

C2.7 Isolierung

F		
E		
D		
C		
B		
A		
0	Erst-Erstellung	24.01.2025
Rev.-Index	Anmerkung	Datum

INHALT

1	Allgemeines	4
2	Definitionen und Abkürzungen	4
3	Auslegung und Berechnung	5
4	Vorschriften, Richtlinien, Normen und Gesetze	5
5	Stoffe und Bauteile	6
5.1	Dämmstoffe	6
5.1.1	Dämm-Matten aus Mineralfaser	7
5.1.2	Lose Wolle aus Mineralfasern	7
5.1.3	Mineralfaserschalen	8
5.1.4	Mineralfaserplatten	8
5.1.5	Dämm-Matten aus Keramikfaser	8
5.1.6	Isolationsmatten aus Silica-Gel	8
5.2	Oberflächenschutz	8
5.2.1	Verzinkte Stahlbleche	9
5.2.2	Aluzink-Bleche (GALVALUME)	9
5.2.3	Aluminiumblech (bei Bestandsobjekten)	9
5.3	Trag- und Stützkonstruktion	9
5.3.1	Allgemein	9
5.3.2	Stützkonstruktionen an gekrümmten Flächen	9
5.3.3	Stützkonstruktionen auf ebenen Flächen	10
5.3.4	Stützkonstruktionen für Sonderfälle	10
5.4	Zubehörteile	10
5.4.1	Schrauben	10
5.4.2	Nieten	11
5.4.3	Bindedraht	11
5.4.4	Mattenhaken	11
5.4.5	Spannbänder	11
5.4.6	Klemmhebelverschlüsse	11
5.4.7	Dichtungswerkstoff	11
5.4.8	Entdröhnungsmaterial	11
5.4.9	Spaltbänder / Hinterlüftung	11
5.4.10	Kontaktschutz	12
5.4.11	Aluminiumfolie 80 µ dick	12
5.4.12	V2A-Folie 0,5 mm dick	12
6	Ausführungsbeschreibungen	12
6.1	Dämmstoffe, Einsatz und Umgang mit Mineralwolle	12
6.1.1	Mineralfasermatten	13
6.1.2	Mineralfaserschalen	13
6.1.3	Mineralfaserplatten	13
6.2	Unterkonstruktion zur Aufnahme der Außenverkleidung (Glattblech oder Trapezblech)	13
6.3	Außenverkleidung (Glattblech oder Trapezprofil)	14
6.4	Wärmedämmung	14
6.4.1	Ummantelung von Rohrleitungen	14
6.4.2	Ummantelung von Rohrbogen	14
6.4.3	Flansche und Kompensatorkappen	15
6.4.4	Armaturenkapfen	15
6.4.5	Abflachungen	16

6.4.6	Rohrlager und Hänger	16
6.4.7	Messstutzen, Schaugläser	16
6.4.8	Sonstige Durchdringungen	16
6.5	Freianlagen	16
6.6	Berührungsschutz	16
6.7	Taupunktunterschreitung	17
6.8	Schalldämmung	17
7	Dämmarbeiten an Großflächigen Anlagenteilen wie Kesselwände oder Rauchgaskanäle.....	17
7.1	Konstruktive Ausführung	17
7.2	Wärmedämmung	17
7.3	Vermattung	17
7.4	Ausführung und Festlegung von Toträumen	18
7.4.1	Toträume an Rauchgaskanälen.....	18
7.4.2	Toträume an Kesselanlagen.....	18
7.5	Kesselbandagen	18
7.6	Kompensatoren	18
7.7	Einsteigetüren an Rauchgas- und Luftkanälen.....	19
8	Haustechnik – Isolierung und Brandschutz.....	19
8.1	Allgemein	19
8.2	Isolierarbeiten	19
8.3	Ausführungsbestimmungen	20
8.4	Bemusterung der Anlage	20
8.5	Fabrikats-Alternativen	20
9	Nachweise	21

1 ALLGEMEINES

Unter der hier beschriebenen Wärmedämmung im technischen Sinne versteht man den weitgehenden Schutz gegen unerwünschte Energiewanderung in Form von Wärme-, Schall, Strahlung, Kälte sowie Brandschutz unter Berücksichtigung der betrieblichen Beanspruchung (Schwingungen, Dehnungen, Strömungen, Bewegungen, etc.).

Neben der Gewährleistung des Anlagenwirkungsgrades durch Reduzierung der Wärmeverluste an die Umgebung verhindert die Wärmedämmung durch Vermeidung hoher Oberflächentemperaturen Verbrennungen des Bedienungspersonals in den Zugangsbereichen, im Sinne der berufsgenossenschaftlichen Vorschriften und Regeln BGV und BGR. Es ist zu beachten, dass die Isolierung mögliche Taupunktunterschreitungen an den Komponenten verhindert.

Grundbestandteile einer Dämmung sind im Wesentlichen:

- die Dämmstoffe mit den Halterungen, Alufolie, Glasgewebebänder
- die Unterkonstruktion zur Halterung der Dämmstoffe und äußeren Ummantelung
- die äußere Ummantelung, in der Regel Trapezblech verzinkt oder Aluzinkblech (siehe auch Punkt 5.2 Oberflächenschutz).

Bei Anlagenteilen, an denen gleichzeitig eine thermische Isolierung und eine Schallschutzisolierung erforderlich ist, ist für die Schichtdicke der Isolierung immer die jeweils höhere Anforderung maßgebend.

Die Festlegung der Dämmschichtdicke richtet sich nach den Betriebsparametern bzw. Betriebsvorgaben die für die Systeme angegeben sind, siehe auch Punkt 3 Auslegung.

2 DEFINITIONEN UND ABKÜRZUNGEN

AN	Auftragnehmer
AG	Auftraggeber
BGV	Berufsgenossenschaftliche Vorschriften
BGR	Berufsgenossenschaftliche Regeln
AGI	Arbeitsgemeinschaft Industriebau e.V.
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VGB	Verein Großkraftwerk Betreiber

3 AUSLEGUNG UND BERECHNUNG

Wärmeschutz für Temperaturen über 45 °C (Mediumtemperatur)

Die Isolierung der Komponenten und aller dazugehörigen Teile ist so auszuführen, dass folgende Randbedingungen eingehalten werden:

- Innerhalb Gebäude: maximale Oberflächentemperatur von 45 °C bei einer Umgebungstemperatur von 25 °C.
- Außerhalb Gebäude: Maximal zulässiger Wärmeverlust 150 W/m²

Die maximale Oberflächentemperatur gemäß Arbeitsstättenrichtlinie ist in jedem Betriebsfall einzuhalten. Der Nachweis erfolgt gemäß den gültigen Regeln der DIN, EN und VDI, die als Berechnungsgrundlage gelten.

Im Vorfeld ist zwischen dem AG und AN eine wärmetechnische Betrachtung durchzuführen.

Berührungsschutz (siehe berufsgenossenschaftliche Vorschriften)

Berührungsschutz erhalten Anlagenteile, Leitungen etc. zum Schutz des Betriebspersonals bei einer Oberflächentemperatur > +60 °C, in Gefahrenbereichen über Boden, Bühnen oder Laufstegen. Abweichungen hiervon bedürfen der schriftlichen Einreichung und Genehmigung durch den Auftraggeber.

Schutz gegen Unterschreitung des Taupunktes

Durch Lage und Betriebsart div. Anlagenteile kann ein entsprechender Schutz erforderlich sein. Festlegungen bedürfen der schriftlichen Einreichung und Genehmigung durch den Auftraggeber.

Schalldämmung

Bei Anlagenteilen gemäß Leistungsverzeichnis sind alle gültigen Normen einzuhalten. Abänderungen bedürfen der schriftlichen Einreichung und Genehmigung durch den Auftraggeber.

Brandschutz

Der Brandschutz im Kraftwerk dient der Brandverhütung, der Begrenzung der Brandausbreitung, der Brandbekämpfung und der Rettung von Personen und Bergung von Sachwerten.

Bei der Auslegung von Anlagen sind solche Lösungen anzustreben, die eine möglichst geringe Brandgefahr und Brandlast bedingen.

Kabel und Rohrdurchführungen durch Brandschutzwände sind mittels einer zugelassenen Brandschutzschottung zu verschließen. Wichtigstes Schutzziel ist die Rauchgasdichtigkeit zu benachbarten Räumen, Treppenhäuser und Fluchtwege.

4 VORSCHRIFTEN, RICHTLINIEN, NORMEN UND GESETZE

Der Auftragnehmer ist verantwortlich für die Einhaltung der einschlägigen Vorschriften und für die Durchführung der Dämmarbeiten. Es sind im Wesentlichen folgende Vorschriften und Regeln anzuwenden (jeweils neueste Ausgabe):

- die AGI- Arbeitsblätter der Reihe Q (Dämmarbeiten an betriebstechnischen Anlagen) der Arbeitsgemeinschaft Industriebau e.V. (AGI), soweit sie die hier beschriebenen Arbeiten betreffen
- die VDI-Richtlinie 2055 Wärme- und Kälteschutz für betriebs- und haustechnische Anlagen
- die VDI-Richtlinie 4610 "Energieeffizienz betriebstechnischer Anlagen; Wärme- und Kälteschutz / Wärmebrückenkatalog"

- DIN 4102 „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen“
- DIN 4140 "Dämmarbeiten an betriebstechnischen Anlagen in der Industrie und in der technischen Gebäudeausrüstung - Ausführung von Wärme- und Kälte-dämmungen"
- DIN 18 421 „Dämm- und Brandschutzarbeiten an technischen Anlagen“
- EN 13468 "(Wärmedämmstoffe für die Haustechnik und für betriebstechnische Anlagen - Bestimmung des Gehalts von wasserlöslichen Chlorid-, Fluorid-, Silikat- und Natrium-Ionen und des pH-Wertes"
- EN 13472 "Wärmedämmstoffe für die Haustechnik und für betriebstechnische Anlagen - Bestimmung der Wasseraufnahme bei kurzzeitigem teilweisem Eintauchen von vorgeformten Rohrdämmstoffen"
- EN 13501 "Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten"
- EN 14303 "Wärmedämmstoffe für die technische Gebäudeausrüstung und für betriebstechnische Anlagen in der Industrie - Werkmäßig hergestellte Produkte aus Mineralwolle (MW)"
- die VGB-Richtlinien für die Einmauerung und Wärmedämmung von Dampfkesseln
- Deutsches Institut für Normung (DIN) bzw. die Europäischen Normen (EN ISO)
- Geräte und Produktsicherheitsgesetz (GPSG) mit seinen Verordnungen und Verwaltungsvorschriften
- die Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften
- Arbeitssicherheitsgesetz mit seinen Verordnungen und Verwaltungsvorschriften
- Arbeitsschutzgesetz mit seinen Verordnungen und Verwaltungsvorschriften
- Wasserhaushaltsgesetz sowie Landeswassergesetz mit seinen Verordnungen und Verwaltungsvorschriften

Die Vorschriften und Regeln enthalten grundsätzlich Festlegungen für diese Bereiche.

5 STOFFE UND BAUTEILE

5.1 Dämmstoffe

Die Dämmstoffe müssen ungebraucht und thermisch nicht belastet (außer Microporöse Dämmstoffe) sein, den zu erwartenden Beanspruchungen genügen und den DIN- und AGI-Arbeitsblättern entsprechen.

Beim Einbau von Dämmstoffen ist die Handlungsanweisung der Berufsgenossenschaft „Umgang mit Mineralwolle-Dämmstoffen (Glaswolle, Steinwolle)“ anzuwenden, hier besonders die Persönliche Schutzausrüstung (PSA).

Auf Verlangen des AG sind Laborproben von jeder Lieferung zu entnehmen und dem AG zwecks Prüfung zur Verfügung zu stellen. Bei Nichteinhaltung der Anforderungen trägt der AN die Kosten

der Laboruntersuchungen, bereits mit diesem Material fertiggestellte Isolierungen sind zu Lasten des AN zu entfernen.

Grundsätzlich sind Dämmstoffe trocken zu lagern. Soweit keine trockenen Räumlichkeiten zur Verfügung stehen, sind sie regendicht abzudecken.

Bei Auslegungstemperaturen über 600 °C sind geeignete Dämmstoffe einzusetzen.

5.1.1 Dämm-Matten aus Mineralfaser

Die Matten müssen struktur-, fäulnis-, ungezieferfest und unter Einfluss von Wärme, Kälte, Alterung und nach kurzzeitiger Durchfeuchtung genügend formbeständig und funktionsfähig sein. Dämmstoffe werden daher nur in AS- Qualität zugelassen. Im Anlieferungszustand müssen sie in Anlehnung an AGI- Arbeitsblatt Q 132 entsprechen.

Es dürfen ausschließlich Mineralwolle-Dämmstoffe mit RAL-Kennzeichen, eingesetzt werden. Die Belegung hat über ein Prüfzeugnis des Herstellers zu erfolgen.

Dämmstoffe dürfen den Untergrund, auf dem sie aufzubringen sind, nicht angreifen. Auf Stahl darf der Sulfidschwefelgehalt* 0,10 Gewichtsprozente und auf Chromnickelstahl der Chlorgehalt* max. 6 ppm nicht überschreiten.

*) Angaben sind mit den neuesten AGI-Arbeitsblättern abzustimmen.

Zum Einsatz kommen Matten aus Mineralfasern, einseitig auf verzinktes Drahtgeflecht mit Draht versteppt in den Dicken von 30 mm bis 120 mm.

Für Mineralfasermatten kommen nur langfaserige Erzeugnisse in Frage, die den Prüfungen und Prüfverfahren in den AGI-Arbeitsblättern Q 13, Q 132, Q 135, und Q 136 gerecht werden.

Rohdichte ca. 80 bis 100 kg/m³

Der Einsatz der Matten richtet sich nach der Objekttemperatur, also die max. Betriebstemperatur die auch gleich zu setzen ist mit der Anwendungstemperatur des Dämmstoffes. Unter Berücksichtigung eines Abminderungsfaktors, der übliche Beanspruchungsfälle vorsieht, wird mit Hilfe der Klassifizierungstemperatur (siehe technische Daten des Herstellers) der Einsatz bei den jeweiligen Objekttemperaturen ausgelegt.

Nichtbrennbar nach DIN 4102/A 1

Einhaltung der Nenndicke bei einer Flächenbelastung von 100 kp/m² Hydrophobiert gemäß AGI Q 132

gemäß AGI-Arbeitsblatt Q 132

Mitteltemperatur (°C)	100	150	200	250	300	350
Wärmeleitfähigkeit (W/mK)	0,047	0,055	0,067	0,080	0,096	0,144

Bei Mediumtemperaturen ≥ 400 °C ist zur Vermeidung von Zinkoxydation bei der ersten Lage Matten die Versteppung des Drahtgeflechts aus Edelstahldraht vorgeschrieben.

5.1.2 Lose Wolle aus Mineralfasern

Die Eigenschaften der losen Wolle muss die Eigenschaften der Mineralfaser der Dämmmatten erfüllen.

Für sehr enge Bögen, $R = 1-2,5 D$ und $<DN 100$ ist eine sehr sorgfältig ausgeführte Stopfdämmung zulässig.

Weitere Einsätze der losen Wolle (z.B. wo aus Platzgründen kein aufbringen von Matten möglich ist) setzt die schriftliche Genehmigung des AG's voraus.

5.1.3 Mineralfaserschalen

Die Eigenschaften der Mineralfaserschalen müssen die Eigenschaften der Mineralfaser der Dämmplatten erfüllen.

Grenzkurve 2 gemäß AGI-Arbeitsblatt Q 132

Mitteltemperatur (°C)	50	100	150	200	250
Wärmeleitfähigkeit (W/mK)	0,038	0,044	0,051	0,061	0,073

Der Einsatz von Mineralfaserschalen setzt die Genehmigung des AG voraus.

5.1.4 Mineralfaserplatten

Die Eigenschaften der Mineralfaserplatten müssen die Eigenschaften der Mineralfaser der Dämmplatten erfüllen.

Hydrophobiert gemäß AGI Q 132 (siehe Pos. 6.1.3) Grenzkurve 2 gemäß AGI-Arbeitsblatt Q 132

Mitteltemperatur (°C)	100	150	200	250	300
Wärmeleitfähigkeit (W/mK)	0,045	0,053	0,062	0,073	0,087

Der Einsatz von Mineralfaserplatten setzt die Genehmigung des AG voraus.

5.1.5 Dämm-Matten aus Keramikfaser

Sie bestehen aus langen, über Kreuz gelegten und dadurch mechanisch verketteten Fasern, sind ohne organischen Binder reißfest hergestellt und chemisch neutral.

Rohdichte 96 kg/m³

Es ist nur biolösliche Faser zugelassen!

Mitteltemperatur (°C)	100	200	300	400
Wärmeleitfähigkeit (W/mK)	0,039	0,049	0,063	0,085

Keramikfaser ist eindeutig zu kennzeichnen und es sind die Hinweise im Sicherheitsdatenblatt zu beachten.

5.1.6 Isolationsmatten aus Silica-Gel

Hochtemperatur-Isolationsmatte aus Silica Aerogel, verstärkt durch eine nicht gewobene Glasfaserfüllung, ist handelsüblich (Pyrogel XT von aspen aerogels oder Insulair XT von Inculcon) in Materialstärken von 5 mm oder 10 mm lieferbar. Der Dämmstoff weist bis zu fünfmal bessere thermische Leistung auf als vergleichbare Standard-Dämmstoffe. Die Anwendung erfolgt in erster Linie bei Platzmangel oder anstelle von microporösen Dämmstoffen wie Microtherm, die nicht mehr verwendet werden sollen.

Mitteltemperatur (°C)	100	200	300	400
Wärmeleitfähigkeit (W/mK)	0,018	0,023	0,029	0,039
Rohdichte ca.	180 kg/m ³			

5.2 Oberflächenschutz

Bei Kanälen und ebenen Flächen werden die Blechdicken, -arten (z.B. Profilblech), Werkstoffe sowie evtl. Beschichtungsarten / -qualitäten projektgebunden vorgesehen.

Die Funktionalität des Objektes wie zum Beispiel Bedienbarkeit muss gewährleistet sein.

An außenliegenden Anlagen (Neuanlagen) wird generell Aluzink als Oberflächenschutz eingesetzt, im Bestand Aluminiumblech, Seewasserqualität.

Der AN hat ein Konzept zur ordnungsgemäßen Lagerung, Vorhaltung vor Arbeitsbeginn vorzulegen.

Die Herstellermaterialzeugnisse der verwendeten Bleche sind vor Arbeitsbeginn dem AG / Koordinator vorzulegen.

Während des Montagezeitrahmens sind beschädigte oder verschmutzte Bleche auf Kosten des AN sofort auszutauschen.

Bei der Montage von Trapezblechen ist die IFBS - Schrift 8.01 „Richtlinie für die Montage von Stahlprofiltafel für Dach-, Wand- und Deckenkonstruktion“ zu berücksichtigen.

5.2.1 Verzinkte Stahlbleche

Es sind Feinbleche aus der Güte St 0 2 Z, Werkstoff-Nr. 1.0226 mit einer beidseitigen Zinkauflage von mind. 275 g/m² und der Oberflächenausführung N (übliche Zinkblume) in Maschinenfalzgüte II und mit folgender Dicke zu verwenden.

Vorgaben für die Blechdicke der Glattbleche und Stahltrapezprofile sind den Normen und Richtlinien der AGI-Blätter und der DIN 4140 (neueste Ausgaben) zu entnehmen.

GKM-Standard Stahltrapezprofil: Typ 35/207

5.2.2 Aluzink-Bleche (GALVALUME)

Zur Anwendung kommen Bleche mit der Bezeichnung DX51D+AZ185A+S+K, Werkstoff Nr. 1.0226 nach DIN EN 10215.

Glatt- und Trapezbleche müssen eine Schutzlackversiegelung (SLV) haben, ansonsten werden diese zu Lasten des AN's entfernt.

Vorgaben für die Blechdicke der Glattbleche und Trapezprofile sind den Normen und Richtlinien der AGI-Blätter und der DIN 4140 (neueste Ausgaben) zu entnehmen.

GKM-Standard Trapezprofil: Typ 35/207 (im Gebäude)
 Typ 40/183 (im Freien)

5.2.3 Aluminiumblech (bei Bestandsobjekten)

Aluminiumblech nach DIN EN 485. Legierung ALMg2Mn 0,8 G22 seewasserfest mit der Oberfläche stucco dessinert.

5.3 Trag- und Stützkonstruktion

5.3.1 Allgemein

Stützkonstruktionen sind erforderlich bei Dämmstoffen mit geringer Druckbelastbarkeit, z.B. bei Mineralfasermatten. Sie halten die Ummantelung im Abstand der Dämmdicke bzw. des vorgegebenen Schalenabstandes vom Objekt. Bei Temperaturen $\geq 350^{\circ}\text{C}$ (Q 101) sind warmfeste Materialien erforderlich, deren Eigenschaften mit Herstellerzeugnissen nach DIN EN 10204/2 nachzuweisen sind.

5.3.2 Stützkonstruktionen an gekrümmten Flächen

Als Stützkonstruktion sind Stege und Ringe aus Bandeisen St 37, 30 x 3 mm zu verwenden. Die Enden der Stützringe werden abgewinkelt und mit einer Maschinenschraube mind. M 8 verbunden. Zwischen Steg und Abstandsring ist eine 5 mm dicke, wärmedämmende Zwischenlage (z.B. Nefalit) vorzusehen.

An außenliegenden Rohrleitungen $\geq 350^{\circ}\text{C}$ (Q 101) kommen verzinkte Stützkonstruktionen zur Anwendung.

Bei Objekten mit austenitischen Stählen sind auch die Stege aus austenitischen Werkstoffen einzusetzen.

Bei einer Betriebstemperatur $\geq 350^{\circ}\text{C}$ (Q 101) sind Stege mit einer zusätzlichen 5 mm dicken Dämmstoff-Zwischenlage zu verwenden. Der Innensteg besteht aus warmfestem Werkstoff (z.B. 1.5415 oder 1.4301) und hat die Länge bis zur Hälfte der Dämmdicke, plus Nietüberlappung. Alternativ kann der Steg auch komplett aus warmfestem Werkstoff bestehen.

Stützkonstruktionen kommen zur Anwendung bei allen Behältern, Apparaten und Rohrleitungen $\geq \text{DN } 100$, sowie Dämmdicken $\geq 80 \text{ mm}$.

Anzahl der Stege je Ring nach AGI Q 154:

> bis DN 65	4 Stück	> DN 200 – 300	8 Stück
> DN 65 – 100	5 Stück	> DN 300 – 400	10 Stück
> DN 100 – 150	6 Stück	> DN 400 – 600	13 Stück
> DN 150 – 20	7 Stück	> DN 600 – 700	15 Stück

Bei Rohrleitungen $> \text{DN } 700$ und bei unrunder, nicht eckigen Querschnitten darf der Abstand der Stege, am äußeren Ring gemessen, max. 250 mm betragen, ansonsten gemäß statischen Vorgaben.

5.3.3 Stützkonstruktionen auf ebenen Flächen

Es sind entsprechend steife U-Profile mit mind. 2 Abstandsstegen pro lfdm. vorzusehen.

Bei Isolierungen an Freianlagen ist die Unterkonstruktion unter Berücksichtigung von Schnee- und Windlasten nach DIN EN 1993 zu bemessen.

An Stellen, wo die Isolierung bei der Montage oder zur Wartung betreten wird, ist die Isolierung für Gehbelastung auszulegen.

5.3.4 Stützkonstruktionen für Sonderfälle

In Sonderfällen, z.B. bei Schalldämmungen und zur Aufnahme von Wärmedehnungen in radialer Richtung, sind spezielle Stützkonstruktionen vorzusehen.

Die Konstruktionen sind zeichnerisch darzustellen und dem AG zur Genehmigung vorzulegen.

5.4 Zubehörteile

5.4.1 Schrauben

Für Blechummantelungen aus Aluminium, Edelstahl sowie kunststoffbeschichtetem Stahlblech sind Blechtreiberschrauben nach DIN EN ISO 1481 aus Edelstahl mit Unterlegscheiben aus Polyamid einzusetzen, für Blechummantelungen aus verzinktem Blech sind verzinkte bzw. kadmierte Blechtreiberschrauben zu verwenden.

Abmessungen der Schrauben:

Äußerer Umfang des Blechmantels	Abmessung der Schrauben der Dämmung Form B (mm)
bis 1500 mm	mind. 4,2 x 13
über 1500 mm	mind. 4,8 x 16

Für die Befestigung von Trapezblechen sind Fassadenschrauben $\geq 6,3$ mm, DIN EN ISO 1479 mit Dichtscheiben ≥ 19 mm mit aufvulkanisierter Neoprendichtung zu verwenden.

5.4.2 Nieten

Für z.B. Kappen, Verschlüsse, Scharniere etc. sind sowohl Nieten mit Linsenkopf nach DIN 662 als auch Blindnieten nach DIN EN ISO 15977 zu verwenden.

Folgende Werkstoffe können unter Berücksichtigung der Verträglichkeit eingesetzt werden:

Aluminium	AlMg 5 F nach DIN 59675
Chrom-Nickel-Stahl	1.4571 / 1.4301
Stahl	verzinkt

5.4.3 Bindedraht

Es ist verz. Bindedraht nach DIN EN 10218-2, Werkst.-Nr. 1.031 mit $\varnothing 1,0$ mm zu verwenden.

5.4.4 Mattenhaken

Es sind Mattenhaken aus verzinktem Draht $\geq 2,0$ mm \varnothing zu verwenden, die mind. 3 Maschen auf beiden Seiten übergreifen sollen.

5.4.5 Spannbänder

Folgende Spannbänder sind zu verwenden:

aus verz. Stahl	mind. 16 x 0,5 mm
aus Edelstahl	mind. 16 x 0,5 mm
aus Aluminium	mind. 20 x 1,0 mm

Die Auswahl richtet sich nach dem Werkstoff des Blechmantels. Liegt keine Hinterlüftung vor, sind Spannbänder und Werkstoff des Blechmantels artgleich auszuführen.

5.4.6 Klemmhebelverschlüsse

Bei verzinktem Blechmantel sind Klemmhebelverschlüsse aus verzinktem Stahl, bei Aluminium-Blechmäntel aus Edelstahl zu verwenden.

Es sind grundsätzlich selbstsichernde Klemmhebelverschlüsse mit geeigneten Sicherungssplinten zu verwenden.

5.4.7 Dichtungswerkstoff

Es ist nur dauerelastisches Silicon zu verwenden. Der Dichtungswerkstoff darf nicht aushärtbar und chemisch indifferent sein, muss allerdings eine Fäulnisfestigkeit, Alterungs-, Form- und UV-Beständigkeit vorweisen.

5.4.8 Entdröhnungsmaterial

Bei der Entdröhnung kommt eine geeignete spritzbare Entdröhnungsmasse (z.B. Terophon 112 B oder gleichwertig) zur Anwendung. Diese Masse muss die Forderung „schwer entflammbar B 1 nach DIN 4102“ erfüllen.

5.4.9 Spaltbänder / Hinterlüftung

Zum Ableiten von Schwitzwasser innerhalb von Behälter- und Rohrleitungs-Isolierungen bei Freianlagen ist zwischen Blechmantel und Mattenisolierung eine Hinterlüftung notwendig.

Die konstruktive Ausführung ist mit dem AG abzustimmen.

5.4.10 Kontaktschutz

PVC-Streifen für Kontaktschutz dürfen nur bis zu einer Wandtemperatur von max. 80 °C verwendet werden. Bei einer höheren Temperatur sind geeignete Werkstoffe einzusetzen.

5.4.11 Aluminiumfolie 80 µ dick

Einsatz bei elektrisch- und dampfbeheizten Rohrleitungen und Apparaten zwischen Dämmung und E-Heizung als Abstrahlschutz zur besseren Wärmeübertragung.

Einsatz als Konvektionssperre innerhalb mehrlagiger Dämmung an Apparaten und Dampferzeugern, sowie als äußere Lage bei Rauchgasreinigungsanlagen.

5.4.12 V2A-Folie 0,5 mm dick

Anwendung wie unter 5.4.11, jedoch Temperaturen >500 °C

6 AUSFÜHRUNGSBESCHREIBUNGEN

Der AN darf erst mit der Montage beginnen, nachdem die Freigabe durch den Koordinator des AG erfolgt ist.

Es müssen grundsätzlich alle Isolierarbeiten vor der Inbetriebsetzung abgeschlossen sein.

6.1 Dämmstoffe, Einsatz und Umgang mit Mineralwolle

Alle Dämmstoffe sind im trockenen Zustand zu montieren und vor Feuchtigkeit zu schützen. Eine gleichmäßige Dämmdicke muss gewährleistet sein.

An Leitungen, die Witterungseinflüssen unterliegen, sind vor dem täglichen Arbeitsende die vormontierten Dämmstoffe, soweit sie noch nicht verblecht sind, mit Planen oder Folien vor Witterungseinflüssen zu schützen.

Die montierten Dämmstoffe sind Zug um Zug zu verblechen. Bei Regen darf kein Dämmstoff montiert werden.

Isolierendstellen an Rohrleitungen und Behältern, soweit sie noch keinen Schutz durch Stirnscheiben, Stoßkappen o.ä. gegen Eindringen von Regenwasser haben, sind durch geeignete Maßnahmen zu schützen.

Die Demontagearbeiten erfolgen unter Einhaltung der TRGS 521 bzw. nach § 20 Gefahrstoffverordnung. Die vom GKM erstellte Betriebsanweisung nach § 20 ist in allen Punkten einzuhalten. Weiterhin ist die Handlungsanleitung „Umgang mit Mineralwolle-Dämmstoffen (Glaswolle, Steinwolle)“ der Berufsgenossenschaft zu beachten.

Die Beistellung von allen für die Demontage notwendigen Hilfsmittel, Werkzeuge und Maschinen sowie der Abtransport der demontierten Materialien in die von GKM bereitgestellten Container sind mit im Lieferumfang des Auftragnehmers enthalten. Die Materialien sind sortenrein zu trennen.

Die Entsorgung der demontierten Isoliermaterialien gehört nicht zum Lieferumfang des Auftragnehmers.

Die Brandlast ist so gering wie möglich zu halten.

KKS-Schilder auf Isolierverblechungen sind fachgerecht zu demontieren und bei der Bauleitung abzugeben.

Die Demontage muss entsprechend den technischen Regeln der TRGS 521 und falls erforderlich der TRGS 519 erfolgen. Sollten während der Demontagearbeiten Asbestplättchen oder sonstige asbesthaltigen Materialien auftreten, so ist die Bauleitung unverzüglich zu benachrichtigen und die Baustelle ruht bis der Asbestbeauftragte des AG die Baustelle wieder freigibt.

6.1.1 Mineralfasermatten

Mattenisolierung mit mehr als 100 mm Mattenstärke ist mehrlagig auszuführen, wobei jede einzelne Lage nicht stärker als 100 mm sein darf. Die Fugen der Matten, bei mehrlagig auch die Quertuge, sind zu versetzen. Ein festes Anliegen ist zu garantieren, Hohlräume sind mit loser Mineralwolle auszustopfen. Die Längs- und Querstöße jeder Lage sind entweder zu vernähen oder im Abstand von 150 mm mit Mattehaken zu befestigen. (siehe Punkt 5.4.4)

Um ein Abrutschen der Matten an vertikalen Leitungen zu vermeiden, ist jede Lage Matten mit Spaltbändern zu sichern. Bei drei Lagen sind bei der ersten und dritten Lage Spaltbänder anzubringen. Bei einer Mattenbreite von 0,5 m sind zwei und bei einer Mattenbreite von 1 m sind vier Bänder anzulegen.

Bei Rohrbögen sind die Matten segmentförmig zuzuschneiden, dichtgestoßen zu montieren und wie zuvor beschrieben zu befestigen.

Bei geradflächigen Bauteilen und schwachgekrümmten Flächen sind die Matten mit aufgeschweißten Isolierstiften \varnothing 4 mm und Clipsen zu befestigen.

Die Stifte werden mit einem dafür geeigneten Bolzenschweißgerät angeschweißt (die Schweißvorschriften des AG sind zu berücksichtigen): Wandbereich mind. 6 Stück/m², Dachbereich 4 Stück/m² und Überkopfbereich 10 Stück/m². Die Stoßstellen der Matten sind, wie zuvor beschrieben, zu verhaken.

Bei Armaturen und Flanschen werden die Matten mit Drahtgeflecht zur Armatur bzw. Flansch in die Kappen eingelegt und mit eingewinkelten Blechhaften befestigt.

Die Stirnseiten der Kappen sind ebenfalls zu belegen, damit ein einwandfreier Anschluss an die Rohrdämmung gewährleistet ist. Bei großen Dämmdicken ist die erste und ggf. die zweite Lage direkt auf das Objekt aufzubringen und wie zuvor beschrieben, zu befestigen.

Kompensatoren werden wie zuvor beschrieben gedämmt, jedoch die Abdeckung der Wellen mit Stahlblech belegt.

6.1.2 Mineralfaserschalen

Die Schalen sind dichtgestoßen zu montieren. Ab der zweiten Lage sind die Fugen der vorhergehenden Lagen zu überdecken. Die Befestigung der Schalen erfolgt mit Draht oder Spaltband.

6.1.3 Mineralfaserplatten

Die MF-Platten kommen mit unterschiedlichem Raumgewicht zur Anwendung. Die Anforderungen sind unter 5.1.4 beschrieben. Es ist unbedingt darauf zu achten, dass die Platten fugenlos montiert werden. Sie dürfen nicht mit Draht gebunden werden, sondern sind nur mechanisch zu befestigen, z.B. mit Stiften oder durch Haltebänder.

6.2 Unterkonstruktion zur Aufnahme der Außenverkleidung (Glattblech oder Trapezblech)

Sie hat die Aufgabe, einen dauerhaften zentrischen Sitz der Dämmung zu gewährleisten, ein Abrutschen zu verhindern, und eine gewisse Stabilität des Blechmantels zu bewirken. Der max. Abstand der Stützkonstruktion soll bei einer Glattblechverkleidung 950 mm nicht überschreiten. Bei Rohrbogen $> 1,5 D$ sind ebenfalls Abstandsringe vorzusehen, und der Abstand ist wie vor beschrieben einzuhalten.

Wahlweise können Stege aus keramischen Zylindern (Steatitstege) von 16 mm verwendet werden.

Bei der Verwendung von Spannschrauben sind geeignete Muttern zu verwenden. Die Abstandhalter müssen bei allen Betriebsverhältnissen unverrutschbar festsitzen.

Bei Behältern ist sinngemäß, wie zuvor beschrieben, zu verfahren. In begehbaren Bereichen ist der max. Abstand auf 475 mm zu reduzieren und es sind in Absprache mit dem Koordinator des AG besondere Maßnahmen zutreffen.

Bei Steigleitungen sind bauseits im Abstand von 3,8 Meter - <DN 250 alle 7,6 Meter

– Abstandsnoppen anzubringen. Auf diese Noppen wird die Tragekonstruktion in Form eines Doppelspannrings aufgebracht.

Bei Mediumtemperatur >400 °C werden der Innenring sowie die Abstandstege in 1.5415 oder 1.4301 hergestellt.

6.3 Außenverkleidung (Glattblech oder Trapezprofil)

Die Verkleidung hat die Aufgabe, die Dämmung vor äußeren Witterungseinflüssen und mechanischer Belastung zu schützen.

Die Außenverkleidung an Freianlagen ist gegen Eindringen von Feuchtigkeit zu schützen.

Verkleidung mit verzinktem Blech wird in der Regel an Anlagenteilen innerhalb von Gebäuden eingesetzt. Als Zubehör, wie Spannschlösser, Bänder, Schrauben etc. kommt ebenfalls verzinkter Stahl zur Anwendung.

Bei Einsatz von Glattblechen als Außenverkleidung an ebenen Flächen sind diese diagonal zu kanten. Zur besseren Stabilität wird innenseitig mittig in der Tragkonstruktion ein U-förmiger Blechstreifen eingienietet. Die Tafelgröße soll die Maße 2500 x 1250 mm nicht überschreiten.

6.4 Wärmedämmung

6.4.1 Ummantelung von Rohrleitungen

Die Ummantelung erfolgt mit gerundeten Glattblechen, wobei die Längsnähte mit einer Versteifungssicke zu versehen sind. Die Überlappung beträgt 50 mm (>300°C 80 mm) und ist mit 6 Blechtreibschrauben je Meter zu verschrauben.

Bei horizontal verlaufenden Leitungen sind die Längsnähte 45 ° oberhalb der Rohrachse anzuordnen. An allen Leitungen sind die Längsnähte gegeneinander versetzt zu montieren.

Bei einem fertigen Isolierdurchmesser ≤ 250 mm werden die Rundnähte mit einer Anlegesicke und die Naht mit 50 mm Überlappung, bei einem fertigen Isolierdurchmesser > 250 mm mit einer Überlappung von 70 mm verschraubt.

Zur Aufnahme der thermischen Längsdehnung sind zwischen den Rohrlagern Schiebenähte mit ausreichender Überlappung vorzusehen. Gutes Anliegen der Längsnähte an den Schiebestellen ist zu garantieren.

Sämtliche Rund- und Längsnähte sind so auszubilden, so dass Spritz-, Tropf- oder Sickerwasser nicht eindringen kann.

An Dämmenden vor Einbauten sind alle Endstellen bis zu einem fertigen Isolierdurchmesser von 300 mm mit Stirnscheiben und > 300 mm mit Stoßkappen zu versehen. Um eine direkte Wärmeleitung zu vermeiden, sind Stirn- und Stoßkappen so groß auszuschneiden, dass zur Rohrleitung hin ein Abstand von 20 mm entsteht.

Um den gleichmäßigen Abstand zu gewährleisten, ist ein Abstandsring unter die Stoßkappe zu setzen.

Vor Flanschen und Armaturen ist die Dämmung genügend weit abzusetzen, sodass die Flanschschrauben ohne Beschädigung der angrenzenden Dämmung gelöst und herausgenommen werden können bzw. die Überprüfung der Anschlußschweißnähte möglich ist.

6.4.2 Ummantelung von Rohrbogen

Die Ummantelung von Rohrbogen erfolgt mit Blechsegmenten, die gerundet und mit entsprechend tiefer Sicke und Gegensicke zu versehen sind.

Der Blechmantel an Bögen ist segmentförmig auszubilden und so zu sickern, dass bei Dehnungen der Rohrleitung keine Trennung erfolgen kann. Der Rücken eines Segmentteiles darf 250 mm nicht überschreiten.

Ab DN 800 und einer Temperatur ab +300 °C ist das Unterteil mit rückversetzter Sicke auszuführen. Bei Bögen muss im Abstand von 700 mm eine Stützkonstruktion angebracht werden.

Die Schiebenähte an den Bögen (Anfangs- und Endstück) sind bei Temperaturen unter 300 °C 50 mm und über 300 °C 150 mm auszuführen.

6.4.3 Flansche und Kompensatorkappen

Flansche und Kompensatorkappen werden je nach Größe zwei- oder mehrteilig ausgeführt, sodass sie ohne Schwierigkeit durch eine bzw. zwei Personen leicht montiert, demontiert und wiederverwendet werden können. Die Kappen sind immer innenseitig mit Blechhaften zur Befestigung der Drahtnetzmatte zu versehen. Die Stirnwände sind im Mantelteil der Kappe einzusprennen. Die Kappen sind so zu montieren, dass ein Eindringen von Wasser verhindert wird. Bei Außenanlagen sind je nach Einbauart Regenabweiser vorzusehen.

Zur Befestigung der Einzelteile werden Klemmhebelverschlüsse unmittelbar an den Kappenteilen angebracht. An schlecht zugänglichen Trennungen können auch Bänder mit Verschlüssen um die Kappe gelegt werden.

Der Abstand zueinander beträgt max. 300 mm.

Es sind grundsätzlich selbstsichernde Klemmhebelverschlüsse mit geeigneten Sicherungen zu verwenden. Die Anzahl der Verschlüsse richtet sich nach AGI Q 10, die Größe nach folgenden Kappendurchmessern:

Kappen Ø	Verschluss
≤ 500 mm	50 mm lang
≤ 750 mm	55 mm lang
≤ 1.000 mm	80 mm verstellbar
> 1.000 mm	120 mm verstellbar
> 2.000 mm	verschraubt

Ein sauberes Anliegen der Trennung ist zu garantieren. Die Kompensatorbewegungen dürfen durch die Kappenverblechung nicht behindert werden.

6.4.4 Armaturenkappen

Armaturenkappen für geflanschte Armaturen werden je nach Größe zwei- oder mehrteilig ausgeführt. Es kommen sowohl sogenannte Formkappen (Kofferkappen) als auch Stützenkappen zur Ausführung. Die Art der Ausführung erfolgt in Abstimmung mit dem AG. Im Übrigen erfolgt die Ausführung wie unter Pkt. 7.4.3 (Flanschkappen) näher beschrieben.

Im Bereich der Stopfbuchsen sind die Kappen sauber auszuschneiden, damit eine Kontrolle der Stopfbuchsen und das Nachziehen der Schrauben ohne Demontage der Kappen möglich ist. Gegebenenfalls ist bei großen Dämmdicken ein konischer Einsatz vorzusehen.

Bei Einschweißarmaturen erhält nur das geflanschte Kopfteil eine Blindflanschkappe mit Ausschnitt oder Einsatz für Stopfbuchse, wie zuvor beschrieben. Die Blindflanschkappe überlappt mit der Baulänge den mit einer Endstelle versehenen Stützen, der ggf. mit Kappenstützen als Halterung ausgerüstet ist. Der Armaturenkörper erhält eine separate Dämmung mit Stützenform und 2 Übergangsstützen im Bereich der Schweißnähte und eine Stoßkappe unterhalb des Kopfes.

Zum besseren Handling erfolgt dies nur bis zu einer Isolierstärke von 80 mm. Darüber hinaus wird mit Drahtnetzmatten aufgefüttert. Bei mehr als zweilagiger Ausführung, sowie einer Kappenbaulänge > 1000 mm wird die Kappe mit max. 50 mm Matten ausgelegt.

6.4.5 Abflachungen

Abflachungen sind nur nach Rücksprache mit dem AG zulässig.

Die Verringerung der Dämmdicke wird ggf. mit Dämmstoffen besserer Wärmeleitfähigkeit ausgeglichen.

Abflachungen \geq DN 200 sollen aus ökonomischen Gründen mit Endstellenabschluss hergestellt werden, deren Ausführung eingesprengt ist.

6.4.6 Rohrlager und Hänger

Zur Vermeidung hoher Wärmeverluste, insbesondere bei Freiluftanlagen, sowie bei rauchgasbeaufschlagten Kanälen und bei Temperaturen > 200 °C sind die Rohrlager zu dämmen und regendicht zu verkleiden bis zur thermischen Trennung der Auflager.

Im Scheitelpunkt der Isolierungsverblechung angebrachte Rohrhänger, müssen bei Freianlagen mit angeschweißten Regenabweisern versehen werden.

Der AN hat mit Stutzen oder Hutblechen eine Abdichtung vorzunehmen, ohne dass die Beweglichkeit der Halterung gestört wird.

Innerhalb von Gebäuden werden die Hänger und Rohrlager sauber ausgeschnitten und nötigenfalls mit Rosetten verkleidet.

6.4.7 Messstutzen, Schaugläser

Messstutzen erhalten Einsätze in Trichterform. Dabei ist darauf zu achten, dass eine möglichst große Restdämmung zum Rohr erhalten bleibt. Der Ausbau von Thermohülsen darf durch den Blecheinsatz nicht behindert werden. Besichtigungsstutzen an Sammlern erhalten eine komplett abnehmbare Isolierung.

6.4.8 Sonstige Durchdringungen

Durchdringungen jeglicher Art sind sauber auszuschneiden und ggf. mit Rosetten zu verkleiden. Dort wo mit einer Differenzdehnung zu rechnen ist, wird die Verblendung beweglich ausgebildet.

6.5 Freianlagen

Bei Anlagenteilen außerhalb des Gebäudes oder in Kanälen sind die Rund- und Längsnähte der Ummantelung durch dauerelastisches Dichtungsmaterial abzudichten und so auszubilden, dass keinerlei Feuchtigkeit eindringen kann. An Rohrleitungen sind die Längsnähte entgegen der Wetterseite zu montieren.

An Durchdringungen muss ein vollkommener Feuchtigkeitsabschluss gewährleistet sein. Kondenswasser, das sich bei Freianlagen aufgrund der Betriebsweise und/oder der Betriebstemperatur auf der Innenseite des Blechmantels niederschlagen kann, muss ablaufen können. Es ist ein mind. 20 mm Luftspalt zwischen Dämmstoff und Blechmantel vorzusehen.

Es darf keine Kunststoffnoppfolie eingesetzt werden, sondern es sind verzinkte Zackenbänder einzusetzen.

6.6 Berührungsschutz

Berührungsschutz-Isolierungen an Ausblase-, Entwässerungs- und Entlüftungsleitungen werden, wenn nichts anderes festgelegt ist, nur soweit angebracht wie diese Leitungen von Bühnen und Treppen aus erreichbar sind.

Ansonsten erfolgt die Ausführung wie unter Wärmedämmung (Pkt. 7.4).

6.7 Taupunktunterschreitung

Die Isolierung ist so auszuführen, dass an keiner Stelle Taupunktunterschreitungen vorkommen können.

6.8 Schalldämmung

Anlagenteile, die einen Schalldruckpegel der aktuellen Richtlinien TA Lärm nicht erfüllen, sind mit Schallschutzmaßnahmen in Form einer Dämmung zu versehen. Grundlage für die Ausführung einer Schallschutzisolierung ist eine schalltechnische Spezifikation des Komponentenlieferanten bzw. des Gutachters.

Der Aufbau der Schalldämmung richtet sich nach dem erforderlichen Einfügungsdämmmaß. Bei ausschließlicher Schalldämmung muss der konstruktive Aufbau der Schallisolierung dem geforderten Dämmmaß entsprechen.

Bei kombinierter Schall-/Wärmedämmung muss die Wärmedämmung das geforderte Schalldämmmaß bzw. die Schalldämmung die Anforderung an die Wärmedämmung erfüllen.

Für die Schallisolierung kommen als Dämmstoffe nur Mineralwolle in Form von Matten oder Schalen mit hoher Rohdichte in Frage.

Werden Halterungen eingesetzt, sind sie mit elastischen Zwischenschichten zu versehen, z.B. Federdämmbügel.

7 DÄMMARBEITEN AN GROßFLÄCHIGEN ANLAGENTEILEN WIE KESSELWÄNDE ODER RAUCHGASKANÄLE

7.1 Konstruktive Ausführung

Die hier beschriebenen Ausführungen und Maßnahmen gelten als Zusatzinformationen bzw. Abweichung zu den konventionellen Rohrleitungs- und Behälterisolierungen.

Hier ist insbesondere die AGI-Norm Q 101 zu beachten.

Die Innenisolierung des Abhitzekeessels und des Abgasstranges ist hinreichend und dauerhaft gegen thermische und mechanische Beanspruchungen (z.B. Schwingungen, Dehnung, Strömungen) zu schützen.

7.2 Wärmedämmung

Welche Wärmedämmstoffe zum Einsatz kommen, richtet sich nach den konstruktiven Gegebenheiten, der erforderlichen Wärmeleitfähigkeit und der Wirtschaftlichkeit.

7.3 Vermattung

Die gesamte Oberfläche soll gleichmäßig und vor allen lückenlos überzogen werden. Hier ist zu beachten, dass die Matten fest an den Wänden anliegen und an keiner Stelle übermäßig (mehr als 30 %) zusammengepresst werden.

Durch das Anliegen soll eine Kaminwirkung, d.h. Konvektion zwischen Matten und Wandfläche vermieden werden.

Dämmschichtdicken (siehe auch Pkt 6.1.1).

Bei den Rauchgasreinigungsanlagen müssen die Kanalbandagen immer mit mind. 2 Lagen Matten überzogen werden.

Eine weitere Forderung ist, bei allen 2-lagigen Dämmungen die komplette separate Abdeckung der letzten Mattenlage mit mind. 80 µm Aluminiumfolie.

Diese Forderung besteht auch generell bei Arbeiten am Dampferzeuger. Die Ausführung erfolgt nach Absprache mit dem AG.

Bei Temperaturen > 200 °C sind an vertikalen Flächen im Höhenabstand von 3000 – 4000 mm durch Abschottungen mit Alu-Folie oder Edelstahl-Folie W-Nr. 1.4301, Konvektionssperren vorzusehen.

Innerhalb der mehrlagigen Dämmung ist sie stufenförmig auszubilden und bis zum äußeren Blechmantel auszuführen.

7.4 Ausführung und Festlegung von Toträumen

7.4.1 Toträume an Rauchgaskanälen

Bei Temperaturen >200 °C und Profilhöhen > 200 mm sind zur Vermeidung großer Temperaturunterschiede zwischen Innen- und Außenflansch von I-Versteifungen und der damit verbundenen Spannungen Hohlräume aus Schwarzblech zu bilden. Über 450 °C kommt 1.5415 Blech zum Einsatz. Die Blechdicke sollte 1,5 – 2,0 mm betragen.

Die Bleche sind so zu befestigen, dass die Wärmedehnung aufgenommen wird. Die Befestigung erfolgt durch Anschweißen an die Profile. Ausführung gemäß AGI Q 101 Bild 8.

Der Hohlraum muss dicht sein, jedoch muss ein Druckausgleich mit der Umgebungsluft möglich sein. Bei vertikal verlaufenden Hohlräumen muss im Höhenabstand von max. 5 m abgeschottet werden.

Wichtig ist die Abschottung am unteren und oberen Ende des Hohlraumes. Je nach Größe eines Hohlraumes wird nach Absprache mit dem AG eine Einsteigemöglichkeit vorgesehen.

7.4.2 Toträume an Kesselanlagen

Die Verkleidung der Vorbauten erfolgt mit 1,5 mm dickem Schwarzblech. Die Materialqualität wird mit 1.5415 vorgegeben, andere Qualitäten bedürfen der Zustimmung des AG. Alle Durchdringungen mit einem Abstand von ≥ 500 mm von einem Festpunkt oder bei einer zu erwartenden gegenseitigen thermischen Ausbildung erhalten schiebende Rosetten. Blechspalte über 1 mm werden mit Dichtungsmasse (Plistix 16 oder gleichwertig) abgedichtet. Als Abrutschsicherung müssen an geeigneten Stellen Befestigungen mit Rohrschellen angebracht werden. Das Gesamtgewicht dieser Vorbauisolierung mit Verkleidung beträgt ca. 50 kg/m² und ist konstruktiv in die Tragfähigkeit der Sammler miteinzubeziehen.

7.5 Kesselbandagen

Die Isolierung im Bandagenbereich muss so ausgeführt sein, dass der Grenzwert der Oberflächentemperatur von 60°C auf der Bandage nicht überschritten wird. Die Bereiche der Abstandshalter müssen so dicht als möglich mit Isolierwolle ausgestopft und mit Alu-Folie abgedeckt werden. Für beide Bereiche gilt bei Oberflächentemperatur-Überschreitung die Anbringung eines Berührungsschutzes im Verkehrsbereich.

7.6 Kompensatoren

Abhängig von der Rauchgastemperatur werden Gewebekompensatoren unterschiedlich isoliert. Auf jeden Fall erhalten die Kompensatoren einen Berührungs- und Beschädigungsschutz aus Lochblech.

Stahlkompensatoren werden entsprechend der Rauchgastemperatur isoliert, die Blechverkleidung ist so zu gestalten, dass die Bewegungsfreiheit für den Kompensator erhalten bleibt.

Die Abdeckung muss abnehmbar sein.

Bei Stahlkompensatoren ist darauf zu achten, dass die Wellen mit Schwarzblech oder Edelstahl-Blech abgedeckt werden. Die Bleche dürfen nicht verschweißt werden.

Vor Vergabe ist die Ausführung als Konzeptskizze dem AG zur Genehmigung vorzulegen.

7.7 Einsteigetüren an Rauchgas- und Luftkanälen

Die Isolierung muss so ausgeführt werden, dass eine leichte De- und Remontage gewährleistet ist. Die Innenseite der Türverkleidung wird mit Mineralfasermatten ausgelegt und mit Haften befestigt. Auf diese Isolierung wird eine Alu-Folie als Rieselschutz angebracht. Bei großen Türen muss die Isolierung mehrteilig ausgeführt werden. Das Gewicht der abzunehmenden Isolierhauben darf 35 kg nicht überschreiten. Jedes anzunehmende Teil erhält 2 Haltegriffe. Die äußere Überdeckung der Blechteile muss mindestens 80 mm betragen. Zur Befestigung wird ein Blechrahmen an der Blechverkleidung montiert und mittels feststellbaren Klappenschlössern arretiert.

8 HAUSTECHNIK – ISOLIERUNG UND BRANDSCHUTZ

8.1 Allgemein

Die Isolierarbeiten umfassen sämtliche für die haustechnischen Gewerke wie Beispielhaft Sanitär, Heizung-/Kälte und RLT-Anlagen notwendigen Wärme- und Kältegedämmungen.

Angaben zur Ausführung Dämmung/Brandschottung

Innerhalb bzw. außerhalb von Gebäuden erhalten nachfolgende Medien eine Dämmung aus nicht brennbaren Dämmstoffen Baustoffklasse A, wenn dies aus Wärme-, Schallschutz-, oder Frostschutzgründen notwendig ist.

In Flucht und Rettungswegen sind ausschließlich nicht brennbare Dämmstoffe vorgesehen. Schwitzwasserisolierungen können mit schwer entflammenden Dämmstoffen isoliert werden, sofern sie nicht Flucht- und Rettungswege kreuzen.

Wärmedämmungen erhalten in der Regel Heizungs- und Brauchwasserleitungen und Schutz gegen Schwitzwasser erhalten die Rohrleitungen für Regenwasser, Klimakaltwasser sowie Trinkwasser kalt.

In Bereichen mit Gefährdung durch mechanische Beschädigung wird zusätzlich ein äußerer Schutzmantel aus verzinktem Stahlblech angebracht. In frostgefährdetem Bereich ist außerdem in Teilbereichen eine elektrische Rohrbegleitheizung anzubringen. Rohrführungen durch Brandwände/Brandabschnitte sind mit zugelassenen feuerbeständigen Abschottungen nach DIN 4108 zu schließen.

RLT Kanäle mit Einbauteilen

Die Außenluft wird mit Kautschuk isoliert.

Die Zuluft und Wärmerückgewinnung wird mit Mineralwolle, alukaschiert 30 mm Dämmdicke isoliert.

Die Abluft ist in den Schächten mit Mineralwolle alukaschiert 30 mm Dämmdicke zu dämmen.

8.2 Isolierarbeiten

Die Wärme- und Kältegedämmung und Brandabschottungen ist nach dem neuesten Stand der Technik auszuführen.

Alle wärme- bzw. kälteführenden Rohrleitungen werden einzeln gegen Wärme- bzw. Kälteverlust gedämmt.

Die Dämmstärken bei den Wärmeleitungen richten sich nach der Heizungsanlagenverordnung. Die Kälteleitungen müssen dampfdiffusionsdicht ausgeführt werden. Als Dämmung sind Schläuche aus Kautschuk (z.B. Fabr. Armacell oder gleichwertig) zu verwenden.

Die Wärmeleitungen, die in Wand- und Bodenschlitzen verlegt werden, erhalten eine Dämmung aus nicht brennbaren Materialien. Als Dämmstoff sind Matten und Schalen aus mineralischem Faserdämmstoff der Baustoffklasse A zu verwenden.

Alle Armaturen erhalten Dämmkappen (**SCHÄUMUNG IST NICHT ZUGELASSEN**)

Außenluftkanäle sind diffusionsdicht zu isolieren.

Als äußerer Mantel der Isolierung wird verwendet:

Bereich	Ummantelungsart		
	verzinkter Blechmantel	Aluzinkmantel	Alu-Folie kaschiert
Zentralen bis 2,5 m Höhe	X		
Zentralen über 2,5 m Höhe*	X		X
Stoßgefährdete Bereiche	X		
Lagerräume	X		
Begehbare Schächte	X		
Schächte			X
Außenbereich (z.B. Dach, Rohrbrücken)		X	
Zwischendecken			X

Die Ausführung des Blechmantels erfolgt analog zu den vorgeschriebenen Standardbeschreibungen.

* In Bereichen mit Gefährdung durch Ölleitungen (Brandschutz) ist generell ein Blechmantel vorgeschrieben.

Ausführung mit alukaschierter Wolle ohne Blechmantel ist vom AG zu genehmigen.

8.3 Ausführungsbestimmungen

Scharfkantige Ausschnitte bei Blechummantelungen müssen entsprechend geschützt werden. (Beispielhaft: Handräder, Manometer etc.), weiterhin muss die Bedienbarkeit gewährleistet sein.

Rohrleitungen, Armaturen und Geräte sind vor dem Aufbringen von Dämmmaterial bzw. Brandschottmaterial oder Verkleidung gründlich von Bauschmutz zu reinigen.

Schwarzgehende Kälteleitungen (Ausnahme korrosionsbeständige Werkstoffe) sind grundsätzlich mit Grund- und Rostschutzanstrich (Die Mindestschichtdicken sind einzuhalten) zu versehen.

Brandschutztechnische Durchführungen, bei Feuerwiderstands-, Brand-, und Rauchabschnitten sind nur mit bauaufsichtlichen zugelassenen Systemen durchzuführen.

8.4 Bemusterung der Anlage

Der Auftraggeber behält sich das Recht auf eine Bemusterung von Anlagen und Komponenten vor.

8.5 Fabrikats-Alternativen

Wird ein anderes Fabrikat als gleichwertige Alternative angeboten, ist das zusätzlich bindend gesondert darzustellen oder die in der im LV vorgesehenen Spalte „gewähltes Fabrikat“ und Typ bzw. in den beigefügten Fabrikatslisten auszuwerfen und die technischen Unterlagen, die eine Vergleichsmöglichkeit dokumentieren, mit der Angebotsabgabe beizulegen.

Der Bieter ist zum Nachweis der Gleichwertigkeit verpflichtet.

Haustechnik: Dämmung / Brandschottung (Empfehlung)

Produkt / Material	gleichwertige Lieferanten/Fabrikate			
Heizung 20°C – 140°C				
Rohrleitungen Mineralwolle	Rockwool		Isover	Paroc
Brandschotts	Isover	SVT	Hilti	Rockwool
Kaltwasser 0°C – 20°C				
Rohrleitung Kautschuk	Kaiflex	Armacell		
Brandabschottungen	Doyma	SVT	Hilti	G + H
Sanitärinstallationen				
Warmwasser Mineralwolle	Rockwool	Isover	Paroc	
Trinkwasser Mineralwolle	Rockwooll	Isover	Paroc	
Abwasserleitungen	Rockwool	Paroc	Isover	
Regenwasserleitungen	Rockwool	Isover	Armacell	
Brandabschottungen	Doyma	Isover	Hilti	Rockwool
Lüftungsinstallationen				
Zuluftkanäle	Armacell	Rockwool	Isover	
Abluftkanäle		Rockwool	Isover	
L-90 Entrauchungskanäle selbständig	Promat (*)			
Brandabschottungen	Promat (*)	Hilit (*)	SVT	Rockwool (*)
L-90 Isolierung Einhausung	Promat (*)			
Elektro- und MSR-Installationen				
Brandabschottungen	Promat (*)	Hiliti (*)	SVT (*)	BC (*)

*) Bedingung: Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis nach dem neuesten Stand der Technik vorhanden.

9 NACHWEISE

Der Lieferant hat den Nachweis zur Einhaltung der vorgegebenen Oberflächentemperaturen bzw. des Wärmeverlustes mittels Thermographie zu führen und die Ergebnisse dem AG zur Verfügung zu stellen.