

	DIN EN 62086-2 (VDE 0170-60-2)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 29.260.20 Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Elektrische Widerstands-Begleitheizungen – Teil 2: Anwendungsleitfaden für Entwurf, Installation und Instandhaltung (IEC 62086-2:2001); Deutsche Fassung EN 62086-2:2005 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Electrical resistance trace heating – Part 2: Application guide for design, installation and maintenance (IEC 62086-2:2001); German version EN 62086-2:2005 Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Traçage par résistance électrique – Partie 2: Guide d'application pour la conception, l'installation et la maintenance (CEI 62086-2:2001); Version allemande EN 62086-2:2005 Gesamtumfang 43 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2005-02-01 angenommene EN 62086-2 gilt als DIN-Norm ab 2006-05-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 62086-2 (VDE 0170/0171-60-2):2004-09.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 241 „Schlagwetter- und explosionsgeschützte elektrische Betriebsmittel“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (<http://www.dke.de>) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 31 „Electrical apparatus for explosive atmospheres“ erarbeitet.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60079-0:2004	IEC 60079-0:2004	DIN EN 60079-0 (VDE 0170/0171-1):2004-12	VDE 0170/0171-1
EN 60079-10:2003	IEC 60079-10:2002	DIN EN 60079-10 (VDE 0165-101):2004-08	VDE 0165-101
EN 60079-14:2003	IEC 60079-14:2002	DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1):2004-07	VDE 0165-1
EN 60079-17:2003	IEC 60079-17:2002	DIN EN 60079-17 (VDE 0165-10-1):2004-06	VDE 0165-10-1
EN 62086-1:2005	IEC 62086-1:2001 + Corrigendum 2003	DIN EN 62086-1 (VDE 0170-60-1): ^{*)}	VDE 0170-60-1

^{*)} Druck in Vorbereitung

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60079-0 (VDE 0170/0171-1), *Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Teil 0: Allgemeine Anforderungen.*

DIN EN 60079-10 (VDE 0165-101), *Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Teil 10: Einteilung der explosionsgefährdeten Bereiche.*

DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1), *Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Teil 14: Elektrische Anlagen für gefährdete Bereiche (ausgenommen Grubenbaue).*

DIN EN 60079-17 (VDE 0165-10-1), *Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Teil 17: Prüfung und Instandhaltung elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen (ausgenommen Grubenbaue).*

DIN EN 62086-1 (VDE 0170-60-1), *Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Elektrische Widerstands-Begleitheizungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfanforderungen.*

– Leerseite –

Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Elektrische Widerstands-Begleitheizungen
Teil 2: Anwendungsleitfaden für Entwurf, Installation und Instandhaltung
(IEC 62086-2:2001)

Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Electrical resistance trace heating
Part 2: Application guide for design, installation and maintenance
(IEC 62086-2:2001)

Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Traçage par résistance électrique
Partie 2: Guide d'application pour la conception, l'installation et la maintenance
(CEI 62086-2:2001)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2005-02-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 2005 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 62086-2:2005 D

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm IEC 62086-2:2001, ausgearbeitet von dem IEC TC 31 „Electrical apparatus for explosive atmospheres“, wurde dem Einstufigen Annahmeverfahren unterworfen und von CENELEC am 2005-02-01 ohne irgendeine Abänderung als EN 62086-2 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2006-05-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2008-02-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62086-2:2001 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich.....	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Anwendungsbetrachtungen	5
4.1 Allgemeines.....	5
4.2 Korrosive Bereiche.....	6
4.3 Installationsbetrachtungen	6
4.4 Genauigkeit der Prozesstemperatur	6
5 Wärmeisolierung	7
5.1 Allgemeines.....	7
5.2 Auswahl des Isolierstoffes.....	7
5.3 Auswahl des Witterungsschutzes (Umhüllung).....	8
5.4 Auswahl der wirtschaftlichen Dicke.....	10
5.5 Doppelte Isolierung	10
6 Systementwurf.....	11
6.1 Einleitung.....	11
6.2 Zweck von und Hauptanforderungen an Begleitheizungen	12
6.3 Berechnung des Wärmeverlustes	12
6.4 Erwärmungsbetrachtungen	13
6.5 Sicherheitsfaktor für die Festlegung des Wärmeverlustes.....	15
6.6 Auswahl der Begleitheizelemente	15
6.7 Bestimmung der Höchsttemperatur	16
6.8 Auslegungsinformation.....	18
6.9 Energiesystem.....	19
6.10 Anfahren bei niedriger Umgebungstemperatur.....	19
6.11 Lange Kabelabschnitte.....	19
6.12 Analyse der Strömungsverhältnisse.....	19
6.13 Temperaturregelung mit Hilfe strömungsloser Zweige	21
6.14 Schornsteineffekt.....	21
7 Regelungs- und Überwachungseinrichtungen	22
7.1 Allgemeines.....	22
7.2 Mechanische Regler	22
7.3 Elektronische Regler	22
7.4 Anwendungseignung.....	22
7.5 Anordnung der Regler	23
7.6 Anordnung der Messfühler.....	23
7.7 Betrachtungen zu Alarmeinrichtungen.....	23

	Seite
8 Empfehlungen für die Installation, Prüfung und Instandhaltung	24
8.1 Einleitung	24
8.2 Anwendungsbereich	24
8.3 Vorbereitende Arbeiten	24
8.4 Installation von Begleitheizsystemen	27
8.5 Installation von Begleitheizelementen	29
8.6 Installation von Regelungs- und Überwachungseinrichtungen	30
8.7 Installation von Wärmeisolationssystemen (siehe auch Abschnitt 5)	31
8.8 Inbetriebnahme	33
8.9 Instandhaltung	33
8.10 Reparaturen	34
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	39
Bild 1 – Wärmeisolierung – Installation mit Witterungsschutz	9
Bild 2 – Typisches Temperaturprofil	11
Bild 3 – Beispiel eines beheizten Tanks	20
Bild 4 – Beispiel einer Umgehung	21
Tabelle 1 – Prozesstypen	6
Tabelle 2 – Prüfungen vor der Installation	26
Tabelle 3 – Prüfungen vor der Inbetriebnahme und Heizungsinstallationsprotokoll	36
Tabelle 4 – Inbetriebnahmeprotokoll der Begleitheizung	37
Tabelle 5 – Instandhaltungsplan und -protokoll	38

1 Anwendungsbereich

Der vorliegende Teil der IEC 62086 enthält einen Leitfaden für die Anwendung elektrischer Widerstands-Begleitheizsysteme in gasexplosionsgefährdeten Bereichen.

Er gibt Empfehlungen für den Entwurf, die Installation und Instandhaltung von Begleitheizeinrichtungen und zugehörigen Regel- und Überwachungseinrichtungen.

Der vorliegende Teil ergänzt die in IEC 62086-1 festgelegten Anforderungen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60079-0:1998, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 0: General requirements*

IEC 60079-10:1995, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 10: Classification of hazardous areas*

IEC 60079-14:1996, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 14: Electrical installations in hazardous areas (other than mines)*

IEC 60079-17:1996, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 17: Inspection and maintenance of electrical installations in hazardous areas (other than mines)*

IEC 62086-1, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Electrical resistance trace heating – Part 1: General and testing requirements*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Teils der IEC 62086 gelten die Definitionen nach IEC 62086-1.

4 Anwendungsbetrachtungen

4.1 Allgemeines

Die vorliegende Norm ergänzt die Anforderungen von IEC 60079-14 und IEC 60079-17.

Wo Begleitheizsysteme in explosionsgefährdeten Bereichen installiert werden müssen, sollten alle Einzelheiten der Einteilung(en) des(r) gefährdeten Bereiche(s) (IEC 60079-10) festgelegt sein. Die Spezifikation sollte die Zone (1 oder 2), die Gasgruppe (IIA, IIB oder IIC) und die Temperaturklassifizierung nach IEC 60079-0 angeben. Wo spezielle Betrachtungen erforderlich sind oder wo örtliche Bedingungen besondere Anforderungen stellen, sollten diese Bedingungen in der Spezifikation der Begleitheizung hervorgehoben werden.

Wo Begleitheizsysteme auf ortsveränderlichen Einrichtungen oder austauschbaren Schleppereinheiten installiert werden müssen, sollte die Spezifikation für diese Begleitheizsysteme an die ungünstigsten Bedingungen, unter denen das Begleitheizsystem verwendet werden kann, angepasst werden.

Wo irgendwelche Teile des Begleitheizsystems ultravioletter Strahlung ausgesetzt sein können, sollten jene Teile für die Verwendung unter solchen Bedingungen geeignet sein.

4.2 Korrosive Bereiche

Alle Bauteile von elektrischen Begleitheizsystemen sollten untersucht werden, um nachzuweisen, dass sie mit allen korrosiven Stoffen, die während der Lebensdauer des Systems auftreten können, verträglich sind. In korrosiven Umgebungen betriebene Begleitheizsysteme haben eine höhere Ausfallanfälligkeit als solche in nichtkorrosiven Umgebungen. Der Verschleiß des Wärmeisolationssystems ist durch Korrosion des Witterungsschutzes und die Möglichkeit, dass die Wärmeisolierung aufgrund von Rohrleitungs- oder Behälterundichtigkeiten durchtränkt wird, stärker. Besondere Beachtung sollte den Werkstoffen des Rohrleitungssystems sowohl hinsichtlich der elektrischen Begleitheizsysteme als auch in Bezug auf den wirksamen Rückleitungsweg bei Erdschluss-/Schutzleiterfehlern entgegengebracht werden. Die Verwendung von nicht metallenen oder Hybridrohrleitungssystemen kann den Rückleitungsweg bei Erdschluss-/Schutzleiterfehlern weiter komplizieren, und diese Rohrleitungssysteme sollten besonders beachtet werden. Rückleitungswege bei Erdschluss-/Schutzleiterfehlern, die zum Zeitpunkt der Installation errichtet werden, können während des Betriebes der Anlage durch Korrosion verschlechtert werden.

4.3 Installationsbetrachtungen

Vorteilhafterweise können verschiedene Prozesstypen nach dem Grad des Einflusses auf den Prozess und der erforderlichen Genauigkeit der Prozesstemperatur festgelegt werden (siehe Tabelle 1). Es sollte jedoch erkannt werden, dass jede spezielle Anwendung eine Kombination von Betrachtungen enthält.

Tabelle 1 – Prozesstypen

Einfluss auf den Prozess	Gewünschte Genauigkeit der Prozesstemperatur		
	Über einem Mindestwert Typ I	Innerhalb eines moderaten Bandes Typ II	Innerhalb eines engen Bandes Typ III
Kritisch (C–) ^a	C – I	C – II	C – III
Nicht kritisch (NC–) ^b	NC – I	NC – II	NC – III
^a kritische Anwendungen			
^b nicht kritische Anwendungen			

Wenn die Begleitheizung für den Prozess kritisch ist, sollte überlegt werden, den Stromkreis zu überwachen (Heizstromkreise sollten auf ihre richtige Betriebsweise überwacht und Alarmsysteme vorgesehen werden, um Beschädigungen oder Fehler anzuzeigen) und zusätzliche (redundante) Heizungssysteme einzurichten. Für Ersatz- oder Zusatzregelungen der Begleitheizung kann festgelegt werden, dass sie im Fehlerfall, der vom Überwachungs-/Alarmsystem angezeigt wird, automatisch in Betrieb gehen. Dieses wird manchmal als „Redundanz“ bezeichnet. Eine Unterstützungs-Begleitheizung lässt die Durchführung von Instandhaltungen und Reparaturen ohne Prozessabschaltungen zu.

4.4 Genauigkeit der Prozesstemperatur

4.4.1 Typ I

Ein Prozess vom Typ I ist der, bei dem die Temperatur über einem Mindestpunkt gehalten werden sollte. Eine umgebungsgeführte Regelung kann hinreichend sein. Große Heizungsabschnitte dürfen mit einem einzelnen Steuerungsgerät an einem einzelnen Lastabgang betrieben werden. Die Wärmezufuhr kann zeitweise überflüssig sein und große Temperaturabweichungen sollten zulässig sein. Der energetische Wirkungsgrad kann durch die Verwendung einer Temperaturregelung mit Hilfe strömungsloser Zweige verbessert werden (siehe 6.13).

4.4.2 Typ II

Ein Prozess vom Typ II ist der, bei dem die Temperatur in einem eingeschränkten Band gehalten wird. Eine thermostatische Temperaturregelung mit Messung der Rohrleitungstemperatur ist hier typisch.

4.4.3 Typ III

Ein Prozess vom Typ III ist der, bei dem die Temperatur in einem engen Band geregelt werden sollte. Die elektronischen Rohrtemperaturregler, die als Fühler Thermoelemente oder Widerstandstemperaturfühler (RTD) verwenden, ermöglichen eine (baustellenseitige) Vor-Ort-Kalibrierung und ergeben die größte Flexibilität bei der Auswahl der Temperaturalarm- und -überwachungsfunktionen. Die Heizleistung kann in der Weise ausgelegt werden, dass Aufheizvorgänge für die gefüllte Rohrleitung in einem bestimmten Temperaturbereich in einer spezifizierten Zeit möglich sind. Systeme des Typs III erfordern eine genaue Berücksichtigung der Strömungsverhältnisse und Eigenschaften der Wärmeisolationssysteme.

5 Wärmeisolierung

5.1 Allgemeines

Die Auswahl, die Installation und die Instandhaltung der Wärmeisolierung sollten als Schlüsselkomponenten im Betriebsverhalten eines elektrischen Begleitheizsystems angesehen werden. Das Wärmeisolationssystem ist üblicherweise dafür ausgelegt, den Hauptanteil der Wärmeverluste zusammen mit dem Begleitheizsystem, das den Rest kompensiert, zu verhindern. Daher haben Probleme mit der Wärmeisolierung einen direkten Einfluss auf das Gesamtbetriebsverhalten des Systems.

Die Hauptfunktion der Wärmeisolierung ist, die Geschwindigkeit der Wärmeübertragung von einer Oberfläche, die bei einer anderen Temperatur als der Umgebungstemperatur betrieben wird, zu verringern. Die Verringerung des Energieverlustes kann:

- die Betriebskosten senken;
- die Systemleistung verbessern;
- die Ausgangsbelastbarkeit des Systems erhöhen.

Vor jeder Analyse der Wärmeverluste einer (eines) elektrisch beheizten Rohrleitung, Behälters oder einer anderen mechanischen Einrichtung wird eine Überprüfung der Auswahl des Isolationssystems empfohlen. Die Hauptgebiete der Betrachtung sind nachfolgende:

- Auswahl eines Isolierstoffes;
- Auswahl eines Witterungsschutzes (Umhüllung);
- Auswahl einer wirtschaftlichen Isolierungsdicke;
- Auswahl des richtigen Isolierungsumfangs.

5.2 Auswahl des Isolierstoffes

Nachfolgend sind wichtige Aspekte angegeben, die bei der Auswahl eines Isolierstoffes zu berücksichtigen sind:

- thermische Eigenschaften;
- mechanische Eigenschaften;
- chemische Verträglichkeit;
- Feuchtebeständigkeit;
- Eigenschaften der Personensicherheit;
- Brandbeständigkeit;
- Rauch, Toxizität;
- Kosten.

Allgemein zur Verfügung stehende Isolierstoffe sind:

- verschäumtes Quarzglas;
- Mineralfasern;

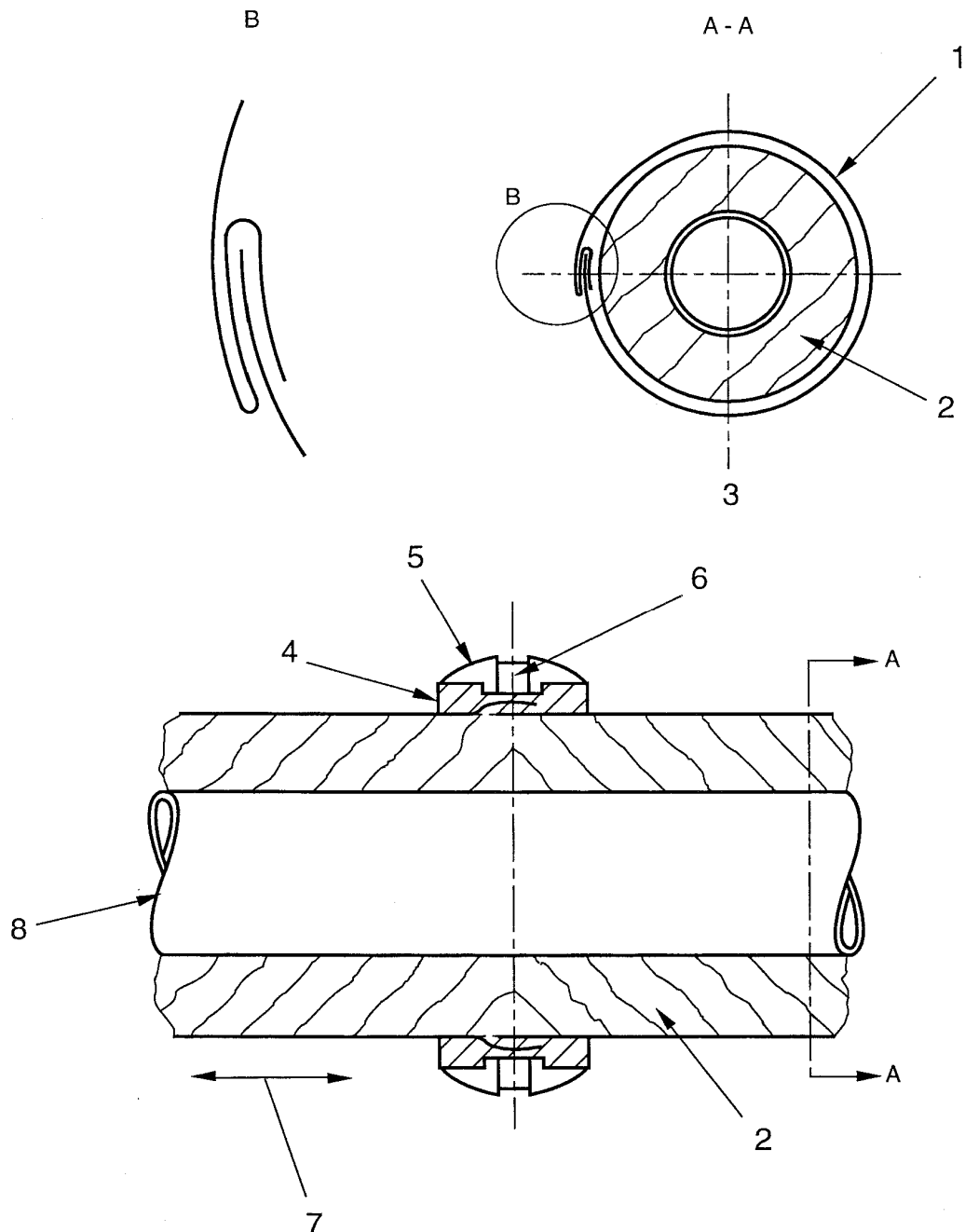
- Schaumglas;
- Urethane;
- Glasfasern;
- Kalziumsilikat;
- Isocyanurat;
- Perlitsilikat.

Bei weichen Isolierstoffen (Mineralfasern, Glasfasern usw.) kann in vielen Fällen eine rohrgrößengerechte Isolierung durch enges Umwickeln mit der Isolierung angewendet werden. Es sollte darauf geachtet werden, zu verhindern, dass sich das Begleitheizelement in die Isolierung einbrennt, was zu einer Beschädigung des Begleitheizelementes oder zu einer Einschränkung der guten Wärmeübertragung führen kann. Alternativ dazu kann auch eine der nächstgrößeren Rohrgröße entsprechende Isolierung annehmbar sein, die das Rohr und das elektrische Begleitheizelement lose umschließt. Starre Isolierung (Kalziumsilikat, verschäumtes Quarzglas, Schaumglas usw.) kann eine rohrgrößengerechte Isolierung sein, wenn Verschalungsabschnitte verwendet werden, um die Längsverbindung anzupassen. Diese Art der Installationstechnik wird üblicherweise als erweiterte Teilstreckeninstallation bezeichnet. Alternativ kann die nächstgrößere Isolationsgröße gewählt werden, um das Begleitheizelement unterzubringen. In allen Fällen sollten die Isolationsgröße und -dicke eindeutig festgelegt werden.

5.3 Auswahl des Witterungsschutzes (Umhüllung)

Der richtige Betrieb eines elektrischen Systems mit Begleitheizung hängt davon ab, dass die Isolierung trocken bleibt. Die elektrische Begleitheizung hat üblicherweise eine nicht ausreichende Wärmeausgangsleistung, um eine feuchte Wärmeisolierung zu trocknen. Einige Isolierstoffe erlangen ihre Anfangseigenschaften nach dem Durchfeuchten selbst dann nicht zurück, wenn sie von der Rohrleitung entfernt und zwangsgetrocknet werden.

Gerade Rohrleitungen können mit einer Metallummantelung, einem polymeren oder einem Asphaltsystem witterungsgeschützt werden. Wenn eine Metallummantelung verwendet wird, sollte sie glatt sein und angeformte modifizierte „S“-Längsverbindungen haben. Die Umfangsendstöße sollten mit Verschlussbändern abgedichtet und mit Dichtungsmasse an der äußeren Kante, oder wo sie sich überlappen, versehen sein (siehe [Bild 1](#)).



Legende

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------|
| 1 Metallaußenmantel | 5 Verschlussband |
| 2 Isolierung | 6 Isolationsspannband |
| 3 metallummanteltes isoliertes Rohr | 7 Bewegung |
| 4 Asphaltdichtmasse | 8 Rohr |

Bild 1 – Wärmeisolierung – Installation mit Witterungsschutz

Eine Ummantelung, die ohne Dichtungsmasse überlappt oder anderweitig geschlossen ist, ist als Schutzschicht gegen Feuchtigkeit nicht effektiv. Ein einzelner unabgedichteter Stoß kann zulassen, dass eine beträchtliche Wassermenge während eines Wolkenbruchs in die Isolierung eindringt.