

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	7
1 Anwendungsbereich.....	8
2 Normative Verweisungen .....	8
3 Begriffe .....	8
4 Anwendungsbetrachtungen.....	8
4.1 Allgemeines .....	8
4.2 Korrosive Bereiche .....	9
4.3 Genauigkeit der Prozesstemperatur.....	9
4.3.1 Typ I.....	9
4.3.2 Typ II.....	9
4.3.3 Typ III.....	9
4.4 Betrachtungen zur Installation.....	9
5 Wärmedämmung .....	9
5.1 Allgemeines .....	9
5.2 Auswahl des Materials der Wärmedämmung.....	10
5.3 Auswahl des Witterungsschutzes (Umhüllung).....	11
5.4 Wirtschaftliche Betrachtungen zur Wärmedämmung für einen optimalen Aufbau der Begleitheizung .....	11
5.5 Doppelte Isolierung.....	12
6 Systementwurf.....	15
6.1 Allgemeines .....	15
6.2 Zweck von Begleitheizungen und Hauptanforderungen .....	15
6.3 Ausbildung.....	16
6.4 Auswahl der Begleitheizung .....	16
6.4.1 Allgemeines .....	16
6.4.2 Baustellengefertigte Begleitheizungen .....	16
6.4.3 Besondere Arten von Begleitheizungen.....	17
6.5 Bestimmung der höchsten Temperatur .....	17
6.5.1 Allgemeines .....	17
6.5.2 PTC-Kennwert.....	18
6.5.3 Stabilisierte Bauart .....	18
6.5.4 Geregelter Bauart.....	18
6.6 Überlegungen zu Aufheizung und Abkühlung.....	18
6.7 Informationen für Planung und Konstruktion.....	19
6.7.1 Dokumentation der Planungs- und Konstruktionsparameter .....	19
6.7.2 Isometrische oder Rohrleitungslisten zur Begleitheizungsanordnung und zur Ermittlung von Lastlinien.....	19
6.8 Heizkreis .....	20

	Seite
6.9 Erdungsanforderungen .....	21
6.10 Erdschlusschutz der Geräte .....	21
6.11 Anfahren bei niedrigsten Umgebungstemperaturen .....	21
6.12 Lange Abschnitte von Begleitheizungen .....	21
6.13 Analyse des Strömungsverhaltens der Anlage .....	21
6.14 Regelung mittels strömungsloser Zweige .....	23
6.15 Kaminwirkung .....	23
6.16 Anforderungen für Sicherheitsduschen und Augenspülvorrichtungen .....	24
7 Regelung und Überwachung .....	24
7.1 Allgemeines .....	24
7.2 Mechanische Regler .....	25
7.3 Elektronische Regler .....	25
7.4 Anwendung .....	25
7.5 Anordnung der Regler .....	26
7.6 Anordnung der Messfühler .....	26
7.7 Betrachtungen zu Alarmeinrichtungen .....	26
7.7.1 Allgemeines .....	26
7.7.2 Alarmeinrichtung des Begleitheizstromkreises .....	27
7.7.3 Temperaturalarmeinrichtungen .....	27
7.7.4 Weitere Alarmeinrichtungen .....	27
7.7.5 Integrierte Regelung .....	28
8 Empfehlungen zur Installation .....	28
8.1 Allgemeines .....	28
8.2 Vorbereitende Arbeiten .....	28
8.2.1 Allgemeines .....	28
8.2.2 Planung und Koordination .....	28
8.2.3 Abnahme des Gerätes .....	28
8.2.4 Angelieferte Bauteile .....	28
8.2.5 Lagerung und Handhabung .....	29
8.2.6 Personelle Aspekte .....	29
8.3 Installation von Begleitheizungsstromkreisen .....	29
8.3.1 Abstimmung und Überprüfung des Gerätes .....	29
8.3.2 Prüfung vor der Installation und Entwurfsprüfung .....	29
8.3.3 Sichtprüfung .....	29
8.3.4 Prüfung des Isolationswiderstandes .....	30
8.3.5 Austausch von Bauteilen .....	30
8.3.6 Bestimmung der Lage der Stromversorgung .....	30
8.3.7 Installation von Begleitheizungen .....	31

	Seite
8.3.8	Verbindungen und Anschlüsse..... 33
8.4.	Installation von Regelungs- und Überwachungsgeräten ..... 34
8.4.1	Allgemeines ..... 34
8.4.2	Prüfung der Eignung der Geräte ..... 35
8.4.3	Temperaturregler und Überwachungseinrichtungen ..... 35
8.4.4	Betrachtungen zu Temperaturmessfühlern ..... 35
8.4.5	Reglerbetrieb, Kalibrierung und Zugang ..... 39
8.4.6	Erforderliche Änderungen ..... 39
8.5	Installation der Wärmedämmung (siehe auch Abschnitt 5)..... 39
8.5.1	Allgemeines ..... 39
8.5.2	Vorbereitende Arbeiten ..... 39
8.5.3	Installation der Wärmedämmung ..... 39
8.5.4	Umhüllung ..... 40
8.5.5	Prüfung des Isolationswiderstandes der Heizkreise auf der Baustelle (Vor Ort) ..... 40
8.5.6	Sichtprüfung ..... 41
8.5.7	Dokumentation ..... 41
8.6	Installation der Stromverteilung und Abstimmung mit Abzweigen ..... 41
8.6.1	Allgemeines ..... 41
8.6.2	Erdschluss-Schutzeinrichtung ..... 41
8.6.3	Stromkreis-Schutzeinrichtung ..... 41
8.6.4	Aufschriften/Kennzeichnung ..... 41
8.7	Inbetriebnahme ..... 42
8.7.1	Prüfung vor der Inbetriebnahme ..... 42
8.7.2	Funktionsprüfung und Abschlussdokumentation ..... 42
9	Instandhaltung ..... 43
9.1	Allgemeines ..... 43
9.2	Fehlerortung ..... 43
9.3	Fehlerbeseitigung ..... 44
10	Reparaturen ..... 44
10.1	Allgemeines ..... 44
10.2	Praktische Durchführbarkeit der Reparatur von elektrischen Begleitheizungen ..... 44
10.2.1	Mechanische Beschädigungen ..... 44
10.2.2	Schäden durch Korrosion ..... 44
10.2.3	Schäden durch Überhitzung ..... 44
10.3	Reparaturtechniken für elektrische Begleitheizungen ..... 45
10.3.1	Allgemeines ..... 45
10.3.2	In-line-Spleißung ..... 45
10.3.3	Verbindung über einen Anschluss- und Verbindungskasten ..... 45

	Seite
10.4 Erdung.....	45
10.5 Prüfung.....	45
Anhang A (informativ) Beispiel für einen Planungsdatenbericht.....	46
Anhang B (informativ) Prüfliste für Installationsanforderungen.....	47
Anhang C (informativ) Beispiel eines Inbetriebnahmeprotokolls für Begleitheizungen .....	49
Anhang D (informativ) Beispiel eines Instandhaltungsplans und -protokolls .....	51
Anhang E (informativ) Betrachtungen zum Wärmeverlust des Rohrs – Gleichung für den Wärmeverlust und Beispielrechnungen .....	53
Anhang F (informativ) Betrachtungen zum Wärmeverlust des Behälters .....	59
F.1 Allgemeines.....	59
F.2 Wärmeverlust der Wärmedämmung ( $Q_{ins}$ ) .....	59
F.3 Plattenoberflächen ( $Q_{slab}$ ).....	60
F.4 Wärmeverlust an Halterungen ( $Q_{supt}$ ) .....	60
F.5 Wärmeverlust über Mannloch ( $Q_{manhole}$ ).....	61
F.6 Gleichungen für den Konvektionskoeffizienten.....	61
F.6.1 Allgemeines.....	61
F.6.2 Freie Konvektion, nichtflüssige Oberfläche, beliebige Ausrichtung ( $h_i, h_{co}, h_o$ ).....	61
F.6.3 Erzwungene Konvektion, beliebige Ausrichtung ( $h_o$ ).....	62
F.6.4 Strahlungskomponente, alle Koeffizienten ( $h_f, h_i, h_{co}, h_o$ ).....	62
Anhang G (informativ) Überlegungen zu Aufheizung und Abkühlung .....	64
G.1 Aufheizen .....	64
G.2 Abkühlung .....	65
Anhang H (informativ) Verfahren zur Bestimmung der gleichwertigen Dicke von Isolierkitten.....	67
Literaturhinweise .....	68
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen .....	69
<b>Bilder</b>	
Bild 1 –Wärmedämmung – Installation mit Witterungsschutz.....	13
Bild 2 – Typisches Temperaturprofil.....	14
Bild 3 – Analyse des Strömungsverhaltens der Anlage .....	22
Bild 4 – Beispiel einer Umgehung (Bypass).....	23
Bild 5 – Typische Installation eines Fühlers zur Temperaturregelung sowie eines Fühlers zur Temperaturbegrenzung.....	37
Bild 6 – Temperaturmessfühler zur Temperaturbegrenzung auf der Oberfläche der Begleitheizung .....	37
Bild E.1 – Angenommene Temperaturgradienten.....	54
<b>Tabellen</b>	
Tabelle 1 – Überprüfungen vor der Installation .....	30
Tabelle A.1 – Beispiel für einen Planungsdatenbericht.....	46

	Seite
Tabelle B.1 – Protokoll der Prüfungen vor der Inbetriebnahme und der Montage (Beispiel).....	47
Tabelle C.1 – Beispiel eines Inbetriebnahmeprotokolls für Begleitheizungen .....	49