

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	2
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Anwendungsbetrachtungen	7
4.1 Allgemeines.....	7
4.2 Korrosive Bereiche.....	8
4.3 Genauigkeit der Prozesstemperatur	8
4.3.1 Typ I	8
4.3.2 Typ II	8
4.3.3 Typ III	8
4.4 Betrachtungen zur Installation.....	8
5 Wärmedämmung.....	8
5.1 Allgemeines.....	8
5.2 Auswahl des Materials der Wärmedämmung	9
5.3 Auswahl des Witterungsschutzes (Umhüllung).....	10
5.4 Wirtschaftliche Betrachtungen zur Wärmedämmung für einen optimalen Aufbau der Begleitheizung.....	10
5.5 Doppelte Isolierung	11
6 Systementwurf.....	13
6.1 Allgemeines.....	13
6.2 Zweck von Begleitheizungen und Hauptanforderungen	13
6.3 Ausbildung.....	14
6.4 Auswahl der Begleitheizung.....	14
6.4.1 Allgemeines.....	14
6.4.2 Baustellengefertigte Begleitheizungen.....	14
6.4.3 Besondere Arten von Begleitheizungen.....	15
6.5 Bestimmung der höchsten Temperatur.....	15
6.5.1 Allgemeines.....	15
6.5.2 PTC-Kennwert.....	15
6.5.3 Stabilisierte Bauart	16
6.5.4 Geregelte Bauart.....	16
6.6 Überlegungen zu Aufheizung und Abkühlung.....	16
6.7 Informationen für Planung und Konstruktion.....	17
6.7.1 Dokumentation der Planungs- und Konstruktionsparameter	17
6.7.2 Isometrische oder Rohrleitungslisten zur Begleitheizungsanordnung und zur Ermittlung von Lastlinien	17
6.8 Heizkreis.....	18

	Seite
6.9 Erdungsanforderungen.....	18
6.10 Erdschlusschutz der Geräte	19
6.11 Anfahren bei niedrigsten Umgebungstemperaturen	19
6.12 Lange Abschnitte von Begleitheizungen	19
6.13 Analyse des Strömungsverhaltens der Anlage	19
6.14 Regelung mittels strömungsloser Zweige	21
6.15 Kaminwirkung	21
6.16 Anforderungen für Sicherheitsduschen und Augenspülvorrichtungen.....	22
7 Regelung und Überwachung	22
7.1 Allgemeines	22
7.2 Mechanische Regler	23
7.3 Elektronische Regler	23
7.4 Anwendung.....	23
7.5 Anordnung der Regler	24
7.6 Anordnung der Messfühler	24
7.7 Betrachtungen zu Alarmeinrichtungen	24
7.7.1 Allgemeines	24
7.7.2 Alarmeinrichtung des Begleitheizstromkreises	24
7.7.3 Temperaturalarmeinrichtungen	25
7.7.4 Weitere Alarmeinrichtungen	25
7.7.5 Integrierte Regelung.....	25
8 Empfehlungen zur Installation	26
8.1 Allgemeines	26
8.2 Vorbereitende Arbeiten.....	26
8.2.1 Allgemeines	26
8.2.2 Planung und Koordination	26
8.2.3 Abnahme des Gerätes	26
8.2.4 Angelieferte Bauteile	26
8.2.5 Lagerung und Handhabung.....	26
8.2.6 Personelle Aspekte	26
8.3 Installation von Begleitheizungsstromkreisen	27
8.3.1 Abstimmung und Überprüfung des Gerätes.....	27
8.3.2 Prüfung vor der Installation und Entwurfsprüfung	27
8.3.3 Sichtprüfung	27
8.3.4 Prüfung des Isolationswiderstandes.....	27
8.3.5 Austausch von Bauteilen.....	27
8.3.6 Bestimmung der Lage der Stromversorgung	28
8.3.7 Installation von Begleitheizungen.....	29
8.3.8 Verbindungen und Anschlüsse.....	31

	Seite
8.4. Installation von Regelungs- und Überwachungsgeräten	32
8.4.1 Allgemeines.....	32
8.4.2 Prüfung der Eignung der Geräte.....	33
8.4.3 Temperaturregler und Überwachungseinrichtungen	33
8.4.4 Betrachtungen zu Temperaturmessfühlern.....	33
8.4.5 Reglerbetrieb, Kalibrierung und Zugang.....	37
8.4.6 Erforderliche Änderungen	37
8.5 Installation der Wärmedämmung (siehe auch Abschnitt 5)	37
8.5.1 Allgemeines.....	37
8.5.2 Vorbereitende Arbeiten	37
8.5.3 Installation der Wärmedämmung	37
8.5.4 Umhüllung	38
8.5.5 Prüfung des Isolationswiderstandes der Heizkreise auf der Baustelle („Vor Ort“)	38
8.5.6 Sichtprüfung	38
8.5.7 Dokumentation	39
8.6 Installation der Stromverteilung und Abstimmung mit Abzweigen.....	39
8.6.1 Allgemeines.....	39
8.6.2 Erdschluss-Schutzeinrichtung.....	39
8.6.3 Stromkreis-Schutzeinrichtung	39
8.6.4 Aufschriften/Kennzeichnung	39
8.7 Inbetriebnahme	40
8.7.1 Prüfung vor Inbetriebnahme	40
8.7.2 Funktionsprüfung und Abschlussdokumentation	40
9 Instandhaltung.....	41
9.1 Allgemeines.....	41
9.2 Fehlerortung	41
9.3 Fehlerbeseitigung.....	42
10 Reparaturen	42
10.1 Allgemeines.....	42
10.2 Praktische Durchführbarkeit der Reparatur von elektrischen Begleitheizungen	42
10.2.1 Mechanische Beschädigungen	42
10.2.2 Schäden durch Korrosion.....	42
10.2.3 Schäden durch Überhitzung	42
10.3 Reparaturtechniken für elektrische Begleitheizungen.....	43
10.3.1 Allgemeines.....	43
10.3.2 In-line-Spleißung	43
10.3.3 Verbindung über einen Anschluss- und Verbindungskasten.....	43
10.4 Erdung.....	43
10.5 Prüfung.....	43

	Seite
Anhang A (informativ) Beispiel für einen Planungsdatenbericht	44
Anhang B (informativ) Prüfliste für Installationsanforderungen	45
Anhang C (informativ) Beispiel eines Inbetriebnahmeprotokolls für Begleitheizungen	47
Anhang D (informativ) Beispiel eines Instandhaltungsplans und -protokolls	49
Anhang E (informativ) Betrachtungen zum Wärmeverlust des Rohrs – Gleichung für den Wärmeverlust und Beispielrechnungen.....	51
Anhang F (informativ) Betrachtungen zum Wärmeverlust des Behälters	57
F.1 Allgemeines	57
F.2 Wärmeverlust der Wärmedämmung (Q_{ins}).....	57
F.3 Plattenoberflächen (Q_{slab}).....	58
F.4 Wärmeverlust an Halterungen (Q_{supt}).....	58
F.5 Wärmeverlust über Mannloch (Q_{manhole}).....	59
F.6 Gleichungen für den Konvektionskoeffizienten	59
F.6.1 Allgemeines	59
F.6.2 Freie Konvektion, nichtflüssige Oberfläche, beliebige Ausrichtung (h_i, h_{CO}, h_o).....	59
F.6.3 Erzwungene Konvektion, beliebige Ausrichtung (h_o).....	60
F.6.4 Strahlungskomponente, alle Koeffizienten ($h_f, h_i, h_{\text{CO}}, h_o$).....	61
Anhang G (informativ) Überlegungen zu Aufheizung und Abkühlung.....	62
G.1 Aufheizen.....	62
G.2 Abkühlung.....	63
Anhang H (informativ) Verfahren zur Bestimmung der gleichwertigen Dicke von Isolierkitten	65
Literaturhinweise.....	66
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	67
Bilder	
Bild 1 –Wärmedämmung – Installation mit Witterungsschutz	12
Bild 2 – Typisches Temperaturprofil	12
Bild 3 – Analyse des Strömungsverhaltens der Anlage.....	20
Bild 4 – Beispiel einer Umgehung (Bypass)	21
Bild 5 – Typische Installation eines Fühlers zur Temperaturregelung sowie eines Fühlers zur Temperaturbegrenzung	35
Bild 6 – Temperaturmessfühler zur Temperaturbegrenzung auf der Oberfläche der Begleitheizung.....	35
Bild 7 – Temperaturmessfühler zur Temperaturbegrenzung als künstlicher Hotspot	36
Bild E.1 – Angenommene Temperaturgradienten	52
Tabellen	
Tabelle 1 – Überprüfungen vor der Installation	28
Tabelle A.1 – Beispiel für einen Planungsdatenbericht.....	44
Tabelle B.1 – Protokoll der Prüfung vor Inbetriebnahme und der Begleitheizung-Montage (Beispiel)	45
Tabelle C.1 – Beispiel eines Inbetriebnahmeprotokolls für Begleitheizungen	47
Tabelle D.1 – Beispiel eines Instandhaltungsplans und -protokolls	49