

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Wärme- und Kälteschutz von
betriebstechnischen Anlagen
Berechnungsgrundlagen

Thermal insulation of heated and
refrigerated operational installations
Calculation rules

VDI 2055
Blatt 1 / Part 1

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The German version of this standard shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung	3	Preliminary note.....	3
Einleitung.....	3	Introduction.....	3
1 Anwendungsbereich.....	3	1 Scope.....	3
2 Normative Verweise.....	4	2 Normative references.....	4
3 Begriffe.....	4	3 Terms and definitions.....	4
4 Formelzeichen und Indizes.....	4	4 Symbols and abbreviations.....	4
5 Grundlagen des Wärmetransports.....	7	5 Basics of heat transport.....	7
6 Ermittlung der Betriebswärmeleitfähigkeit.....	11	6 Determination of the operating thermal conductivity.....	11
6.1 Laboratoriums-Wärmeleitfähigkeit.....	11	6.1 Laboratory thermal conductivity.....	11
6.2 Nennwerte der Wärmeleitfähigkeit.....	12	6.2 Nominal values of thermal conductivity.....	12
6.3 AGI-Grenzkurven der Reihe Q.....	12	6.3 AGI limitation curves of series Q.....	12
6.4 Betriebswärmeleitfähigkeit und ihre Einflussgrößen.....	12	6.4 Operating thermal conductivity and its influencing variables.....	12
7 Wärmeübergang, Wärmestrahlung und Wärmedurchgang.....	22	7 Heat transfer, heat radiation, and heat transmission.....	22
7.1 Wärmeleitung.....	22	7.1 Thermal conductivity.....	22
7.2 Wärmeübergang durch Konvektion.....	23	7.2 Heat transfer by convection.....	23
7.3 Wärmestrahlung.....	28	7.3 Heat radiation.....	28
7.4 Wärmeübergang durch Konvektion und Strahlung.....	30	7.4 Heat transfer by convection and radiation.....	30
7.5 Wärmetransport durch Luftschichten.....	32	7.5 Heat transport through air layers.....	32
7.6 Wärmedurchgang.....	34	7.6 Heat transmission.....	34
7.7 Berechnungsbeispiele.....	35	7.7 Calculation examples.....	35
8 Berechnung von Wärmeverlusten und Temperaturen.....	37	8 Calculation of heat losses and temperatures.....	37
8.1 Dämmung einer ebenen Wand.....	37	8.1 Insulation of a flat wall.....	37
8.2 Rohrdämmung.....	45	8.2 Pipe insulation.....	45
8.3 Dämmung eines Rechteckkanals.....	55	8.3 Insulation of a rectangular duct.....	55
8.4 Erdverlegte Rohrleitung.....	56	8.4 Underground pipeline.....	56
8.5 Behälter mit Kontakt zum Erdreich.....	58	8.5 Container in contact with the soil.....	58
8.6 Rohrleitungen in Baukonstruktionen.....	59	8.6 Pipes in building constructions.....	59
8.7 Gesamtwärmeverluste von Komponenten.....	68	8.7 Total heat losses of components.....	68

VDI-Gesellschaft Energie und Umwelt (GEU)
Fachbereich Energietechnik

VDI-Handbuch Energietechnik
VDI-Handbuch Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen, Band 2: Planung/Projektierung

Inhalt	Seite
9 Auslegung von Dämmungen nach betriebstechnischen Gesichtspunkten	76
9.1 Bestimmung der Dämmschichtdicke zur Einhaltung einer vorgegebenen Wärmestromdichte q	76
9.2 Bestimmung der Dämmschichtdicke zur Einhaltung einer vorgegebenen mittleren Oberflächentemperatur	79
9.3 Bestimmung der Dämmschichtdicke eines Behälters bei vorgegebenem Temperaturabfall während einer vorgegebenen Zeit	82
9.4 Bestimmung der Dämmschichtdicke für ein Rohr mit einem maximal zulässigen Temperaturabfall des Mediums über eine vorgegebene Länge	82
9.5 Bestimmung der Dämmschichtdicke zur Begrenzung der Kondensatmenge in einem Rohr	83
10 Auslegung von Kälte­dämmungen unter betriebstechnischen Gesichtspunkten	84
10.1 Allgemeines	84
10.2 Taupunkt­berechnung	85
10.3 Bestimmung der Dämmschichtdicke	87
10.4 Feuchte­eintrag in Kälte­dämmungen	87
Anhang A Auswertung von Labormessungen zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit	102
A1 Tatsächliche und mittlere integrale Wärmeleitfähigkeit	102
A2 Messungen an Platten- oder Rohrgeräten	103
A3 Umrechnung von Messungen	104
Anhang B Anhaltswerte für Material- und Dämmstoffeigenschaften	107
B1 Anhaltswerte für Dämmstoffeigenschaften	107
B2 Koeffizienten zur Berechnung von Wärmeleitfähigkeitskurven nach Anhang B1	110
B3 Emissionsgrade verschiedener Oberflächen	113
B4 Diagramm Drosselkoeffizient	114
B5 Anhaltswerte für Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahlen	115
B6 Differenz zwischen Luft- und Oberflächentemperatur bei Beginn der Tauwasserbildung	116
B7 Anhaltswerte für das Produkt der wirksamen Faktoren (f_{total}) nach Gleichung (3)	117
Schrifttum	124

Contents	Page
9 Design of insulation according to operational aspects	76
9.1 Determining the thickness of the insulation layer to maintain a specified density of heat flow rate q	76
9.2 Determining the thickness of the insulation layer to maintain a specified average surface temperature	79
9.3 Determination of the insulation thickness of a container at a specified temperature drop during a specified time	82
9.4 Determination of the insulation thickness for a pipe with a maximum permissible temperature drop of the medium over a specified length	82
9.5 Determining the thickness of the insulation layer to limit the amount of condensation in a pipe	83
10 Design of cold insulation under operational aspects	84
10.1 General information	84
10.2 Dew point calculation	85
10.3 Determining the thickness of the insulation layer	87
10.4 Moisture in cold insulation	87
Annex A Evaluation of laboratory measurements to determine thermal conductivity	102
A1 True and mean integral thermal conductivity	102
A2 Measurements on plate or pipe devices	103
A3 Conversion of measurements	104
Annex B Reference values for material and insulating material properties .	107
B1 Reference values for insulation properties	107
B2 Coefficients for calculating thermal conductivity curves according to Annex B1	110
B3 Emissivity of different surfaces	113
B4 Diagram throttle coefficient	114
B5 Reference values for water vapour diffusion resistance factors	115
B6 Difference between air and surface temperature at the beginning of condensation	116
B7 Reference values for the product of the effective factors (f_{total}) according to Equation (3)	120
Bibliography	124