

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Energieeffizienz betriebstechnischer Anlagen
Wärme- und Kälteschutz
Energy efficiency of industrial installations
Thermal insulations

VDI 4610

Blatt 1 / Part 1

Entwurf / Draft

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

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

Einsprüche bis 2013-11-30

- vorzugsweise über das VDI-Richtlinien-Einspruchportal <http://www.vdi.de/einspruchportal>
- in Papierform an
VDI-Gesellschaft Energie und Umwelt
Fachbereich Energiewandlung und -anwendung
Postfach 10 11 39
40002 Düsseldorf

Inhalt	Seite
Vorbemerkung	3
1 Anwendungsbereich	3
2 Normative Verweise	4
3 Begriffe	4
4 Formelzeichen und Abkürzungen	8
5 Gesamtwärmeverluststrom in eine oder aus einer Anlage	12
5.1 Wärmeverluststrom in eine oder aus einer Systemkomponente über die Dämmung	14
5.2 Wärmeverluststrom in eine oder aus einer Systemkomponente über anlagenbedingte Wärmebrücken, ungedämmte Bauteile, Elemente und/oder Objektabschnitte	20
5.3 Wärmebrücken	25
6 Kennwerte betriebstechnischer Anlagen	32
7 Auslegung der Dämmung nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten mithilfe der Gesamtkosten als Zielfunktion	33
7.1 Wärmeverlustkosten	33
7.2 Kosten der Dämmung (Investitionskosten)	38
7.3 Zielfunktionen für Dämmungen ohne Einbauten, Bauteile und Wärmebrücken	41
7.4 Zielfunktionen für Dämmungen von Systemkomponenten mit Schwerpunkt Reduzierung der Wärmebrücken	42
8 Optimierung von Dämmungen für Systemkomponenten	46
8.1 Dämmkonstruktion mit einem Dämmstoff	49
8.2 Dämmkonstruktion mit zweischichtigem Aufbau	51
8.3 Dämmung für die Systemkomponente	54

Contents	Page
Preliminary note	3
1 Scope	3
2 Normative references	4
3 Terms and definitions	4
4 Symbols and abbreviations	8
5 Total heat loss flow into or out of an installation	12
5.1 Heat loss flow into or out of a system component via the insulation	14
5.2 Heat loss flow into or out of a system component via installation related thermal bridges, un-insulated building parts, elements and/or sections of the object.	20
5.3 Thermal bridges	25
6 Characteristics of industrial installations	32
7 Insulation system design to meet economic aspects, using the total costs as target function	33
7.1 Heat loss costs	33
7.2 Insulation costs (investment costs)	38
7.3 Target function for insulations without appliances, building parts and thermal bridges	41
7.4 Target function of system components with the main effort on the reduction of thermal bridges	42
8 Optimization of insulations for system components	46
8.1 Insulation construction with one insulant	49
8.2 Insulation construction with a double layer design	51
8.3 Insulation of system components	54

VDI-Gesellschaft Energie und Umwelt (GEU)

Fachbereich Energiewandlung und -anwendung

VDI-Handbuch Energietechnik
VDI-Handbuch Ressourcenmanagement in der Umwelttechnik

9 Auslegung der Dämmung nach den Gesichtspunkten der Energieeinsparung	55
9.1 Dämmung mit wirtschaftlicher Dämmschichtdicke.....	55
9.2 Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz.....	56
10 Einsparpotenziale	59
10.1 Wärmeverluststrom.....	59
10.2 Ressourcenschonung.....	61
10.3 Reduktion des CO ₂ Ausstoßes	61
10.4 Kostenersparnis durch die Energieeinsparung.....	61
10.5 Kapitalrückflusszeit	61
10.6 Energieeffizienzklassen	62
11 Beispiel	64
Anhang A Anhalts- und Kennwerte.....	78
Anhang B Optimierungsprozedur als Flussdiagramm	87
Anhang C Kumulierter Aufwand (Energie und CO ₂) von Dämmungen von Wänden und Rohren	89
Anhang D Wärme- und Kältekosten.....	90
Anhang E Übersichtstabellen	97
Schrifttum	100

9 Design of an insulation to meet energy saving requirements	55
9.1 Insulation with economic insulation layer thickness	55
9.2 Measures to Increase the Energy Efficiency.....	56
10 Saving potentials	59
10.1 Heat loss flow	59
10.2 Conservation of resources.....	61
10.3 Reduction of CO ₂ emissions	61
10.4 Expenditure savings trough energy savings	61
10.5 Capital return time	61
10.6 Energy efficiency classes.....	62
11 Example	64
Annex A Reference values and parameters.....	78
Annex B Optimization procedure as a flow chart.....	88
Annex C Accumulated effort (energy and CO ₂) of insulations at walls and pipes	89
Annex D Heat and cold expenditure.....	90
Annex E Overview tables	97
Bibliography	100

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser VDI-Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi-richtlinien.de), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser VDI-Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter www.vdi.de/4610.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie gilt für den Wärme- und Kälteschutz an betriebstechnischen Anlagen in der Industrie und in der Technischen Gebäudeausrüstung.

Der Wärme- und Kälteschutz an betriebstechnischen Anlagen hat die primäre Aufgabe, Objekte nach betrieblichen Anforderungen, wie den Berührungsschutz oder einen maximal zulässigen Wärmeverluststrom, sowie nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu dämmen.

Als zusätzliche Anforderungen kommen die Forderungen nach Erhöhung der Energieeffizienz, Schonung der Energieressourcen und Verminderung der CO₂-Emissionen hinzu.

Die Forderungen laufen weitgehend parallel. Eine Einsparung von fossilen Energieträgern hat auch eine Minderung der CO₂-Emissionen zur Folge.

Zweck dieser Richtlinie ist es, ein Werkzeug bereitzustellen, mit dem Einsparpotenziale an Wärme- und Kälteverlusten ermittelt sowie Maßnahmen für eine effektive Dämmung unter Beachtung von ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten konzipiert werden können.

Hierzu werden sowohl die notwendigen mathematischen Formeln als auch die erforderlichen Eingangsdaten behandelt.

Es wird im Laufe der Richtlinie aufgezeigt, dass die Auslegung einer Dämmung nach ökologischen Gesichtspunkten nach den Kriterien der nachhaltigen Energieeinsparung erfolgen sollte. Die Bewertung der Dämmmaßnahme ausschließlich nach der Kapitalrückflusszeit sollte deshalb nicht im Vor-

Preliminary note

The content of this guideline has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the guideline VDI 1000.

All rights are reserved, including those of reprinting, reproduction (photocopying, micro copying), storage in data processing systems and translation, either of the full text or of extracts.

The use of this guideline without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions specified in the VDI Notices (www.vdi-richtlinien.de).

We wish to express our gratitude to all honorary contributors to this guideline.

A catalogue of all available parts of this series of guidelines can be accessed on the internet at www.vdi.de/4610.

1 Scope

This guideline applies to the thermal insulation at industrial installations in industry and in the technical building equipment

The first goal of thermal insulation at industrial installations is the insulation of objects to meet operational requirements, e.g. protection against contact or a maximum admissible heat loss flow, and to meet economic targets.

As an additional requirement, the demand of an improvement of the energy efficiency, the conservation of energy resources and the decrease of CO₂ emissions is added.

These requirements run in parallel. Saving fossil energy sources results in a lowering of CO₂ emissions and vice versa.

It is the purpose of this guideline, to provide a tool, which allows for the establishment of heat and cold losses as well as for the design of actions for an effective insulation, considering economic as well as ecological points of view.

To achieve this, both the required mathematical formulae and the needed input data are being dealt with.

It will be demonstrated in the course of this guideline that the design of an insulation under ecological aspects should observe the criteria of a sustainable energy saving. The assessment of insulation measures, exclusively regarding the capital return time, should, therefore, not take precedence. In-

dergrund stehen, sondern stets auch in Verbindung mit der geplanten Nutzungsdauer betrachtet werden.

Am Ende einer Sanierungsmaßnahme oder nach abgeschlossenen Dämmarbeiten kann die Dämmmaßnahme hinsichtlich ihrer Energieeinsparung in Energieeffizienzklassen eingestuft werden.

stead, the intended service duration should always be considered too.

At the end of a rehabilitation measure or after completion of insulation work, the insulation measure taken can be classified regarding its energy saving in energy efficiency classes.
