

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Verbrauchskostenabrechnung für die
Technische Gebäudeausrüstung
Verfahren zur Berücksichtigung der Rohrwärmeabgabe
Energy consumption accounting for the
building services
Method for the consideration of heat loss through pipes

VDI 2077
Beiblatt / Supplement

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.

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung	2	Preliminary note	2
Einleitung	2	Introduction	2
1 Anwendungsbereich	2	1 Scope	2
2 Begriffe	4	2 Terms and definitions	4
3 Formelzeichen und Abkürzungen	6	3 Symbols and abbreviations	6
3.1 Formelzeichen	6	3.1 Symbols	6
3.2 Abkürzungen	7	3.2 Abbreviations	7
4 Ermittlung der Rohrwärmeabgabe	8	4 Determination of heat loss through pipes	8
4.1 Übersicht	8	4.1 Overview	8
4.2 Ermittlung des Verbrauchswärmeanteils	9	4.2 Determination of metering rate	9
4.3 Anwendungsgrenzen	10	4.3 Limits of applicability	10
4.4 Messtechnische Ermittlung	12	4.4 Metering	12
4.5 Bilanzverfahren	13	4.5 Balancing	13
4.6 Rechnerische Ermittlung	15	4.6 Calculating	15
5 Abrechnung der ermittelten Rohrwärme	16	5 Billing of determined heat loss through pipes	16
6 Empfehlungen	17	6 Recommendations	17
6.1 Anlagentechnische Empfehlungen	17	6.1 System-engineering recommendations	17
6.2 Abrechnungstechnische Empfehlungen	18	6.2 Billing recommendations	18
7 Berechnungsbeispiel	18	7. Calculation example	18
Schrifttum	22	Bibliography	22

VDI-Gesellschaft Technische Gebäudeausrüstung

VDI-Handbuch Technische Gebäudeausrüstung, Band 4: Wärme-/Heiztechnik

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.

Einleitung

Das Problem unerfasster Wärmeabgabe von Rohrleitungen und die damit verbundene Verzerrung der Heizkostenverteilung ist seit längerem bekannt. Zum Beispiel in Verbindung mit zunehmendem Wohnungsleerstand und/oder sparsamem Nutzerverhalten ergibt sich eine Verschärfung des Problems. Für die in Vorbereitung befindliche Richtlinienreihe VDI 2077 ist die Ausarbeitung von geeigneten technischen Regeln zur Behandlung dieses Problemfelds eine von mehreren Aufgabenstellungen. Aufgrund der zunehmenden Dringlichkeit des Problems, aber auch weil bereits brauchbare Lösungsansätze existierten, wurde die Behandlung von den übrigen Fragestellungen der Richtlinie entkoppelt und die Thematik vorab im vorliegenden Beiblatt behandelt. Eine spätere Integration dieser Regeln in die eigentliche Richtlinie wird damit nicht ausgeschlossen.

1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Richtlinie VDI 2077 Beiblatt gilt im Zusammenhang mit der Verbrauchsabrechnung für solche Heizanlagen, bei denen konstruktionsbedingt eine nennenswerte, in der Regel nicht erfasste Wärmeabgabe von Rohrleitungen an die zu beheizenden Nutzeinheiten erfolgt. Dies sind insbesondere vertikale Einrohrheizungen mit ungedämmten Strangleitungen sowie z. B. horizontale Einrohrheizungen nach dem Rietschel-Henneberg-Prinzip (ungedämmte Ringleitung, siehe Schrifttum). Dabei ist es technisch unerheblich, ob diese Rohrleitungen freiliegend oder nicht sichtbar im Estrich bzw. unter Putz geführt werden. Die Wärmeabgabe der Rohrleitungen kann die Verteilgenauigkeit der Heizkostenabrechnung wesentlich beeinflussen.

Diese Richtlinie gibt Empfehlungen zur Reduktion der Rohrwärmeabgabe und definiert Verfahren, mit

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.

Introduction

The problem of unaccounted-for heat loss through pipes, resulting in distortion of heat cost allocation, has been known for quite some time. The problem is aggravated, e.g., in conjunction with an increasing number of unoccupied flats and/or cost-minded heating. Elaborating appropriate technical rules for how to deal with this problem is one of several tasks to be fulfilled by the VDI 2077 series of guidelines under preparation. Due to the increasing urgency of the matter, but also because suitable approaches already exist, this topic was separated from the other issues of the guideline and is dealt with beforehand in this supplement. Subsequent integration of these rules into the actual guideline is not ruled out.

1 Scope

This supplement to the guideline VDI 2077 applies to the consumption-based billing for heating systems in which, for design-inherent reasons, a considerable amount of the heat to be supplied to the consumer units is lost through pipes, but usually remains unaccounted-for. Such heating systems are, in particular, vertical single-pipe heating systems with non-insulated trunk lines and, e.g., horizontal single-pipe heating systems of the Rietschel-Henneberg type (non-insulated ring line, see Bibliography). It is irrelevant, from the technical point of view, if the piping in question is exposed or in-wall. The heat loss through these pipes may have a significant impact on the accuracy of heat cost allocation.

This guideline gives recommendations for reducing the heat loss through pipes and specifies meth-

denen bei der Heizkostenabrechnung die Rohrwärmeabgabe berücksichtigt und damit Kostenverzerrungen vermieden oder verringert werden können.

Es ist nicht Ziel der Verfahren, Unzulänglichkeiten in der Anlagentechnik (z. B. unzureichender hydraulischer Abgleich, hohe Vorlauftemperaturen oder Pumpendrucke, mangelnde Dämmung etc.) auszugleichen. Soweit dies technisch möglich und wirtschaftlich sinnvoll ist, sollten diese Mängel abgestellt werden, um eine optimierte Betriebsweise zu erreichen. Einzelheiten siehe Abschnitt 6.

Der verbrauchsabhängige Anteil der Heizkosten (nach der Heizkostenverordnung in der Regel 50 % bis 70 %) bestimmt sich nach den Einheiten des jeweiligen Erfassungssystems. Dies sind häufig Heizkostenverteiler, die an Heizkörpern montiert sind. Es gibt jedoch auch nicht erfasste Wärmeabgaben in Form von Nutzwärme, insbesondere durch nicht oder unzureichend gedämmte Heizungsrohre, die innerhalb der beheizten Räume verlaufen (Rohrwärme). Diese unerfasste Heizwärme führt zu Kostenverschiebungen innerhalb der Abrechnungseinheit. In gleicher Weise wirkt sich eine nicht erfasste Beheizung einzelner Räume (z. B. Gemeinschaftsräume wie Treppenhäuser oder Trockenräume) aus.

Diese Kostenverschiebungen sind dadurch gekennzeichnet, dass Nutzer, die innerhalb der Abrechnungseinheit einen überdurchschnittlichen Verbrauch verzeichnen, mit einem Verbrauchskostenanteil belastet werden, der höher ist als das Kostenäquivalent der erfassten Heizwärme, die sie in Anspruch genommen haben. Nutzern mit einem unterdurchschnittlichen Verbrauch wird dann ein zu geringer Kostenanteil zugeordnet. Nach durchgeführten Maßnahmen zur Gebäudemodernisierung, insbesondere einer energetischen Verbesserung der Gebäudehülle (Wärmedämmung), kann dieser Effekt verstärkt zu Tage treten. Ähnliche Kostenverschiebungen, die nicht durch die Rohrwärmeabgabe bedingt sind, sondern z. B. durch einen hohen Wärmebereitstellungsaufwand verursacht werden können, sind nicht Gegenstand dieser Richtlinie. Eine Berücksichtigung dieser Problematik soll in der Richtlinie VDI 2077 Blatt 2 erfolgen.

Zweck der folgenden Verfahren ist es, diese auftretenden Kostenverschiebungen, die im Sinne der Normen EN 834 und EN 835 als wesentlich anzusehen sind, auszugleichen bzw. zu reduzieren. Die Verfahren sind anzuwenden für die Abrechnung und Verteilung der verbrauchsabhängig berechneten Heizkosten bei zentralen Warmwasserheizungsanlagen. Sie betreffen vorwiegend Einrohrheizungen.

ods for considering the heat loss through pipes in heating-costs billing so as to avoid or reduce cost distortions.

The methods are not intended to make up for any shortcomings in system engineering (such as insufficient hydraulic balancing, high supply temperatures or pump pressures, lack of insulation, etc.). Where technically feasible and economically reasonable, these shortcomings should be eliminated in order to achieve optimised operation. For details see Section 6.

The consumption-based share in the heating costs (usually 50 % to 70 % according to the German Heating Costs Billing Ordinance) depends on the devices of the specific metering system used. In many cases, these devices are heat cost allocators installed on radiators. However, part of the useful heat is lost, particularly through non-insulated or insufficiently insulated heating pipes running through the rooms to be heated (heat loss through pipes), and is not metered. This non-metered portion of heat for space heating causes cost shifts within the billing unit. The same effect is caused by non-metered heating of individual spaces (e.g. shared facilities such as staircases or drying rooms).

These costs shifts are characterised by the fact that users exhibiting above-average consumption within the billing unit are billed a consumption-based charge higher than the equivalent cost of the metered heat portion that they have used for space heating. Users whose consumption is below average are then allocated an inadequate share. This effect may become more evident on completion of building renovation measures, particularly those for energetic enhancement of the building envelope (thermal insulation). Similar cost shifts that are not due to heat loss through pipes but, e.g., to high expenses for the provision of heat, are not covered by this guideline. It is planned to deal with this issue in the guideline VDI 2077 Part 2.

The following methods are intended to compensate for, or reduce, the aforementioned cost shifts which, according to the standards EN 834 und EN 835, must be considered as significant. The methods are applicable to the calculation and consumption-based allocation of the heating costs incurred by using hot-water central-heating systems. They mainly refer to single-pipe heating systems.