

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Energieverbrauchskennwerte für Gebäude
Teilkennwerte thermische Energie

VDI 3807
Blatt 5
Entwurf

Characteristic energy-consumption of buildings –
Partial characteristics for thermal energy

Einsprüche bis 2012-11-30

- *vorzugsweise in Tabellenform als Datei per E-Mail an gbg@vdi.de
Die Vorlage dieser Tabelle kann abgerufen werden unter <http://www.vdi-richtlinien.de/einsprueche>*
- *in Papierform an
VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik
Fachbereich Facility-Management
Postfach 10 11 39
40002 Düsseldorf*

Inhalt	Seite
Vorbemerkung	2
Einleitung	2
1 Anwendungsbereich	2
2 Normative Verweise	3
3 Begriffe	3
4 Formelzeichen und Abkürzungen	4
5 Verfahren	5
5.1 Grundsätze	5
5.2 Vorgehensweise im Überblick	5
5.3 Einschränkung der Anwendungsfälle	5
5.4 Ablauf des Teilkennwerteverfahrens	7
5.5 Witterungsabhängige und witterungsunabhängige Teilverbräuche	10
5.6 Teilverbräuche für Brennstoffdirektverbrauch	11
5.7 Bilanzierung Wärmeerzeuger	11
5.8 Teilverbräuche für Netz und Verbraucher	16
6 Messkonzepte und Datenauswertung	18
6.1 Messgrößen, Zählerplatzierung, Zählintervalle	18
6.2 Erhebung und Umrechnung von Verbrauchswerten	19
7 Beispiele und Erläuterungen	20
7.1 Erläuterungen der Anwendungsmöglichkeiten des Teilkennwerteverfahrens	20
7.2 Auswertebeispiel: Wohnbau	22
7.3 Auswertebeispiel: Pflegeheime	25
7.4 Auswertebeispiel: Kindergarten	28
7.5 Auswertebeispiel: Rathaus, Kirche, Gemeindehaus	30
7.6 Auswertebeispiel: Schule mit Schwimmbad	33
7.7 Auswertebeispiel: Büro mit Kantine	36
Anhang Typische Teilkennwerte	41
Schrifttum	46

VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik (GBG)
Fachbereich Facility-Management

VDI-Handbuch Facility-Management
VDI-Handbuch Ressourcenmanagement in der Umwelttechnik
VDI-Handbuch 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.

An der Erarbeitung dieser VDI-Richtlinie waren beteiligt:

Dr.-Ing. *Gerhard Braunmiller* VDI, München

Prof. Dr. *Manfred Casties* VDI, Coburg

Dr. *Jürgen Görres*, Stuttgart

Dr.-Ing. *Kati Christin Jagnow* VDI, Wolfenbüttel

Prof. Dr.-Ing. *Roland Koenigsdorff* VDI, Biberach

Dr.-Ing. *Simon Meier* VDI, Meilen (CH) †

Prof. Dr.-Ing.habil. *Thomas Lützkendorf*, Karlsruhe

Prof. Dr.-Ing. *Günter Mügge* VDI, Cottbus (Vorsitz)

Dipl.-Ing. *Marc-André Müller*, Düsseldorf

Dipl.-Ing. *Michael Schad* VDI, Frankfurt/M.

Dipl.-Phys. *Ingrid Vogler*, Berlin

Dipl.-Phys. *Thomas Wollstein* VDI, Düsseldorf

Diplom-Volkswirt *Carl Zeine* VDI, Münster

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/3807.

Einleitung

Seit der erstmaligen Herausgabe der Richtlinien VDI 3807 Blatt 1 und Blatt 2 hat das Kennwerteverfahren eine breite Anwendung gefunden. Die Kennwerte dienen als Maßstab zur Beschreibung, Beurteilung und zum Vergleich des Energie- und Wasserverbrauchs in Gebäuden gleicher Art und Nutzung und ermöglichen damit erste Hinweise auf mögliche Energie- und Wassereinsparpotenziale.

Der Vergleich mit den Kennwerten der Richtlinie VDI 3807 Blatt 2 kann zu einer falschen Einschätzung führen, wenn Besonderheiten beim untersuchten Gebäude und seiner Gebäudetechnik (z.B. besondere Wärmeerzeugung mit Wärmepumpe oder BHKW) oder untypische Verbrauchssituatio-

nen (z.B. hoher Verbrauch von Prozesswärme) vorliegen.

Die vorliegende Richtlinie gibt Hinweise zur Berücksichtigung dieser Besonderheiten beim Verbrauch thermischer Energie (entsprechende Hinweise zu elektrischer Energie siehe VDI 3807 Blatt 4, zum Wasserverbrauch siehe VDI 3807 Blatt 3), sodass auch bei Gebäuden mit entsprechenden besonderen Randbedingungen eine Beurteilung anhand eines Vergleichs mit Werten aus VDI 3807 Blatt 2 ermöglicht wird.

Dies geschieht durch Bildung von sogenannten „Teilverbrauchskennwerten“ mit Aufteilung des gesamten Verbrauchs auf einzelne Verbrauchssektoren. Darüber hinaus ergeben sich bei Kenntnis von Teilverbrauchskennwerten bereits detailliertere Hinweise auf Ursachen für einen hohen Verbrauch.

Eine Sammlung von typischen Teilverbrauchskennwerten für relevante Verbrauchsarten kann zurzeit nur beispielhaft angegeben werden. Mit dem vorliegenden Verfahren wird aber die Voraussetzung geschaffen, zukünftig Teilkennwerte systematisch zu erheben. Es bleibt damit späteren Ausgaben dieser Richtlinie vorbehalten, eine umfassende Sammlung von empirischen Teilverbrauchskennwerten und technischen Teilkennwerten anzugeben.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie gilt für die Ermittlung und Anwendung von „Teilkennwerten thermischer Energie“ für alle Gebäude und Liegenschaften, die mit thermischer Energie (z.B. für Gebäudeheizung, Trinkwassererwärmung, sonstige Prozesswärme) versorgt werden. Diese Teilkennwerte können aus gemessenen Werten abgeleitet und/oder rechnerisch ermittelt werden.

Die Richtlinie kann verwendet werden, um

- aus dem aus Messwerten ermittelten thermischen Endenergieverbrauch eines Gebäudes oder einer Liegenschaft zunächst Teilverbrauchskennwerte zu bilden,
- die Teilverbrauchskennwerte zu bewerten und einzuschätzen,
- aus der Menge aller Teilverbrauchskennwerte des Gebäudes oder der Liegenschaft diejenigen zu identifizieren, die für die betreffende Nutzung typisch und vergleichbar mit den Referenzkennwerten aus VDI 3807 Blatt 2 sind, sowie diejenigen, die atypisch sind,
- einen um Sondernutzungen und atypische Verbrauchsanteile bereinigten Kennwert für ein

Gebäude oder eine Liegenschaft zu bestimmen, der vergleichbar mit Werten aus VDI 3807 Blatt 2 ist.

Sondernutzungen und atypische Verbrauchsanteile sind je nach Nutzung unterschiedlich. Sie zeichnen sich im Allgemeinen durch folgende besonderen Randbedingungen aus:

Besonderheiten bei der Wärmeerzeugung

- Einsatz von BHKW, das heißt Erzeugung von Koppelprodukten (elektrische und thermische Energie)
- Nutzung von Wärmepumpen, Geothermie, Umweltwärme, Solarenergie
- Einsatz von Fernwärme, das heißt entfallende Umwandlungsverluste bei der Energieerzeugung im Gebäude
- Einsatz von Wärmerückgewinnung bei RLT-Anlagen¹⁾

Sofern das untersuchte Gebäude eine oder mehrere dieser Besonderheiten bei der Wärmeerzeugung aufweist, sind seine Verbrauchskennwerte nur noch bedingt vergleichbar mit typischen in VDI 3807 Blatt 2 angegebenen Verbrauchskennwerten.

Sondernutzungen

Ist eine Sondernutzung typisch für die Gebäude- und Nutzungsart, zu der auch das untersuchte Objekt gehört, jedoch im realen Gebäude nicht vorhanden oder umgekehrt, sind gemessene und typische Verbrauchswerte nicht vergleichbar. Folgende Besonderheiten sind zu beachten:

- Direktverbrauch von Brennstoff (Kochgas, Laborgas usw.)
- zu großer oder zu kleiner Anteil an Prozesswärme im Endenergieverbrauch
 - durch Vorhandensein/Fehlen von Schwimmbädern
 - Kälteerzeugung mit Sorptionskältemaschinen
 - zu hoher oder zu geringer Warmwasserverbrauch
 - Vorhandensein/Fehlen von Küchen, Wäschereien, Laboren, Trocknung etc.

Eine Vergleichbarkeit mit typischen Verbrauchskennwerten nach VDI 3807 Blatt 2 kann hergestellt werden, indem die mit dieser Nutzung verbundenen Teilverbrauchskennwerte als Differenz sichtbar gemacht werden.

¹⁾ RLT-Anlagen in Bestandsgebäuden arbeiten noch häufig ohne Wärmerückgewinnung.

Nutzungsintensität und bauliche Besonderheiten

Bauliche Besonderheiten und ungewöhnliche Nutzungsintensitäten haben ebenso einen hohen Einfluss auf den Verbrauchskennwert. Eine Korrektur für einen Vergleich mit Referenzkennwerten aus VDI 3807 Blatt 2 ist hier in der Regel nur sehr ungenau möglich. Auf die Angabe von einfachen Bereinigungsverfahren für diese Einflüsse wird deshalb verzichtet, jedoch werden Hinweise zur Interpretation der Kennwerte gegeben. Eine umfassende Wertung dieser Einflüsse kann nur im Rahmen einer Feinanalyse erfolgen. Folgende Besonderheiten können sich auswirken:

- abweichende Belegungsintensitäten (z.B. Schüler, Fallzahlen, Besucher)
- abweichende Raumtemperaturen oder Luftwechselraten
- besonders große oder geringe innere Wärmequellen
- besonders günstige oder ungünstige Gebäudegeometrie bzw. Kompaktheit
- sehr gute oder geringe Wärmedämmung bzw. Gebäudedichtheit,
- ausgeprägte passive Solarenergienutzung oder besonders starke Verschattung

Neben der Bewertung der Gesamtheit Gebäude/Anlage/Nutzung erlauben Teilverbrauchskennwerte bereits eine detailliertere Analyse der Verbrauchssituation und damit weitergehende Hinweise auf Energieeinsparpotenziale.

Für die Durchführung der beschriebenen Verfahren werden Empfehlungen für den Aufbau von Messkonzepten gegeben.

2 Normative Verweise

Die vorliegende Richtlinie ist nur gültig in Verbindung mit den nachfolgend aufgeführten Dokumenten:

- VDI 3807 Blatt 1:2007-01 Energie- und Wasserverbrauchskennwerte für Gebäude; Grundlagen
- VDI 3807 Blatt 2:1998-06 Energieverbrauchskennwerte für Gebäude; Heizenergie- und Stromverbrauchskennwerte

3 Begriffe

In der vorliegenden Richtlinie werden die nachfolgend aufgeführten Begriffe verwendet:

Bereinigter thermischer Endenergieverbrauch

Thermischer Endenergieverbrauch, der um die Mehr- oder Minderverbräuche aufgrund Sondernutzung und Sonderausstattung oder Besonderheiten