ICS 91.140.50 VDI-RICHTLINIEN August 2008

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

Energie- und Wasserverbrauchskennwerte für Gebäude
Teilkennwerte elektrische Energie

Characteristic values of energy and water consumption of buildings
Characteristic values for electrical energy

VDI 3807

Blatt 4 / Part 4

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

Vorbemerkung . . . 2
Einleitung . . . 2
1 Anwendungsbereich . . . 3
1.1 Geltungsbereich . . . 3
1.2 Zweck . . . 3
2 Normative Verweise . . . 3
3 Begriffe . . . 4
3.1 Analyse . . . 4
3.2 Verwendungszwecke (Vz) . . . 4
3.3 Nutzungszonen (Nz) . . . 4
3.4 Objektdaten . . . 5
3.5 Elektrische Energie – Verbrauch und Bedarf (*E*) . . . 6
3.6 Elektrische Leistung (*P*) und Betriebszeit (*b*) . . . 7
3.7 Flächenspezifische Kennwerte elektrischer Energie . . . 8
4 Formelzeichen . . . 10
5 Analyse und Bewertung des elektrischen Energieverbrauchs mit Teilkennwerten . . . 11
5.1 Methodik . . . 11
5.2 Vorgehensweise . . . 13
5.3 Elektrischer Energieverbrauch im Istzustand . . . 14
5.4 Referenzenergiebedarf . . . 18
5.5 Einsparpotenzial . . . 18
5.6 Messungen . . . 18
5.7 Bereinigung von elektrischen Energieverbräuchen . . . 20

Contents Page

Preliminary note . . . 2
Introduction . . . 2
1 Scope . . . 3
1.1 Scope . . . 3
1.2 Objective . . . 3
2 Normative references . . . 3
3 Terms and definitions . . . 4
3.1 Analysis . . . 4
3.2 Uses (Vz) . . . 4
3.3 Dedicated zones (Nz) . . . 4
3.4 Building data . . . 5
3.5 Electrical energy – consumption and demand (*E*) . . . 6
3.6 Electrical power (*P*) and time of operation (*b*) . . . 7
3.7 Area-related characteristic values for electrical energy . . . 8
4 Symbols . . . 10
5 Analysis and assessment of the electrical-energy consumption using characteristic values . . . 11
5.1 Methodology . . . 11
5.2 Procedure . . . 13
5.3 Electrical-energy consumption under actual conditions . . . 14
5.4 Reference energy demand . . . 18
5.5 Energy-saving potential . . . 18
5.6 Measurements . . . 18
5.7 Correction of electrical-energy consumptions . . . 20

VDI-Gesellschaft Technische Gebäudeausrüstung

VDI-Handbuch Technische Gebäudeausrüstung Band 1: Elektrotechnik
VDI-Handbuch Technische Gebäudeausrüstung Band 2: Raumlufttechnik
VDI-Handbuch Technische Gebäudeausrüstung Band 3: Sanitärtechnik
VDI-Handbuch Technische Gebäudeausrüstung Band 4: Wärme-/Heiztechnik
VDI-Handbuch Umwelttechnik

Frühere Ausgabe: 12.06 Entwurf, deutsch
Former edition: 12/06 Draft, in German only

Zu beziehen durch / Available at Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2008

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet / Reproduction – even for internal use – not permitted

 Alle Rechte vorbehalten © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2008

Seite

6 Spezifische Energieverbräuche und Teilkennwerte 26
6.1 Anwendung 26
6.2 Beleuchtung 28
6.3 Luftförderung 32
6.4 Kühlkälte 36
6.5 Teilkennwerte „Zentrale Einrichtungen“ . . 40
6.6 Teilkennwerte „Diverse Technik“ 42
6.7 Betriebseinrichtungen im Büro 43
7 Beispiel 45
Schrifttum 48

Seite

6 Area-related energy demands and characteristic values 26
6.1 Application 26
6.2 Lighting 29
6.3 Air-handling 33
6.4 Chilling 36
6.5 Characteristic values for “centralised facilities” 40
6.6 Characteristic values for “various technical equipment” 42
6.7 Operating equipment in offices 43
7 Example 45
Bibliograhy 48

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

Elektrische Energie ist eine hochwertige Form der Energie. Im Durchschnitt müssen für die Erzeugung einer Kilowattstunde elektrischer Energie etwa drei Kilowattstunden Primärenergie aufgewendet werden.

Globale Strategien der Nachhaltigkeit setzen ganz wesentlich auf die effiziente Nutzung von Energie, insbesondere elektrischer Energie.

Der Verbrauch elektrischer Energie in einem Gebäude ergibt sich aus einer Vielfalt von Verwendungszwecken mit sehr unterschiedlichen Nutzungsintensitäten. Insbesondere ein baulich und technisch komplexes Gebäude lässt sich nicht hinreichend durch einen einzigen Kennwert für den elektrischen Energieverbrauch beurteilen. Das gilt insbesondere für

- Gebäude mit größeren Flächenanteilen mit maschineller Lüftung
- Gebäude mit größeren Flächenanteilen mit Kühlung

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

Electrical energy is a highly refined form of energy. On average, the generation of 1 kWh of electrical energy takes about 3 kWh of primary energy.

The efficient use of energy is a cornerstone of global sustainability strategies; this is particularly true for electrical energy.

In buildings, electrical energy is consumed for a multitude of purposes, with varying intensities of use. A structurally and technically complex building, in particular, cannot be assessed satisfactorily in terms of a single characteristic value of electrical-energy consumption. This is particularly true for

- buildings in which mechanical ventilation is used for a significant proportion of the floor area
- buildings in which chilling is used for a significant proportion of the floor area

All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2008

- Gebäude mit EDV-Zentralen oder anderen verbrauchsbestimmenden, zentralen Einrichtungen
- Gebäude mit Tiefgaragen

Mit der vorliegenden Richtlinie erhalten Anwender zum einen eine methodische Grundlage zur Analyse und Beurteilung des elektrischen Energieverbrauchs mithilfe von Teilkennwerten. Zum anderen ist eine Vielzahl von Teilkennwerten angegeben, die zum Teil aus gemessenen Werten abgeleitet, zum Teil rechnerisch ermittelt wurden.

1 Anwendungsbereich

1.1 Geltungsbereich

Diese Richtlinie schafft eine methodische Grundlage für Analyse und Beurteilung des elektrischen Energieverbrauchs von bestehenden Gebäuden. Dazu werden Teilkennwerte genutzt, die nach Verwendungszwecken und Nutzungszonen differenziert sind.

Teilkennwerte sollen aus gemessenen Werten abgeleitet werden. Sie können hilfsweise rechnerisch ermittelt werden. Beim Vergleich von Teilkennwerten werden gebäude-, anlagen- und nutzerspezifische Besonderheiten berücksichtigt.

1.2 Zweck

Ziel einer Analyse nach dieser Richtlinie ist es, die Struktur des Verbrauchs elektrischer Energie in bestehenden, insbesondere komplexen Gebäuden zu verstehen und das Einsparpotenzial elektrischer Energie abzuschätzen. Dabei werden die individuelle Nutzungssituation sowie bauliche und technische Gegebenheiten berücksichtigt.

Das Verfahren entspricht hinsichtlich Aufwand und Ergebnis dem einer Grobanalyse.

Es soll Hilfestellung bei der Frage gegeben werden, ob die Durchführung einer Feinanalyse oder eine Maßnahmen-Vorplanung lohnend ist. Die Anwendungsmöglichkeiten dieser Richtlinie und die Grenzen ihres Einsatzes werden aufgezeigt.

- buildings with centralised information technology (IT) facilities or other centralised facilities with significant consumptions
- buildings with underground car parks

The present guideline provides the user with a methodical basis for analysing and assessing the consumption of electrical energy using characteristic partial demands or consumptions. Furthermore, a large number of such characteristic values are listed, some of which have been derived from measured values while others have been calculated.

1 Scope

1.1 Scope

This guideline establishes a methodical basis for analysis and assessment of the consumption of electrical energy in existing buildings. Characteristic values differentiated in terms of uses and dedicated zones are used to that end.

Characteristic values shall be derived from measured values, where possible. Alternatively, they can be determined by means of calculation. Any specifics of the building, installations and user are taken into account when comparing the characteristic values.

1.2 Objective

An analysis as per VDI 3807 Part 4 aims to understand the structure of the electrical-energy consumption in existing, particularly in complex, buildings and to estimate the potential savings of electrical energy. The actual individual use situation and the structural and technical conditions are taken into account.

The effort involved and the results to be gained correspond to those of a coarse analysis.

The guideline is intended to facilitate the decision as to whether or not a fine analysis, or the preliminary planning of actions to be taken, is worthwhile. Potential applications and the limitations to the use of the guideline are pointed out.