

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Energie- und Wasserverbrauchskennwerte
für Gebäude
Teilkennwerte elektrische Energie

VDI 3807

Blatt 4 / Part 4

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

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	3	1 Scope	3
1.1 Geltungsbereich	3	1.1 Scope	3
1.2 Zweck	3	1.2 Objective	3
2 Normative Verweise	3	2 Normative references	3
3 Begriffe	4	3 Terms and definitions	4
3.1 Analyse	4	3.1 Analysis	4
3.2 Verwendungszwecke (Vz)	4	3.2 Uses (Vz)	4
3.3 Nutzungszonen (Nz)	4	3.3 Dedicated zones (Nz)	4
3.4 Objektdaten	5	3.4 Building data	5
3.5 Elektrische Energie – Verbrauch und Bedarf (<i>E</i>)	6	3.5 Electrical energy – consumption and demand (<i>E</i>)	6
3.6 Elektrische Leistung (<i>P</i>) und Betriebszeit (<i>b</i>)	7	3.6 Electrical power (<i>P</i>) and time of operation (<i>b</i>)	7
3.7 Flächenspezifische Kennwerte elektrischer Energie	8	3.7 Area-related characteristic values for electrical energy	8
4 Formelzeichen	10	4 Symbols	10
5 Analyse und Bewertung des elektrischen Energieverbrauchs mit Teilkennwerten	11	5 Analysis and assessment of the electrical-energy consumption using characteristic values	11
5.1 Methodik	11	5.1 Methodology	11
5.2 Vorgehensweise	13	5.2 Procedure	13
5.3 Elektrischer Energieverbrauch im Istzustand	14	5.3 Electrical-energy consumption under actual conditions	14
5.4 Referenzenergiebedarf	18	5.4 Reference energy demand	18
5.5 Einsparpotenzial	18	5.5 Energy-saving potential	18
5.6 Messungen	18	5.6 Measurements	18
5.7 Bereinigung von elektrischen Energieverbräuchen	20	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: Raumluftechnik
 VDI-Handbuch Technische Gebäudeausrüstung Band 3: Sanitärtechnik
 VDI-Handbuch Technische Gebäudeausrüstung Band 4: Wärme-/Heiztechnik
 VDI-Handbuch Umwelttechnik

	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

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

	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
Bibliography	48

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

- 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.

2 Normative Verweise / Normative references

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieser Richtlinie erforderlich: / The following referenced documents are indispensable for the application of this guideline:

DIN 277-2:2005-02 Grundflächen und Rauminhalte von Bauwerken im Hochbau; Teil 2: Gliederung der Netto-Grundfläche (Nutzflächen, Technische

Funktionsflächen und Verkehrsflächen) (Areas and volumes of buildings; Part 2: Classification of net ground areas (utilization areas, technical operating areas and circulation areas)). Berlin: Beuth Verlag

VDI 2166 Blatt 1:2007-10 (Entwurf / Draft) Elektrische Anlagen in Gebäuden; Anforderungen aus dem Energiecontrolling (Electrical installations in buildings; Requirements from the energy controlling) Berlin: Beuth Verlag