

Kati Jagnow, Steffen Henning

Statistische Untersuchung der Flächen- und Nutzstromanteile von Zonen in Nichtwohngebäuden

F 3221

Bei dieser Veröffentlichung handelt es sich um die Kopie des Abschlussberichtes einer vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) im Rahmen der Forschungsinitiative »Zukunft Bau« geförderten Forschungsarbeit. Die in dieser Forschungsarbeit enthaltenen Darstellungen und Empfehlungen geben die fachlichen Auffassungen der Verfasser wieder. Diese werden hier unverändert wiedergegeben, sie geben nicht unbedingt die Meinung des Zuwendungsgebers oder des Herausgebers wieder.

Dieser Forschungsbericht wurde mit modernsten Hochleistungskopierern auf Einzelanfrage hergestellt.

Die Originalmanuskripte wurden reprotechnisch, jedoch nicht inhaltlich überarbeitet. Die Druckqualität hängt von der reprotechnischen Eignung des Originalmanuskriptes ab, das uns vom Autor bzw. von der Forschungsstelle zur Verfügung gestellt wurde.

© by Fraunhofer IRB Verlag

2021

ISBN 978-3-7388-0658-8

Vervielfältigung, auch auszugsweise,
nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Verlages.

Fraunhofer IRB Verlag

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau

Postfach 80 04 69
70504 Stuttgart

Nobelstraße 12
70569 Stuttgart

Telefon 07 11 9 70 - 25 00
Telefax 07 11 9 70 - 25 08

E-Mail irb@irb.fraunhofer.de

www.baufachinformation.de

www.irb.fraunhofer.de/tauforschung

Endbericht

Statistische Untersuchung der Flächen- und Nutz- stromanteile von Zonen in Nichtwohngebäuden

Forschende Stelle	Hochschule Magdeburg-Stendal Fachbereich Wasser, Umwelt, Bau und Sicherheit (WUBS) Breitscheidstraße 2 39114 Magdeburg
Projektleitung	Prof. Dr.-Ing. Kati Jagnow Anlagentechnik und Energiekonzepte kati.jagnow@h2.de
Projektbearbeitung	Steffen Henning, M. Eng. steffen.henning@h2.de (0391) 886 4707
Projektlaufzeit	01.01.2019 - 31.03.2020
Mitfinanzierung	Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH (LENA) Olvenstedter Straße 4 39108 Magdeburg Verein zur Förderung der Normung des DIN-Normenausschusses Heiz- und Raumlufttechnik sowie deren Sicherheit (NHRS) (VF NHRS) e.V. Marienburger Straße 15 50968 Köln Der Forschungsbericht wurde mit Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau des Bundesinstitutes für Bau-, Stadt- und Raumforschung gefördert. (Aktenzeichen: SWD-10.08.18.7-18.29) Die Verantwortung für den Inhalt des Berichtes liegt bei den Autoren.
Datum des Berichtes	28.03.2020

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	5
2	Ausgangslage und Forschungsbedarf	6
2.1	<i>Grundlagen der energetischen Bilanzierung von Nichtwohngebäuden</i>	6
2.2	<i>Gesamtstrombedarf von Nichtwohngebäuden</i>	6
2.3	<i>Elektrischer Strom: Bilanzumfang der DIN V 18599</i>	6
2.4	<i>Zonenbezogene Zusammensetzung von Nichtwohngebäuden</i>	7
2.5	<i>Forschungsbedarf und abgeleitete Forschungsfragen</i>	7
3	Zielsetzung	8
3.1	<i>Statistische Auswertung der Zonenflächenanteile in Nichtwohngebäuden</i>	8
3.1.1	<i>Aussagen zur Nutzungszusammensetzung in häufigen Nichtwohnnutzungen</i>	8
3.1.2	<i>Vorarbeiten für die Betrachtung der Stromkennwerte</i>	8
3.2	<i>Spezifische zonenbezogene Jahreskennwerte für den Nutzerstrombedarf</i>	8
3.2.1	<i>Zonenbezogene Jahreskennwerte für den Anwender- bzw. Nutzerstrombedarf</i>	8
3.2.2	<i>Gesamtstrombedarfs von Nichtwohngebäuden, PV- Eigenstromnutzung</i>	8
3.2.3	<i>Fortschreibung der Projektergebnisse</i>	8
4	Forschungsmethodik	9
4.1	<i>Allgemeine Beschreibung der Methodik</i>	9
4.2	<i>Methodik der Flächenauswertung</i>	9
4.3	<i>Methodik zur Erhebung von Bedarfskennwerten des Nutzerstrombedarfs</i>	9
5	Durchführung	12
5.1	<i>Erhebung von Zonenflächenanteilen</i>	12
5.1.1	<i>Vorplanung zur Durchführung</i>	12
5.1.2	<i>Kontaktaufnahme, Aufbau von Kooperationen</i>	12
5.1.3	<i>Datenbereitstellung und Datenerhebung</i>	12
5.1.4	<i>Erstellung einer Auswertungsdatei, Dateneingabe</i>	13
5.1.5	<i>Zuordnung von Räumen zu Nutzungsprofilen nach DIN V 18599-10</i>	14
5.1.6	<i>Einteilung und Definition von Geschossnutzungstypen</i>	18
5.1.7	<i>Übergabe der Einzelergebnisse in eine Gesamtauswertungsdatei</i>	19
5.1.8	<i>Zeitaufwand in der Flächendatenerfassung und Einzelauswertung</i>	20
5.2	<i>Erhebung von zonenbezogenen Jahreskennwerten für den Nutzerstrombedarf</i>	21
5.2.1	<i>Kontaktherstellung und Gebäudeauswahl</i>	21
5.2.2	<i>Formale Voraussetzungen im Vorfeld der Datenaufnahme</i>	21
5.2.3	<i>Beschaffung und Qualität von Stromverbrauchsdaten</i>	21
5.2.4	<i>Dokumentation der erhobenen Daten</i>	22
5.2.5	<i>Durchführung der Datenaufnahme</i>	23
5.2.6	<i>Zeitaufwand und Umfang der Datenaufnahme</i>	24
5.2.7	<i>Recherche von Leistungsangaben</i>	24
5.2.8	<i>Recherche von Betriebszeiten, Nutzerbefragungen</i>	34
5.3	<i>Methodik der Auswertungsdateien</i>	36
5.3.1	<i>Erstellte und benötigte Dateien</i>	36
5.3.2	<i>Vorüberlegungen und technische Umsetzung</i>	36
5.3.3	<i>Detaillierte Berechnungssystematik – Gesamtflächenauswertung</i>	37
5.3.4	<i>Detaillierte Berechnungssystematik – Modellierung Gesamtstrombedarf</i>	39
5.3.5	<i>Vorgehen bei der Modellierung</i>	45
5.3.6	<i>Zeitaufwand der Modellierung</i>	45

6	Ergebnisse	46
6.1	<i>Statistische Zonenflächenanteile</i>	46
6.1.1	Gebäudedatenherkunft und –verteilung der Gesamtstichprobe	46
6.1.2	Gebäudedatenherkunft und –verteilung nach Nutzungskategorien	46
6.1.3	Allgemeine Hinweise zur Ergebnisinterpretation	48
6.1.4	Detailauswertung „Büro und Verwaltungsgebäude“	51
6.1.5	Detailauswertung „Schulen“	57
6.1.6	Detailauswertung „Kindertagesstätten“	63
6.1.7	Detailauswertung „Handel/Lebensmittel“	68
6.1.8	Detailauswertung „Hotel mit Restaurant“	70
6.1.9	Detailauswertung „Museen“	72
6.1.10	Detailauswertung „Theater und Schauspielhäuser“	74
6.2	<i>Jahreskennwerte für den Nutzerstrombedarf – detaillierte Angaben</i>	76
6.2.1	Allgemeine Angaben, Umfang der erhobenen Kennwerte	76
6.2.2	Methodik der Kennwernerhebung, Interpretation der Ergebnisse	76
6.2.3	Nutzungsprofil Nr. 01 – Einzelbüro	77
6.2.4	Nutzungsprofil Nr. 02 – Gruppenbüro (2-6 Arbeitsplätze)	80
6.2.5	Nutzungsprofil Nr. 04 – Besprechung, Sitzung, Seminar	83
6.2.6	Nutzungsprofil Nr. 08 – Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindertagesstätten)	85
6.2.7	Nutzungsprofil Nr. 15 – Küche – Vorbereitung, Lager	87
6.2.8	Nutzungsprofil Nr. 16 – WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	89
6.2.9	Nutzungsprofil Nr. 17 – Sonstige Aufenthaltsräume	91
6.2.10	Nutzungsprofil Nr. 18 – Nebenflächen (ohne Aufenthaltsflächen)	93
6.2.11	Nutzungsprofil Nr. 19 – Verkehrsflächen	95
6.2.12	Nutzungsprofil Nr. 20 – Lager, Technik, Archiv	97
6.3	<i>Jahreskennwerte für den Nutzerstrombedarf – genäherte Angaben</i>	99
6.3.1	Allgemeine Hinweise, Umfang der erhobenen Daten	99
6.3.2	Nutzungsprofil Nr. 09 – Hörsaal, Auditorium	99
6.3.3	Nutzungsprofil Nr. 12 – Kantine	100
6.4	<i>Aussagen zu weiteren elektrischen Verbrauchern in Nichtwohngebäuden</i>	101
6.4.1	Einordnung, Definitionen, Beispiele	101
6.4.2	Einfluss von lokaler Abwärme auf die Energiebilanzierung	101
6.4.3	Zentrale Dienste in Nichtwohngebäuden	102
6.4.4	Diverse Technik in Nichtwohngebäuden	104
6.4.5	Außenbeleuchtung von Nichtwohngebäuden	105
6.5	<i>Ergebnisse der Gebäudemodellierung</i>	107
6.5.1	Allgemeines	107
6.5.2	Modellierung Büro- und Verwaltungsgebäude	107
6.5.3	Modellierung Schulen	110
6.5.4	Modellierung Kindertagesstätte	114
6.5.5	Einflussgrößen in der Modellierung, Fehlerquellen	115
6.6	<i>Bandbreitenuntersuchung weiterer Gebäude – Validierung</i>	116
6.6.1	Datengrundlage und Zielsetzung	116
6.6.2	Berechnungsgrundlagen	116
6.6.3	Berechnungsergebnisse	118
6.6.4	Fazit der Berechnungen und Validierungen	121
7	Ergebnisverwertung	122
7.1.1	Nutzung in der Planung und Vergleichbarkeit von Gebäuden	122

7.1.2	Vervollständigung der Normenreihe DIN V 18599	122
7.1.3	Erweiterung der Bilanzierungsmöglichkeiten	122
7.1.4	Fachartikel und Fachveröffentlichung	123
7.1.5	Weiterverwendung in einem laufendem Promotionsverfahren	123
8	Ausblick	123
9	Abbildungsverzeichnis	124
10	Tabellenverzeichnis	128
11	Quellenverzeichnis	131
12	Anhang	133
12.1	<i>Statistische Verteilung der Zonenflächenanteile</i>	133
12.1.1	Büro- und Verwaltungsgebäude	133
12.1.2	Schulen	135
12.1.3	Kindertagesstätten	137
12.1.4	Handel/Lebensmittel	138
12.1.5	Hotel mit Restaurant	139
12.1.6	Museen	140
12.1.7	Theater und Schauspielhäuser	141
12.2	<i>Durchschnittlicher Jahresstrombedarf je Arbeitshilfe – Gesamtlisten</i>	142