

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Nichtwohngebäude	1
1.1.1	Definition	1
1.1.2	Anzahl, Verteilung, Zusammensetzung von Nichtwohngebäuden	1
1.1.3	Grundlagen der Flächenbeschreibung	2
1.2	Bilanzierung des Energiebedarfs von Nichtwohngebäuden	3
1.2.1	Anforderungen an die Gesamteffizienz von Gebäuden	3
1.2.2	Bilanzierung nach DIN V 18599 im Rahmen des GEG	4
1.2.3	Zusammensetzung des Energiebedarfs	5
1.3	Strombedarf für nutzerbedingte und gebäudetechnische Verbraucher	5
1.3.1	Bestandteile des Gesamtstrombedarfs	5
1.3.2	Einflussgrößen auf den nutzerbezogenen Gesamtstrombedarf	6
2	Problemstellung	7
3	Zielsetzung der Arbeit	10
4	Stand der Forschung	12
4.1	Zonierung und Zonenflächenanteile in Nichtwohngebäuden	12
4.1.1	Ziele von Zonierungen in Forschungsprojekten	12
4.1.2	Untersuchung von Hochschulgebäuden (1997)	12
4.1.3	Vereinfachtes Nachweisverfahren für Nichtwohngebäude (2006)	13
4.1.4	Fortschreibung der Nutzungsrandbedingungen (2009)	13
4.1.5	Modellgebäude für energiebezogene Untersuchungen (2010)	14
4.1.6	Vereinfachungen für die energetische Bewertung (2010)	15
4.1.7	Teilergiekennwerte von Nichtwohngebäuden (TEK) (2014)	15
4.1.8	Vergleichswerte für den Energieverbrauch von NWG (2019)	16
4.1.9	Statistische Flächen- und Nutzstromanteile von Zonen in NWG (2020)	17
4.1.10	Erweiterung und Verbesserung von TEK (2022)	17
4.2	Berücksichtigung nutzerbedingter und weiterer elektrischer Verbraucher im Gesamtstrombedarf von Nichtwohngebäuden	18
4.2.1	Einordnung verwendeter Begriffe	18
4.2.2	Betriebseinrichtungen	18
4.2.3	Arbeitshilfen	19
4.2.4	Zentrale Dienste	20
4.2.5	Diverse Technik	20
4.2.6	Außenbeleuchtung und Außengeräte	21
4.2.7	Prozessanlagen	21
4.3	Ansätze zur Bilanzierung eines Strombedarfs für nutzungsbedingte und haustechnische elektrische Verbraucher	22
4.3.1	Chronologische Zusammenfassung	22
4.3.2	Impulsprogramm RAVEL Schweiz	24
4.3.3	Bilanzierung nach SIA 380/4 und davon abgeleitete Ansätze	26
4.3.4	Bilanzierung nach DIN V 18599	37

4.3.5	Teilenergiekennwert-Methode (TEK).....	40
4.3.6	Bilanzierung nach SIA 2056.....	42
4.3.7	Zusammenhang zwischen Strombedarf und Abwärme.....	47
4.3.8	Zusammenfassung.....	47
5	Methodisches Vorgehen	50
5.1	Methodisches Konzept der vorangegangenen Forschungsprojekte.....	50
5.2	Ermittlung von Häufigkeiten und Flächenanteilen von Zonen	52
5.2.1	Methodik in eigenen Forschungsprojekten.....	52
5.2.2	Veränderungen und Erweiterungen der eigenen Methodik	53
5.2.3	Statistische Auswertung als Box-Whisker-Plot	53
5.3	Zonenbezogene Jahreskennwerte für Arbeitshilfen.....	54
5.3.1	Übersicht der Methodik in abgeschlossenen Vorprojekten	54
5.3.2	Erweiterung der Methodik zur Ableitung von Standardwerten	56
5.3.3	Bestimmung eines individuellen spezifischen Nutzerstrombedarfs	57
5.4	Spezifische Jahreskennwerte für Zentrale Dienste.....	58
5.5	Spezifische Jahreskennwerte für Diverse Technik	59
5.6	Weiterführende Auswertungen.....	60
6	Durchführung.....	62
7	Ergebnisse.....	65
7.1	Statistische Zonenflächenanteile	65
7.1.1	Beschreibung der erhobenen Stichprobe.....	65
7.1.2	Zuordnung von Raumbezeichnungen zu Zonen.....	65
7.1.3	Übersicht und Hinweise zur Ergebnisinterpretation.....	66
7.1.4	Detaillauswertungen nach Gebäudenutzung	66
7.1.5	Einflüsse auf die Zonenhäufigkeit und den Flächenanteil.....	88
7.2	Modellierung des Gesamtstrombedarfs	89
7.2.1	Beschreibung der modellierten Nichtwohngebäude	89
7.2.2	Gesamtergebnisse der Modellierung.....	91
7.2.3	Anteile am Gesamtstromverbrauch.....	91
7.2.4	Zusammensetzung des Gesamtstrombedarfs je Nutzungszone	92
7.3	Zonenbezogene Jahreskennwerte für den Nutzerstrombedarf.....	95
7.3.1	Beschreibung der erhobenen Stichprobe.....	95
7.3.2	Auswertung von Nutzungszeiten zur Ableitung von Standardwerten.....	97
7.3.3	Zusammenfassung der erhobenen Jahreskennwerte.....	124
7.3.4	Kommentierte Anwendung am Nutzungsprofil 02 – Gruppenbüro.....	126
7.3.5	Beschreibung individueller Besonderheiten	135
7.3.6	Vergleich der Kennwerte mit den Ergebnissen der Stichprobe.....	147
7.4	Jahreskennwerte für den Strombedarf Zentraler Dienste	151
7.4.1	Einordnung, Differenzierung und Bestimmung des Bedarfs	151
7.4.2	Nutzungsprofil 21 – Rechenzentrum	155

7.5	Jahreskennwerte für den Strombedarf Diverser Technik	157
7.5.1	Einordnung, Differenzierung und Bestimmung des Bedarfs	157
7.5.2	Jahreskennwerte für den Strombedarf für Sicherheitsbeleuchtung.....	158
7.5.3	Jahreskennwerte für den Strombedarf für Meldeanlagen.....	165
7.5.4	Angaben zu weiteren Verbrauchern	166
7.6	Leistungsangaben für häufige elektrische Verbraucher	166
7.6.1	Ergebnisse im Zusammenhang der Kennwertformulierung.....	166
7.6.2	Leistungskennwerte häufiger Gerätetypen	166
7.6.3	Leistungskennwerte sehr häufiger Einzelverbraucher	167
7.7	Aussagen zur Beleuchtungsinstallation.....	177
7.7.1	Anteil der Dekorationsbeleuchtung am Nutzerstrombedarf.....	177
7.7.2	Exemplarische Untersuchungen der Beleuchtungsinstallation	182
7.7.3	Fazit zur Beleuchtungsinstallation	191
8	Zusammenfassung und Ausblick	192
8.1	Ergebnisse der Arbeit	192
8.2	Ausblick zur Verwendung der Ergebnisse	194
9	Literaturangaben.....	200
10	Abbildungsverzeichnis.....	207
11	Tabellenverzeichnis	218
12	Anhang A: Jahreskennwerte für den Nutzerstrombedarf	233
13	Anhang B: Zonenflächenauswertung.....	327
14	Anhang C: Randdaten der Stichprobengebäude	367
15	Anhang D: Leistungsdaten elektrischer Einzelverbraucher	390