

Ersetzt SIA 2024:2015

Données d'utilisation des locaux pour l'énergie et les installations du bâtiment

Dati d'utilizzo di locali per l'energia e l'impiantistica degli edifici

## Raumnutzungsdaten für die Energie- und Gebäudetechnik

2024

Referenznummer  
SNR 592024:2021 de

Gültig ab: 2021-12-01

Herausgeber  
Schweizerischer Ingenieur-  
und Architektenverein  
Postfach, CH-8027 Zürich

In der vorliegenden Publikation gelten die männlichen Funktions- und Personenbezeichnungen sinngemäss auch für weibliche Personen.

Allfällige Korrekturen zur vorliegenden Publikation sind zu finden unter [www.sia.ch/korrigenda](http://www.sia.ch/korrigenda).

Der SIA haftet nicht für Schäden, die durch die Anwendung der vorliegenden Publikation entstehen können.

---

2021-12 1. Auflage

# INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
<b>Vorwort</b> .....	4
<b>0 Geltungsbereich</b> .....	6
0.1 Abgrenzung .....	6
0.2 Normative Verweisungen .....	6
0.3 Abweichungen .....	9
0.4 Hinweise zur Anwendung des Merkblatts .....	10
<b>1 Verständigung</b> .....	12
1.1 Begriffe und Definitionen .....	12
1.2 Symbole, Begriffe und Einheiten ...	29
1.3 Indizes .....	31
1.4 Raumnutzungen .....	32
1.5 Darstellung der Datenblätter .....	35
<b>2 Datenblätter</b> .....	37
2.1 Raumdatenblatt Wohnen MFH .....	37
2.2 Energiebedarf pro Raumnutzung ...	40
2.3 Leistungsbedarf pro Raumnutzung	44
<b>3 Anwendung in der Gebäudeplanung</b>	48
3.1 Abschätzung des Leistungs- und Energiebedarfs von Gebäuden .....	48
3.2 Beispiel für ein Bürogebäude .....	49
<b>Anhang</b>	
<b>A</b> (normativ) <b>Auslegungswerte für Heizungs-, Kälte- und luft- technische Anlagen</b> .....	53
<b>B</b> (normativ) <b>Raumtemperaturen für die Energieberechnung</b> .....	58
<b>C</b> (informativ) <b>Eingabedaten</b> .....	60
<b>D</b> (informativ) <b>Resultate</b> .....	65
<b>E</b> (normativ) <b>Herleitung des Warm- wasserbedarfs</b> .....	70
<b>F</b> (normativ) <b>Harmonisierung der Standardwerte auf Raum- und Gebäudeebene</b> .....	71
<b>G</b> (informativ) <b>Publikationen</b> .....	74
<b>H</b> (informativ) <b>Verzeichnis der Begriffe</b>	75

## VORWORT

Das vorliegende Merkblatt dient der Vereinheitlichung von Annahmen über die Raumnutzungen, insbesondere über die Personenbelegung und die Nutzung von Geräten und Prozessanlagen. Diese Annahmen sollen bei den Berechnungen und Nachweisen nach den Normen der Energie- und Gebäudetechnik verwendet werden, wenn keine genaueren Angaben vorliegen. Damit kann bei allen Normen von den gleichen Nutzungsbedingungen ausgegangen werden.

Diese Angaben werden für 45 Raumnutzungen gemacht, die einen grossen Teil der in der Praxis vorkommenden Raumnutzungen abdecken.

Auf der Ebene der Raumnutzungen nimmt SIA 2024 eine Scharnierfunktion ein. Standardwerte und Berechnungsverfahren werden aus den einzelnen gewerkspezifischen Normen übernommen und auf die 45 definierten Raumnutzungen angewendet. Zudem werden im Anhang F anhand von «typischen» Flächenanteilen der Raumnutzungen Energiekennzahlen auf der Stufe Gebäudekategorien hergeleitet.

Durch periodische Revisionen wird SIA 2024 an aktuelle SIA-Publikationen angepasst. Mit der vorliegenden Fassung wurden auch Vorschläge aus dem Projekt «Harmonisierung SIA-Standardwerte und Gebäudekategorien» [1] umgesetzt. Dabei geht es unter anderem um die Annäherung von Standardnutzungswerten an heute übliche, durchschnittliche Nutzungsbedingungen, insbesondere im Bereich der Raumtemperaturen und der Aussenluft-Volumenströme. Damit soll ein Beitrag zur Reduktion des normbedingten «Energy Performance Gap» geleistet werden, sprich systematische Abweichungen von Planungs- und Messwerten sollen soweit möglich verkleinert werden.

Die wichtigsten Änderungen seit der Ausgabe von SIA 2024:2015 sind:

- Anpassung der Eingabedaten (elektrische Leistung) und der berechneten Kennzahlen für Geräte an SIA 2056:2019 und an das Minergie Strommodell für Zweckbauten [2].
- Einführung des Energieverwendungszwecks *Prozessanlagen* mit entsprechenden Abgrenzungen gegenüber den Geräten. Die Abgrenzung der Prozessanlagen von den Geräten hat auch Auswirkungen auf die Berechnung der Energiekennzahlen für Lüftung, Raumkühlung und Raumheizung, da in Anlehnung an den kantonalen Energievollzug der Wärmeeintrag und der Lüftungsbedarf von Prozessanlagen von den übrigen Energieverwendungszwecken abgegrenzt wird.
- Anpassung der Eingabedaten und der berechneten Kennzahlen *Beleuchtung* an SIA 387/4.
- Anpassung der Annahmen zum hygienebedingten und prozessbedingten Aussenluft-Volumenstrom und zur Regelung des Luftvolumenstroms von Lüftungsanlagen. Neu werden in SIA 2024 pro Raumnutzung nur noch Angaben zum Aussenluft-Volumenstrom gemacht, während auf die Angabe des elektrischen Leistungs- und Energiebedarfs der Lüftung verzichtet wird. Der elektrische und thermische Energiebedarf von Lüftungsanlagen wird nur noch auf der Ebene der Anlagen bzw. des Gebäudes bestimmt.
- Vorschlag für ein vereinfachtes Verfahren zur Abschätzung der Klimakälteleistung und des jährlichen Klimakältebedarfs direkt aus den Eingabedaten von SIA 2024 ohne Umweg über das Stundenverfahren nach SIA 380/2. Dies vereinfacht die Handhabung des umfangreichen Datengefüges und ermöglicht gleichzeitig die dynamische Anpassung aller Energie- und Leistungskennzahlen an andere Rahmenbedingungen (z.B. Raumdimensionen, *U*-Werte, Personenfläche, Klimastation).
- Anpassung der Berechnung der Norm-Heizlast an SIA 384/2:2020 sowie des Heizwärmebedarfs an SIA 380/1:2016.
- Einführung von mittleren Raumtemperaturen pro Raumnutzung für die Berechnung des Heizwärme- und Klimakältebedarfs. Diese mittleren Raumtemperaturen gelten ausschliesslich für SIA 2024.
- Ergänzung der berechneten Energiekennzahlen auf der Stufe Gebäudekategorien im Anhang F mit Angaben zur Allgemeinen Gebäudetechnik gemäss SIA 2056 und Minergie Strommodell für Zweckbauten [2].

Der Grundlagenbericht zu SIA 2024 [4] liefert zusätzliche Informationen zum Inhalt von Merkblatt und Rechenhilfe, insbesondere zu den Überlegungen und Hintergründen, die gegenüber der Ausgabe 2015 zu geänderten Werten geführt haben.

Die folgenden, unter [www.energytools.ch](http://www.energytools.ch) verfügbaren Rechenhilfen unterstützen die Anwendung des Merkblatts:

SIA 2024 Raumdatenblätter: Excel-Tool mit den Eingabedaten, den Datenblättern der 45 Raumnutzungen und den typischen Energie- und Leistungskennzahlen für Standardwerte, Zielwerte und Bestand

SIA 2024 Gebäude-Tool: Excel-Tool zur Abschätzung des gesamten Energie- und Leistungsbedarfs von Gebäuden in einer frühen Planungsphase

Kommission SIA 2024

## **0 GELTUNGSBEREICH**

### **0.1 Abgrenzung**

- 0.1.1 Das vorliegende Merkblatt dient der Vereinheitlichung von Annahmen über die Raumnutzungen, insbesondere über die Personenbelegung und die Gerätebenutzung. Diese Angaben werden für 45 Raumnutzungen gemacht, die einen grossen Teil der in der Praxis vorkommenden Raumnutzungen abdecken. Die Annahmen sollen bei den Berechnungen und Nachweisen nach den Normen der Energie- und Gebäudetechnik verwendet werden, wenn keine genaueren Angaben vorliegen. Damit kann bei allen Normen von den gleichen Nutzungsbedingungen ausgegangen werden.
- 0.1.2 Das vorliegende Merkblatt gibt zudem pro Raumnutzung typische Kennzahlen für den Leistungs- und Energiebedarf in den Bereichen Geräte, Prozessanlagen, Beleuchtung, Lüftung, Raumkühlung, Raumheizung und Warmwasser an. Bezugsgrösse für alle flächenspezifischen Kennzahlen auf Ebene Raumnutzung ist die Nettogeschossfläche. Diese typischen Kennzahlen können in einer frühen Planungsphase verwendet werden, solange keine projektspezifischen Planungsgrundlagen vorliegen.
- 0.1.3 Die angegebenen Kennzahlen für den Klimakältebedarf gelten für Räume ohne Fensterlüftung, für welche der Nutzer eine Kühlung verlangt. Sofern eine manuelle oder automatische Fensterlüftung möglich ist, kann in der Regel bei den meisten Raumnutzungen auf eine aktive Kühlung verzichtet werden.
- 0.1.4 Im Anhang A werden Auslegungswerte angegeben, welche die thermische und schallschutztechnische Behaglichkeit und die Auslegung von Lüftungs-, Heizungs- und Kälteanlagen betreffen. Die Anforderungen gelten als Standardwerte für die Auslegung in einer frühen Planungsphase. Massgebend sind in jedem Fall die Festlegungen in den angeführten SIA-Normen bzw. die projektbezogenen Festlegungen. Spätestens im Bauprojekt müssen für die Auslegung der Anlagen die projektspezifischen Gebäudedaten, Nutzungsbedingungen und Auslegungskriterien festgelegt werden.
- 0.1.5 Im Anhang B werden mittlere Raumtemperaturen für die Berechnung des jährlichen Heizwärme- und Klimakältebedarfs angegeben. Diese dienen ausschliesslich der Berechnung typischer Heizwärme- und Klimakältebedarfswerte im vorliegenden Merkblatt. Insbesondere für SIA 380/1 und SIA 380/2 gelten andere Standardwerte für die Raumtemperaturen.
- 0.1.6 Im Anhang F werden typische Energiekennzahlen pro Gebäudekategorie für Geräte, Prozessanlagen, Beleuchtung, Lüftung, Klimakälte, Heizwärme, Warmwasser und die Allgemeine Gebäudetechnik angegeben. Bezugsgrösse ist die Energiebezugsfläche. Diese Energiekennzahlen können in einer frühen Planungsphase verwendet werden, solange keine projektspezifischen Planungsgrundlagen vorliegen. Mit Ausnahme der Heizwärme sind Energiekennzahlen als Standardwerte für Berechnungen in der Vorprojektphase gemäss SIA 2040 zu verwenden.

### **0.2 Normative Verweisungen**

Im Text dieser Norm wird auf die nachfolgend aufgeführten Publikationen verwiesen, die im Sinne der Verweisungen ganz oder teilweise mitgelten. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe (bei SN EN einschliesslich aller Änderungen), bei datierten Verweisungen die entsprechende Ausgabe der betreffenden Publikation.

## 0.2.1 **Publikationen des SIA**

0.2.1.1 SIA-Normen, -Norm-Entwürfe und -Merkblätter, von denen das Merkblatt SIA 2024 die im Folgenden in kursiver Schrift angegebenen Werte und Berechnungsverfahren übernimmt:

SIA 180:2014	Wärmeschutz, Feuchteschutz und Raumklima in Gebäuden, <i>Anforderungen an Zugluftrisiko</i>
SIA 181:2020	Schallschutz im Hochbau, <i>Anforderungen an Geräusche gebäudetechnischer Anlagen</i>
prSIA 380:2020	Grundlagen für energetische Berechnungen von Gebäuden, <i>Gewichtungsfaktoren für Energieträger</i>
SIA 380/1:2016	Heizwärmebedarf, <i>Anforderungen an U-Werte, jährlicher Heizwärmebedarf</i>
SIA 380/2	Bedarfsabklärungen, Leistungs- und Energiebedarf – <i>Dynamisches Verfahren, Notwendigkeit einer Kühlung</i>
SIA 384/2:2020	Heizungsanlagen in Gebäuden – Leistungsbedarf, <i>Norm-Heizlast</i>
SIA 385/2:2015	Anlagen für Trinkwarmwasser in Gebäuden – Warmwasserbedarf, Gesamtanforderungen und Auslegung, <i>Nutzwarmwasserbedarf pro Bezugseinheit</i>
SIA 387/4:2017	Elektrizität in Gebäuden – Beleuchtung: Berechnung und Anforderungen, <i>Beleuchtungsstärke, Bewertungsebene, elektrische Leistung und jährliche Volllaststunden der Beleuchtung</i>
SIA 2028:2010	Klimadaten für Bauphysik, Energie- und Gebäudetechnik, <i>Aussenlufttemperatur für die Berechnung der Norm-Heizlast, Klimadaten für den August-Auslegungstag</i>
SIA 2056:2019	Elektrizität in Gebäuden – Energie- und Leistungsbedarf, <i>Elektrischer Energiebedarf der Geräte und der Allgemeinen Gebäudetechnik</i>

0.2.1.2 SIA-Normen, -Norm-Entwürfe und -Merkblätter, denen SIA 2024 die im Folgenden in kursiver Schrift angegebenen Standardwerte zur Verfügung stellt:

SIA 180:2014	Wärmeschutz, Feuchteschutz und Raumklima in Gebäuden, <i>Standard-Raumnutzungsdaten für die Beurteilung des sommerlichen Wärmeschutzes</i>
SIA 382/1	Lüftungs- und Klimaanlageanlagen – Allgemeine Grundlagen und Anforderungen, <i>Auslegungswerte für Lüftungs- und Klimaanlageanlagen</i>
SIA 380/2	Bedarfsabklärungen, Leistungs- und Energiebedarf – <i>Dynamisches Verfahren, Standard-Raumnutzungsdaten für die Berechnung von Systemanforderungen (Vergleichsprojekt) sowie als Default-Werte in einer frühen Planungsphase</i>
SIA 382/5:2021	Mechanische Lüftung in Wohngebäuden, <i>Standard-Raumnutzungsdaten, Anforderungen an die Behaglichkeit</i>
SIA 387/4:2017	Elektrizität in Gebäuden – Beleuchtung: Berechnung und Anforderungen, <i>Nutzungszeiten und Volllaststunden für die Beleuchtung; Standard-Raumnutzungsdaten für die Berechnung der Systemanforderungen (Vergleichsprojekt) und Standard-Annahmen für die Berechnung typischer Grenz- und Zielwerte</i>
SIA 2056:2019	Elektrizität in Gebäuden – Energie- und Leistungsbedarf, <i>Nutzungszeiten und Volllaststunden für Geräte und Prozessanlagen</i>

### 0.2.2 **Publikationen des SWKI**

SWKI-Richtlinien, von denen das Merkblatt SIA 2024 die im Folgenden in kursiver Schrift angegebenen Werte übernimmt:

SWKI VA103-01:2017	Lüftungsanlagen für Parkhäuser, <i>Prozessbedingter Aussenluft-Volumenstrom</i>
SWKI 2004-1:2005	Raumluftechnische Anlagen in Hallenbädern, <i>Prozessbedingter Aussenluft-Volumenstrom</i>
SWKI VA102-01:2009	Raumluftechnische Anlagen in Gastwirtschaftsbetrieben, <i>Prozessbedingter Aussenluft-Volumenstrom</i>

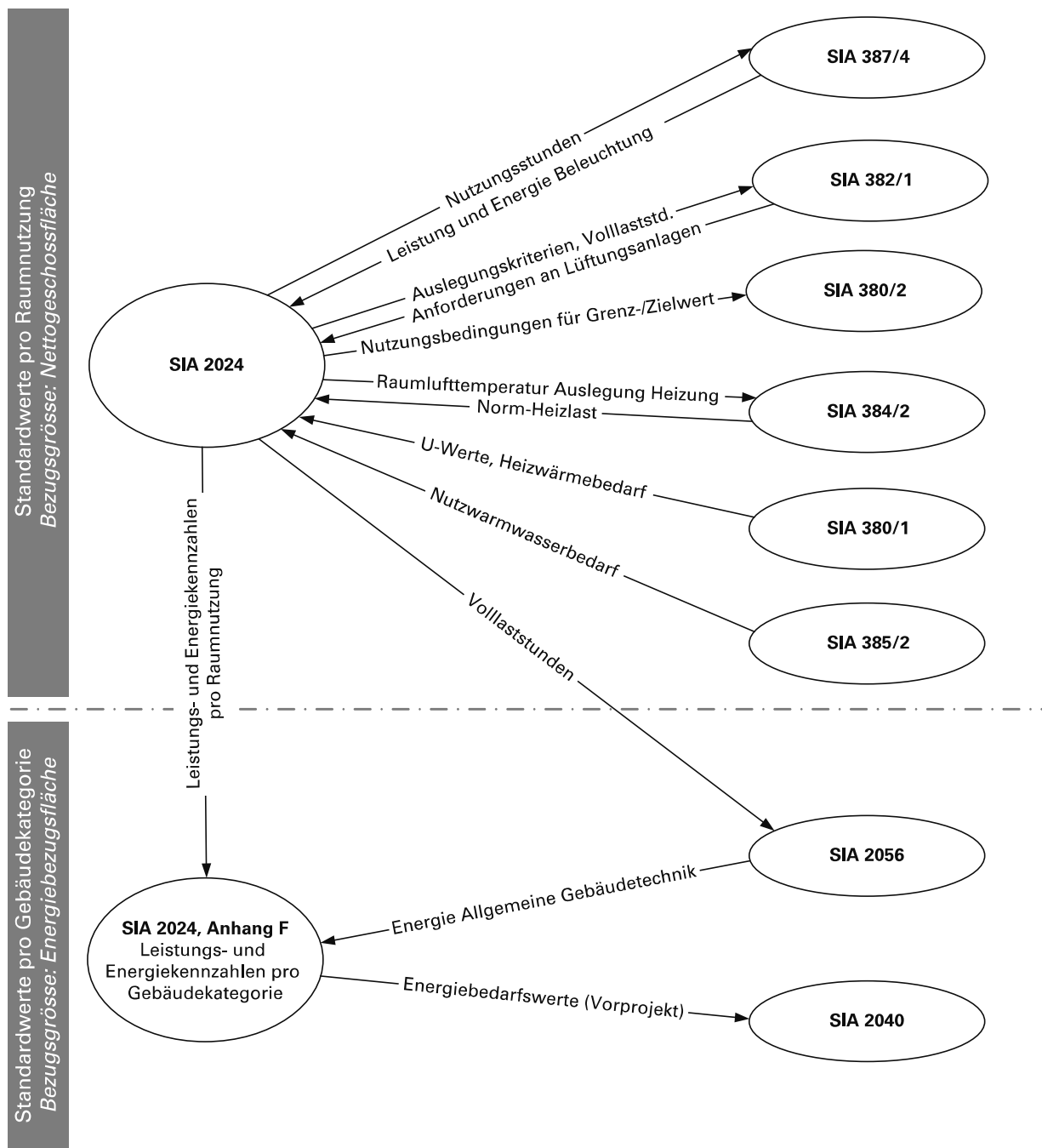
### 0.2.3 **Internationale Normen**

SN EN ISO 7730:2005	Ergonomie der thermischen Umgebung – Analytische Bestimmung und Interpretation der thermischen Behaglichkeit durch Berechnung des PMV- und des PPD-Indexes und Kriterien der lokalen thermischen Behaglichkeit. <i>Anhang D, Computerprogramm zur Berechnung von PMV und PPD</i>
SN EN ISO 13786	Wärmetechnisches Verhalten von Bauteilen – Dynamisch-thermische Kenngrössen – Berechnungsverfahren

### 0.2.4 **Einfluss der Gebäudeautomation**

Die in SIA 2024 angegebenen Leistungs- und Energiebedarfswerte beruhen unter anderem auf Annahmen zu den verfügbaren Funktionen der Gebäudeautomation. Ein eindeutiger Bezug auf die Regelfunktionen und Effizienzklassen gemäss SN EN 15232-1 [3], Tabellen 1 und 2, ist nicht möglich.

Figur 1 Abgrenzung und Übergabe von Standardwerten zwischen SIA 2024 und anderen SIA-Normen und SIA-Merkblättern.



### 0.3 Abweichungen

Die Standardnutzungswerte im vorliegenden Merkblatt sollen bei den Berechnungen und Nachweisen nach den Normen der Energie- und Gebäudetechnik verwendet werden, solange keine genaueren Angaben vorliegen. Spätestens im Bauprojekt müssen für die Auslegung der Anlagen die projektspezifischen Gebäudedaten, Nutzungsbedingungen und Auslegungskriterien festgelegt werden. Abweichungen vom vorliegenden Merkblatt sind zulässig und spätestens ab der Phase Bauprojekt erwünscht.

## 0.4 Hinweise zur Anwendung des Merkblatts

### 0.4.1 Standard-Raumnutzungsdaten für Simulationen

0.4.1.1 Komfortnachweise gemäss SIA 180 und SIA 382/1 sowie die Auslegung von Anlagen und Anforderungen an den Energiebedarf gemäss SIA 380/2 können mit dynamischen Gebäudesimulationsprogrammen erstellt werden. Dabei gelten die Anforderungen der entsprechenden Normen. Wenn keine besseren Angaben vorliegen, sind für die folgenden Eingabedaten Standard-Raumnutzungsdaten gemäss Kapitel 2 zu verwenden:

- Personenfläche,
- Personenprofil und Anzahl Ruhetage pro Woche für die Personenbelegung,
- Jahresprofil zur Berücksichtigung von Feiertagen und Ferienabwesenheiten,
- Aktivitätsgrad der Personen (Abgabe von sensibler und latenter Wärme),
- Lastprofil und Leistung ausserhalb der Nutzungszeit für Geräte und Prozessanlagen,
- installierte elektrische Leistung der Geräte und Prozessanlagen,
- Beleuchtungsstärke,
- installierte elektrische Leistung der Beleuchtung,
- Art der Beleuchtungssteuerung (Präsenz- und Tageslichtregelung),
- Raumtemperatur-Auslegungswert im Heiz- und im Kühlfall,
- mittlere Raumtemperaturen für die Berechnung des Heizwärme- und Klimakältebedarfs,
- Auslegungswerte der relativen Raumluftfeuchte im Heiz- und im Kühlfall,
- spezifischer Aussenluft-Volumenstrom pro Person und pro Nettogeschossfläche.

Für alle übrigen Eingabedaten sind immer projektspezifische Eingabedaten zu verwenden.

0.4.1.2 Bei den Profilen für die stündlichen internen Wärmeeinträge durch Personen, Geräte und Prozessanlagen wird zwischen Nutzungs- und Ruhetagen unterschieden. An Ruhetagen entstehen durch Personen keine und durch Geräte nur stark reduzierte Wärmeeinträge (Leistung ausserhalb der Nutzungszeit). Anhand der Anzahl Nutzungstage pro Woche können Wochenprofile berechnet werden.

0.4.1.3 Die Jahresprofile dienen der Berücksichtigung reduzierter interner Wärmeeinträge während Feiertagen und Ferientagen. Sie werden als prozentuale Teillastfaktoren pro Monat angegeben und mit allen Tagesprofilen des entsprechenden Monats multipliziert. Mit Ausnahme der Schulanwendungen werden für alle Raumnutzungen über das Jahr konstante Teillastfaktoren angenommen.

0.4.1.4 Für den Betrieb der Beleuchtung ist das Personenprofil massgebend. Ausserhalb der Nutzungszeiten bleibt die Beleuchtung ausgeschaltet. Die Beleuchtung wird während der Nutzungszeit entsprechend der stündlich berechneten Tageslichtverfügbarkeit ein- bzw. ausgeschaltet. Zusätzlich werden zur Berücksichtigung von Feiertagen und Ferientagen die Jahresprofile als prozentuale Teillastfaktoren pro Monat mit dem stündlichen Leistungsbedarf der Beleuchtung multipliziert.

0.4.1.5 Der Betrieb der Lüftungsanlagen richtet sich nach 1.1.5.5 und 1.1.5.8.

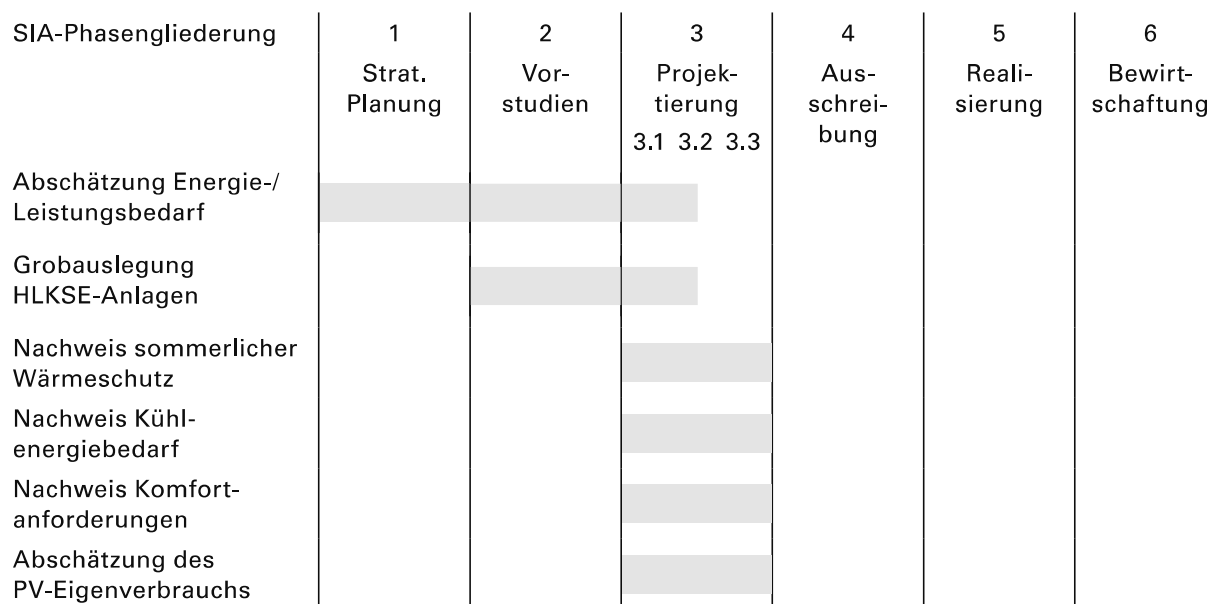
0.4.1.6 Für die Berechnung des dynamischen Klimakälteleistungs- und Heizwärmeleistungsbedarfs als Grundlage für die Auslegung von Anlagen werden die Jahresprofile nicht berücksichtigt.

### 0.4.2 Abschätzung des Leistungs- und Energiebedarfs von Gebäuden

0.4.2.1 Das Pflichtenheft für Bauprojekte wird oft anhand eines Raumprogramms mit Angabe der Nettogeschossfläche je Raumnutzung definiert. Die Verknüpfung zwischen Raumprogramm und den Raumnutzungsdaten aus SIA 2024 ermöglicht die Abschätzung des gesamten Leistungs- und Energiebedarfs für Geräte, Prozessanlagen, Beleuchtung, Lüftung, Raumkühlung, Raumheizung und Warmwasser. Dies erlaubt die Erarbeitung eines integralen Energiekonzepts bereits in einer frühen Planungsphase, z. B. auf der Stufe der strategischen Planung oder im Rahmen eines Wettbewerbsverfahrens. Spätestens im Bauprojekt müssen für die Auslegung der Anlagen die projektspezifischen Gebäudedaten, Nutzungsbedingungen und Auslegungskriterien festgelegt und klar festgehalten werden.

- 0.4.2.2 Die Anwendung von SIA 2024 für die Abschätzung des Leistungs- und Energiebedarfs von Gebäuden wird in Kapitel 3 behandelt. Eine Rechenhilfe ist unter [www.energytools.ch](http://www.energytools.ch) verfügbar.
- 0.4.2.3 Die elektrische Betriebsleistung (Stundenmittelwert) eines Gebäudes kann in den Phasen 2 und 3.1 ebenfalls anhand der Angaben in Kapitel 3 grob abgeschätzt werden. Für die Bemessung der Anschlussleistung des Verteilnetzbetreibers sind zudem die berechnete oder gemessene maximale Leistung (1/4-Stundenmittelwert) sowie Ausbaureserven zu berücksichtigen. Angaben zur Ermittlung der elektrischen Anschlussleistung eines Gebäudes finden sich in SIA 2056.

Figur 2 Typische Anwendungen von SIA 2024 in Bezug zur SIA-Phasengliederung der Planungsleistungen



# 1 VERSTÄNDIGUNG

## 1.1 Begriffe und Definitionen

Für die Anwendung des vorliegenden Merkblatts gelten die folgenden Begriffe und Definitionen. Diese Begriffe sind im Anhang H in alphabetischer Reihenfolge in zwei Sprachen aufgelistet.

### 1.1.1 Raum

1.1.1.1 Raumabmessungen  $l_R, d_R, h_R, A_{NGF}$   
m, m<sup>2</sup>

Angenommene Abmessungen eines für die betreffende Nutzung typischen Raums (Nettoabmessungen). Sie dienen zur Berechnung der typischen Leistungs- und Energiebedarfswerte.

Die Nettogeschossfläche  $A_{NGF}$  entspricht dem Produkt von Raumlänge  $l_R$  und Raumtiefe  $d_R$ . Die Raumhöhe wird mit  $h_R$  bezeichnet.

1.1.1.2 Thermische Gebäudehüllfläche

$A_{th}$   
m<sup>2</sup>

Fläche der thermischen Gebäudehülle des Raums.

Die Gebäudehüllfläche je Raumnutzung wird so festgelegt, dass bei der Anwendung für ganze Gebäude ein für die entsprechende Gebäudekategorie typisches Verhältnis der thermischen Gebäudehüllfläche zur Energiebezugsfläche resultiert. Dieses Verhältnis liegt je nach Raumnutzung und Raumabmessungen im Bereich von 0,3 bis 1,7.

1.1.1.3 Glasanteil

$f_g$   
%

Verhältnis der Summe der lichtdurchlässigen Glasflächen zur betreffenden Fassadenfläche mit Aussenabmessungen.

Für die Berechnung des solaren Wärmeeintrags wird bei allen Raumnutzungen davon ausgegangen, dass die Glasflächen nach Westen orientiert sind. Bei Westorientierung entstehen vergleichbare solare Wärmeeinträge wie bei einer gleichmässigen Verteilung der Glasflächen auf alle vier Himmelsrichtungen.

Für jede Raumnutzung wird ein typischer Wert für  $f_g$  angenommen. Für die drei Wertebereiche (Standardwert, Zielwert, Bestand) wird der gleiche Glasanteil angenommen.

1.1.1.4 Abminderungsfaktor für Fensterrahmen

$F_F$

Verhältnis der Glasfläche  $A_g$  zur Fensterfläche  $A_w$ .

Für die Fenster wird ein Abminderungsfaktor für Fensterrahmen  $F_F$  von 0,75 angenommen.

1.1.1.5 Bauteilfläche

$A_{op}, A_w, A_g$   
m<sup>2</sup>

Die Bauteilflächen (opake Wand, Fenster, Verglasung) werden nach SIA 380 bestimmt.

Zur Berechnung des Leistungs- und Energiebedarfs für Raumkühlung und Raumheizung sowie zur Berechnung der Glasflächenzahl werden die folgenden Bauteilflächen angenommen:

Glasfläche  $A_g = (l_R \cdot h_R \cdot f_g) / 0,85$ , in m<sup>2</sup>

Der Faktor 0,85 wird als Verhältnis der Fassadenfläche mit Innenabmessungen zur entsprechenden Fassadenfläche mit Aussenabmessungen angenommen.

Fensterfläche  $A_w = A_g / F_F$ , in m<sup>2</sup>

Aussenwandfläche  $A_{op} = A_{th} - A_w$ , in m<sup>2</sup>

- 1.1.1.6 Wärmedurchgangskoeffizient  
 $U_{op}, U_w$   
 $W/(m^2 \cdot K)$
- Verhältnis der Dichte des Wärmestroms, der im stationären Zustand durch das Bauelement fliesst, zur Differenz der beiden angrenzenden Umgebungstemperaturen.
- Zur Berechnung des Leistungs- und Energiebedarfs für Raumkühlung und Raumheizung werden die folgenden Wärmedurchgangskoeffizienten verwendet. Die Angaben für Standard und Zielwert entsprechen den Einzelanforderungen gemäss SIA 380/1, Ziffer 2.2.2:
- |                         | U-Wert, in $W/(m^2 \cdot K)$ |          |         |
|-------------------------|------------------------------|----------|---------|
|                         | Standard                     | Zielwert | Bestand |
| Aussenwand ( $U_{op}$ ) | 0,17                         | 0,10     | 0,8     |
| Fenster ( $U_w$ )       | 1,00                         | 0,80     | 1,5     |
- Auf eine Anpassung der  $U$ -Werte gemäss SIA 380/1, Ziffer 2.2.2.5, bei von 20°C abweichenden Raumtemperaturen wird verzichtet.
- 1.1.1.7 Gesamtenergiedurchlassgrad  
 $g, g_{tot}$
- Verhältnis des durch die transparenten Bauteile durchgelassenen Wärmestroms (inkl. sekundäre Wärmeübertragung) zur einfallenden Gesamtstrahlung der Sonne.
- $g_{tot}$  ist der Gesamtenergiedurchlassgrad von Verglasung und Sonnenschutzeinrichtung.
- Für die  $g$ -Werte werden folgende Annahmen getroffen:
- |   | Standard | Zielwert | Bestand |
|---|----------|----------|---------|
| Verglasung ( $g$ )                      | 0,50     | 0,50     | 0,65    |
| Verglasung + Sonnenschutz ( $g_{tot}$ ) | 0,14     | 0,10     | 0,20    |
- 1.1.1.8 Lichttransmissionsgrad  
 $\tau_v$
- Verhältnis des von einer Oberfläche durchgelassenen Strahlungsflusses im Lichtbereich (sichtbare Strahlung) zum einfallenden Strahlungsfluss im Lichtbereich.
- Unter sichtbarer Strahlung werden dabei Wellenlängen von 380 nm bis 780 nm verstanden, bezogen auf die Helligkeitsempfindlichkeit des menschlichen Auges.
- Für die Berechnung der Beleuchtungsenergie wird für den Lichttransmissionsgrad ein Standardwert von 0,70 angenommen.
- 1.1.1.9 Reduktionsfaktor für solare Wärmeeinträge  
 $f_{sh}$
- Reduktionsfaktor zur Berücksichtigung des durchschnittlichen Einfallswinkels der Solarstrahlung und der Verschmutzung der Verglasung.
- Produktangaben zum  $g$ -Wert von Verglasungen beziehen sich auf senkrecht einfallende Solarstrahlung. Um den durchschnittlichen Einfallswinkel und den durchschnittlichen Grad der Verschmutzung zu berücksichtigen, wird der Produktwert mit dem Faktor  $f_{sh} = 0,9$  multipliziert.
- 1.1.1.10 Strahlungsleistung für Betätigung Sonnenschutz  
 $G_{t,set}$   
 $W/m^2$
- Schwellenwert der solaren Bestrahlungsstärke auf der Fassade, ab welcher der Sonnenschutz automatisch betätigt wird.
- Für die Berechnung des Klimakälteleistungsbedarfs wird davon ausgegangen, dass der Sonnenschutz bei einer hemisphärischen solaren Bestrahlungsstärke von  $G_t = 200 W/m^2$  auf der Fensterebene betätigt wird.

- 1.1.1.11 Wärmespeicherfähigkeit des Raums  
 $C_m$   
 $\text{Wh}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- Mit der Fläche der Bauteile gewichtete Summe der Wärmespeicherfähigkeit aller dem Raum zugewandten Bauteile, bezogen auf die Nettogeschossfläche. Die Wärmespeicherfähigkeit der Bauteile wird nach SN EN ISO 13786, Ziffer 7.2.2, berechnet, **mit** Berücksichtigung des Oberflächenwiderstandes  $R_{si}$ .
- Für die Bauteile werden folgende flächenbezogene Wärmespeicherfähigkeiten angenommen:
- |  |  |
|--|--|
| Aussenwand (Mauerstein)                  | $\kappa_i = 24 \text{ Wh}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ |
| Innenwand (Mauerstein)                   | $\kappa_i = 15 \text{ Wh}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ |
| Zwischendecke Oberseite (Unterlagsboden) | $\kappa_i = 29 \text{ Wh}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ |
| Zwischendecke Unterseite (Betondecke)    | $\kappa_i = 52 \text{ Wh}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ |
- Für alle drei Wertebereiche (Standardwert, Zielwert, Bestand) werden die gleichen Wärmespeicherkapazitäten pro Bauteil angenommen.
- Die Wärmespeicherfähigkeit des Raums ist von der typischen Raumgrösse abhängig. Mit den Annahmen in diesem Merkblatt resultieren je nach Raumgrösse und mit Berücksichtigung des Oberflächenwiderstandes  $R_{si}$  Werte im Bereich von 70 bis 110  $\text{Wh}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ .
- Für Berechnungen nach SIA 380/1 gelten für die Bauteile die flächenbezogenen Wärmespeicherfähigkeiten **ohne** Berücksichtigung des Oberflächenwiderstandes  $R_{si}$ :
- |  |  |
|--|--|
| Aussenwand (Mauerstein)                  | $\kappa_i = 91 \text{ Wh}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ |
| Innenwand (Mauerstein)                   | $\kappa_i = 21 \text{ Wh}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ |
| Zwischendecke Oberseite (Unterlagsboden) | $\kappa_i = 33 \text{ Wh}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ |
| Zwischendecke Unterseite (Betondecke)    | $\kappa_i = 91 \text{ Wh}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ |
- 1.1.1.12 Raumtemperatur-Auslegungswert  
 $\theta_{i,des}, \theta_{i,des,C}, \theta_{i,des,H}$   
 $^{\circ}\text{C}$
- Auslegungswert der Raumtemperatur im Kühlfall ( $\theta_{i,des,C}$ ) und im Heizfall ( $\theta_{i,des,H}$ ).
- Die Angaben in diesem Merkblatt zum Raumtemperatur-Auslegungswert gelten unter der Voraussetzung, dass der Unterschied zwischen der Raumtemperatur, der mittleren Strahlungstemperatur des Raums und der Raumlufttemperatur vernachlässigbar ist. Wo dies nicht der Fall ist, müssen die mittlere Strahlungstemperatur des Raums bzw. die Raumlufttemperatur so korrigiert werden, dass die Anforderungen an die thermische Behaglichkeit gemäss SIA 180 eingehalten werden.
- Im Heizfall entspricht der Raumtemperatur-Auslegungswert der «Norm-Raumtemperatur» gemäss SIA 384/2. Die Raumtemperatur-Auslegungswerte gelten nur für Räume, die aktiv gekühlt bzw. beheizt werden.
- 1.1.1.13 Mittlere Raumtemperatur (Klimakälte- und Heizwärmebedarf)  
 $\theta_{i,avg}, \theta_{i,avg,C}, \theta_{i,avg,H}$   
 $^{\circ}\text{C}$
- Mittlere Temperatur der Innenumgebung zur Berechnung des Klimakälte- ( $\theta_{i,avg,C}$ ) und Heizwärmebedarfs ( $\theta_{i,avg,H}$ ).
- Näherungsweise ist die Raumtemperatur gleich dem arithmetischen Mittel der Raumlufttemperatur und der mittleren Strahlungstemperatur des Raums. Detaillierte Definition siehe SIA 180.
- Im Anhang B werden Werte für die mittlere Raumtemperatur im Heizfall ( $\theta_{i,avg,H}$ ) zur Berechnung des Heizwärmebedarfs und im Kühlfall ( $\theta_{i,avg,C}$ ) zur Berechnung des Klimakältebedarfs angegeben. Die Werte der mittleren Raumtemperatur weichen von den Raumtemperatur-Auslegungswerten ab, weil die Auslegungswerte nur für sehr kalte Wintertage beziehungsweise sehr warme Sommertage gelten und die mittleren Raumtemperaturen in der Regel während der Heizperiode höher und während der Kühlperiode tiefer liegen.
- Die angegebenen mittleren Raumtemperaturen gelten nur in diesem Merkblatt und sind für andere Normen, insbesondere SIA 380/1, nicht massgebend.

1.1.1.14	<b>Relative Raumlufffeuchte</b> $\varphi_{i,r}$ $\varphi_{i,des,C}$ $\varphi_{i,des,H}$ %	Relative Feuchte der Raumluff, ausgedrückt als Verhältnis des effektiven Wasserdampfdrucks zum Sättigungsdampfdruck bei gleicher Temperatur in Prozent.  Die Angaben entsprechen den Auslegungswerten für die relative Luftfeuchte im Kühlfall ( $\varphi_{i,des,C}$ ) und im Heizfall ( $\varphi_{i,des,H}$ ). Die Auslegungswerte für die relative Raumlufffeuchte gelten nur für Räume, die aktiv entfeuchtet oder befeuchtet werden.
1.1.1.15	<b>Mittlere Luftgeschwindigkeit</b> $V_{a,des,C}$ $V_{a,des,H}$ m/s	Mittlere Luftgeschwindigkeit, die vom Benutzer unter Berücksichtigung des Zuglufftrisikos bei mechanischer Lüftung gemäss SIA 180, Figur 5, noch als behaglich empfunden wird.  Die Angaben entsprechen den Auslegungswerten für die mittlere Luftgeschwindigkeit im Kühlfall ( $v_{a,des,C}$ ) und im Heizfall ( $v_{a,des,H}$ ).
1.1.1.16	<b>Lärmempfindlichkeit</b>	Die Einstufung der Lärmempfindlichkeit je Raumnutzung erfolgt gemäss SIA 181.
1.1.1.17	<b>Anforderungswert für Dauergeräusche gebäudetechnischer Anlagen</b> $L_H$ dB	Mindestanforderung zur Beurteilung der Dauergeräusche gebäudetechnischer Anlagen und fester Einrichtungen gemäss SIA 181.
1.1.2	<b>Personen</b>	
1.1.2.1	<b>Personenprofil</b> $f_{p,h}$	Dimensionsloses Tagesprofil mit dem Anteil der Personen, die während einer Nutzungsstunde anwesend sind, an den Personen bei Vollbelegung.  In den Datenblättern ist das Personenprofil für die 24 Stunden eines Nutzungstages angegeben.
1.1.2.2	<b>Nutzungsstunden pro Tag</b> $t_{p,d,max}$ h	Anzahl Stunden pro Tag, an denen Personen im Raum anwesend sind.  <i>Beispiel:</i> Einzel-, Gruppenbüro: $t_{p,d,max} = 11,0$ h
1.1.2.3	<b>Volllaststunden pro Tag</b> $t_{p,d}$ h	Summe der Nutzungsstunden, gewichtet mit dem Personenprofil.  $t_{p,d} = \sum_{h=1}^{24} t_{p,h} \cdot 1 \text{ h}$ <i>Beispiel:</i> Einzel-, Gruppenbüro: $t_{p,d} = 7,2$ h
1.1.2.4	<b>Ruhetage pro Woche</b> $d_{Pr,w}$ d	Anzahl Ruhetage pro Woche. Je nach Nutzung werden 0, 1 oder 2 Ruhetage pro Woche berücksichtigt.  <i>Beispiel:</i> Einzel-, Gruppenbüro: Ruhetage = 2 Tage pro Woche, Nutzungstage = 5 Tage pro Woche
1.1.2.5	<b>Nutzungstage pro Jahr</b> $d_p$ d	Anzahl Nutzungstage pro Jahr ohne Berücksichtigung von Feiertagen. Die Anzahl Nutzungstage wird wie folgt berechnet:  $d_p = 365 \text{ d} - (52 \cdot d_{Pr,w})$ Die Nutzungstage pro Jahr werden auch in den Kategorien Geräte, Prozessanlagen, Beleuchtung und Lüftung verwendet.  <i>Beispiel:</i> Einzel-, Gruppenbüro: $365 \text{ d} - (52 \cdot 2 \text{ d}) = 261 \text{ d}$

1.1.2.6	Jahresprofil $f_{p,mo}$	<p>Anteil der Personen, die pro Monat im Durchschnitt zur Spitzenzeit anwesend sind, an den Personen bei Vollbelegung.</p> <p>Das Jahresprofil dient der Berücksichtigung der durchschnittlichen monatlichen Reduktion der Personenbelegung infolge von Feiertagen und Ferienabwesenheiten.</p> <p>In den Datenblättern wird das Jahresprofil für die 12 Monate eines Jahres angegeben.</p>
1.1.2.7	Jahresgleichzeitigkeit $f_p$	<p>Mit den Tagen pro Monat gewichteter Durchschnittswert des Jahresprofils.</p> <p>Die Jahresgleichzeitigkeit wird neben den Personen auch bei den Geräten, den Prozessanlagen und der Beleuchtung verwendet. Bei der Berechnung des Energiebedarfs von Lüftungsanlagen wird die Jahresgleichzeitigkeit nicht berücksichtigt.</p> <p><i>Beispiel:</i> Schulzimmer: <math>(0,8 \cdot 31 \text{ d} + 0,6 \cdot 28 \text{ d} + 0,9 \cdot 31 \text{ d} + 0,6 \cdot 30 \text{ d} + 0,8 \cdot 31 \text{ d} + 1,0 \cdot 30 \text{ d} + 0,0 \cdot 31 \text{ d} + 0,6 \cdot 31 \text{ d} + 1,0 \cdot 30 \text{ d} + 0,6 \cdot 31 \text{ d} + 0,9 \cdot 30 \text{ d} + 0,6 \cdot 31 \text{ d}) / 365 \text{ d} = 0,70</math></p>
1.1.2.8	Volllaststunden pro Jahr $t_p$ h	<p>Produkt aus Volllaststunden pro Tag, Anzahl Nutzungstagen pro Jahr und Jahresgleichzeitigkeit, auf 10 h gerundet.</p> <p><math>t_p = t_{p,d} \cdot d_p \cdot f_p</math> auf 10 h gerundet</p> <p><i>Beispiel:</i> Einzel-, Gruppenbüro: <math>7,2 \text{ h/d} \cdot 261 \text{ d} \cdot 0,80 = 1500 \text{ h}</math></p>
1.1.2.9	Personenfläche $A_{P,NGF}$ $\text{m}^2$	<p>Nettogeschossfläche, die einer Person bei Vollbelegung des Raums zur Verfügung steht.</p> <p><i>Beispiele:</i> Wohnen: Wohnungsfläche pro Bewohner; Büro: Bürofläche pro Arbeitsplatz; Schule und Restaurant: Schulzimmer bzw. Gastraumfläche pro Sitzplatz; Verkauf, Versammlungslokal, Sportbaute: Nettogeschossfläche pro Person zur Spitzenstunde; Betten- und Hotelzimmer: Zimmerfläche pro Bett.</p> <p>Für alle drei Wertebereiche (Standardwert, Zielwert, Bestand) wird die gleiche Personenfläche angenommen.</p> <p>In SIA 2040 wird die Personenfläche als Energiebezugsfläche pro Person definiert. Für die Standardpersonenfläche werden ausschliesslich statistisch ermittelte gesamtschweizerische Durchschnittswerte pro Gebäudekategorie verwendet. Eine Umrechnung der Personenflächen gemäss SIA 2024 in die Standardpersonenflächen gemäss SIA 2040 ist aufgrund der unterschiedlichen Definitionen nicht exakt möglich.</p>
1.1.2.10	Aktivitätsgrad $M$ met	<p>Wärmeabgabe einer Person bei einer bestimmten körperlichen Tätigkeit, auf die Körperoberfläche bezogen.</p> <p><math>1 \text{ met} = 58 \text{ W/m}^2</math> Körperoberfläche entspricht der Wärmeabgabe einer ruhig sitzenden Person. Für die durchschnittliche Körperoberfläche einer Person wird ein Wert von <math>1,85 \text{ m}^2</math> angenommen.</p>
1.1.2.11	Wärmedämmwert der Bekleidung $I_{cl}$ clo	<p>Der durch die Bekleidung hervorgerufene Wärmedämmwiderstand sensibler Wärme. Er wird angegeben als der thermische Widerstand zwischen Haut und Kleidungsoberfläche unter Ausschluss des Widerstandes, der sich aus der Luftschicht ergibt, die den bekleideten Körper umgibt.</p> <p><math>1 \text{ clo} = 0,155 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}</math>; entspricht einer üblichen Hausbekleidung im Winter.</p>

1.1.2.12	Sensible Wärmeabgabeleistung Personen $\Phi_{P0,C}, \Phi_{P0,H}$ W	<p>Mittlere Leistung der sensiblen Wärmeabgabe einer Person im Kühlfall (<math>\Phi_{P0,C}</math>) und im Heizfall (<math>\Phi_{P0,H}</math>).</p> <p>Die sensible Wärmeabgabeleistung der Personen wird gemäss SN EN ISO 7730, Anhang D, berechnet. Die Eingabedaten entsprechen jeweils den Auslegungswerten im Kühl- und im Heizfall für Aktivitätsgrad (<math>M</math>), Wärmedämmwert der Bekleidung (<math>I_{cl}</math>), Raumtemperatur (<math>\varphi_{i,des}</math>), relative Raumluftfeuchte (<math>\varphi_{i,des}</math>) und mittlere Luftgeschwindigkeit (<math>v_{a,des}</math>). Zudem wird angenommen, dass die Personen keine mechanische Leistung abgeben (<math>W = 0</math>) und dass die mittlere Strahlungstemperatur des Raums und die Raumlufttemperatur der Raumtemperatur entsprechen.</p>
1.1.2.13	Sensible Wärmeeintragsleistung Personen $\Phi_P$ W/m <sup>2</sup>	<p>Sensible Wärmeabgabeleistung der Personen pro Nettogeschossfläche.</p> <p>Im Raumdatenblatt sind die Werte bei Vollbelegung angegeben. Diese werden für die Berechnung des Klimakälteleistungsbedarfs mit dem Personenprofil modifiziert.</p> $\Phi_P = \Phi_{P0} / A_{P,NGF}$
1.1.2.14	Feuchteproduktion Personen $G_P, g_P$ g/h, g/(m <sup>2</sup> ·h)	<p>Mittlere pro Stunde durch Personen abgegebene Feuchte bzw. mittlere pro Stunde durch Personen abgegebene Feuchte pro Nettogeschossfläche bei Vollbelegung.</p> <p>Die Feuchteproduktion der Personen wird gemäss folgenden Formeln berechnet:</p> $G_P = 3600 / 2500 \text{ g}/(\text{h} \cdot \text{W}) \cdot [(M \cdot 58 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot 1,85 \text{ m}^2) - \Phi_{P0}]$ $g_P = G_P / A_{P,NGF}$ <p>Die Eingabedaten für <math>\Phi_{P0}</math> im Kühl- und im Heizfall entsprechen den Angaben unter 1.1.2.12.</p> <p>Im Raumdatenblatt sind die Werte bei Vollbelegung angegeben. Diese werden für die Berechnung der relativen Raumluftfeuchte mit dem Personenprofil modifiziert (siehe auch 1.1.9.4).</p>
1.1.2.15	Feuchtequellen (ohne Personen) $g_a$ g/(m <sup>2</sup> ·h)	<p>Feuchteproduktion von Feuchtequellen im Raum, z.B. Pflanzen, Kochen, Duschen, exkl. Wäschetrocknen in Wohnräumen.</p> <p>Typische Werte pro Raumnutzung. Die Feuchtequellen werden als zeitlich konstant angenommen.</p>
<b>1.1.3 Geräte und Prozessanlagen</b>		
1.1.3.1	Lastprofil $f_{A,h}$	<p>Dimensionsloses Tagesprofil der effektiven, stündlichen elektrischen Leistung der Geräte (z.B. Büro- und Haushaltgeräte) und Prozessanlagen (z.B. gewerbliche Kälte) im Verhältnis zur gemittelten elektrischen Leistung der Geräte und Prozessanlagen bei Volllast.</p> <p>Das Lastprofil wird für die Leistungs- und Energiebedarfsermittlung verwendet. In den Datenblättern ist das Lastprofil für die 24 Stunden eines Nutzungstages angegeben.</p>
1.1.3.2	Volllaststunden pro Tag $t_{A,d}$ h	<p>Summe der Nutzungsstunden, gewichtet mit dem Lastprofil.</p> <p><i>Beispiel:</i> Einzel-, Gruppenbüro: <math>t_{A,d} = 6,4</math> h</p>
1.1.3.3	Elektrische Leistung der Geräte $P_A$ W/m <sup>2</sup>	<p>Maximaler Wert der über eine Stunde gemittelten elektrischen Leistung der Geräte, bezogen auf die Nettogeschossfläche.</p>

1.1.3.4	Elektrische Leistung der Prozessanlagen $p_{Ps}$ W/m <sup>2</sup>	Maximaler Wert der über eine Stunde gemittelten elektrischen Leistung der Prozessanlagen, bezogen auf die Nettogeschossfläche.
1.1.3.5	Leistung ausserhalb der Nutzungszeit $f_{A,St}$ %	Effektive stündliche elektrische Leistung der Geräte und Prozessanlagen ausserhalb der Nutzungszeit und an den Ruhetagen im Verhältnis zur elektrischen Leistung der Geräte und Prozessanlagen.  <i>Beispiel:</i> Einzel-, Gruppenbüro: $f_{A,St} = 30\%$
1.1.3.6	Wärmeeintragsleistung der Geräte $\Phi_A$ W/m <sup>2</sup>	Die Wärmeeintragsleistung durch Geräte entspricht in der Regel deren elektrischer Leistungsaufnahme.  Bei den Prozessanlagen fällt der Wärmeeintrag in der Regel nicht direkt im Raum an (gewerbliche Kälte) oder wird direkt an der Quelle abgeführt (Küchen-Ablufthauben, industrielle Prozesse). Die Wärmeeinträge von Prozessanlagen werden daher bei der Berechnung des Klimakältebedarfs und des Heizwärmebedarfs nicht berücksichtigt.  Im Raumdatenblatt sind die Maximalwerte der Wärmeeintragsleistung angegeben. Diese werden für die Berechnung des Klimakälteleistungsbedarfs mit dem Lastprofil multipliziert.
1.1.3.7	Jährliche Volllaststunden der Geräte und Prozessanlagen $t_{A,Ps}$ h	Jährliche Volllaststunden der Geräte und Prozessanlagen inklusive deren Leistung ausserhalb der Nutzungszeit und an Ruhetagen und unter Berücksichtigung der Jahresgleichzeitigkeit, auf 10 h gerundet.  Volllaststunden an Ruhetagen: 24 h · Bereitschaftsverluste. $t_{A,Ps} = \{(t_{A,d} \cdot d_p) + [f_{A,St} \cdot 24 \cdot (365 - d_p)]\} \cdot f_p$ auf 10 h gerundet  <i>Beispiel:</i> Einzel-, Gruppenbüro: [(11,1 h/d · 261 d/a) + (24 h/d · 30% · 104 d/a)] · 0,80 = 2910 h/a
1.1.3.8	Jährlicher Elektrizitätsbedarf der Geräte $E_A$ kWh/m <sup>2</sup>	Auf die Nettogeschossfläche bezogener Elektrizitätsbedarf der Geräte. Er entspricht der elektrischen Leistung der Geräte mal deren jährliche Volllaststunden.  $E_A = (t_{A,Ps} \cdot p_A) / 1000$
1.1.3.9	Jährlicher Elektrizitätsbedarf der Prozessanlagen $E_{Ps}$ kWh/m <sup>2</sup>	Auf die Nettogeschossfläche bezogener Elektrizitätsbedarf der Prozessanlagen. Er entspricht der elektrischen Leistung der Prozessanlagen mal deren jährliche Volllaststunden.  $E_{Ps} = (t_{A,Ps} \cdot p_{Ps}) / 1000$
1.1.4	<b>Beleuchtung</b>	
1.1.4.1	Beleuchtungsstärke $E_v$ lx	Verhältnis zwischen dem auf ein kleines Element einer Oberfläche auffallenden Lichtstrom und der Fläche dieses Elements gemäss SIA 387/4, Tabelle 4.  Der Wertungswert $E_{vm}$ ist derjenige Wert, unter welchen die auf jedem Sehaufgabenbereich gemittelte Beleuchtungsstärke nicht sinken darf.  <i>Beispiel:</i> Einzel-, Gruppenbüro: 500 lx

1.1.4.2	Referenzbeleuchtungsstärke $E_0$ lx	Die gegenüber dem Wert $E_{vm}$ um einen nutzungsspezifischen Korrekturfaktor $k_0$ erhöhte Beleuchtungsstärke gemäss SIA 387/4, Tabelle 4.  Sie trägt dem erhöhten Bedarf durch Dekorations-, Akzent- oder Zusatzbeleuchtung in bestimmten Nutzungen (z.B. Wohnen, Hotel, Verkauf, Restaurant) Rechnung.
1.1.4.3	Glasflächenzahl $z_g$	Verhältnis der lichtdurchlässigen Glasfläche $A_g$ zur Nettogeschossfläche $A_{NGF}$ des Raums.
1.1.4.4	Bewertungsebene $h_v$ m	Sie liegt bei Büros und ähnlichen Nutzungen auf 0,75 m (Tischhöhe), bei Verkaufsflächen, Lagerhallen, Sporthallen und Verkehrsflächen auf 0,05 m.
1.1.4.5	Raumindex $k_R$	Aus der Geometrie des Raumteils zwischen Bewertungsebene und Leuchtenebene abgeleitetes numerisches Kennzeichen, das der Berechnung des Raumwirkungsgrades dient.  Der Raumindex ist gegeben durch die Gleichung: $k_R = (l_R \cdot d_R) / (h_L \cdot (l_R + d_R))$ wobei $l_R$ die Raumlänge, $d_R$ die Raumtiefe und $h_L$ die Höhe der Leuchten über der Bewertungsebene ist.  Wenn die Art der Leuchten noch nicht definiert ist, kann für die Lichtpunkthöhe der Abstand zwischen der Decke und der Bewertungsebene eingesetzt werden (Annahme Deckenleuchten).
1.1.4.6	Leuchten-Lichtausbeute $\eta_{v,Lo}$ lm/W	Verhältnis des gesamten Lichtstroms einer Leuchte mit den zugehörigen Leuchtmitteln und Betriebsgeräten, zur aufgenommenen elektrischen Leistung, gemessen unter normierten Bedingungen.  Die Grenz- und Zielwerte sind: Grenzwert $\eta_{v,Lo} = 70$ lm/W Zielwert $\eta_{v,Lo} = 100$ lm/W
1.1.4.7	Raumwirkungsgrad $\eta_R$	Verhältnis zwischen dem von der Bewertungsebene empfangenen Lichtstrom und der Summe der Gesamtlichtströme der einzelnen Leuchten einer Beleuchtungsanlage.  Die Grenz- und Zielwerte werden wie folgt berechnet: $\text{Grenzwert } \eta_R = 1,25 \cdot \left(1 - \frac{1}{k_R + 1}\right)$ $\text{Zielwert } \eta_R = 1,35 \cdot \left(1 - \frac{1}{k_R + 1}\right)$
1.1.4.8	Nutzungsstunden Tag und Nacht $t_{ud}$ $t_{un}$ h	Stunden, während denen Personen anwesend sind. Sie werden aufgeteilt in Nutzungsstunden Tag ( $t_{ud}$ : 7 bis 18 Uhr) und Nutzungsstunden Nacht ( $t_{un}$ : 18 bis 7 Uhr).  Die Nutzungsstunden Nacht für die Raumnutzungen Wohnen, Hotelzimmer und Bettzimmer werden auf die Stunden beschränkt, während deren die Raumbeleuchtung typischerweise in Betrieb ist (18 bis 21 Uhr). Mit Ausnahme der letztgenannten Raumnutzungen sind die Nutzungsstunden der Beleuchtung identisch mit jenen der Personen: $t_{ud} + t_{un} = t_{p,d max}$

1.1.4.9	Korrekturfaktor für Präsenzregelung $k_{Pr}$	<p>Die Präsenzregelung ermöglicht eine automatische Abschaltung der Beleuchtungsanlage, wenn keine Personen anwesend sind.</p> <p>Der Korrekturfaktor Präsenzregelung ist von der Art der Präsenzregelung und der Raumnutzung abhängig. Für die Standard- und Bestand-Werte wird der Wert 1,0 verwendet. Als Zielwerte werden die Werte gemäss SIA 387/4, Tabelle 6, Funktionstyp auto on-off mit einer Nachlaufzeit von 5 Minuten sowie mit Präsenz gemäss SIA 387/4, Tabelle 7, verwendet.</p>																											
1.1.4.10	Elektrische Leistung der Beleuchtung $p_L$ W/m <sup>2</sup>	<p>Die effektive Leistung bei Volllast bezogen auf die Nettogeschossfläche.</p> <p>Die Beleuchtung ermöglicht die im betreffenden Raum anfallenden Sehaufgaben.</p> <p>Gemäss SIA 387/4:  <math>p_L = E_0 / (MF \cdot \eta_{v,Lo} \cdot \eta_R)</math>  <math>E_0</math> Referenzwert der Beleuchtungsstärke in lx: <math>E_0 = k_0 \cdot E_{vm}</math>  <math>k_0</math> nutzungsspezifischer Korrekturfaktor für die Referenz-Beleuchtungsstärke  <math>E_{vm}</math> Wartungswert der Beleuchtungsstärke in lx  <math>MF</math> Wartungsfaktor Beleuchtung; <math>MF = 1,25</math>  <math>\eta_{v,Lo}</math> Leuchten-Lichtausbeute in lm/W  <math>\eta_R</math> Raumwirkungsgrad</p>																											
1.1.4.11	Wärmeeintragsleistung der Beleuchtung $\Phi_L$ W/m <sup>2</sup>	<p>Sie entspricht der elektrischen Leistung der Beleuchtung.</p> <p>Bei der Berechnung der internen Wärmeeintragsleistung der Beleuchtung wird zur Berücksichtigung der hohen Tageslichtverfügbarkeit im Sommer der fixe Term in der Gleichung für <math>t_{L,min}</math> gemäss 1.1.4.12 von 2 h auf 0 h reduziert.</p> <p>Zusätzlich werden die Nutzungsstunden am Tag (<math>t_{ud}</math>) um 2 h erhöht und die Nutzungsstunden Nacht (<math>t_{un}</math>) um 2 h bzw. auf minimal 0 h reduziert.</p> <p>Bei der Berechnung des Klimakälteleistungsbedarfs gemäss 1.1.6.5 wird die Wärmeeintragsleistung der Beleuchtung aufgrund der Tageslichtverfügbarkeit gemäss SIA 380/2, Ziffer 3.4.4.3, berücksichtigt.</p>																											
1.1.4.12	Jährliche Volllaststunden der Beleuchtung $t_L$ h	<p>Sie berechnen sich wie folgt und werden auf 50 h gerundet:</p> $t_L = d_p \cdot \left\{ k_{Pr} \cdot \frac{t_{ud}}{11h} \cdot \left[ 0,5 \cdot (11h - t_{L,min}) \cdot \cos \frac{3,14 \cdot z_g}{z_{g0}} + 0,5 \cdot (11h + t_{L,min}) \right] + t_{un} \right\} \cdot f_p \cdot k_{si}$ <p><math>t_{L,min} = \text{Min} [11 \text{ h}; 2 \text{ h} \cdot k_c \cdot k_{Re} \cdot k_T \cdot \text{Max} (k_{ji}; k_B) \cdot k_{sp} \cdot k_{sur}]</math>  <math>z_{g0} = \text{Max} [0,175; 0,35 \cdot (0,375 + (E_0 / 800 \text{ lx}))]</math></p> <table border="0" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"></th> <th style="text-align: right;">Grenzwert</th> <th style="text-align: right;">Zielwert</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Korrekturfaktor Regelung nach Tageslicht <math>k_c</math></td> <td style="text-align: right;">2,0</td> <td style="text-align: right;">1,0</td> </tr> <tr> <td>Korrekturfaktor Reflexionsgrad <math>k_{Re}</math></td> <td style="text-align: right;">1,1</td> <td style="text-align: right;">1,0</td> </tr> <tr> <td>Korrekturfaktor Transmissionsgrad <math>k_T</math></td> <td style="text-align: right;">1,0</td> <td style="text-align: right;">1,0</td> </tr> <tr> <td>Korrekturfaktor Fenstersturz <math>k_{ji}</math> <math>k_{ji} = 0,8 + 0,2 \text{ m} / (h_R - 2 \text{ m})</math></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Korrekturfaktor Balkon <math>k_B</math></td> <td style="text-align: right;">1,0</td> <td style="text-align: right;">1,0</td> </tr> <tr> <td>Korrekturfaktor Sonnenschutz <math>k_{sp}</math></td> <td style="text-align: right;">1,44</td> <td style="text-align: right;">1,0</td> </tr> <tr> <td>Korrekturfaktor Horizontverschattung <math>k_{sur}</math></td> <td style="text-align: right;">1,0</td> <td style="text-align: right;">1,0</td> </tr> <tr> <td>Korrekturfaktor Gleichzeitigkeit <math>k_{si}</math> gemäss SIA 387/4, Tabelle 7</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Grenzwert	Zielwert	Korrekturfaktor Regelung nach Tageslicht $k_c$	2,0	1,0	Korrekturfaktor Reflexionsgrad $k_{Re}$	1,1	1,0	Korrekturfaktor Transmissionsgrad $k_T$	1,0	1,0	Korrekturfaktor Fenstersturz $k_{ji}$ $k_{ji} = 0,8 + 0,2 \text{ m} / (h_R - 2 \text{ m})$			Korrekturfaktor Balkon $k_B$	1,0	1,0	Korrekturfaktor Sonnenschutz $k_{sp}$	1,44	1,0	Korrekturfaktor Horizontverschattung $k_{sur}$	1,0	1,0	Korrekturfaktor Gleichzeitigkeit $k_{si}$ gemäss SIA 387/4, Tabelle 7		
	Grenzwert	Zielwert																											
Korrekturfaktor Regelung nach Tageslicht $k_c$	2,0	1,0																											
Korrekturfaktor Reflexionsgrad $k_{Re}$	1,1	1,0																											
Korrekturfaktor Transmissionsgrad $k_T$	1,0	1,0																											
Korrekturfaktor Fenstersturz $k_{ji}$ $k_{ji} = 0,8 + 0,2 \text{ m} / (h_R - 2 \text{ m})$																													
Korrekturfaktor Balkon $k_B$	1,0	1,0																											
Korrekturfaktor Sonnenschutz $k_{sp}$	1,44	1,0																											
Korrekturfaktor Horizontverschattung $k_{sur}$	1,0	1,0																											
Korrekturfaktor Gleichzeitigkeit $k_{si}$ gemäss SIA 387/4, Tabelle 7																													

1.1.4.13	Jährlicher Elektrizitätsbedarf der Beleuchtung $E_L$ kWh/m <sup>2</sup>	Auf die Nettogeschossfläche bezogener typischer Elektrizitätsbedarf der Beleuchtung. $E_L = (p_L \cdot t_L) / 1000$																
<b>1.1.5 Lüftung</b>																		
1.1.5.1	Aussenluft-Volumenstrom pro Person $q_{V,e,P}$ m <sup>3</sup> /h pro Person	Er wird gemäss den Anforderungen an die Raumluftqualität und aufgrund des Aktivitätsgrads der Personen in Anhang A angegeben.																
1.1.5.2	Hygienebedingter Aussenluft-Volumenstrom $q_{V,e}$ m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·h)	Er wird anhand des Aussenluft-Volumenstroms pro Person und aufgrund der Personenfläche pro Nettogeschossfläche angegeben.  Der Zuluft- und/oder der Abluftvolumenstrom werden für alle Raumnutzungen gleich dem hygienebedingten Aussenluft-Volumenstrom angenommen.																
1.1.5.3	Prozessbedingter Aussenluft-Volumenstrom $q_{V,Ps,e}$ m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·h)	Er wird bei Raumnutzungen mit einem primär durch Prozessanlagen wie Grossküchen- oder Industrie-Ablufthauben verursachten Aussenluft-Volumenstrom angegeben.  Der thermische Leistungs- und Energiebedarf für Raumkühlung und Raumheizung wird ausschliesslich anhand des hygienebedingten Aussenluft-Volumenstroms angegeben. Dabei wird vereinfachend davon ausgegangen, dass der prozessbedingte Aussenluft-Volumenstrom, z.B. dank Einbringung und Absaugung direkt an der Quelle, keinen Einfluss auf die Behaglichkeit hat.																
1.1.5.4	Aussenluft-Volumenstrom durch Infiltration $q_{V,inf}$ m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·h)	Unkontrollierter Eintritt von Aussenluft durch Undichtheiten in der Gebäudehülle, angegeben als spezifischer Volumenstrom pro Nettogeschossfläche.  Es werden bei allen Nutzungen die folgenden Werte angenommen: Standard und Zielwert 0,15 m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·h) Bestand 0,30 m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·h)  Bei Raumnutzungen mit hohem Personenverkehr (z. B. Empfang, Verkauf, Restaurants, Versammlungslokale) muss der Aussenluft-Volumenstrom durch offene Türen entsprechend den projektspezifischen Gegebenheiten zusätzlich berücksichtigt werden.																
1.1.5.5	Steuerung und Regelung des Luftvolumenstroms (einstufig, zweistufig, stufenlos)	Die Steuerung und Regelung des mechanisch geförderten Luftvolumenstroms zum Raum erfolgt in Abhängigkeit vom Aussenluft-Volumenstrom pro Nettogeschossfläche.  <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Aussenluft-Volumenstrom<sup>1</sup></th> <th style="text-align: left;">Standard</th> <th style="text-align: left;">Zielwert</th> <th style="text-align: left;">Bestand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤ 3 m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>·h)</td> <td>einstufig</td> <td>zweistufig</td> <td>einstufig</td> </tr> <tr> <td>&gt; 3 bis ≤ 6 m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>·h)</td> <td>zweistufig</td> <td>stufenlos</td> <td>einstufig</td> </tr> <tr> <td>&gt; 6 m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>·h)</td> <td>stufenlos</td> <td>stufenlos</td> <td>zweistufig</td> </tr> </tbody> </table> Die Steuerung und die Regelung wirken auf Klappen und/oder einen Ventilator.	Aussenluft-Volumenstrom <sup>1</sup>	Standard	Zielwert	Bestand	≤ 3 m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·h)	einstufig	zweistufig	einstufig	> 3 bis ≤ 6 m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·h)	zweistufig	stufenlos	einstufig	> 6 m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·h)	stufenlos	stufenlos	zweistufig
Aussenluft-Volumenstrom <sup>1</sup>	Standard	Zielwert	Bestand															
≤ 3 m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·h)	einstufig	zweistufig	einstufig															
> 3 bis ≤ 6 m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·h)	zweistufig	stufenlos	einstufig															
> 6 m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·h)	stufenlos	stufenlos	zweistufig															

<sup>1</sup> Die angegebenen Schwellenwerte von 3 und 6 m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>·h) weichen von SIA 382/1:2014 ab, wo die Schwellenwerte bei 5 und 10 m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>·h) liegen.

Für die Berechnung gelten folgende Annahmen:

- Bei einer einstufigen Steuerung wird während der gesamten Betriebszeit der Auslegungswert des Volumenstroms  $q_{V,e}$  gefördert. Die Betriebszeiten richten sich nach dem Personenprofil.
- Bei einer zweistufigen Steuerung oder Regelung wird der Auslegungswert des Volumenstroms (Stufe 2) nur dann gefördert, wenn gemäss Personenprofil mindestens 50% der Personen anwesend sind. Bei weniger als 50% Belegung wird der Volumenstrom während der Betriebszeit auf 67% des Auslegungswerts reduziert (Stufe 1).
- Bei einer stufenlosen Regelung folgt der Volumenstrom dem stündlichen Personenprofil, wobei der Volumenstrom während der Betriebszeit auf minimal 25% des Auslegungswerts reduziert wird.

Die tatsächliche Steuerung und Regelung des Volumenstroms einer Lüftungsanlage hängt von projektspezifischen Anforderungen ab. Empfehlungen zur Betriebsart von Einzonen- und Mehrzonenanlagen finden sich in SIA 382/1.

1.1.5.6 Temperatur-Änderungsgrad der Wärmerückgewinnung  
 $\eta_{rec,\theta}$

Bezeichnet die thermische Qualität einer Wärmerückgewinnungsanlage, d.h. die Möglichkeit zur Erwärmung der Zuluft mit der Abluft. Er wird auch als Rückwärmzahl bezeichnet.

Sind beide Massenströme gleich gross, gilt für die Aussenluftseite

$$\eta_{rec,\theta} = (\theta_{SUP} - \theta_{ODA}) / (\theta_{ETA} - \theta_{ODA})$$

$\theta_{SUP}$  Zulufttemperatur bei Austritt aus dem Wärmeübertrager

$\theta_{ODA}$  Aussenlufttemperatur bei Eintritt in den Wärmeübertrager

$\theta_{ETA}$  Ablufttemperatur bei Eintritt in den Wärmeübertrager

Mittels Wärmerückgewinnungssystem wird aus der Abluft ein Teil der Energie an die Zuluft übertragen.

Es wurden folgende Festlegungen getroffen:

Standard 0,73

Zielwert 0,80

Bestand 0,50

Der Temperatur-Änderungsgrad wird bei der Berechnung des Klimakälteleistungs- und des Norm-Heizleistungsbedarfs berücksichtigt.

Bei den Werten für den Bestand wird der Temperaturänderungsgrad nur bei jenen Raumnutzungen berücksichtigt, die typischerweise bereits vor 1980 mechanisch belüftet wurden.

1.1.5.7 Anlagennutzungsgrad der Wärmerückgewinnung  
 $\eta_V$

Dieser berücksichtigt den Einfluss der Wärmerückgewinnung auf den thermisch wirksamen Aussenluft-Volumenstrom (siehe 1.1.7.8).

Es wurden folgende Festlegungen getroffen:

Standard 0,70

Zielwert 0,75

Bestand 0,50

Der Anlagennutzungsgrad der Wärmerückgewinnung dient der Berechnung des jährlichen Klimakälte- und Heizwärmebedarfs (thermisch wirksamer Volumenstrom). Er berücksichtigt summarisch das Teillastverhalten der Wärmerückgewinnung sowie zusätzliche thermische Verluste durch Kanalnetz, Lüftungsgerät und Vereisungsschutz.

Bei den Werten für den Bestand wird der Anlagenutzungsgrad der Wärmerückgewinnung nur bei jenen Raumnutzungen berücksichtigt, die typischerweise bereits vor 1980 mechanisch belüftet wurden.

1.1.5.8 Jährliche Volumenstrom-Volllaststunden  
 $t_V$   
h

Die Betriebsstunden bei Teillast werden mit dem Verhältnis des Volumenstroms bei Teillast zum Volumenstrom bei Volllast multipliziert und über das Jahr summiert.

Die Lüftungsanlagen sind während der Nutzungsstunden gemäss Personenprofil plus jeweils während einer zweistündigen Vorspülung und Nachspülung sowie in der Mittagspause in Betrieb. Die Vor- und Nachspülung erfolgt jeweils auf der tiefsten vorhandenen Stufe der Ventilatorsteuerung bzw. -regelung.

Lüftungsanlagen werden meist so betrieben, dass eine Lufterneuerung sicher schon vor Ankunft der ersten und nach Verlassen des Raums durch die letzten Personen stattfindet. Die Personenprofile in SIA 2024 berücksichtigen nicht, dass einzelne Personen schon sehr früh bzw. noch sehr spät im Raum anwesend sein können. Eine Verlängerung der typischen Vor- und Nachspülzeit auf zwei Stunden erscheint daher gerechtfertigt.

Bei der Berechnung der jährlichen Volumenstrom-Volllaststunden wird das Jahresprofil nur berücksichtigt, wenn der Teillastwert des entsprechenden Monats = 0 ist. Die jährlichen Volllaststunden werden auf 10 h gerundet.

## 1.1.6 Raumkühlung

1.1.6.1 Externe Wärmeeintragsleistung  
 $\Phi_e$   
W/m<sup>2</sup>

Sie setzt sich zusammen aus den solaren Wärmeeinträgen ( $\Phi_s$ ), dem Wärmetransfer über opake Bauteile ( $\Phi_{Top}$ ) und über Fenster ( $\Phi_{Tw}$ ), dem Wärmetransfer aus Infiltration ( $\Phi_{inf}$ ) und dem Wärmetransfer aus der Aussenluftzuführung ( $\Phi_V$ ) über die mechanische Lüftung (die Wärmerückgewinnung wird dabei berücksichtigt) oder die natürliche Lüftung.

$$\Phi_e = \Phi_s + \Phi_{Top} + \Phi_{Tw} + \Phi_{inf} + \Phi_V$$

Zur Berechnung der solaren Wärmeeintragsleistung werden folgende vereinfachende Annahmen getroffen:

$$\Phi_s = A_g / A_{NGF} \cdot g_{tot} \cdot f_{sh} \cdot G_t$$

Annahmen zu  $A_g$ ,  $A_{NGF}$ ,  $g_{tot}$  und  $f_{sh}$  siehe 1.1.1.

$G_t$  Hemisphärische solare Bestrahlungsstärke auf einer nach Westen orientierten vertikalen Fassade am August-Auslegungstag gemäss SIA 2028 für Zürich MeteoSchweiz, in W/m<sup>2</sup>. Der maximale Wert am August-Auslegungstag beträgt 566 W/m<sup>2</sup>.

Zur Berechnung des externen Wärmetransfers werden folgende vereinfachende Annahmen getroffen:

$$\Phi_{Top} = [A_{op} \cdot U_{op} \cdot (\theta_e - \theta_{i,des,C})] / A_{NGF}$$

Annahmen zu  $A_{op}$ ,  $A_{NGF}$ ,  $U_{op}$  siehe 1.1.1.

$\theta_e$  Aussenlufttemperatur am August-Auslegungstag gemäss SIA 2028 für Zürich MeteoSchweiz, in °C. Der maximale Wert am August-Auslegungstag beträgt 32 °C.

$\theta_{i,des,C}$  Raumtemperatur-Auslegungswert im Kühlfall gemäss 1.1.1.12

$$\Phi_{Tw} = [A_w \cdot U_w \cdot (\theta_e - \theta_{a,i})] / A_{NGF}$$

Annahmen zu  $A_w$ ,  $U_w$  siehe 1.1.1.

$$\Phi_{inf} = q_{V,inf} \cdot \rho \cdot c \cdot (\theta_e - \theta_{i,des,C})$$

Annahmen zu  $q_{V,inf}$  siehe 1.1.5.4.

$\rho \cdot c$  spez. Wärmespeicherfähigkeit der Luft = 0,32 Wh/(m<sup>3</sup>·K)

$$\Phi_v = q_{V,e} \cdot (1 - \eta_{rec,V}) \cdot \rho \cdot c \cdot (\theta_e - \theta_{i,des,C})$$

Annahmen zu  $q_{V,e}$  und  $\eta_{rec,V}$  siehe 1.1.5.2 und 1.1.5.6

Angegeben wird die Summe der Maximalwerte am August-Auslegungstag.

1.1.6.2	Interne Wärmeeintragsleistung $\Phi_i$ W/m <sup>2</sup>	<p>Sie setzt sich aus den Wärmeeinträgen von Personen, Geräten und Beleuchtung zusammen.</p> <p>Die Wärmeeintragsleistung von Prozessanlagen wird nicht berücksichtigt, da diese direkt an der Quelle abgeführt werden sollen.</p> <p>Angegeben wird die Summe der Maximalwerte ohne Berücksichtigung der Gleichzeitigkeit. Eine reduzierte Auslastung im Monat August gemäss Jahresprofil wird nicht berücksichtigt.</p> $\Phi_i = \Phi_P + \Phi_A + \Phi_L$
1.1.6.3	Interne Wärmeeinträge pro Tag $Q_i$ Wh/m <sup>2</sup>	<p>Sie setzen sich aus den Wärmeeinträgen von Personen, Geräten und Raumbeleuchtung an einem Nutzungstag zusammen.</p> <p>Dafür werden die einzelnen Wärmeeintragsleistungen mit den jeweiligen Volllaststunden pro Tag multipliziert.</p> $Q_i = \Phi_P \cdot t_{P,d} + \Phi_A \cdot t_{A,d} + \Phi_L \cdot t_{L,d}$
1.1.6.4	Notwendigkeit einer Kühlung	<p>Beurteilung gemäss prSIA 380/2, Tabelle 1, abhängig von der Höhe der internen Wärmeeinträge und der Möglichkeit einer Fensterlüftung.</p> <p>Die Beurteilung erfolgt für folgende Fälle:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– mit Fensterlüftung Tag und Nacht,</li><li>– mit Fensterlüftung bei Belegung,</li><li>– ohne Fensterlüftung.</li></ul> <p>Bei bestehenden Bauten kann gemäss prSIA 380/2, Ziffer 3.2.4.3, von einer erhöhten Toleranz infolge Anpassung der Nutzer ausgegangen werden. Beim Bestand und bei den Wohnnutzungen 1.1 und 1.2 wird daher auf die Beurteilung der Notwendigkeit einer Kühlung verzichtet. Ebenfalls verzichtet wird auf die Beurteilung der Notwendigkeit einer Kühlung bei allen Raumnutzungen, die gemäss Anhang A keinen Raumtemperatur-Auslegungswert im Kühlfall aufweisen.</p>
1.1.6.5	Klimakälteleistungsbedarf $\Phi_C$ W/m <sup>2</sup>	<p>Maximale Wärmeleistung, die dem gekühlten Raum entzogen werden muss, um den Raumtemperatur-Auslegungswert im Kühlfall (<math>\theta_{i,des,C}</math>) einzuhalten.</p> <p>Der Klimakälteleistungsbedarf entspricht im vorliegenden Merkblatt dem maximalen Wert der stündlichen internen und externen Wärmeeintragsleistungsbilanz am August-Auslegungstag. Die Wärmespeicherung im Raum wird dabei nicht berücksichtigt.</p> <p>Nicht enthalten im Klimakälteleistungsbedarf ist eine gezielte oder ungewollte Entfeuchtung der Raumluft oder der Zuluft.</p> <p>In diesem Merkblatt wird der Klimakälteleistungsbedarf generell ohne Berücksichtigung von Prozessanlagen angegeben. Es wird davon ausgegangen, dass allfällige prozessbedingte Wärme- und Aussenlufteinträge direkt an der Quelle abgeführt werden.</p>

Ein positiver Wert für den Klimakälteleistungsbedarf bedeutet nicht, dass die entsprechende Raumnutzung zwingend gekühlt werden muss. Die Notwendigkeit einer Kühlung richtet sich nach 1.1.6.4.

Bei Raumnutzungen, die gemäss Anhang A keinen Raumtemperatur-Auslegungswert im Kühlfall aufweisen, wird kein Klimakälteleistungsbedarf angegeben.

1.1.6.6 Jährliche Volllaststunden der Raumkühlung  
 $t_C$   
h

Jährlicher spezifischer Klimakältebedarf  $Q_C$  geteilt durch den spezifischen Klimakälteleistungsbedarf  $\Phi_C$ .

1.1.6.7 Jährlicher Klimakältebedarf  
 $Q_C$   
kWh/m<sup>2</sup>

Wärme, die dem gekühlten Raum während eines Jahres entzogen werden muss, um die mittlere Raumtemperatur im Kühlfall ( $\theta_{i,avg,C}$ ) gemäss Anhang B, Tabelle 13, einzuhalten.

Der Klimakältebedarf wird in Anlehnung an das Monatsbilanzverfahren gemäss SIA 380/1 ermittelt. Die internen und externen Wärmeeinträge entsprechen den Angaben unter 1.1.6.1 und 1.1.6.2. Eine unterstützende Fensterlüftung wird nicht berücksichtigt.

Der Einfluss des Sonnenschutzes auf die solaren Wärmeeinträge wird vereinfachend berücksichtigt. Das Berechnungsverfahren ist im Grundlagenbericht zu SIA 2024 [4] beschrieben.

Nicht enthalten im Klimakältebedarf ist eine gezielte oder ungewollte Entfeuchtung der Raumluft oder der Zuluft.

In diesem Merkblatt wird der Klimakältebedarf generell ohne Berücksichtigung von Prozessanlagen angegeben. Es wird davon ausgegangen, dass allfällige prozessbedingte Wärme- und Ausenlufteinträge direkt an der Quelle abgeführt werden.

Ein positiver Wert für den Klimakältebedarf bedeutet nicht, dass die entsprechende Raumnutzung zwingend gekühlt werden muss. Die Notwendigkeit einer Kühlung richtet sich nach 1.1.6.4.

Bei Raumnutzungen, die gemäss Anhang A keinen Raumtemperatur-Auslegungswert im Kühlfall aufweisen, wird kein Klimakältebedarf angegeben.

## 1.1.7 Raumheizung

1.1.7.1 Transmissions-Wärmetransferkoeffizient  
 $H_T$   
W/K

Verhältnis der Dichte des Wärmestroms, der im stationären Zustand durch die Bauteile gegen aussen fliesst, zur Differenz der angrenzenden Umgebungstemperaturen.

Für die Fläche der opaken Bauteile  $A_{op}$  und deren  $U$ -Wert  $U_{op}$  sowie für die Fläche der Fenster  $A_w$  und deren  $U$ -Wert  $U_w$  werden dieselben Werte verwendet wie für die Berechnung der Kühlung. Die Annahmen zu den Bauteilflächen und  $U$ -Werten entsprechen den Angaben unter 1.1.1.5 und 1.1.1.6. Mit dem Faktor 1,1 werden 10% zusätzliche Wärmeverluste durch Wärmebrücken berücksichtigt.

$$H_T = (A_{op} \cdot U_{op} + A_w \cdot U_w) \cdot 1,1$$

1.1.7.2	Lüftungs-Wärmetransferkoeffizient $H_V$ W/K	Verhältnis der Dichte des Wärmestroms, der im stationären Zustand durch mechanische Lüftung oder Infiltration einem Raum zugeführt oder aus ihm abgeführt wird, zur gewichteten Temperaturdifferenz der Zu- und Abluftvolumenströme.  $H_V = n_{min,i} \cdot V_i \cdot \rho \cdot c \cdot A_{NGF}$ $n_{min,i}$ thermisch wirksame Mindest-Luftwechselrate des beheizten Raums gemäss SIA 384/2, Tabelle 5, in $h^{-1}$ $V_i$ Nettovolumen des Raums, in $m^3$ $\rho \cdot c$ spez. Wärmespeicherfähigkeit der Luft = $0,32 \text{ Wh}/(m^3 \cdot K)$ $A_{NGF}$ Nettogeschossfläche
1.1.7.3	Wärmetransferkoeffizient $H_H$ W/K	Summe aus Transmissions-Wärmetransferkoeffizient und Lüftungs-Wärmetransferkoeffizient,  $H_H = H_T + H_V$
1.1.7.4	Zeitkonstante $\tau$ h	Sie charakterisiert die thermische Trägheit des beheizten Raums. Sie ist gleich der Wärmespeicherfähigkeit $C_m$ geteilt durch den Wärmetransferkoeffizienten $H_H$ des Raums.  $\tau = C_m / H_H$
1.1.7.5	Temperaturkorrektur $\theta_{cor}$ $^{\circ}C$	Korrektur der massgebenden Aussenlufttemperatur für die Berechnung der Norm-Heizlast mit Berücksichtigung der Zeitkonstante $\tau$ .  Berechnung gemäss SIA 384/2, Ziffer 5.3.
1.1.7.6	Norm-Heizlast $\Phi_{HL}$ W/m <sup>2</sup>	Wärmestrom (Leistung), der erforderlich ist, um die festgelegte Norm-Raumtemperatur (Raumtemperatur-Auslegungswert) unter Norm-Aussenbedingungen (massgebende Aussenlufttemperatur) zu erreichen. Die Norm-Heizlast deckt die Transmissions- und Lüftungswärmeverluste.  Die auf die Nettogeschossfläche $A_{NGF}$ bezogene Norm-Heizlast wird gemäss SIA 384/2 ermittelt.  $\Phi_{HL} = [(H_H \cdot (\theta_{i,des,H} - \theta_e - \theta_{cor}))] / A_{NGF}$ $\theta_{i,des,H}$ Raumtemperatur-Auslegungswert im Heizfall, gemäss 1.1.1.12 $\theta_e$ massgebende Aussenlufttemperatur für die Berechnung des Norm-Heizleistungsbedarfs = $-8^{\circ}C$ (Standort Zürich MeteoSchweiz)
1.1.7.7	Jährliche Volllaststunden der Raumheizung $t_H$ h	Jährlicher Heizwärmebedarf $Q_H$ geteilt durch die Norm-Heizlast $\Phi_{HL}$ .
1.1.7.8	Thermisch wirksamer Aussenluft-Volumenstrom $q_{th}$ m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> )	Aussenluft-Volumenstrom, der die gleiche thermische Wirkung hat wie der Aussenluft-Volumenstrom einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung unter Berücksichtigung der Infiltration, gemäss SIA 380/1, Ziffer 3.5.5. Der Aussenluft-Volumenstrom durch Infiltration wird gemäss 1.1.5.4 eingesetzt.
1.1.7.9	Jährlicher Heizwärmebedarf $Q_H$ kWh/m <sup>2</sup>	Wärme, die dem beheizten Raum während eines Jahres zugeführt werden muss, um die mittlere Raumtemperatur im Heizfall ( $\theta_{i,avg,H}$ ) gemäss Anhang B, Tabelle 13, einzuhalten.  Der Heizwärmebedarf wird in Anlehnung an SIA 380/1 für die Klimastation Zürich MeteoSchweiz berechnet.

Für die Berechnung der Transmissionswärmeverluste und der Lüftungswärmeverluste werden dieselben Annahmen wie für die Berechnung der Norm-Heizlast verwendet.

Die Einsparungen durch die Wärmerückgewinnung der mechanischen Lüftung werden anhand des thermisch wirksamen Volumenstroms gemäss 1.1.7.8 berücksichtigt.

Die solaren Wärmeeinträge werden mit den Standardwerten der Raumnutzung für Glasflächenzahl und  $g$ -Wert der Verglasung berechnet. Dabei wird von einem nach Westen orientierten Fenster ohne externe Verschattung durch Horizont, Überhang oder Seitenblende ausgegangen.

Der Einfluss des Sonnenschutzes auf die solaren Wärmeeinträge wird vereinfachend berücksichtigt. Das Berechnungsverfahren ist im Grundlagenbericht zu SIA 2024 [4] beschrieben.

Für die internen Wärmeeinträge durch Personen, Geräte und Beleuchtung werden die Standardwerte der Raumnutzung übernommen. Der Reduktionsfaktor Elektrizitätsbedarf  $f_{el}$  wird auf 1,0 gesetzt, da die Abwärme von Beleuchtung und Geräten weitgehend vollständig im Raum anfällt.

Die internen Wärmeeinträge durch Prozessanlagen werden nicht berücksichtigt, da diese direkt an der Quelle abgeführt werden sollen.

Für die mittlere Raumtemperatur in der Heizperiode werden Werte gemäss Anhang B, Tabelle 13, verwendet.

Die angegebenen Heizwärmebedarfswerte sind nicht für den behördlichen Energienachweis anwendbar.

## 1.1.8 **Wasser**

1.1.8.1	Bezugseinheit	Bezugseinheit für den Nutzwarmwasserbedarf gemäss SIA 385/2, Tabelle 3, z. B. Person, Bett, Sitzplatz, Dusche.
1.1.8.2	Nutzwarmwasserbedarf pro Bezugseinheit $V_{W,u}$ l/d	<p>Auslegungswert des Nutzwarmwasserbedarfs pro Bezugseinheit und Tag bei einer Temperatur von 60°C, gemäss SIA 385/2, Tabelle 3, Spalte Durchschnittsbedarf.</p> <p>Da der Nutzwarmwasserbedarf nicht für alle Raumnutzungen definiert ist, mussten zum Teil eigene Annahmen getroffen werden (siehe Anhang E).</p> <p>Der Nutzwarmwasserbedarf entsteht in der Regel nicht in den Räumen der Hauptnutzungen, sondern in den zugeordneten Nebennutzungen (z. B. WC/Bad oder Garderobe). Er wird aber aufgrund der Personen bei Vollbelegung den Hauptnutzungen zugeordnet.</p>
1.1.8.3	Anzahl Bezugseinheiten pro Person	<p>Verhältnis der Bezugseinheit für den Nutzwarmwasserbedarf zur Anzahl Personen bei Vollbelegung.</p> <p>Die Anzahl Personen bei Vollbelegung wird aus dem Verhältnis der Nettogeschossfläche (<math>A_{NGF}</math>) zur Personenfläche (<math>A_{P,NGF}</math>) bestimmt.</p>
1.1.8.4	Warmwasserbedarf pro Person $V_W$ l/d	Der Warmwasserbedarf pro Person und Tag ist das Produkt des Nutzwarmwasserbedarfs pro Bezugseinheit und der Anzahl Bezugseinheiten pro Person.

1.1.8.5	Verhältnis Wasserbedarf zu Warmwasserbedarf	Verhältnis des gesamten Wasserbedarfs (Kalt- und Warmwasser) zum Warmwasserbedarf.
1.1.8.6	Wasserbedarf pro Person $V_w$ l/d	Kalt- und Warmwasserbedarf pro Person und Tag.
1.1.8.7	Jährlicher Wärmebedarf für Warmwasser $Q_w$ kWh/m <sup>2</sup>	<p>Jährlicher Wärmebedarf, der notwendig ist, um die benötigte Menge Warmwasser (ohne Wärmeverluste von Speicher, warmgehaltenen Leitungen und Ausstossmenge) auf die Solltemperatur des Warmwassers zu erwärmen.</p> <p>Der jährliche Wärmebedarf für Warmwasser errechnet sich wie folgt:</p> $Q_w = [V_w \cdot \rho_w \cdot c_p \cdot (\theta_w - \theta_{CW}) \cdot d_p \cdot f_p] / A_{P,NGF}$ <p> <math>V_w</math> Wasserbedarf pro Person  <math>\rho_w</math> spezifische Dichte von Wasser: 1,00 kg/l  <math>c_p</math> spezifische Wärmekapazität von Wasser: 0,00116 kWh/(kg·K)  <math>\theta_w</math> Solltemperatur des Warmwassers: 60 °C  <math>\theta_{CW}</math> Kaltwassertemperatur: 10 °C  <math>d_p</math> Nutzungstage pro Jahr gemäss 1.1.2.5  <math>f_p</math> Jahresgleichzeitigkeit gemäss 1.1.2.7  <math>A_{P,NGF}</math> Personenfläche </p>
1.1.9	<b>Energie- und Leistungsbedarf</b>	
1.1.9.1	Wärmebilanz pro Monat kWh/m <sup>2</sup>	<p>Das Diagramm «Wärmebilanz pro Monat» auf dem Raumdatenblatt (siehe 2.1) zeigt die monatlichen Wärmeeinträge und Wärmeverluste des Raums durch Personen, Geräte und Beleuchtung, Solarstrahlung, Lüftung, Transmission, Klimakälte und Heizwärme.</p> <p>Nicht dargestellt sind Wärmeeinträge durch Prozessanlagen sowie deren Einfluss auf den Heizwärme- und Klimakältebedarf. Ebenfalls nicht dargestellt ist der Wärmebedarf für Warmwasser.</p> <p>Das Berechnungsverfahren ist im Grundlagenbericht zu SIA 2024 [4] beschrieben.</p> <p>Bei Raumnutzungen, die gemäss Anhang A keinen Raumtemperatur-Auslegungswert im Kühlfall aufweisen, wird keine Klimakälte ausgewiesen.</p>
1.1.9.2	Wärmeleistungsbilanz am August-Auslegungstag W/m <sup>2</sup>	<p>Das Diagramm «Wärmeleistungsbilanz am August-Auslegungstag» auf dem Raumdatenblatt (siehe 2.1) zeigt die stündlichen Wärmeleistungseinträge und Wärmeleistungsverluste des Raums am August-Auslegungstag durch Personen, Geräte, Beleuchtung, Solarstrahlung, Lüftung, Transmission und Klimakälte.</p> <p>Nicht dargestellt sind Wärmeeinträge durch Prozessanlagen sowie deren Einfluss auf den Klimakälteleistungsbedarf.</p> <p>Das Berechnungsverfahren ist im Grundlagenbericht zu SIA 2024 [4] beschrieben.</p> <p>Bei Raumnutzungen, die gemäss Anhang A keinen Raumtemperatur-Auslegungswert im Kühlfall aufweisen, wird keine Klimakälte ausgewiesen.</p>

- 1.1.9.3 CO<sub>2</sub>-Konzentration am Nutzungstag ppm
- Das Diagramm «CO<sub>2</sub>-Konzentration am Nutzungstag» auf dem Raumdatenblatt (siehe 2.1) zeigt den stündlichen Verlauf der CO<sub>2</sub>-Konzentration der Raumluft unter Berücksichtigung der Personenfläche, des Personenprofils, des Aktivitätsgrads der Personen, des hygienebedingten Aussenluft-Volumenstroms, der Steuerung und Regelung des Volumenstroms sowie des Aussenluft-Volumenstroms durch Infiltration.
- Die Berechnung der CO<sub>2</sub>-Konzentration beruht auf SIA 382/1, Gleichung (8). Für die Aussenluft wird eine CO<sub>2</sub>-Konzentration von 400 ppm angenommen.
- Das Berechnungsverfahren ist im Grundlagenbericht zu SIA 2024 [4] beschrieben.
- 1.1.9.4 Relative Raumluftfeuchte am Nutzungstag (März) %
- Das Diagramm «Relative Raumluftfeuchte am Nutzungstag (März)» auf dem Raumdatenblatt (siehe 2.1) zeigt den stündlichen Verlauf der relativen Raumluftfeuchte unter Berücksichtigung der Personenfläche, des Personenprofils, der Feuchteproduktion durch Personen im Heizfall und andere Feuchtequellen, des hygienebedingten Aussenluft-Volumenstroms, der Steuerung und Regelung des Volumenstroms sowie des Aussenluft-Volumenstroms durch Infiltration.
- Die Berechnung der relativen Raumluftfeuchte beruht auf SIA 382/1, Gleichung (8). Die zugrundeliegende absolute Feuchte der Aussenluft entspricht dem Monatsmittelwert der Klimastation Zürich MeteoSchweiz für den Monat März gemäss SIA 2028.
- Das Berechnungsverfahren ist im Grundlagenbericht zu SIA 2024 [4] beschrieben.

## 1.2 Symbole, Begriffe und Einheiten

Symbol	Begriff	Einheit
$A_E$	Energiebezugsfläche	m <sup>2</sup>
$A_{NGF}$	Nettogeschossfläche	m <sup>2</sup>
$A_{op}, A_w, A_g$	Aussenwandfläche, Fensterfläche, Glasfläche	m <sup>2</sup>
$A_{P,NGF}$	Personenfläche	m <sup>2</sup>
$A_{th}$	thermische Gebäudehüllfläche	m <sup>2</sup>
$C_m$	Wärmespeicherfähigkeit des Raums	Wh/(m <sup>2</sup> ·K)
$E$	Energiebedarf bzw. -verbrauch; Energiekennzahl	kWh; kWh/m <sup>2</sup>
$E_0$	Referenzbeleuchtungsstärke	lx
$E_A, E_{Ps}, E_L$	jährlicher Elektrizitätsbedarf der Geräte, der Prozessanlagen, der Beleuchtung	kWh/m <sup>2</sup>
$E_V$	jährlicher Elektrizitätsbedarf der Lüftung	kWh/m <sup>2</sup>
$E_v, E_{vm}$	Beleuchtungsstärke, Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx
$F_F$	Abminderungsfaktor für Fensterrahmen	–
$G_P$	Feuchteproduktion von Personen	g/h
$G_t$	hemisphärische solare Bestrahlungsstärke	W/m <sup>2</sup>
$G_{t,set}$	Strahlungsleistung für Betätigung Sonnenschutz	W/m <sup>2</sup>
$H_T, H_v, H_H$	Transmissions-Wärmetransferkoeffizient, Lüftungs-Wärmetransferkoeffizient, Wärmetransferkoeffizient	W/K
$I_{cl}$	Wärmedämmwert der Bekleidung	clo
$L_H$	Beurteilungspegel für Geräusche haustechnischer Anlagen	dB(A)
$M$	Aktivitätsgrad	met

Symbol	Begriff	Einheit
$Q_C, Q_H, Q_W$	jährlicher Klimakältebedarf, Heizwärmebedarf, Wärmebedarf für Warmwasser	kWh/m <sup>2</sup>
$Q_i$	interne Wärmeeinträge pro Tag	Wh/m <sup>2</sup>
$T$	Nachhallzeit	s
$U_{op}, U_w$	Wärmedurchgangskoeffizient Aussenwand, Fenster	W/(m <sup>2</sup> ·K)
$V_{W,ur}, V_W, V_w$	Nutzwarmwasserbedarf pro Bezugseinheit, Warmwasserbedarf pro Person, Wasserbedarf pro Person	l/d
$d_{Pr,w}, d_P$	Ruhetage pro Woche, Nutzungstage pro Jahr	d
$d_R$	Raumtiefe	m
$f_{A,h}$	Lastprofil	–
$f_{A,St}$	Leistung ausserhalb der Nutzungszeit	%
$f_g$	Glasanteil	%
$f_{P,h}, f_{P,mo}, f_P$	Personenprofil, Jahresprofil, Jahresgleichzeitigkeit	–
$f_{sh}$	Reduktionsfaktor für solare Wärmeeinträge	–
$g, g_{tot}$	Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung, der Verglasung mit Sonnenschutz	–
$g_a$	Feuchtequellen (ohne Personen)	g/(m <sup>2</sup> ·h)
$g_{P,NGF}$	Feuchteproduktion Personen pro Nettogeschossfläche	g/(m <sup>2</sup> ·h)
$h_R$	Raumhöhe	m
$h_v$	Bewertungsebene	m
$k_{Pr}$	Korrekturfaktor für Präsenzregelung	–
$k_R$	Raumindex	–
$l_R$	Raumlänge	m
$p_A, p_{Ps}, p_L$	elektrische Leistung der Geräte, der Prozessanlagen, der Beleuchtung	W/m <sup>2</sup>
$q_{th}$	thermisch wirksamer Aussenluft-Volumenstrom	m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·h)
$q_{V,e,Pr}, q_{V,e}, q_{V,inf}$	Aussenluft-Volumenstrom pro Person, pro Nettogeschossfläche, durch Infiltration	m <sup>3</sup> /h, m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·h)
$q_{V,Ps,e}$	prozessbedingter Aussenluft-Volumenstrom	m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·h)
$t_{A,d}, t_{L,d}$	Volllaststunden pro Tag der Geräte, der Beleuchtung	h
$t_{A,Ps}, t_L$	jährliche Volllaststunden der Geräte und Prozessanlagen, der Beleuchtung	h
$t_C, t_H$	jährliche Volllaststunden der Raumkühlung, der Raumheizung	h
$t_P, t_V$	jährliche Volllaststunden der Personen, des Volumenstroms der Lüftung	h
$t_{P,d,max}, t_{P,d}$	Nutzungsstunden pro Tag, Volllaststunden pro Tag	h
$t_{ud}, t_{un}$	Nutzungsstunden Tag, Nacht	h
$v_{a,des}$	mittlere Luftgeschwindigkeit	m/s
$Z_g$	Glasflächenzahl	–
$\Phi_A, \Phi_{Ps}, \Phi_L$	Wärmeeintragsleistung der Geräte, der Prozessanlagen, der Beleuchtung	W/m <sup>2</sup>
$\Phi_C, \Phi_{HL}$	Klimakälteleistungsbedarf, Norm-Heizlast	W/m <sup>2</sup>
$\Phi_{er}, \Phi_i$	externe und interne Wärmeeintragsleistung	W/m <sup>2</sup>
$\Phi_{infr}, \Phi_v$	Wärmetransfer durch Infiltration, durch mechanische Lüftung	W/m <sup>2</sup>
$\Phi_P$	Wärmeeintragsleistung Personen	W/m <sup>2</sup>
$\Phi_{P0}$	Wärmeabgabeleistung Personen	W
$\Phi_s$	solare Wärmeeintragsleistung	W/m <sup>2</sup>

Symbol	Begriff	Einheit
$\Phi_{Top}, \Phi_{TW}$	Wärmetransfer über opake Bauteile, über Fenster	W/m <sup>2</sup>
$\eta, \eta_{per}$	Wirkungsgrad, Nutzungsgrad	–
$\eta_R$	Raumwirkungsgrad	–
$\eta_V$	Anlagennutzungsgrad der Wärmerückgewinnung	–
$\eta_{rec,\theta}$	Temperatur-Änderungsgrad der Wärmerückgewinnung	–
$\eta_{v,Lo}$	Leuchten-Lichtausbeute	lm/W
$\theta_{cor}$	Temperaturkorrektur	°C
$\theta_{cw}$	Kaltwassertemperatur	°C
$\theta_e$	Aussenlufttemperatur am Auslegungstag	°C
$\theta_{i,avg}$	mittlere Raumtemperatur	°C
$\theta_{i,des}$	Raumtemperatur-Auslegungswert	°C
$\theta_w$	Warmwassertemperatur (Sollwert)	°C
$\kappa$	flächenbezogene Wärmespeicherfähigkeit der Bauteile	Wh/(m <sup>2</sup> ·K)
$\tau$	Zeitkonstante	h
$\tau_v$	Lichttransmissionsgrad	–
$\varphi_i$	relative Raumluftfeuchte	%

### 1.3 Indizes

Index	Deutsch	Englisch	Französisch
<i>A</i>	Geräte	appliances	appareils
<i>C</i>	Kühlung	cooling	refroidissement
<i>CH</i>	national	national	national
<i>E</i>	Energie	energy	énergie
<i>F</i>	Rahmen	frame	cadre
<i>H</i>	Raumheizung	heating	chauffage
<i>L</i>	Beleuchtung	lighting	éclairage
<i>NGF</i>	Nettogeschossfläche	net floor area	surface nette de plancher (SN)
<i>P</i>	Person	person (occupant)	personne
<i>Pr</i>	Präsenz	presence	présence
<i>Ps</i>	Prozess	process	processus
<i>R</i>	Raum	room	local
<i>St</i>	Standby	standby	standby
<i>T</i>	Transmission	transmission	transmission
<i>V</i>	Lüftung	ventilation	ventilation
<i>W</i>	Warmwasser	domestic hot water	eau chaude sanitaire
<i>a</i>	andere	other	autres
<i>an</i>	jährlich, jahresbezogen	annual	annuel
<i>aux</i>	Hilfs-(energie)	auxiliary (energy)	(énergie) auxiliaire
<i>avg</i>	mittel	average	moyen
<i>cl</i>	Bekleidung	clothing	habillement
<i>cor</i>	Korrektur	correction	correction
<i>cw</i>	Kaltwasser	cold water	eau froide
<i>d</i>	täglich, pro Tag	daily	par jour
<i>des</i>	Auslegung	design	dimensionnement
<i>e</i>	aussen	external	extérieur

Index	Deutsch	Englisch	Französisch
<i>g</i>	Glas	glass	verre, vitrage
<i>h</i>	stündlich, pro Stunde	hourly	par heure
<i>hu</i>	Befeuchtung	humidification	humidification
<i>i</i>	innen	internal	intérieur
<i>inf</i>	Infiltration	infiltration	infiltration
<i>max</i>	Maximum, maximal	maximum	maximum, maximal
<i>mo</i>	Monat	month	mois
<i>op</i>	opak	opaque	opaque
<i>rec</i>	Rückgewinnung, rückgewinnbar	recovery, recoverable	récupération, récupérable
<i>s</i>	solar	solar	solaire
<i>sh</i>	Beschattung	shading	ombragement
<i>tot</i>	total	total	total
<i>u</i>	Nutzung, Benutzer	use, user	utilisation, utilisateur
<i>ud</i>	Nutzung Tag	day use	utilisation diurne
<i>un</i>	Nutzung Nacht	night use	utilisation nocturne
<i>vm</i>	Wartungswert	maintenance value	valeur de manutention
<i>w</i>	Wasser	water	eau
<i>w</i>	Fenster	window	fenêtre

## 1.4 Raumnutzungen

1.4.1 Für die 45 Raumnutzungen gemäss Tabelle 1 werden Raumnutzungsdaten definiert.

Tabelle 1 Raumnutzungen

Gebäude-kategorie	Nr.	nach SIA 380 <sup>1)</sup>	Raumnutzung	Beispiele	Bemerkungen
Wohnen MFH (I)	1.01	HNF1	Wohnen Mehrfamilienhaus		gesamte Wohnungsfläche inkl. Küche, Bad, Korridor, exkl. Treppenhaus und unbeheizte Räume (Estrich, Keller)
Wohnen EFH (II)	1.02	HNF1	Wohnen Einfamilienhaus		gesamte Wohnfläche inkl. Küche, Bad, Korridor, Treppe, exkl. unbeheizte Räume (Estrich, Keller)
Hotel (I)	2.01	HNF1	Hotelzimmer	Einzelzimmer, Doppelzimmer	
	2.02	HNF2	Empfang, Lobby		
Büro (III)	3.01	HNF2	Einzel-, Gruppenbüro		bis 6 Arbeitsplätze
	3.02	HNF2	Grossraumbüro		mehr als 6 Arbeitsplätze
	3.03	HNF2	Sitzungszimmer		
	3.04	HNF2	Schalterhalle, Empfang		

Tabelle 1 Raumnutzungen (Fortsetzung)

Gebäude-kategorie	Nr.	nach SIA 380 <sup>1)</sup>	Raumnutzung	Beispiele	Bemerkungen
Schule (IV)	4.01	HNF5	Schulzimmer	Klassenzimmer, Übungsraum, Kindergarten, Hort, Krippe	
	4.02	HNF5	Lehrerzimmer	Aufenthaltsraum	
	4.03	HNF5	Bibliothek	Schulbibliothek, Gemeindebibliothek	
	4.04	HNF5	Hörsaal		
	4.05	HNF5	Schulfachraum	Physik-, Chemiezimmer, Schulküche	
Verkauf (V)	5.01	HNF4	Lebensmittelverkauf	Lebensmittelgeschäft oder -abteilung im Supermarkt	Foodanteil > 80 %
	5.02	HNF4	Fachgeschäft	Sportartikel, Textilien, Kleider, Kosmetik, Arzneimittel, Bücher, Elektrogeräte	Foodanteil < 20 %
	5.03	HNF4	Verkauf Möbel, Bau, Garten	Möbelgeschäft, Baumarkt, Gartencenter, Autoverkauf	grosse Verkaufsflächen mit geringer Personendichte
Restaurant (VI)	6.01	HNF1	Restaurant		
	6.02	HNF1	Selbstbedienungsrestaurant	Kantine	
	6.03	HNF3	Küche zu Restaurant		
	6.04	HNF3	Küche zu Selbstbedienungsrestaurant		
Versammlungslokal (VII)	7.01	HNF5	Vorstellungsraum	Kino, Theater, Konzertsaal	
	7.02	HNF5	Mehrzweckhalle		
	7.03	HNF5	Ausstellungshalle	Messehalle, Museum	
Spital (VIII)	8.01	HNF6	Bettzimmer		
	8.02	HNF6	Stationszimmer		
	8.03	HNF6	Behandlungsraum	Untersuchungsraum, Entbindungsraum	ohne OP-, MRI-, CT-Räume
Industrie (IX)	9.01	HNF3	Produktion (grobe Arbeit)	industrielle Produktionshallen	2- bis 3-Schicht-Betrieb
	9.02	HNF3	Produktion (feine Arbeit)	Fertigung, Montage	1-Schicht-Betrieb
	9.03	HNF3	Laborraum	Forschungslabor	
Lager (X)	10.01	HNF4	Lagerhalle	Spedition	mit Arbeitsplätzen
Sportbaute (XI+XII)	11.01	HNF5	Turnhalle	Schul- und Vereinssport	
	11.02	HNF5	Fitnessraum	Gymnastikraum	
	11.03	HNF5	Schwimmhalle	Hallenbad	

Tabelle 1 Raumnutzungen (Fortsetzung)

Gebäudekategorie	Nr.	nach SIA 380 <sup>1)</sup>	Raumnutzung	Beispiele	Bemerkungen
zugeordnete Nutzungen	12.01	VF9	Verkehrsfläche	Korridor, Flur, Eingangshalle	zu allen Nutzungen
	12.02	VF9	Verkehrsfläche 24 h	Korridor, Flur, Eingangshalle mit 24-h-Betrieb	z. B. für Spital
	12.03	VF9	Treppenhaus		zu allen Nutzungen
	12.04	NNF7	Nebenraum	Abstellraum, Archivraum	zu allen Nutzungen
	12.05	HNF1	Küche, Teeküche		z. B. zu Verwaltung
	12.06	NNF7	WC, Bad, Dusche		zu Hotel, Spital
	12.07	NNF7	WC		zu allen Nutzungen
	12.08	NNF7	Garderobe, Dusche		z. B. zu Sportbaute
	12.09	NNF7	Parkhaus		zu allen Nutzungen
	12.10	NNF7	Wasch- und Trockenraum		zu Wohnen
	12.11	HNF4	Kühlraum		zu Restaurant und Verkauf
	12.12	HNF2	Serverraum	keine Rechenzentren	z. B. zu Verwaltung, Schule, Spital

<sup>1)</sup> Zuordnung der Raumnutzungen zu den Flächen nach SIA 380, Anhang A: HNF1: Wohnen und Aufenthalt; HNF2: Büroarbeit; HNF3: Produktion, Experimente; HNF4: Lagern, Verteilen, Verkaufen; HNF5: Bildung, Unterricht, Kultur; HNF6: Heilen, Pflegen; NNF7: Nebennutzflächen; FF8: Funktionsflächen; VF9: Verkehrsflächen

- 1.4.2 Die Hauptnutzflächen gemäss SIA 380 werden den Hauptnutzungen 1 bis 11 zugeteilt. Die entsprechenden Gebäudekategorien gemäss SIA 380/1 sind in der ersten Spalte in Klammer angegeben. Die Zuordnung der Geschossflächen-Kategorien gemäss SIA 380, Anhang A, ist in der dritten Spalte angegeben.
- 1.4.3 Die zugeordneten Nutzungen 12.01 bis 12.12 entsprechen den Nebennutzflächen, den Verkehrsflächen und den Funktionsflächen gemäss SIA 380. Es sind Nutzungen ohne permanente Präsenz von Personen. Ihre Nutzungsbedingungen, insbesondere ihre Nutzungszeit, richten sich nach der Hauptnutzung, der sie im konkreten Fall zugeordnet sind.
- 1.4.4 In Kapitel 1 und 2 sind die flächenspezifischen Angaben (Wärmespeicherkapazität, Personenfläche, Leistungs- und Energiebedarf) auf den Raum und damit auf die Nettogeschossfläche bezogen. Die spezifischen Leistungs- und Energiebedarfswerte in Kapitel 3 beziehen sich auf das ganze Gebäude, weshalb hier die Energiebezugsfläche als Bezugsgrösse verwendet wird.
- 1.4.5 Bei gemischten Verkaufsflächen mit einem Flächenanteil Lebensmittel zwischen 20% und 80% muss die Fläche anteilmässig in die beiden Raumnutzungen 5.01 *Lebensmittelverkauf* und 5.02 *Fachgeschäft* unterteilt werden.
- 1.4.6 Die Raumnutzungen gemäss Tabelle 2 enthalten auch Angaben zum elektrischen Leistungs- und Energiebedarf von typischerweise vorhandenen Prozessanlagen. Prozessanlagen benötigen zum Teil einen prozessspezifischen Luftvolumenstrom zur Abführung von Gerüchen, Schadstoffen und Abwärme. Der prozessspezifische Luftvolumenstrom wird separat ausgewiesen. Der Stromverbrauch von prozessspezifischen Lüftungs-, Kälte- und Wärmeerzeugungsanlagen wird unter Prozessanlagen und nicht unter Lüftung, Raumkühlung oder Raumheizung verbucht. Die Abwärme von Prozessanlagen wird bei den für die Berechnung des Heizwärme- und Klimakältebedarfs relevanten internen Wärmeeinträgen nicht berücksichtigt.

Tabelle 2 Raumnutzungen mit Angaben zu typischen Prozessanlagen

Raumnutzung	Typische Prozessanlagen
5.01 Lebensmittelverkauf	Gewerbliche Kälte: Kühlmöbel, Kühltruhen, zentrale Kälteerzeugung; Backöfen
6.03 Küche zu Restaurant 6.04 Küche zu Selbstbedienungsrestaurant	Grossküchengeräte: Kochfeld, Grillplatte, Backofen, Bain-Marie, Schnellkochkessel, Fritteuse, Gewerbe-Kühlschrank, Gewerbe-Tiefkühler, Schockkühler, Spülmaschine, Ablufthaube
8.03 Behandlungsraum	Diagnose- und Behandlungsgeräte: EKG-Gerät, Ultraschallgerät, Behandlungsleuchte, Röntgenfilmbetrachter
9.01 Produktion (grobe Arbeit)	Produktionsanlagen: Druckluft, Induktionsofen, Elektroofen, Förderanlage, galvanische Anlage
9.02 Produktion (feine Arbeit)	Produktionsanlagen: Druckluft, mechanische Bearbeitung
9.03 Laborraum	Laboranlagen: Messgerät, Abluftkapelle
11.03 Schwimmhalle	Badtechnik: Pumpe, Filter, Ozonierung, Raumluftentfeuchtung
12.11 Kühlraum	Gewerbliche Kälte: zentrale Kälteerzeugung
12.12 Serverraum	Serverracks inkl. Umluftkühler und Kälteerzeugung

## 1.5 Darstellung der Datenblätter

1.5.1 In Kapitel 2 werden die Raumnutzungsdaten der Raumnutzung 1.01 *Wohnen MFH* auf einer Doppelseite dargestellt. Die Darstellung ist in folgende Hauptkategorien gegliedert:

- Raum
- Personen
- Geräte\* und Prozessanlagen\*
- Beleuchtung\*
- Lüftung\*
- Raumkühlung\*
- Raumheizung\*
- Wasser (Warmwasser\*)
- Energie- und Leistungsbedarf
- Kommentare

Die Datenblätter sämtlicher Raumnutzungen können unter [www.energytools.ch](http://www.energytools.ch) als Excel-Tool heruntergeladen werden.

1.5.2 Die unter 1.5.1 mit einem (\*) bezeichneten Kategorien entsprechen den Energie-Verwendungszwecken gemäss SIA 380, Ziffer 1.1.4. Der Verwendungszweck *Befeuchtung* wird nicht aufgeführt, da eine aktive Befeuchtung der Raumluft nur in Ausnahmefällen notwendig ist. Dasselbe gilt auch für die aktive Entfeuchtung, die gemäss SIA 380 zusammen mit dem Energie-Verwendungszweck *Raumkühlung* ausgewiesen wird. Der Verwendungszweck *Allgemeine Gebäudetechnik* ist nicht raumbezogen und muss daher auf der Stufe des gesamten Gebäudes berücksichtigt werden.

1.5.3 Es werden drei Wertebereiche unterschieden: Standardwert, Zielwert und Bestand (Tabelle 3).

Tabelle 3 Definition der in SIA 2024 angegebenen Wertebereiche

Spalte	Definition
Standardwert	Die Spalte «Standardwert» enthält Parameter, welche typische Planungswerte für Neubauten und Gesamterneuerungen darstellen. Diese sollten in der Planung verwendet werden, falls keine genaueren Angaben vorhanden sind. Die Standardwerte werden in der Regel von Einzel- oder Systemanforderungen an den Grenzwert gemäss den zugrundeliegenden SIA-Normen und -Merkblättern abgeleitet.
Zielwert	Die Spalte «Zielwert» enthält Parameter, welche optimale Planungswerte für Neubauten und Gesamterneuerungen darstellen. Diese sollten in der Planung im Rahmen der technischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten angestrebt werden. Die Zielwerte werden in der Regel von Einzel- oder Systemanforderungen an den Zielwert gemäss den zugrundeliegenden SIA-Normen und -Merkblättern abgeleitet.
Bestand	Die Spalte «Bestand» enthält Parameter, welche typische Werte für bestehende, energetisch nicht erneuerte Gebäude mit Baujahr vor 1980 darstellen sollen. Diese können in der Planung als Ausgangswerte für bestehende Gebäude verwendet werden, solange keine genaueren Angaben vorhanden sind.

## **2 DATENBLÄTTER**

### **2.1 Raumdatenblatt Wohnen MFH**

- 2.1.1 Im Folgenden ist das Raumdatenblatt der Raumnutzung 1.01 *Wohnen MFH* als Beispiel dargestellt.
- 2.1.2 Die Datenblätter aller 45 Raumnutzungen können mit der Excel-Anwendungshilfe SIA 2024 *Raumdatenblätter* erstellt und ausgedruckt werden. Die Anwendungshilfe ist verfügbar unter [www.energytools.ch](http://www.energytools.ch).

Wohnen MFH					1.01		
	Symbol	Einheit	Standardwert	Zielwert	Bestand		
<b>Raum</b>	<b>Raumabmessungen</b>						
	Raumlänge	$l_R$	m	4,0			
	Raumtiefe	$d_R$	m	5,0			
	Raumhöhe	$h_R$	m	2,5			
	Nettogeschossfläche	$A_{NGF}$	m <sup>2</sup>	20			
	Thermische Gebäudehüllfläche	$A_{th}$	m <sup>2</sup>	26			
	<b>Bauphysikalische Eigenschaften</b>						
	U-Wert opake Bauteile	$U_{op}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,17	0,10	0,80	
	U-Wert Fenster	$U_w$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	1,00	0,80	1,50	
	Abminderungsfaktor für Fensterrahmen	$F_F$	-	0,75	0,75	0,75	
	Glasanteil	$f_g$	%	30			
	Gesamtergiedurchlassgrad Verglasung	$g$	-	0,50	0,50	0,65	
	Gesamtergiedurchlassgrad Verglasung und Sonnenschutz	$g_{tot}$	-	0,14	0,10	0,20	
	Wärmespeicherfähigkeit des Raumes	$C_m$	Wh/(m <sup>2</sup> ·K)	120			
	<b>Raumklima</b>						
	Raumtemperatur-Auslegungswert			Auslegung Kühlung	$\theta_{l,des,C}$	°C	26
				Auslegung Heizung	$\theta_{l,des,H}$	°C	21
	Mittlere Raumtemperatur			Jährlicher Klimakältebedarf	$\theta_{l,ave,C}$	°C	25
			Jährlicher Heizwärmebedarf	$\theta_{l,ave,H}$	°C	22	
Relative Raumluftfeuchte			Auslegung Entfeuchtung	$\varphi_{l,des,C}$	%	60	
			Auslegung Befeuchtung	$\varphi_{l,des,H}$	%	30	
Mittlere Luftgeschwindigkeit			Auslegung Kühlung	$v_{a,des,C}$	m/s	0,18	
			Auslegung Heizung	$v_{a,des,H}$	m/s	0,13	
<b>Schallschutz</b>							
Lärmempfindlichkeit			Aussen-Innenlärm, Trittschall	-	-	mittel	
Anforderungswert an Dauergeräusche gebäudetech. Anlagen	$L_H$	dB	Auslegung Dauergeräusche			28	
<b>Personen</b>							
	Nutzungsstunden pro Tag	$t_{P,d,max}$	h	17,0			
	Volllaststunden pro Tag	$t_{P,g}$	h	14,0			
	Ruhetage pro Woche	$d_{P,w}$	d				
	Nutzungstage pro Jahr	$d_P$	d	365			
	Jahresgleichzeitigkeit	$f_P$	-	0,80			
	Volllaststunden pro Jahr	$t_P$	h	<b>4090</b>			
	Personenfläche	$A_{P,NGF}$	m <sup>2</sup>	<b>35</b>			
	Aktivitätsgrad	$M$	met	1,2			
	Wärmedämmwert der Bekleidung	$I_{cl,C}$	clo	0,5			
		$I_{cl,H}$	clo	1,0			
	Sensible Wärmeeintragsleistung Personen	$\phi_{P,C}$	W/m <sup>2</sup>	2,4			
		$\phi_{P,H}$	W/m <sup>2</sup>	2,7			
	Feuchteproduktion Personen	$g_{P,C}$	g/(h·m <sup>2</sup> )	1,5			
		$g_{P,H}$	g/(h·m <sup>2</sup> )	1,9			
	Feuchtequellen (ohne Personen)	$g_a$	g/(h·m <sup>2</sup> )	0,5			
	<b>Geräte und Prozessanlagen</b>						
Volllaststunden pro Tag		$t_{A,d}$	h	7,4			
Elektrische Leistung der Geräte		$P_A$	W/m <sup>2</sup>	<b>10,0</b>	<b>5,0</b>	<b>12,0</b>	
Elektrische Leistung der Prozessanlagen		$P_{Ps}$	W/m <sup>2</sup>				
Leistung ausserhalb der Nutzungszeit		$f_{A,St}$	%	20			
Wärmeeintragsleistung der Geräte		$\phi_A$	W/m <sup>2</sup>	10	5	12	
Jährliche Volllaststunden der Geräte und Prozessanlagen		$t_{A,Ps}$	h	<b>2160</b>	<b>2160</b>	<b>2160</b>	
Jährlicher Elektrizitätsbedarf der Geräte		$E_A$	kWh/m <sup>2</sup>	<b>21,6</b>	<b>10,8</b>	<b>25,9</b>	
Jährlicher Elektrizitätsbedarf der Prozessanlagen		$E_{Ps}$	kWh/m <sup>2</sup>				
<b>Beleuchtung</b>		Beleuchtungsstärke	$E_{vm}$	lx	50		
	Referenzbeleuchtungsstärke	$E_0$	lx	300			
	Bewertungsebene	$h_v$	m	0,75			
	Raumindex	$K_R$	-	1,27			
	Leuchten-Lichtausbeute	$\eta_{v,Lo}$	lm/W	70	100	45	
	Raumwirkungsgrad	$\eta_{Rr}$	-	0,70	0,76	0,70	
	Glasflächenzahl	$Z_g$	-	0,18			
	Nutzungsstunden pro Tag	$t_{ud}$	h	4,0			
	Nutzungsstunden pro Nacht	$t_{un}$	h	3,0			
	Korrekturfaktor für Präsenzregelung	$k_{Pr}$	-	1,0	1,0	1,0	
	Elektrische Leistung der Beleuchtung	$P_L$	W/m <sup>2</sup>	<b>7,7</b>	<b>5,0</b>	<b>11,9</b>	
	Wärmeeintragsleistung der Beleuchtung	$\phi_L$	W/m <sup>2</sup>	7,7	5,0	11,9	
	Jährliche Volllaststunden der Beleuchtung	$t_L$	h	<b>550</b>	<b>400</b>	<b>550</b>	
Jährlicher Elektrizitätsbedarf Beleuchtung	$E'_L$	kWh/m <sup>2</sup>	4,2	2,0	6,6		

Wohnen MFH				1.01			
			Symbol	Einheit	Standardwert	Zielwert	Bestand
Lüftung	Aussenluft-Volumenstrom pro Person	mit unterstützender Fensterlüftung	$q_{V,e,P}$	m <sup>3</sup> /h	29		
	Hygienebedingter Aussenluft-Volumenstrom	pro Nettogeschossfläche	$q_{V,e}$	m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·h)	0.8		
	Prozessbedingter Aussenluft-Volumenstrom	pro Nettogeschossfläche	$q_{V,e,Ps}$	m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·h)			
	Aussenluft-Volumenstrom durch Infiltration		$q_{V,inf}$	m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·h)	0.15	0.15	0.30
	Steuerung und Regelung des Luftvolumenstroms (einstufig, zweistufig, stufenlos)		—	—	einstufig	zweistufig	
	Temperatur-Änderungsgrad der Wärmerückgewinnung		$\eta_{rec,\theta}$	—	0.73	0.78	
Raumkühlung	Anlagennutzungsgrad der Wärmerückgewinnung		$\eta_V$	—	0.70	0.75	
	Jährliche Volumenstrom-Volllaststunden	Hygienelüftung	$t_V$	h	8760	7540	
	Externe Wärmeintragsleistung	Solar, Transmission, Lüftung	$\phi_e$	W/m <sup>2</sup>	18.4	13.2	32.1
	Interne Wärmeintragsleistung	Personen, Geräte, Beleuchtung	$\phi_i$	W/m <sup>2</sup>	20.1	12.4	26.3
	Interne Wärmeinträge pro Tag	Personen, Geräte, Beleuchtung	$Q_i$	Wh/m <sup>2</sup>	113	74	131
	Nolwendigkeit einer Kühlung	mit unterstützender Fensterlüftung Tag und Nacht mit unterstützender Fensterlüftung bei Belegung ohne Fensterlüftung			-	-	-
Raumheizung	Klimakälteleistungsbedarf	ohne Fensterlüftung, ohne Prozessanlagen	$\phi_C$	W/m <sup>2</sup>	22.2	15.4	
	Jährliche Volllaststunden der Raumkühlung	ohne Fensterlüftung, ohne Prozessanlagen	$t_C$	h	200	170	
	Jährlicher Klimakältebedarf	ohne Fensterlüftung, ohne Prozessanlagen	$Q_C$	kWh/m <sup>2</sup>	5.4	3.0	
	Transmissions-Wärmetransferkoeffizient		$H_T$	W/K	9.2	6.5	26.9
	Lüftungs-Wärmetransferkoeffizient		$H_V$	W/K	1.6	1.6	8.0
	Wärmetransferkoeffizient		$H_H$	W/K	10.8	8.1	34.9
Wasser	Zeitkonstante		$\tau$	h	221	295	69
	Temperaturkorrektur		$\theta_{cor}$	°C	-0.1		-2.4
	Norm-Heizlast		$\phi_{HL}$	W/m <sup>2</sup>	15.5	11.6	53.9
	Jährliche Volllaststunden der Raumheizung		$t_H$	h	920	860	1910
	Thermisch wirksamer Aussenluft-Volumenstrom		$q_{th}$	m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·h)	0.35	0.30	0.65
	Jährlicher Heizwärmebedarf	ohne Fensterlüftung, ohne Prozessanlagen	$Q_{H,eff}$	kWh/m <sup>2</sup>	14.2	10.0	102.9
Energie- und Leistungsbedarf	Bezugseinheit			Person			
	Nutzwarmwasserbedarf pro Bezugseinheit	60 °C	$V_{W,u}$	l/d	35.0		
	Anzahl Bezugseinheiten pro Person				1.0		
	Warmwasserbedarf pro Person	60 °C	$V_W$	l/d	35.0		
	Verhältnis Wasserbedarf zu Warmwasserbedarf				4		
Kommentare	Wasserbedarf pro Person	Warm- und Kaltwasser	$V_w$	l/d	140		
	Jährlicher Wärmebedarf für Warmwasser	10 °C -> 60 °C	$Q_W$	kWh/m <sup>2</sup>	16.9	16.9	16.9
Wärmebilanz pro Monat (exkl. Prozessanlagen)				Wärmeleistungsbilanz am August-Auslegungstag (exkl. Prozessanlagen)			
<p>CO<sub>2</sub>-Konzentration am Nutzungstag</p>				<p>Relative Raumluftfeuchte am Nutzungstag (März)</p>			
<p>- Im Schlafzimmer erhöhter Schallschutz</p> <p>- Keine Lüftungsanlage im Bestand</p> <p>- Der Klimakälteleistungsbedarf und der jährliche Klimakältebedarf gelten nur für Räume ohne unterstützende Fensterlüftung</p> <p>- Wasser- und Warmwasserbedarf pro Person</p>							

## 2.2 Energiebedarf pro Raumnutzung

Tabelle 4 Standardwerte – Energiebedarf pro Nettogeschossfläche

Raumnutzung		Elektrische Energie			Thermische Energie		
		Geräte	Prozess- anlagen	Beleuch- tung	Klima- kälte*	Heiz- wärme	Warm- wasser
		$E_A$ kWh/m <sup>2</sup>	$E_{Ps}$ kWh/m <sup>2</sup>	$E_L$ kWh/m <sup>2</sup>	$Q_C$ kWh/m <sup>2</sup>	$Q_H$ kWh/m <sup>2</sup>	$Q_W$ kWh/m <sup>2</sup>
1.01	Wohnen MFH	21,6	0	4,2	5,4	14,2	16,9
1.02	Wohnen EFH	17,8	0	4,2	2,3	23,4	13,5
2.01	Hotelzimmer	22,1	0	5,4	6,5	15,5	39,5
2.02	Empfang, Lobby	20,9	0	27,1	23,2	8,5	0
3.01	Einzel-, Gruppenbüro	32,0	0	17,5	15,4	10,7	2,6
3.02	Grossraumbüro	43,7	0	19,2	25,2	1,3	3,6
3.03	Sitzungszimmer	11,3	0	9,4	8,1	17,7	0
3.04	Schalterhalle, Empfang	11,6	0	10,3	6,1	11,4	0
4.01	Schulzimmer	14,2	0	14,4	11,6	14,9	4,0
4.02	Lehrerzimmer	6,0	0	8,6	5,0	26,3	0
4.03	Bibliothek	3,0	0	8,8	3,6	15,5	0
4.04	Hörsaal	43,6	0	16,7	34,2	1,2	5,3
4.05	Schulfachraum (Spezialraum)	7,1	0	14,4	6,6	21,0	3,2
5.01	Lebensmittelverkauf	8,0	401	59,8	35,0	0,1	2,7
5.02	Fachgeschäft	7,3	0	59,8	34,3	0,1	2,7
5.03	Verkauf Möbel, Bau, Garten	6,8	0	47,8	21,0	0,3	1,5
6.01	Restaurant	4,5	0	15,6	12,1	16,3	108,9
6.02	Selbstbedienungsrestaurant	3,5	0	8,1	6,6	9,9	108,9
6.03	Küche zu Restaurant	25,3	481	30,6	12,6	24,1	0
6.04	Küche zu Selbstbedienungs- restaurant	17,3	329	18,7	8,5	11,5	0
7.01	Vorstellungsraum	4,6	0	20,9	15,1	6,4	7,3
7.02	Mehrzweckhalle	11,6	0	20,5	24,8	10,0	7,3
7.03	Ausstellungshalle	20,3	0	47,4	45,1	3,7	7,3
8.01	Bettzimmer	10,5	0	10,5	14,7	10,2	67,7
8.02	Stationszimmer	31,5	0	71,9	86,9	0,7	0
8.03	Behandlungsraum	32,7	33	35,6	27,8	7,4	0
9.01	Produktion (grobe Arbeit)	16,8	50	28,9	9,0	10,7	2,4
9.02	Produktion (feine Arbeit)	12,2	24	19,7	7,4	9,6	2,4
9.03	Laborraum	12,2	37	17,3	6,3	19,1	2,4
10.01	Lagerhalle	6,3	0	10,5	0	11,5	0,9
11.01	Turnhalle	2,6	0	25,4	0	27,4	63,5
11.02	Fitnessraum	6,8	0	20,1	4,2	11,2	87,1
11.03	Schwimmhalle	10,2	341	20,3	0	41,3	145,2
12.01	Verkehrsfläche	0,0	0	5,8	0	7,3	0
12.02	Verkehrsfläche 24 h	0,0	0	23,6	6,8	1,8	0
12.03	Treppenhaus	0,0	0	5,8	0	5,4	0
12.04	Nebenraum	0,0	0	4,2	0	13,3	0
12.05	Küche, Teeküche	57,2	0	4,3	0	0,6	0

Tabelle 4 Standardwerte – Energiebedarf pro Nettogeschossfläche (Fortsetzung)

Raumnutzung		Elektrische Energie			Thermische Energie		
		Geräte	Prozess- anlagen	Beleuch- tung	Klima- kälte*	Heiz- wärme	Warm- wasser
		$E_A$ kWh/m <sup>2</sup>	$E_{Ps}$ kWh/m <sup>2</sup>	$E_L$ kWh/m <sup>2</sup>	$Q_C$ kWh/m <sup>2</sup>	$Q_H$ kWh/m <sup>2</sup>	$Q_W$ kWh/m <sup>2</sup>
12.06	WC, Bad, Dusche	0,0	0	5,1	0	54,1	0
12.07	WC	0,0	0	7,9	0	39,4	0
12.08	Garderobe, Dusche	0,0	0	4,8	0	37,8	0
12.09	Parkhaus	2,1	0	2,2	0	0	0
12.10	Wasch- und Trockenraum	34,4	0	9,4	0	4,5	0
12.11	Kühlraum	0,0	318	0,1	0	11,2	0
12.12	Serverraum	0,0	1052	0,2	0	19,5	0

\* Der Klimakältebedarf gilt für Räume ohne Fensterlüftung. Durch eine wirksame Fensterlüftung am Tag und in der Nacht kann der Klimakältebedarf in der Regel substantziell reduziert werden.

Tabelle 5 Zielwerte – Energiebedarf pro Nettogeschossfläche

Raumnutzung		Elektrische Energie			Thermische Energie		
		Geräte	Prozess- anlagen	Beleuch- tung	Klima- kälte*	Heiz- wärme	Warm- wasser
		$E_A$ kWh/m <sup>2</sup>	$E_{Ps}$ kWh/m <sup>2</sup>	$E_L$ kWh/m <sup>2</sup>	$Q_C$ kWh/m <sup>2</sup>	$Q_H$ kWh/m <sup>2</sup>	$Q_W$ kWh/m <sup>2</sup>
1.01	Wohnen MFH	10,8	0	2,0	3,0	10,0	16,9
1.02	Wohnen EFH	8,9	0	2,0	1,2	15,5	13,5
2.01	Hotelzimmer	11,0	0	2,7	4,3	10,2	39,5
2.02	Empfang, Lobby	9,0	0	13,5	18,4	3,7	0,0
3.01	Einzel-, Gruppenbüro	17,5	0	2,8	5,3	10,2	2,6
3.02	Grossraumbüro	29,1	0	7,0	14,1	1,5	3,6
3.03	Sitzungszimmer	5,6	0	1,6	4,8	12,5	0
3.04	Schalterhalle, Empfang	5,8	0	3,2	3,0	8,6	0
4.01	Schulzimmer	7,1	0	3,2	6,3	10,9	4,0
4.02	Lehrerzimmer	3,0	0	1,2	3,1	17,2	0
4.03	Bibliothek	1,5	0	2,7	2,9	8,5	0
4.04	Hörsaal	21,8	0	6,0	19,2	1,8	5,3
4.05	Schulfachraum (Spezialraum)	3,5	0	3,2	4,3	12,5	3,2
5.01	Lebensmittelverkauf	4,0	321	38,8	31,9	0	2,7
5.02	Fachgeschäft	3,6	0	38,8	31,5	0	2,7
5.03	Verkauf Möbel, Bau, Garten	3,4	0	31,0	15,6	0,2	1,5
6.01	Restaurant	2,3	0	6,1	10,9	10,0	108,9
6.02	Selbstbedienungsrestaurant	1,8	0	3,2	6,0	6,2	108,9
6.03	Küche zu Restaurant	25,3	354	13,8	9,4	15,6	0
6.04	Küche zu Selbstbedienungs- restaurant	17,3	242	9,9	6,9	7,2	0
7.01	Vorstellungsraum	2,3	0	13,5	17,2	2,4	7,3
7.02	Mehrzweckhalle	5,8	0	9,0	21,2	5,6	7,3
7.03	Ausstellungshalle	8,7	0	25,3	32,4	2,8	7,3

Tabelle 5 Zielwerte – Energiebedarf pro Nettogeschossfläche (Fortsetzung)

Raumnutzung		Elektrische Energie			Thermische Energie		
		Geräte	Prozess- anlagen	Beleuch- tung	Klima- kälte*	Heiz- wärme	Warm- wasser
		$E_A$ kWh/m <sup>2</sup>	$E_{Ps}$ kWh/m <sup>2</sup>	$E_L$ kWh/m <sup>2</sup>	$Q_C$ kWh/m <sup>2</sup>	$Q_H$ kWh/m <sup>2</sup>	$Q_W$ kWh/m <sup>2</sup>
8.01	Bettzimmer	7,0	0	3,5	11,7	5,8	67,7
8.02	Stationszimmer	15,8	0	36,9	55,6	0,8	0
8.03	Behandlungsraum	21,8	11	14,0	18,2	4,2	0
9.01	Produktion (grobe Arbeit)	16,8	34	10,6	5,0	7,0	2,4
9.02	Produktion (feine Arbeit)	12,2	12	5,6	4,1	6,6	2,4
9.03	Laborraum	12,2	24	3,7	3,5	12,4	2,4
10.01	Lagerhalle	3,2	0	2,1	0	8,9	0,9
11.01	Turnhalle	0,0	0	9,1	0	22,7	63,5
11.02	Fitnessraum	3,4	0	7,5	1,4	10,4	87,1
11.03	Schwimmhalle	6,8	171	6,4	3,0	25,8	145,2
12.01	Verkehrsfläche	0,0	0	1,5	1,2	6,1	0
12.02	Verkehrsfläche 24 h	0,0	0	7,1	4,3	4,4	0
12.03	Treppenhaus	0,0	0	1,5	0	4,8	0
12.04	Nebenraum	0,0	0	0,6	0	9,5	0
12.05	Küche, Teeküche	42,9	0	0,5	0	0,3	0
12.06	WC, Bad, Dusche	0,0	0	0,6	0	50,1	0
12.07	WC	0,0	0	1,0	0	27,5	0
12.08	Garderobe, Dusche	0,0	0	0,7	0	23,0	0
12.09	Parkhaus	0,0	0	0,7	0	0	0
12.10	Wasch- und Trockenraum	25,8	0	1,7	0	2,4	0
12.11	Kühlraum	0,0	254	0,1	0	7,9	0
12.12	Serverraum	0,0	701	0,1	0	14,7	0

\* Der Klimakältebedarf gilt für Räume ohne Fensterlüftung. Durch eine wirksame Fensterlüftung am Tag und in der Nacht kann der Klimakältebedarf in der Regel substantziell reduziert werden.

Tabelle 6 Bestand – Energiebedarf pro Nettogeschossfläche

Raumnutzung		Elektrische Energie			Thermische Energie		
		Geräte	Prozess- anlagen	Beleuch- tung	Klima- kälte*	Heiz- wärme	Warm- wasser
		$E_A$ kWh/m <sup>2</sup>	$E_{Ps}$ kWh/m <sup>2</sup>	$E_L$ kWh/m <sup>2</sup>	$Q_C$ kWh/m <sup>2</sup>	$Q_H$ kWh/m <sup>2</sup>	$Q_W$ kWh/m <sup>2</sup>
1.01	Wohnen MFH	25,9	0	6,6	0	102,9	16,9
1.02	Wohnen EFH	21,4	0	6,6	0	164,2	13,5
2.01	Hotelzimmer	33,1	0	8,3	0	102,1	39,5
2.02	Empfang, Lobby	44,9	0	42,1	9,7	57,8	0,0
3.01	Einzel-, Gruppenbüro	52,4	0	22,3	4,4	69,3	2,6
3.02	Grossraumbüro	58,2	0	24,4	6,9	46,8	3,6
3.03	Sitzungszimmer	16,9	0	11,9	0	102,5	0
3.04	Schalterhalle, Empfang	29,1	0	16,0	2,2	51,9	0
4.01	Schulzimmer	21,2	0	18,3	0	125,5	4,0
4.02	Lehrerzimmer	9,1	0	13,4	0	164,8	0
4.03	Bibliothek	4,5	0	13,8	0	91,5	0

Tabelle 6 Bestand – Energiebedarf pro Nettogeschossfläche (Fortsetzung)

Raumnutzung		Elektrische Energie			Thermische Energie		
		Geräte $E_A$ kWh/m <sup>2</sup>	Prozess- anlagen $E_{Ps}$ kWh/m <sup>2</sup>	Beleuch- tung $E_L$ kWh/m <sup>2</sup>	Klima- kälte* $Q_C$ kWh/m <sup>2</sup>	Heiz- wärme $Q_H$ kWh/m <sup>2</sup>	Warm- wasser $Q_W$ kWh/m <sup>2</sup>
4.04	Hörsaal	65,4	0	21,3	9,8	56,0	5,3
4.05	Schulfachraum (Spezialraum)	17,7	0	18,3	0	112,3	3,2
5.01	Lebensmittelverkauf	12,0	481	62,0	0,6	79,4	2,7
5.02	Fachgeschäft	10,9	0	62,0	0,4	80,3	2,7
5.03	Verkauf Möbel, Bau, Garten	10,2	0	55,8	0	85,5	1,5
6.01	Restaurant	6,8	0	24,3	0	173,9	108,9
6.02	Selbstbedienungsrestaurant	5,3	0	12,7	0	97,7	108,9
6.03	Küche zu Restaurant	50,6	582	39,0	0	165,6	0
6.04	Küche zu Selbstbedienungs- restaurant	34,6	398	23,8	0	88,2	0
7.01	Vorstellungsraum	6,9	0	32,5	0	157,2	7,3
7.02	Mehrzweckhalle	17,4	0	32,0	0,5	124,5	7,3
7.03	Ausstellungshalle	43,5	0	55,3	7,8	99,5	7,3
8.01	Bettzimmer	14,0	0	16,4	0,3	88,5	67,7
8.02	Stationszimmer	47,3	0	91,5	19,6	64,4	0
8.03	Behandlungsraum	43,6	44	36,9	4,9	85,5	0
9.01	Produktion (grobe Arbeit)	33,6	101	45,0	0	80,5	2,4
9.02	Produktion (feine Arbeit)	24,4	49	25,1	0	75,7	2,4
9.03	Laborraum	24,4	73	22,0	0	113,0	2,4
10.01	Lagerhalle	9,5	0	16,4	0	73,5	0,9
11.01	Turnhalle	5,2	0	32,3	0	77,9	63,5
11.02	Fitnessraum	10,2	0	31,3	0	79,0	87,1
11.03	Schwimmhalle	13,6	512	31,6	0	194,9	145,2
12.01	Verkehrsfläche	0,0	0	11,6	0	27,9	0
12.02	Verkehrsfläche 24 h	0,0	0	41,4	0	24,9	0
12.03	Treppenhaus	0,0	0	11,6	0	23,3	0
12.04	Nebenraum	0,0	0	8,4	0	40,3	0
12.05	Küche, Teeküche	71,5	0	7,6	0	105,4	0
12.06	WC, Bad, Dusche	0,0	0	8,9	0	126,3	0
12.07	WC	0,0	0	13,8	0	181,9	0
12.08	Garderobe, Dusche	0,0	0	8,4	0	258,8	0
12.09	Parkhaus	4,3	0	4,6	0	0	0
12.10	Wasch- und Trockenraum	43,0	0	14,5	0	38,2	0
12.11	Kühlraum	0,0	382	0,3	0	63,9	0
12.12	Serverraum	0,0	1402	0,3	0	87,4	0

\* Der Klimakältebedarf gilt für Räume ohne Fensterlüftung. Durch eine wirksame Fensterlüftung am Tag und in der Nacht kann der Klimakältebedarf in der Regel substanziell reduziert werden.

## 2.3 Leistungsbedarf pro Raumnutzung

Tabelle 7 Standardwerte – Leistungsbedarf pro Nettogeschossfläche

Raumnutzung		Elektrische Leistung			Thermische Leistung	
		Geräte	Prozess- anlagen	Beleuch- tung	Klima- kälte*	Heiz- wärme
		$p_A$ W/m <sup>2</sup>	$p_{Ps}$ W/m <sup>2</sup>	$p_L$ W/m <sup>2</sup>	$\Phi_C$ W/m <sup>2</sup>	$\Phi_{HL}$ W/m <sup>2</sup>
1.01	Wohnen MFH	10,0	0	7,7	22,2	15,5
1.02	Wohnen EFH	10,0	0	7,7	21,8	19,0
2.01	Hotelzimmer	12,0	0	7,7	23,5	15,5
2.02	Empfang, Lobby	7,0	0	6,6	43,2	14,9
3.01	Einzel-, Gruppenbüro	11,0	0	12,5	46,3	19,8
3.02	Grossraumbüro	15,0	0	9,8	39,3	12,6
3.03	Sitzungszimmer	8,0	0	12,5	72,6	19,8
3.04	Schalterhalle, Empfang	4,0	0	7,1	31,3	14,3
4.01	Schulzimmer	8,0	0	11,0	56,9	19,4
4.02	Lehrerzimmer	4,0	0	7,5	46,7	23,3
4.03	Bibliothek	2,0	0	5,9	27,7	12,6
4.04	Hörsaal	20,0	0	9,8	67,0	12,6
4.05	Schulfachraum (Spezialraum)	4,0	0	11,0	48,0	19,4
5.01	Lebensmittelverkauf	2,0	100	14,9	29,9	8,4
5.02	Fachgeschäft	2,0	0	14,9	29,9	8,4
5.03	Verkauf Möbel, Bau, Garten	2,0	0	12,0	21,4	8,4
6.01	Restaurant	2,0	0	5,9	55,6	14,3
6.02	Selbstbedienungsrestaurant	2,0	0	5,3	53,0	9,6
6.03	Küche zu Restaurant	10,0	190	12,5	39,8	22,5
6.04	Küche zu Selbstbedienungs- restaurant	10,0	190	9,8	31,0	12,1
7.01	Vorstellungsraum	2,0	0	7,0	40,0	13,0
7.02	Mehrzweckhalle	4,0	0	7,0	56,7	20,9
7.03	Ausstellungshalle	7,0	0	13,9	59,7	20,9
8.01	Bettzimmer	6,0	0	6,8	34,2	16,9
8.02	Stationszimmer	10,0	0	12,5	66,9	16,4
8.03	Behandlungsraum	15,0	15	18,8	62,7	20,5
9.01	Produktion (grobe Arbeit)	5,0	15	7,0	28,1	18,8
9.02	Produktion (feine Arbeit)	5,0	10	11,6	32,2	20,9
9.03	Laborraum	5,0	15	12,8	46,2	26,2
10.01	Lagerhalle	2,0	0	7,3	0	18,8
11.01	Turnhalle	1,0	0	11,3	0	18,1
11.02	Fitnessraum	2,0	0	6,4	27,5	11,2
11.03	Schwimmhalle	3,0	100	7,3	0	23,0
12.01	Verkehrsfläche	0	0	3,5	0	6,9
12.02	Verkehrsfläche 24 h	0	0	7,1	9,9	6,9
12.03	Treppenhaus	0	0	3,5	0	6,2
12.04	Nebenraum	0	0	3,0	0	10,3
12.05	Küche, Teeküche	40,0	0	5,1	0	11,5
12.06	WC, Bad, Dusche	0	0	6,0	0	11,5
12.07	WC	0	0	9,9	0	26,1

Tabelle 7 Standardwerte – Leistungsbedarf pro Nettogeschossfläche (Fortsetzung)

Raumnutzung		Elektrische Leistung			Thermische Leistung	
		Geräte	Prozess- anlagen	Beleuch- tung	Klima- kälte*	Heiz- wärme
		$p_A$ W/m <sup>2</sup>	$p_{Ps}$ W/m <sup>2</sup>	$p_L$ W/m <sup>2</sup>	$\Phi_C$ W/m <sup>2</sup>	$\Phi_{HL}$ W/m <sup>2</sup>
12.08	Garderobe, Dusche	0	0	5,7	0	12,0
12.09	Parkhaus	1,0	0	1,4	0	0
12.10	Wasch- und Trockenraum	20,0	0	8,5	0	3,2
12.11	Kühlraum	0	100	2,8	0	0,8
12.12	Serverraum	0	150	3,3	4,7	1,7

\* Der Klimakältebedarf gilt für Räume ohne Fensterlüftung. Durch eine wirksame Fensterlüftung am Tag und in der Nacht kann der Klimakältebedarf in der Regel substantziell reduziert werden.

Tabelle 8 Zielwerte – Leistungsbedarf pro Nettogeschossfläche

Raumnutzung		Elektrische Leistung			Thermische Leistung	
		Geräte	Prozess- anlagen	Beleuch- tung	Klima- kälte*	Heiz- wärme
		$p_A$ W/m <sup>2</sup>	$p_{Ps}$ W/m <sup>2</sup>	$p_L$ W/m <sup>2</sup>	$\Phi_C$ W/m <sup>2</sup>	$\Phi_{HL}$ W/m <sup>2</sup>
1.01	Wohnen MFH	5,0	0	5,0	15,4	11,6
1.02	Wohnen EFH	5,0	0	5,0	15,2	13,4
2.01	Hotelzimmer	6,0	0	5,0	15,9	11,6
2.02	Empfang, Lobby	3,0	0	4,3	33,9	11,8
3.01	Einzel-, Gruppenbüro	6,0	0	8,1	33,2	15,1
3.02	Grossraumbüro	10,0	0	6,4	29,9	9,8
3.03	Sitzungszimmer	4,0	0	8,1	58,5	15,1
3.04	Schalterhalle, Empfang	2,0	0	4,6	23,5	11,4
4.01	Schulzimmer	4,0	0	7,2	45,1	14,5
4.02	Lehrerzimmer	2,0	0	4,9	36,1	17,1
4.03	Bibliothek	1,0	0	3,8	24,1	9,8
4.04	Hörsaal	10,0	0	6,4	51,8	9,8
4.05	Schulfachraum (Spezialraum)	2,0	0	7,2	38,4	14,5
5.01	Lebensmittelverkauf	1,0	80	9,7	23,0	6,4
5.02	Fachgeschäft	1,0	0	9,7	23,0	6,4
5.03	Verkauf Möbel, Bau, Garten	1,0	0	7,8	15,6	6,4
6.01	Restaurant	1,0	0	3,8	51,4	10,7
6.02	Selbstbedienungsrestaurant	1,0	0	3,4	51,2	7,5
6.03	Küche zu Restaurant	10,0	140	8,1	39,8	16,5
6.04	Küche zu Selbstbedienungs- restaurant	10,0	140	6,4	30,3	9,5
7.01	Vorstellungsraum	1,0	0	4,5	36,5	10,3
7.02	Mehrzweckhalle	2,0	0	4,5	47,9	16,6
7.03	Ausstellungshalle	3,0	0	9,0	48,9	16,6
8.01	Bettzimmer	4,0	0	4,4	26,2	13,0
8.02	Stationszimmer	5,0	0	8,1	54,0	13,2
8.03	Behandlungsraum	10,0	5	12,2	49,1	15,7
9.01	Produktion (grobe Arbeit)	5,0	10	4,5	21,9	14,9

Tabelle 8 Zielwerte – Leistungsbedarf pro Nettogeschossfläche (Fortsetzung)

Raumnutzung		Elektrische Leistung			Thermische Leistung	
		Geräte	Prozess- anlagen	Beleuch- tung	Klima- kälte*	Heiz- wärme
		$p_A$ W/m <sup>2</sup>	$p_{Ps}$ W/m <sup>2</sup>	$p_L$ W/m <sup>2</sup>	$\Phi_C$ W/m <sup>2</sup>	$\Phi_{HL}$ W/m <sup>2</sup>
9.02	Produktion (feine Arbeit)	5,0	5	7,5	25,8	16,6
9.03	Laborraum	5,0	10	8,3	35,6	19,7
10.01	Lagerhalle	1,0	0	4,7	0	14,9
11.01	Turnhalle	0	0	7,3	0	14,6
11.02	Fitnessraum	1,0	0	4,1	21,0	9,8
11.03	Schwimmhalle	2,0	50	4,7	0	18,3
12.01	Verkehrsfläche	0	0	2,3	0	5,8
12.02	Verkehrsfläche 24 h	0	0	4,6	7,1	5,8
12.03	Treppenhaus	0	0	2,3	0	5,2
12.04	Nebenraum	0	0	1,9	0	8,3
12.05	Küche, Teeküche	30,0	0	3,3	0	9,3
12.06	WC, Bad, Dusche	0	0	3,9	0	9,3
12.07	WC	0	0	6,4	0	19,8
12.08	Garderobe, Dusche	0	0	3,7	0	9,7
12.09	Parkhaus	0	0	0,9	0	0
12.10	Wasch- und Trockenraum	15,0	0	5,5	0	2,6
12.11	Kühlraum	0	80	1,8	0	0,5
12.12	Serverraum	0	100	2,2	3,1	1,3

\* Der Klimakältebedarf gilt für Räume ohne Fensterlüftung. Durch eine wirksame Fensterlüftung am Tag und in der Nacht kann der Klimakältebedarf in der Regel substantiell reduziert werden.

Tabelle 9 Bestand – Leistungsbedarf pro Nettogeschossfläche

Raumnutzung		Elektrische Leistung			Thermische Leistung	
		Geräte	Prozess- anlagen	Beleuch- tung	Klima- kälte*	Heiz- wärme
		$p_A$ W/m <sup>2</sup>	$p_{Ps}$ W/m <sup>2</sup>	$p_L$ W/m <sup>2</sup>	$\Phi_C$ W/m <sup>2</sup>	$\Phi_{HL}$ W/m <sup>2</sup>
1.01	Wohnen MFH	12,0	0	11,9	0	53,9
1.02	Wohnen EFH	12,0	0	11,9	0	70,4
2.01	Hotelzimmer	18,0	0	11,9	0	48,8
2.02	Empfang, Lobby	15,0	0	10,3	62,2	39,2
3.01	Einzel-, Gruppenbüro	18,0	0	15,9	69,6	50,2
3.02	Grossraumbüro	20,0	0	12,5	54,1	37,3
3.03	Sitzungszimmer	12,0	0	15,9	97,6	50,2
3.04	Schalterhalle, Empfang	10,0	0	11,1	48,4	37,9
4.01	Schulzimmer	12,0	0	14,1	0	60,2
4.02	Lehrerzimmer	6,0	0	11,7	0	72,7
4.03	Bibliothek	3,0	0	9,2	0	43,4
4.04	Hörsaal	30,0	0	12,5	89,6	37,3
4.05	Schulfachraum (Spezialraum)	10,0	0	14,1	0	54,1
5.01	Lebensmittelverkauf	3,0	481	15,5	35,9	36,0
5.02	Fachgeschäft	3,0	0	15,5	35,9	36,0

Tabelle 9 Bestand – Leistungsbedarf pro Nettogeschossfläche (Fortsetzung)

Raumnutzung		Elektrische Leistung			Thermische Leistung	
		Geräte $p_A$ W/m <sup>2</sup>	Prozess- anlagen $p_{Ps}$ W/m <sup>2</sup>	Beleuch- tung $p_L$ W/m <sup>2</sup>	Klima- kälte* $\Phi_C$ W/m <sup>2</sup>	Heiz- wärme $\Phi_{HL}$ W/m <sup>2</sup>
5.03	Verkauf Möbel, Bau, Garten	3,0	0	14,0	0	36,0
6.01	Restaurant	3,0	0	9,2	0	45,5
6.02	Selbstbedienungsrestaurant	3,0	0	8,2	0	30,5
6.03	Küche zu Restaurant	20,0	582	15,9	0	64,5
6.04	Küche zu Selbstbedienungs- restaurant	20,0	398	12,5	45,1	36,1
7.01	Vorstellungsraum	3,0	0	10,8	0	54,4
7.02	Mehrzweckhalle	6,0	0	10,8	74,7	61,3
7.03	Ausstellungshalle	15,0	0	16,3	83,7	61,3
8.01	Bettzimmer	8,0	0	10,6	51,3	48,2
8.02	Stationszimmer	15,0	0	15,9	93,9	39,8
8.03	Behandlungsraum	20,0	44	19,4	90,0	58,1
9.01	Produktion (grobe Arbeit)	10,0	101	10,8	42,2	55,4
9.02	Produktion (feine Arbeit)	10,0	49	14,8	0	61,3
9.03	Laborraum	10,0	73	16,3	0	72,5
10.01	Lagerhalle	3,0	0	11,3	0	68,3
11.01	Turnhalle	2,0	0	14,4	0	64,9
11.02	Fitnessraum	3,0	0	9,9	0	37,3
11.03	Schwimmhalle	4,0	512	11,3	0	67,2
12.01	Verkehrsfläche	0	0	7,1	0	22,0
12.02	Verkehrsfläche 24 h	0	0	12,4	15,0	22,0
12.03	Treppenhaus	0	0	7,1	0	19,8
12.04	Nebenraum	0	0	6,0	0	30,0
12.05	Küche, Teeküche	50,0	0	8,9	0	33,3
12.06	WC, Bad, Dusche	0	0	10,5	0	33,3
12.07	WC	0	0	17,3	0	66,2
12.08	Garderobe, Dusche	0	0	9,9	0	35,9
12.09	Parkhaus	2,0	0	2,9	0	0
12.10	Wasch- und Trockenraum	25,0	0	13,2	0	11,2
12.11	Kühlraum	0	382	5,7	0	4,0
12.12	Serverraum	0	1402	6,7	0	8,1

\* Der Klimakältebedarf gilt für Räume ohne Fensterlüftung. Durch eine wirksame Fensterlüftung am Tag und in der Nacht kann der Klimakältebedarf in der Regel substanziell reduziert werden.

## 3 ANWENDUNG IN DER GEBÄUDEPLANUNG

### 3.1 Abschätzung des Leistungs- und Energiebedarfs von Gebäuden

- 3.1.1 Für die Abschätzung typischer Leistungs- und Energiebedarfswerte von Gebäuden in einer frühen Planungsphase (z. B. strategische Planung, Masterplanung, Wettbewerbe) steht unter [www.energytools.ch](http://www.energytools.ch) eine Rechenhilfe zur Verfügung. Diese Abschätzung ersetzt nicht eine detaillierte Berechnung. Sobald genügend detaillierte Planungsgrundlagen vorliegen, spätestens ab SIA-Phase 3.2 *Bauprojekt*, muss der projektspezifische Leistungs- und Energiebedarf gemäss SIA 380 berechnet werden.
- 3.1.2 Grundlage für die Abschätzung sind die Nettogeschossflächen pro Raumnutzung (siehe Tabelle 10). Durch Multiplikation der Nettogeschossflächen mit den nutzungsspezifischen Bedarfswerten wird der elektrische Leistungs- und Energiebedarf für Geräte, Prozessanlagen und Beleuchtung, der Aussenluft-Volumenstrom der Lüftung sowie der thermische Leistungs- und Energiebedarf für Raumkühlung, Raumheizung und Warmwasser für das gesamte Gebäude abgeschätzt.
- 3.1.3 Bei den Leistungs- und Energiebedarfswerten kann zwischen Standardwerten, Zielwerten und Werten für den Bestand ausgewählt werden. Beim Verwendungszweck Lüftung kann jeder Raumnutzung eine Lüftungsanlage zugeordnet werden. Bei den Verwendungszwecken Raumkühlung und Raumheizung muss angegeben werden, ob der Raum gekühlt oder beheizt wird.
- 3.1.4 Die Geschossfläche des Gebäudes ergibt sich aus der Summe der Nettogeschossflächen aller Raumnutzungen und der Konstruktionsfläche. Sofern keine genaueren Angaben vorliegen, kann für die Konstruktionsfläche ein Anteil von 10% bis 20% an der Geschossfläche angenommen werden.
- 3.1.5 Die Energiebezugsfläche ergibt sich aus der Summe der Nettogeschossflächen innerhalb der Energiebezugsfläche und der dazu gehörenden Konstruktionsfläche.
- 3.1.6 Zur Berechnung flächenbezogener Leistungs- und Energiekennzahlen für das gesamte Gebäude werden die entsprechenden absoluten Werte durch die Energiebezugsfläche geteilt.
- 3.1.7 Der elektrische Leistungs- und Energiebedarf der Allgemeinen Gebäudetechnik kann auf der Grundlage von SIA 2056, Kapitel 6, für die häufigsten Anlagentypen dieser Kategorie wie Notlichtanlage, Beschattungsanlage, Gebäudeautomation, Türsysteme, Aufzüge usw. anhand der massgebenden Nettogeschossfläche bzw. der vorgesehenen Anzahl Anlagen und der Angabe der Nutzungsintensität (tief, mittel, hoch) abgeschätzt werden.
- 3.1.8 Der elektrische und thermische Leistungs- und Energiebedarf der Lüftungsanlagen kann anhand von Angaben zur Volumenstromregelung und der Zulufttemperatur abgeschätzt werden.
- 3.1.9 Der thermische Energiebedarf für Raumkühlung, Raumheizung und Warmwasser wird anhand der Nutzungsgrade bzw. Jahresarbeitszahlen der vorgesehenen Kälte- und Wärmeerzeuger in Endenergie umgerechnet. Wenn mehrere Kälte- oder Wärmeerzeuger vorhanden sind, muss zusätzlich für jeden Erzeuger der Deckungsgrad angegeben werden.
- 3.1.10 Die Berechnung der zugeführten Energie und der abgeführten Energie sowie die Gewichtung der Energieträger erfolgt gemäss SIA 380, Kapitel 4.

- 3.1.11 Folgende Einschränkungen sind bei der Anwendung der typischen Leistungs- und Energiebedarfswerte gemäss 2.2 und 2.3 zu beachten:
- Die Werte sind nur für eine grobe Abschätzung in einer frühen Planungsphase geeignet. Sobald Grundrisse, Schnitte und Fassadenansichten für ein Projekt vorliegen, ist eine detaillierte Berechnung der gesamten Energiebilanz nach SIA 380, Kapitel 4, vorzunehmen.
  - Die Leistungs- und Energiebedarfswerte gemäss 2.2 und 2.3 beruhen auf vordefinierten Annahmen bezüglich Raumgrösse, Fenstergrösse und -orientierung, Sonnenschutz und *U*-Werten. Diese Annahmen können erheblich von den effektiven Projektgegebenheiten abweichen.
  - Der Leistungs- und Energiebedarf von Klimaanlage zur Vorkühlung und Vorwärmung der Zuluft ist in den Bedarfswerten für Raumkühlung und Raumheizung von Ziffer 2.2 und 2.3 näherungsweise enthalten. Zulufttemperaturen, die stark von den mittleren Raumtemperaturen abweichen, können aber zu relevanten Abweichungen gegenüber den Bedarfswerten für Raumkühlung und Raumheizung führen.
  - Der Leistungs- und Energiebedarf von Vollklimaanlagen zur Be- und Entfeuchtung der Zuluft ist in den Bedarfswerten von 2.2 und 2.3 nicht enthalten und muss separat berechnet werden.

### 3.2 **Beispiel für ein Bürogebäude**

Ein Beispiel für die Abschätzung typischer Leistungs- und Energiebedarfswerte eines Bürogebäudes ist in Tabelle 10 dargestellt.



Tabelle 10 Abschätzung des Energie- und Leistungsbedarfs eines Bürogebäudes (Fortsetzung) – Lüftungsanlagen, Kälte- und Wärmeerzeugung

Lüftungsanlagen Nr.	Nutzung	Volumenstrom			Zu- und Abluft-Ventilator			Zuluftkonditionierung			Luftkühlung			Luftwärmerzeugung		
		Hygiene m3/h	Prozess m3/h	Projekt m3/h	SFP W/(m3/h)	Leistung kW	Energie MWh	Regelung	Vollst. h/a	WRG %	Kühlfall °C	Heizfall °C	Leistung kW	Energie MWh	Leistung kW	Energie MWh
LA01	Einzel-, Gruppenbüro	9829	0	0	0.80	6.0	24.9	einstufig	4'200	80	20.0	21.0	29.5	4.8	18.5	10.4
LA02	Sitzungszimmer	1933	0	0	0.50	1	2.5	stufenlos	2'900	80	20.0	21.0	5.8	0.8	3.6	1.7
LA03	Schalterhalle, Empfang	483	0	0	0.70	0	1.2	einstufig	4'200	75	20.0	21.0	1.5	0.2	1.2	0.9
LA04	WC	800	0	0	0.50	0	1.3	zweistufig	3'200	75	20.0	21.0	2.5	0.3	2.0	1.2
LA05	Serverraum	260	0	0	0.40	0	0.4	einstufig	4'200	74	20.0	21.0	0.8	0.1	0.7	0.5
LA06	Parkhaus	0	1'340	0	0.40	0	1.7	zweistufig	3'200				0.0	0.0	0.0	0.0
LA07						0	0.0		0				0.0	0.0	0.0	0.0
LA08						0	0.0		0				0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Total</b>		<b>13'305</b>	<b>1'340</b>			<b>7.6</b>	<b>32.0</b>						<b>40.2</b>	<b>6.3</b>	<b>26.0</b>	<b>14.7</b>

Kälteerzeugung Nr.	Erzeugertyp	Nutzungsgrad		Deckungsgrad		Speicher- und Verteilverluste		Kälte (inkl. Verluste)		Endenergie	
		Standard	Projekt	Leistung %	Energie %	Standardwert %	Projektwert %	Leistung kW	Energie MWh	Leistung kW	Energie MWh
KE06	Direktkühlung Grundwasser	15.0	12.0	60	80	10	10	143	64	12	5
KE02	Kompaktkältemaschine 14°C	4.0	0.0	40	20	10	10	95	16	24	4
<b>Total</b>		<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>100</b>	<b>100</b>			<b>239</b>	<b>80</b>	<b>36</b>	<b>0</b>

Wärmeerzeugung Nr.	Erzeugertyp	Nutzungsgrad		Deckungsgrad		Speicher- und Verteilverluste		Wärme (inkl. Verluste)		Endenergie	
		Standard	Projekt	Leistung %	Energie %	Standardwert %	Projektwert %	Leistung kW	Energie MWh	Leistung kW	Energie MWh
WE15	Wärmepumpe Grundwasser 35°C	4.3	5.5	70	80	10	10	86	61	16	11
WE05	Pelletheuerung	0.7	0.0	30	20	10	10	37	15	53	22
<b>Total</b>		<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>100</b>	<b>100</b>			<b>123</b>	<b>76</b>	<b>69</b>	<b>0</b>

Warmwassererzeugung Nr.	Erzeugertyp	Nutzungsgrad		Deckungsgrad		Speicher- und Verteilverluste		Wärme (inkl. Verluste)		Endenergie	
		Standard	Projekt	Leistung %	Energie %	Standardwert %	Projektwert %	Leistung kW	Energie MWh	Leistung kW	Energie MWh
W13	Wärmepumpe Grundwasser	1.9	2.7	30	50	40	40	3	7	1	3
W05	Pelletheuerung	0.7	0.0	70	20	40	40	8	3	12	4
W09	Solarenergie thermisch	0.0	0.0	0	30	40	40	0	4	0	0
<b>Total</b>		<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>100</b>	<b>100</b>			<b>11</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>0</b>

Aufheizzeit Warmwasser pro Tag: 6 h/d

Tabelle 10 Abschätzung des Energie- und Leistungsbedarfs eines Bürogebäudes (Fortsetzung) – Resultate

Energieträger	Allg. Gebäudetechnik		Geräte		Prozessanlagen		Beleuchtung		Lüftung		Raumkühlung		Raumheizung		Warmwasser		Total			
	Leistung kW	Energie MWh	Leistung kW	Energie MWh	Leistung kW	Energie MWh	Leistung kW	Energie MWh	Leistung kW	Energie MWh	Leistung kW	Energie MWh	Leistung kW	Energie MWh	Leistung kW	Energie MWh	Leistung kW	Energie MWh	Leistung kW	Energie MWh
El Elektrizität	56	55	46	130	3	21	53	79	8	32	36	9	16	11	1	3	264	41	0	0
HEL Heizöl EL																				
Gas Erdgas																				
Pell Pellets																				
HSch Holzschmitzel																				
StH Stückholz																				
Bio Biogas																				
FW Fernwärme																				
<b>Total</b>													<b>69</b>	<b>33</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>290</b>	<b>45</b>		

Gewichtete Energie	Allg. Gebäudetechnik		Geräte		Prozessanlagen		Beleuchtung		Lüftung		Raumkühlung		Raumheizung		Warmwasser		Total	
	kWh/m <sup>2</sup>	MWh	kWh/m <sup>2</sup>	MWh	kWh/m <sup>2</sup>	MWh	kWh/m <sup>2</sup>	MWh	kWh/m <sup>2</sup>	MWh	kWh/m <sup>2</sup>	MWh	kWh/m <sup>2</sup>	MWh	kWh/m <sup>2</sup>	MWh	kWh/m <sup>2</sup>	MWh
EP <sub>CH</sub> Nationale Energie-Kennzahl	17	109	17	109	0	3	24	159	10	64	3	19	6	37	1	8	78	509
EP <sub>Prim</sub> Primärenergie nicht erneuerbar	23	147	23	147	9	57	33	214	13	86	4	25	5	34	1	8	110	717
EP <sub>GHG</sub> Treibhausgasemissionen	kg/m <sup>2</sup>	t	kg/m <sup>2</sup>	t	kg/m <sup>2</sup>	t	kg/m <sup>2</sup>	t	kg/m <sup>2</sup>	t	kg/m <sup>2</sup>	t	kg/m <sup>2</sup>	t	kg/m <sup>2</sup>	t	kg/m <sup>2</sup>	t
	1.2	7.6	1.2	7.6	0.4	2.9	1.7	11.0	0.7	4.4	0.2	1.3	0.3	2.3	0.1	0.5	6	38

## **Anhang A (normativ)**

### **Auslegungswerte für Heizungs-, Kälte- und lufttechnische Anlagen**

- A.1 Ohne besondere Vereinbarungen gelten für Räume mit Heizungs-, Kälte- und lufttechnischen Anlagen die Auslegungswerte gemäss Tabelle 11. Die Raumtemperatur-Auslegungswerte und die Auslegungswerte der relativen Raumluftfeuchte sind nur gültig, wenn eine entsprechende Konditionierung der Raumluft oder der Zuluft realisiert wird.
- A.2 Bei den Raumtemperatur-Auslegungswerten ist der Hinweis in 1.1.1.12 betreffend Unterschied zwischen Raumtemperatur, mittlerer Strahlungstemperatur des Raums und Raumlufttemperatur zu beachten.
- A.3 Abweichungen zu A.1 sind zulässig. Diese sind schriftlich festzuhalten.

Tabelle 11 Auslegungswerte für Heizungs-, Kälte- und lufttechnische Anlagen

		Raumtemperatur-Auslegungswert		Relative Raumluftfeuchte		Aussenluft-Volumenstrom	
		Heizfall (Auslegung Norm-Heizlast) in °C	Kühlfall (Auslegung Klimakälteleistung) in °C	Heizfall (Auslegung Befeuchtung) in %	Kühlfall (Auslegung Entfeuchtung) in %	Hygienebedingter Aussenluft- Volumenstrom für Räume mit unterstützender Fensterlüftung in m <sup>3</sup> /h pro Person <sup>7)</sup>	Prozessbedingter Aussenluft- Volumenstrom in m <sup>3</sup> /(hm <sup>2</sup> )
1.01	Wohnen MFH	21	26	30	60	29 (15) <sup>1) 2)</sup>	
1.02	Wohnen EFH	21	26	30	60	29 (15) <sup>1) 2)</sup>	
2.01	Hotelzimmer	21	26	30	60	29 (15) <sup>1)</sup>	
2.02	Empfang, Lobby	21	26	30	60	29	
3.01	Einzel-, Gruppenbüro	21	26	30	60	29	
3.02	Grossraumbüro	21	26	30	60	29	
3.03	Sitzungszimmer	21	26	30	60	29	
3.04	Schalterhalle, Empfang	20	26	30	60	29	
4.01	Schulzimmer	21	26	30	60	29	
4.02	Lehrerzimmer, Aufenthaltsraum	21	26	30	60	29	
4.03	Bibliothek	21	26	30	60	29	
4.04	Hörsaal	21	26	30	60	29	
4.05	Schulfachraum	21	26	30	60	29	
5.01	Lebensmittelverkauf	20	26	30	60	29	
5.02	Fachgeschäft	20	26	30	60	29	
5.03	Verkauf Möbel, Bau, Garten	20	26	30	60	29	
6.01	Restaurant	21	26	30	70	29	
6.02	Selbstbedienungs- restaurant	21	26	30	70	29	
6.03	Küche zu 6.1	20	28	–	–	48	80 <sup>3)</sup>
6.04	Küche zu 6.2	20	28	–	–	48	80 <sup>3)</sup>
7.01	Vorstellungsraum	21	26	30	60	29	
7.02	Mehrzweckhalle	21	26	30	60	29	
7.03	Ausstellungshalle	21	26	30	60	29	
8.01	Bettzimmer	22	26	30	60	29	
8.02	Stationszimmer	21	26	30	60	29	
8.03	Behandlungsraum	22	26	30	60	29	
9.01	Produktion (grobe Arbeit)	18	30	30	70	48	10
9.02	Produktion (feine Arbeit)	21	26	30	70	29	5
9.03	Laborraum	21	26	30	70	29	12
10.01	Lagerraum	18	–	30	70	29	

Tabelle 11 Auslegungswerte für Heizungs-, Kälte- und lufttechnische Anlagen (Fortsetzung)

		Raumtemperatur-Auslegungswert		Relative Raumluftfeuchte		Aussenluft-Volumenstrom	
		Heizfall (Auslegung Norm-Heizlast) in °C	Kühlfall (Auslegung Klimakälteleistung) in °C	Heizfall (Auslegung Befeuchtung) in %	Kühlfall (Auslegung Entfeuchtung) in %	Hygienebedingter Aussenluft-Volumenstrom für Räume mit unterstützender Fensterlüftung in m <sup>3</sup> /h pro Person <sup>7)</sup>	Prozessbedingter Aussenluft-Volumenstrom in m <sup>3</sup> /(hm <sup>2</sup> )
11.01	Turnhalle	18	-	30	70	73	
11.02	Fitnessraum	21	26	30	70	73	
11.03	Schwimmhalle	24 <sup>4)</sup>	-	55	65	29	20 <sup>5)</sup>
12.01	Verkehrsfläche	21	-	-	-	-	
12.02	Verkehrsfläche 24 h	21	26	-	-	-	
12.03	Treppenhaus	18	-	-	-	-	
12.04	Nebenraum	18	-	-	-	-	
12.05	Küche, Teeküche	21	-	-	-	29	
12.06	WC, Bad, Dusche	21 <sup>6)</sup>	-	-	-	-	
12.07	WC	21	-	-	-	-	
12.08	Garderobe, Dusche	21 <sup>6)</sup>	-	-	-	-	
12.09	Parkhaus	-	-	-	-	-	2 <sup>8)</sup>
12.10	Wasch- und Trockenraum	-	-	-	-	-	
12.11	Kühlraum	-	-	-	-	-	
12.12	Serverraum	-	26	-	-	-	

- nicht relevant

1) Angabe gilt für Tagbetrieb; Angabe in Klammern gilt für den Nachtbetrieb mit reduziertem Aussenluft-Volumenstrom

2) Massgebend für die Auslegung raumluftechnischer Anlagen in Wohngebäuden ist SIA 382/5

3) Massgebend für die Auslegung raumluftechnischer Anlagen in Gastwirtschaftsbetrieben ist SWKI VA102-01:2009

4) Mindestens Wassertemperatur, maximal 32 °C

5) Massgebend für die Auslegung raumluftechnischer Anlagen in Hallenbädern ist SWKI 2004-1:2005

6) Die Angabe gilt, sofern die angrenzende Hauptnutzung keine höheren Raumtemperaturen für die Auslegung der Heizsysteme vorschreibt

7) Entspricht der Kategorie der Raumluftqualität II; «unterstützende Fensterlüftung» bedeutet, dass bei Bedarf der Aussenluft-Volumenstrom über eine Lüftungsöffnung kurzzeitig erhöht werden kann

8) Massgebend für die Auslegung von Lüftungsanlagen in Parkhäusern ist SWKI VA103-01:2017

Tabelle 12 Schutz gegenüber Geräuschen gebäudetechnischer Anlagen und fester Einrichtungen

		Anforderungen gemäss SIA 181				Empfohlene Auslegung
		Lärmempfindlichkeit nach SIA 181, Tabelle 1	Einzelgeräusche, Funktionsgeräusche $L_H$ in dB	Einzelgeräusche, Benutzungsgeräusche $L_H$ in dB	Dauergeräusche, Funktions- und Benutzungsgeräusche $L_H$ in dB	
1.01	Wohnen MFH	mittel	33	38	28 <sup>4)</sup>	25 <sup>4)</sup>
1.02	Wohnen EFH	mittel	33	38	28 <sup>4)</sup>	25 <sup>4)</sup>
2.01	Hotelzimmer	mittel	33	38	28	25
2.02	Empfang, Lobby	gering	38	43	33	
3.01	Einzel-, Gruppenbüro	mittel	33	38	28	25
3.02	Grossraumbüro <sup>1)</sup>	gering	38	43	33	
3.03	Sitzungszimmer	gering	38	43	33	
3.04	Schalterhalle, Empfang	gering	38	43	33	
4.01	Schulzimmer	mittel	33	38	28	
4.02	Lehrerzimmer, Aufenthaltsraum	gering	38	43	33	
4.03	Bibliothek	mittel	33	38	28	
4.04	Hörsaal	mittel	33	38	28	
4.05	Schulfachraum	mittel	33	38	28	
5.01	Lebensmittelverkauf	gering	38	43	33	
5.02	Fachgeschäft	gering	38	43	33	
5.03	Verkauf Möbel, Bau, Garten	gering	38	43	33	
6.01	Restaurant	gering	38	43	33	
6.02	Selbstbedienungsrestaurant	gering	38	43	33	
6.03	Küche zu 6.1 <sup>2)</sup>	gering	38	43	33	
6.04	Küche zu 6.2 <sup>2)</sup>	gering	38	43	33	
7.01	Vorstellungsraum	mittel	33	38	28	
7.02	Mehrzweckhalle	gering	38	43	33	
7.03	Ausstellungshalle	gering	38	43	33	
8.01	Bettzimmer	mittel	33	38	28	25
8.02	Stationszimmer	gering	38	43	33	
8.03	Behandlungsraum	gering	38	43	33	
9.01	Produktion (grobe Arbeit) <sup>3)</sup>	gering	38	43	33	
9.02	Produktion (feine Arbeit) <sup>3)</sup>	gering	38	43	33	
9.03	Laborraum	gering	38	43	33	
10.01	Lageraum	keine	-	-	-	
11.01	Turnhalle	gering	38	43	33	
11.02	Fitnessraum	gering	38	43	33	

Tabelle 12 Schutz gegenüber Geräuschen gebäudetechnischer Anlagen und fester Einrichtungen  
(Fortsetzung)

		Anforderungen gemäss SIA 181				Empfohlene Auslegung
		Lärmempfindlichkeit nach SIA 181, Tabelle 1	Einzelgeräusche, Funktionsgeräusche $L_H$ in dB	Einzelgeräusche, Benutzungsgeräusche $L_H$ in dB	Dauergeräusche, Funktions- und Benutzungsgeräusche $L_H$ in dB	
11.03	Schwimmhalle	gering	38	43	33	
12.01	Verkehrsfläche	gering	38	43	33	
12.02	Verkehrsfläche 24 h	gering	38	43	33	
12.03	Treppenhaus	keine	-	-	-	
12.04	Nebenraum	keine	-	-	-	
12.05	Küche, Teeküche	gering	38	43	33	
12.06	WC, Bad, Dusche	gering	38	43	33	
12.07	WC	gering	38	43	33	
12.08	Garderobe, Dusche	gering	38	43	33	
12.09	Parkhaus	keine	-	-	-	
12.10	Wasch- und Trockenraum	keine	-	-	-	
12.11	Kühlraum	keine	-	-	-	
12.12	Serverraum	keine	-	-	-	

- nicht relevant

- 1) evtl. akustische Konditionierung notwendig unter Berücksichtigung von Grösse, Nutzung und Personenbelegung des Raums
- 2) Ablufthaube mittlerer Betrieb
- 3) individuelle Festlegung möglich, z. B. 5 bis 10 dB unter dem mittleren Betriebsschalldruckpegel (mindestens 30 dB, maximal 85 dB)
- 4) Für die mechanische Lüftung von Wohngebäuden gelten Anforderungen an den Schutz gegen Dauergeräusche gemäss SIA 382/5, Ziffer 2.2.8

## Anhang B (normativ) Raumtemperaturen für die Energieberechnung

Die mittleren Raumtemperaturen in Tabelle 13 gelten für die Berechnung des jährlichen Klimakälte- und Heizwärmebedarfs. Die angegebenen mittleren Raumtemperaturen gelten nur in SIA 2024 und sind für andere Normen, insbesondere für SIA 380/1, nicht massgebend.

Tabelle 13 Mittlere Raumtemperaturen für die Berechnung des jährlichen Klimakälte- und Heizwärmebedarfs gemäss SIA 2024

		Mittlere Raumtemperatur Heizfall Berechnung des Heizwärme- bedarfs in °C	Mittlere Raumtemperatur Kühlfall Berechnung des Klimakälte- bedarfs in °C
1.01	Wohnen MFH	22	25
1.02	Wohnen EFH	22	25
2.01	Hotelzimmer	22	25
2.02	Empfang, Lobby	22	25
3.01	Einzel-, Gruppenbüro	22	25
3.02	Grossraumbüro	22	25
3.03	Sitzungszimmer	22	25
3.04	Schalterhalle, Empfang	22	25
4.01	Schulzimmer	22	25
4.02	Lehrerzimmer, Aufenthalts- raum	22	25
4.03	Bibliothek	22	25
4.04	Hörsaal	22	25
4.05	Schulfachraum	22	25
5.01	Lebensmittelverkauf	22	25
5.02	Fachgeschäft	22	25
5.03	Verkauf Möbel, Bau, Garten	22	25
6.01	Restaurant	22	25
6.02	Selbstbedienungsrestaurant	22	25
6.03	Küche zu 6.1	22	25
6.04	Küche zu 6.2	22	25
7.01	Vorstellungsraum	22	25
7.02	Mehrzweckhalle	22	25
7.03	Ausstellungshalle	22	25
8.01	Bettzimmer	22	25
8.02	Stationszimmer	22	25
8.03	Behandlungsraum	22	25
9.01	Produktion (grobe Arbeit)	20	25
9.02	Produktion (feine Arbeit)	20	25
9.03	Laborraum	20	25
10.01	Lageraum	18	–
11.01	Turnhalle	18	–
11.02	Fitnessraum	22	25
11.03	Schwimmhalle	28	–
12.01	Verkehrsfläche	22	–
12.02	Verkehrsfläche 24 h	22	25

Tabelle 13 Mittlere Raumtemperaturen für die Berechnung des jährlichen Klimakälte- und Heizwärmebedarfs gemäss SIA 2024 (Fortsetzung)

		Mittlere Raumtemperatur Heizfall Berechnung des Heizwärme- bedarfs in °C	Mittlere Raumtemperatur Kühlfall Berechnung des Klimakälte- bedarfs in °C
12.03	Treppenhaus	20	–
12.04	Nebenraum	20	–
12.05	Küche, Teeküche	22	–
12.06	WC, Bad, Dusche	22	–
12.07	WC	22	–
12.08	Garderobe, Dusche	22	–
12.09	Parkhaus	–	–
12.10	Wasch- und Trockenraum	–	–
12.11	Kühlraum	–	–
12.12	Serverraum	–	25

– nicht relevant

**Anhang C** (informativ)  
**Eingabedaten**

Tabelle 14 Eingabedaten; die Eingabedaten sind unter [www.energytools.ch](http://www.energytools.ch) als Excel-Datei verfügbar

Raumnutzung	Raumabmessungen										Bauphysikalische Eigenschaften										Raumklima										Schallschutz										
	Raumlänge	Raumtiefe	Raumhöhe	Themische Gebäudehüllfläche	Glasanteil	Abdunstungsstaktor für Fensteranlagen	Fensteranteil, Bruttofassade	U-Wert Fenster	Zielwert	Bestand	U-Wert opake Bauteile	Zielwert	Bestand	Gesamtergedurchlassgrad	Zielwert	Bestand	Gesamtergedurchlassgrad	Zielwert	Bestand	Verdampfung und Sonnenschutz	Zielwert	Bestand	Verdampfung und Sonnenschutz	Zielwert	Bestand	Lufttransmissionsgrad	Reduktionsstaktor solare Wärmeeinträge	Strahlungsleistung für Sonnenschutz	Wärmespeicherfähigkeit des Raumes	Kühllast	Ausgangswert	Heizlast	Sommer	Mittlere Raumtemperatur	Winter	Kühllast	Relative Raumfeuchte	Heizlast	Lärmempfindlichkeit	Funktionsgeräusche	Benutzungsgeräusche
Nr.	4.0	5.0	2.5	26	30	0.75	40	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	120	26	21	25	22	60	30	mittel	33	38	28									
1.01 Wohnen MFH	4.0	5.0	2.5	38	30	0.75	40	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	120	26	21	25	22	60	30	mittel	33	38	28									
1.02 Wohnen EFH	4.0	5.0	2.5	26	30	0.75	40	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	120	26	21	25	22	60	30	mittel	33	38	28									
2.01 Hotelzimmer	4.0	5.0	2.5	26	30	0.75	40	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	120	26	21	25	22	60	30	mittel	33	38	28									
2.02 Empfang, Lobby	12.0	12.0	4.0	113	50	0.75	66.7	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	102	26	21	25	22	60	30	gering	38	43	33									
3.01 Einzel, Gruppenbüro	6.0	6.0	3.0	42	50	0.75	66.7	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	112	26	21	25	22	60	30	mittel	33	38	28									
3.02 Grossraumbüro	12.0	12.0	3.0	127	50	0.75	66.7	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	99	26	21	25	22	60	30	gering	38	43	33									
3.03 Sitzungszimmer	6.0	6.0	3.0	42	50	0.75	66.7	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	112	26	21	25	22	60	30	gering	38	43	33									
3.04 Schalterhalle, Empfang	12.0	12.0	4.0	113	50	0.75	66.7	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	102	26	20	25	22	60	30	gering	38	43	33									
4.01 Schulzimmer	10.0	7.0	3.0	95	50	0.75	66.7	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	106	26	21	25	22	60	30	mittel	33	38	28									
4.02 Lehrzimmer	6.0	6.0	3.0	64	50	0.75	66.7	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	116	26	21	25	22	60	30	gering	38	43	33									
4.03 Bibliothek	12.0	12.0	3.0	127	50	0.75	66.7	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	99	26	21	25	22	60	40	mittel	33	38	28									
4.04 Horsaal	12.0	12.0	3.0	127	50	0.75	66.7	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	99	26	21	25	22	60	30	mittel	33	38	28									
4.05 Schulfachraum (Spezialraum)	10.0	7.0	3.0	95	50	0.75	66.7	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	106	26	21	25	22	60	30	mittel	33	38	28									
5.01 Lebensmittelverkauf	20.0	20.0	4.0	376	0	0.75	0	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	100	26	20	25	22	60	30	gering	38	43	33									
5.02 Fachgeschäft	20.0	20.0	4.0	376	0	0.75	0	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	100	26	20	25	22	60	30	gering	38	43	33									
5.03 Verkauf Möbel, Bau, Garten	20.0	20.0	4.0	376	0	0.75	0	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	100	26	20	25	22	60	30	gering	38	43	33									
6.01 Restaurant	12.0	12.0	3.0	169	50	0.75	66.7	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	101	26	21	25	22	70	30	gering	38	43	33									
6.02 Selbstbedienungsrestaurant	20.0	20.0	3.0	282	50	0.75	66.7	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	93	26	21	25	22	70	30	gering	38	43	33									
6.03 Küche zu Restaurant	6.0	6.0	3.0	64	50	0.75	66.7	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	116	28	20	25	22	60	30	gering	38	43	33									
6.04 Küche zu Selbstbedienungsgest.	12.0	12.0	3.0	127	50	0.75	66.7	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	99	28	20	25	22	60	30	gering	38	43	33									
7.01 Vorratsraum	20.0	20.0	7.0	494	0	0.75	0	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	111	26	21	25	22	60	30	mittel	33	38	28									
7.02 Mehrzweckhalle	20.0	20.0	7.0	494	50	0.75	66.7	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	106	26	21	25	22	60	30	gering	38	43	33									
7.03 Ausstellungshalle	20.0	20.0	7.0	494	50	0.75	66.7	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	106	26	21	25	22	60	30	gering	38	43	33									
8.01 Belegzimmer	6.0	6.0	2.5	35	50	0.75	66.7	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	107	26	22	25	22	60	30	mittel	33	38	28									
8.02 Stationszimmer	6.0	6.0	3.0	21	50	0.75	66.7	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	107	26	21	25	22	60	30	gering	38	43	33									
8.03 Behandlungsraum	6.0	6.0	3.0	42	50	0.75	66.7	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	112	26	22	25	22	60	30	gering	38	43	33									
9.01 Produktion (grobe Arbeit)	20.0	20.0	7.0	494	50	0.75	66.7	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	106	30	18	25	20	70	30	gering	38	43	33									
9.02 Produktion (feine Arbeit)	20.0	20.0	7.0	494	50	0.75	66.7	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	106	26	21	25	20	70	30	gering	38	43	33									
9.03 Laborraum	10.0	7.0	4.0	127	50	0.75	66.7	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	115	26	21	25	20	60	30	gering	38	43	33									
10.01 Lagerhalle	20.0	20.0	7.0	494	50	0.75	66.7	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	106	18	18	18	18	70	30	keine	38	43	33									
11.01 Turnhalle	30.0	20.0	7.0	659	50	0.75	66.7	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	101	18	18	18	18	70	30	gering	38	43	33									
11.02 Fitnessraum	12.0	12.0	3.0	127	50	0.75	66.7	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	99	26	18	25	18	70	30	gering	38	43	33									
11.03 Schwimmhalle	20.0	20.0	7.0	494	50	0.75	66.7	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	106	24	24	24	65	55	gering	38	43	33										
12.01 Verkehrsfläche	2.0	10.0	2.5	6	30	0.75	40	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	126	21	21	22	22	60	30	gering	38	43	33									
12.02 Verkehrsfläche 24 h	2.0	10.0	2.5	6	30	0.75	40	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	126	26	21	25	22	60	30	gering	38	43	33									
12.03 Treppenhaus	2.0	10.0	2.5	6	30	0.75	40	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	126	18	18	20	20	60	30	keine	38	43	33									
12.04 Nebenraum	4.0	5.0	2.5	12	30	0.75	40	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	114	18	18	20	20	60	30	keine	38	43	33									
12.05 Küche, Teeküche	4.0	5.0	2.5	12	30	0.75	40	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	114	21	21	22	22	60	30	gering	38	43	33									
12.06 WC, Bad, Dusche	4.0	5.0	2.5	12	30	0.75	40	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	114	21	21	22	22	60	30	gering	38	43	33									
12.07 WC	2.0	2.0	2.5	6	30	0.75	40	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	155	21	21	22	22	60	30	gering	38	43	33									
12.08 Gardrobe, Dusche	6.0	6.0	3.0	21	30	0.75	40	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	0.7	0.9	90	111	21	21	22	22	60	30	gering	38	43	33									
12.09 Parkhaus	20.0	20.0	3.0	0	0	0.75	0	1.0	0.8	1.5	0.17	0.1	0.8	0.50	0.65	0.14	0.10	0.20	1	0.9	90	90	26	18	25	18	70	30	gering	38	43	33									
12.10 Wasch- und Trockenraum	6.0	6.0																																							







**Anhang D** (informativ)  
**Resultate**



Tabelle 15 Resultate – Standard; die Resultate sind unter [www.energytools.ch](http://www.energytools.ch) als Excel-Datei verfügbar (Fortsetzung)

Raumnutzung	Raumkühlung										Raumheizung										Wasser	
	Externe Wärmeintragleistung	Interne Wärmeintragleistung	Interne Wärmeeinträge pro Tag	Notwendigkeit einer Kühlung mit unterstützender Fensterlüftung Tag und Nacht	Notwendigkeit einer Kühlung mit unterstützender Fensterlüftung bei Belegung	Notwendigkeit einer Kühlung ohne Fensterlüftung	Klimakälteleistungsbedarf	Jährliche Volllaststunden der Raumkühlung	Jährlicher Klimakältebedarf	Wärmefaktor	Wärmetransferkoeffizient	Zeitkonstante	Temperaturkorrektur	Norm-Heizlast	Jährliche Volllaststunden der Raumheizung	Thermisch wirksamer Aussenluft-Volumenstrom	Jährlicher Heizwärmebedarf	Wärmesessbedarf pro Person	Wassersbedarf pro Person	Jährlicher Wärmebedarf für Warmwasser		
Bezeichnung	W/m <sup>2</sup>	Wh/m <sup>2</sup>	Wh/m <sup>2</sup> d	-	-	-	W/m <sup>2</sup>	h	kWh/m <sup>2</sup>	h	h	K	W/m <sup>2</sup>	h	m <sup>3</sup> /h	kWh/m <sup>2</sup>	l/(dP)	l/(dP)	kWh/m <sup>2</sup>			
SIA 2024																						
1.01 Wohnen MFH	18	20	113	-	-	-	22.2	200	5.4	11	221	-0.08	15.5	920	0.35	14.2	35	140	16.9			
1.02 Wohnen EFH	19	19	90	-	-	-	23.5	210	2.3	13	184	-0.64	19.0	1230	0.28	23.4	40	160	39.5			
2.01 Hotelzimmer	18	25	163	nicht notwendig	erwünscht	erwünscht	43.2	660	23.2	74	198	-0.43	14.9	570	1.40	8.5	0	0	0.0			
2.02 Empfang, Lobby	20	30	331	nicht notwendig	erwünscht	erwünscht	46.6	380	15.4	24	166	-0.91	19.8	540	0.47	10.7	3	60	2.6			
3.01 Einzel-, Gruppenbüro	29	30	175	nicht notwendig	erwünscht	erwünscht	39.3	740	25.2	63	224	-0.04	12.6	110	0.52	1.3	3	60	3.6			
3.02 Grossraumbüro	15	33	307	nicht notwendig	erwünscht	erwünscht	72.6	150	8.1	24	166	-0.91	19.8	890	0.62	17.7	0	0	0.0			
3.03 Sitzungszimmer	29	49	165	nicht notwendig	erwünscht	erwünscht	31.3	230	6.1	74	198	-0.43	14.3	790	0.45	11.4	0	0	0.0			
3.04 Schalterhalle, Empfang	20	18	109	nicht notwendig	nicht notwendig	nicht notwendig	56.9	250	11.6	46	162	-0.97	19.4	770	0.65	14.9	1.5	30	4.0			
4.01 Schulzimmer	26	32	189	nicht notwendig	erwünscht	erwünscht	46.7	120	5.0	28	148	-1.17	23.3	1130	0.56	26.3	0	0	0.0			
4.02 Lehrerzimmer	30	33	159	nicht notwendig	erwünscht	erwünscht	27.7	130	3.6	63	224	-0.04	12.6	1230	0.63	15.5	0	0	0.0			
4.03 Bibliothek	15	25	147	nicht notwendig	erwünscht	erwünscht	67.0	670	34.2	63	224	-0.04	12.6	100	0.82	1.2	1.5	30	5.3			
4.04 Hörsaal	15	58	493	nicht notwendig	erwünscht	erwünscht	48.0	160	6.6	46	162	-0.97	19.4	1080	0.74	21.0	1.5	30	3.2			
4.05 Schulfachraum (Spezialraum)	2	27	362	nicht notwendig	erwünscht	erwünscht	29.9	1710	35.0	122	329	0.00	8.4	10	0.73	0.1	1.5	30	2.7			
5.01 Lebensmittelverkauf	2	27	360	nicht notwendig	erwünscht	erwünscht	29.9	1670	34.3	122	329	0.00	8.4	10	0.73	0.1	1.5	30	2.7			
5.02 Fachgeschäft	2	20	267	nicht notwendig	erwünscht	erwünscht	55.6	260	12.1	71	204	-0.34	14.3	1140	1.31	16.3	15	45	108.9			
6.01 Restaurant	16	50	278	nicht notwendig	erwünscht	erwünscht	53.0	160	6.6	134	277	0.00	9.6	1030	0.78	9.9	15	45	108.9			
6.02 Selbstbedienungsrestaurant	10	49	174	nicht notwendig	erwünscht	erwünscht	39.8	290	12.6	28	148	-1.17	22.5	1070	1.19	24.1	0	0	0.0			
6.03 Küche zu Restaurant	28	33	230	nicht notwendig	erwünscht	erwünscht	31.0	270	8.5	63	224	-0.04	12.6	121	0.82	1.2	1.5	30	5.3			
6.04 Küche zu Selbstbedienungsrest.	14	30	183	nicht notwendig	erwünscht	erwünscht	40.0	540	15.1	182	245	0.00	13.0	500	1.04	6.4	1.5	30	7.3			
7.01 Vorstellungsraum	3	37	314	nicht notwendig	erwünscht	erwünscht	56.7	580	24.8	282	150	-1.15	20.9	480	1.33	10.0	1.5	30	7.3			
7.02 Heizweckhalle	22	39	367	nicht notwendig	erwünscht	erwünscht	59.7	910	45.1	282	150	-1.15	20.9	180	1.33	3.7	1.5	30	7.3			
7.03 Ausstellungshalle	22	49	495	nicht notwendig	erwünscht	erwünscht	34.2	490	14.7	20	190	-0.55	16.9	600	0.69	10.2	60	240	67.7			
8.01 Betenzimmer	24	18	174	erwünscht	erwünscht	erwünscht	62.7	500	27.8	24	166	-0.91	20.5	360	0.92	7.4	0	0	0.0			
8.02 Stationszimmer	29	51	558	nicht notwendig	erwünscht	erwünscht	28.1	390	9.0	282	150	-1.15	18.8	570	0.69	10.7	3	60	2.4			
8.03 Behandlungsraum	29	51	315	nicht notwendig	erwünscht	erwünscht	32.2	240	7.4	282	150	-1.15	20.9	460	0.39	9.6	3	60	2.4			
9.01 Produktion (grobe Arbeit)	19	14	185	nicht notwendig	erwünscht	erwünscht	46.2	160	6.3	61	131	-1.44	26.2	730	0.39	19.1	3	60	2.4			
9.02 Produktion (feine Arbeit)	22	22	144	nicht notwendig	erwünscht	erwünscht	0	0	0	282	150	-1.15	18.8	610	0.38	11.5	3	60	0.9			
9.03 Laborraum	34	23	90	nicht notwendig	erwünscht	erwünscht	0	0	0	408	149	-1.17	18.1	1510	1.76	27.4	120	360	63.5			
10.01 Lagerhalle	18	11	64	-	-	-	27.5	210	4.2	63	224	-0.04	11.2	1000	1.13	11.2	60	180	87.1			
11.01 Turnhalle	15	14	141	nicht notwendig	erwünscht	erwünscht	0	0	0	282	150	-1.15	23.0	1790	1.00	41.3	100	300	145.2			
11.02 Fitnessraum	18	17	153	-	-	-	0	0	0	5	519	0.00	6.9	1060	0.20	7.3	0	0	0			
11.03 Schwimmhalle	8	4	11	-	-	-	9.9	600	6.8	5	519	0.00	6.9	270	0.22	1.8	0	0	0			
12.01 Verkehrsfläche	8	7	69	nicht notwendig	erwünscht	erwünscht	0	0	0	5	519	0.00	6.2	880	0.17	5.4	0	0	0			
12.02 Verkehrsfläche 24 h	8	4	11	-	-	-	0	0	0	8	283	0.00	10.3	1290	0.33	13.3	0	0	0			
12.03 Treppenhaus	15	3	0	-	-	-	0	0	0	8	283	0.00	11.5	60	0.90	0.6	0	0	0			
12.04 Nebenraum	15	87	432	-	-	-	0	0	0	8	283	0.00	11.5	4690	1.81	54.1	0	0	0			
12.05 Küche, Teeküche	15	6	4	-	-	-	0	0	0	4	173	-0.80	26.1	1510	0.65	39.4	0	0	0			
12.06 WC, Bad, Dusche	38	10	64	-	-	-	0	0	0	15	263	0.00	12.0	3150	1.20	37.8	0	0	0			
12.07 WC	15	6	3	-	-	-	0	0	0	0	0	-3.00	0.0	0	0.00	0.0	0	0	0			
12.08 Garderobe, Dusche	0	2	16	-	-	-	0	0	0	15	263	0.00	3.2	1430	0.49	4.5	0	0	0			
12.09 Parkhaus	15	29	159	-	-	-	4.7	0	0	4	1009	0.00	0.8	13630	0.00	11.2	0	0	0			
12.10 Wasch- und Trockenraum	0	3	4	-	-	-	4.7	0	0	5	532	0.00	1.7	11430	0.20	19.5	0	0	0			
12.11 Kühlraum	1	3	4	nicht notwendig	erwünscht	erwünscht	4.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
12.12 Serverraum	1	3	4	nicht notwendig	erwünscht	erwünscht	4.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			





## Anhang E (normativ) Herleitung des Warmwasserbedarfs

- E.1 Der Warmwasserbedarf je Raumnutzung wird in Anlehnung an den Nutzwarmwasserbedarf pro Bezugseinheit gemäss SIA 385/2, Tabelle 3, bestimmt.
- E.2 Für Raumnutzungen, für die in SIA 385/2 keine nutzungsspezifischen Werte vorhanden sind, werden Werte einer möglichst vergleichbaren Raumnutzung verwendet oder es werden aus bestehenden Raumnutzungen Standardwerte abgeleitet (z.B. 50% des Nutzwarmwasserbedarfs gemäss den Kennzahlen aus Büroräumen für Schulzimmer).
- E.3 Aus dem Nutzwarmwasserbedarf (Durchschnittsbedarf) in Normlitern pro Bezugseinheit und Tag wird der spezifische Warmwasserbedarf in Normlitern pro Person und Tag ermittelt. Falls der Nutzwarmwasserbedarf nicht ohnehin personenbezogen ist, werden Annahmen für das Verhältnis der Anzahl Bezugseinheiten pro Tag und Personen gemacht.
- E.4 Die Anzahl Personen pro Raumnutzung wird aus dem Verhältnis der Nettogeschossfläche ( $A_{NGF}$ ) zur Personenfläche ( $A_{P,NGF}$ ) ermittelt. Dies entspricht der Anzahl Personen bei Vollbelegung gemäss Auslegung.

Tabelle 18 Bezugseinheiten pro Person für Raumnutzungen ohne personenbezogenen Nutzwarmwasserbedarf

Raumnutzung	Bezugseinheit	Anzahl Bezugseinheiten pro Person
6.01 Restaurant	Sitzplatz	1 Sitzplatz pro Person bei Vollbelegung
6.02 Selbstbedienungsrestaurant	Sitzplatz	1 Sitzplatz pro Person bei Vollbelegung
8.01 Bettenzimmer	Bett	1 Bett pro Person bei Vollbelegung
11.01 Turnhalle	Dusche	5 Duschen pro Tag pro Person bei Vollbelegung
11.02 Fitnessraum	Dusche	3 Lektionen pro Tag pro Person bei Vollbelegung
11.03 Schwimmbhalle	Dusche	6 Lektionen pro Tag pro Person bei Vollbelegung

## Anhang F (normativ)

### Harmonisierung der Standardwerte auf Raum- und Gebäudeebene

- F.1 Anhand der Raumnutzungsdaten können Standardwerte pro Gebäudekategorie für den Ausenluft-Volumenstrom, die internen Wärmeeinträge durch Personen, den Elektrizitätsbedarf für Geräte, Beleuchtung und Lüftung sowie den Heizwärmebedarf, den Klimakältebedarf und den Wärmebedarf für Warmwasser berechnet werden.
- F.2 Grundlage für die Berechnung sind typische Flächenanteile der einzelnen Raumnutzungen pro Gebäudekategorie gemäss Tabelle 19. Da keine statistischen Werte für die Flächenanteile vorliegen, müssen «typische» Werte anhand von Plausibilitätsüberlegungen verwendet werden.
- F.3 Für die Umrechnung der auf die Nettogeschossfläche bezogenen Energiebedarfswerte der Raumnutzungen auf die Energiebezugsfläche wird pauschal ein Faktor von 0,8 verwendet. Dieser berücksichtigt den Anteil der Konstruktionsfläche an der Energiebezugsfläche.
- F.4 Restaurants in Hotels, Verwaltungsgebäuden, Schulen, Spitälern usw. bilden eine eigene Gebäudekategorie und müssen separat erfasst werden. Diese Zuordnungen müssen beim Vergleich der Standardwerte von Tabelle 19 mit gemessenen Energiekennzahlen berücksichtigt werden.
- F.5 Der Energiebedarf der Allgemeinen Gebäudetechnik wird nicht über die Raumnutzungen, sondern direkt auf der Ebene der Gebäudekategorien festgelegt. Die in Tabelle 20 angegebenen Werte beruhen auf dem Strommodell für Zweckbauten von Minergie [2], Kapitel 5.3. Die Werte wurden in Anlehnung an SIA 2056 ermittelt.

Tabelle 19 Typische prozentuale Flächenanteile der Raumnutzungen pro Gebäudekategorie

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	Wohnen MFH	Wohnen EFH	Büro	Schule (ohne Turnhalle)	Verkauf (Fachgeschäft)	Restaurant (mit Küche)	Versammlungs-lokal	Spital	Industrie	Lager	Sportbaute	Hallenbad
1.01	85											
1.02		90										
2.01												
2.02												
3.01			40	5	5	5	5	5	5	5		5
3.02			15									
3.03			5									
3.04			5									
4.01				45								
4.02				4								
4.03				4								
4.04												
4.05				5								
5.01												
5.02					60							
5.03												

Tabelle 19 Typische prozentuale Flächenanteile der Raumnutzungen pro Gebäudekategorie  
(Fortsetzung)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	Wohnen MFH	Wohnen EFH	Büro	Schule (ohne Turnhalle)	Verkauf (Fachgeschäft)	Restaurant (mit Küche)	Versammlungs- lokal	Spital	Industrie	Lager	Sportbaute	Hallenbad
6.01						50						
6.02												
6.03						10						
6.04												
7.01							20					
7.02							20					
7.03							20					
8.01								40				
8.02								5				
8.03								10				
9.01									10			
9.02									50			
9.03												
10.01										70		
11.01											60	
11.02												
11.03												60
12.01			20	20	20	20	20	10	10	15	10	10
12.02								10	10			
12.03	10		5	5	5			5	5			
12.04	5	10	5	10	7	10	10	10	9	9	10	10
12.05			2									
12.06											5	
12.07			2	2	1	1	5	5	1	1	5	5
12.08					2	2					10	10
12.09												
12.10												
12.11						2						
12.12			1									
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabelle 20 Energiebedarf pro Energiebezugsfläche (ohne Umwandlungs-, Speicher- und Verteilverluste) pro Gebäudekategorie, in kWh/m<sup>2</sup>

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	Energieträger	Wohnen MFH	Wohnen EFH	Büro	Schule (ohne Turnhalle)	Verkauf (Fachgeschäft)	Restaurant (inkl. Küche)	Versammlungslokal	Spital	Industrie	Lager	Sportbaute	Hallenbad
<b>Standardwerte</b>													
Geräte	Elektrizität	14,7	12,8	17,3	7,0	4,8	5,1	7,1	8,5	7,5	4,8	1,2	6,2
Beleuchtung	Elektrizität	3,5	3,4	10,2	8,6	30,9	10,8	16,5	13,0	13,9	7,7	13,9	12,0
Lüftung	Elektrizität	2,8	1,5	3,0	2,4	4,1	6,9	7,6	5,1	2,7	1,8	3,2	6,8
Klimakälte	Kälte	3,7	1,7	8,5	5,3	17,1	6,5	14,2	11,6	4,9	0,6	0	0,6
Heizwärme	Wärme	10,6	17,9	7,5	11,1	3,5	12,2	7,5	7,9	7,3	9,0	21,6	26,5
Warmwasser	Wärme	11,5	9,8	1,3	1,7	1,4	43,7	3,6	21,8	1,3	0,6	30,5	70
Prozessanlagen	Elektrizität	0	0	8,4	0	0	43,5	0	2,6	13,8	0	0	164
Allg. Gebäude-technik	Elektrizität	3,0	1,4	3,4	3,1	7,5	8,4	3,8	8,2	6,7	1,6	3,2	6,9
<b>Zielwerte</b>													
Geräte	Elektrizität	7,3	6,4	10,2	3,5	2,4	3,6	3,4	5,3	6,9	2,5	0,0	4,0
Beleuchtung	Elektrizität	1,5	1,5	2,3	1,9	19,1	4,0	8,1	4,7	4,0	1,5	4,7	3,4
Lüftung	Elektrizität	1,2	0,6	1,3	1,4	1,7	4,2	4,6	2,8	1,2	0,8	1,6	3,3
Klimakälte	Kälte	2,0	0,8	3,7	2,9	15,3	5,3	11,5	7,7	2,3	0,2	0	0,2
Heizwärme	Wärme	7,6	11,9	6,4	8,0	2,7	8,1	5,0	5,5	5,5	7,0	17,1	17,0
Warmwasser	Wärme	11,5	9,8	1,3	1,7	1,4	43,7	3,6	21,8	1,3	0,6	30,5	70
Prozessanlagen	Elektrizität	0	0	5,6	0	0	32,4	0	0,9	7,6	0	0	82
Allg. Gebäude-technik	Elektrizität	3,0	1,4	3,4	3,1	7,5	8,4	3,8	8,2	6,7	1,6	3,2	6,9
<b>Bestand</b>													
Geräte	Elektrizität	17,6	15,4	26,7	10,9	7,3	8,8	12,9	12,0	14,5	7,4	2,5	8,6
Beleuchtung	Elektrizität	5,7	5,4	14,2	12,3	33,7	16,5	23,1	18,7	20,0	12,2	18,7	18,9
Lüftung	Elektrizität	0	0	5,1	0,7	6,5	20,6	19,1	0,6	4,1	0,4	2,5	11,6
Klimakälte	Kälte	0	0	2,3	0,2	0,4	0,2	1,5	1,5	0,2	0,2	0	0,2
Heizwärme	Wärme	73,4	121,5	46,3	72,2	54,6	99,9	78,7	56,2	49,0	51,6	75,9	129,8
Warmwasser	Wärme	11,5	9,8	1,3	1,7	1,4	43,7	3,6	21,8	1,3	0,6	30,5	70
Prozessanlagen	Elektrizität	0	0	11,2	0	0	52,7	0	3,5	27,6	0	0	246
Allg. Gebäude-technik	Elektrizität	3,0	1,4	3,4	3,1	7,5	8,4	3,8	8,2	6,7	1,6	3,2	6,9

## **Anhang G (informativ) Publikationen**

Dieser Anhang verweist auf Publikationen zum Thema des vorliegenden Merkblatts.

- [1] *Harmonisierung SIA-Standardwerte und Gebäudekategorien – Statusbericht, Version 1.7, 2019, [www.energytools.ch](http://www.energytools.ch)*
- [2] *S. Gasser, Strommodell für Zweckbauten, Minergie Schweiz, April 2018*
- [3] *SN EN 15232-1:2017, Energieeffizienz von Gebäuden – Teil 1: Einfluss von Gebäudeautomation und Gebäudemanagement*
- [4] *Grundlagenbericht zu SIA 2024 – Revision 2021, 2021, [www.energytools.ch](http://www.energytools.ch)*

## Anhang H (informativ) Verzeichnis der Begriffe

Tabelle 21 Alphabetisches Verzeichnis der unter 1.1 definierten Begriffe

Deutsch	Französisch	Ziffer
Abminderungsfaktor für Fensterrahmen	Quote-part vitrée des fenêtres	1.1.1.4
Aktivitätsgrad	Activité métabolique	1.1.2.10
Anforderungswert für Dauergeräusche gebäudetechnischer Anlagen	Exigence pour les bruits continus en provenance des installations techniques du bâtiment	1.1.1.17
Anlagenutzungsgrad der Wärmerückgewinnung	Fraction utile annuelle de la récupération de chaleur de la ventilation	1.1.5.7
Anzahl Bezugseinheiten pro Person	Nombre d'unités de consommation par personne	1.1.8.3
Aussenluft-Volumenstrom pro Person	Débit d'air neuf par personne	1.1.5.1
Aussenluft-Volumenstrom durch Infiltration	Débit d'air neuf par infiltration	1.1.5.4
Bauteilfläche	Surface des éléments de construction	1.1.1.5
Beleuchtungsstärke	Éclairage lumineux	1.1.4.1
Bewertungsebene	Plan utile	1.1.4.4
Bezugseinheit	Unité de consommation	1.1.8.1
CO <sub>2</sub> -Konzentration am Nutzungstag	Concentration en CO <sub>2</sub> au jour d'utilisation	1.1.9.3
Elektrische Leistung der Beleuchtung	Puissance électrique de l'éclairage	1.1.4.10
Elektrische Leistung der Geräte	Puissance électrique des appareils	1.1.3.3
Elektrische Leistung der Prozessanlagen	Puissance électrique des installations de process	1.1.3.4
Externe Wärmeeintragsleistung	Apports de chaleur externes	1.1.6.1
Feuchteproduktion Personen	Production d'humidité par personne	1.1.2.14
Feuchtequellen (ohne Personen)	Sources d'humidité (personnes exceptées)	1.1.2.15
Gesamtenergiedurchlassgrad	Facteur de transmission énergétique solaire totale	1.1.1.7
Glasanteil	Taux de surface vitrée	1.1.1.3
Glasflächenzahl	Facteur de surface vitrée	1.1.4.3
Hygienebedingter Aussenluft-Volumenstrom	Débit d'air neuf hygiénique	1.1.5.2
Interne Wärmeeinträge pro Tag	Apports de chaleur internes par jour	1.1.6.3
Interne Wärmeeintragsleistung	Apports de chaleur internes	1.1.6.2
Jahresgleichzeitigkeit	Simultanéité annuelle	1.1.2.7
Jahresprofil	Profil annuel	1.1.2.6
Jährliche Volumenstrom-Volllaststunden	Heures à pleine charge par an du débit d'air	1.1.5.8
Jährliche Volllaststunden der Beleuchtung	Heures à pleine charge par an de l'éclairage	1.1.4.12
Jährliche Volllaststunden der Geräte und Prozessanlagen	Heures à pleine charge par an des appareils et des installations de process	1.1.3.7
Jährliche Volllaststunden der Raumheizung	Heures à pleine charge par an du chauffage	1.1.7.7
Jährliche Volllaststunden der Raumkühlung	Heures à pleine charge par an de la climatisation	1.1.6.6
Jährlicher Elektrizitätsbedarf der Beleuchtung	Demande annuelle en électricité de l'éclairage	1.1.4.13

Tabelle 21 Alphabetisches Verzeichnis der unter 1.1 definierten Begriffe (Fortsetzung)

Deutsch	Französisch	Ziffer
Jährlicher Elektrizitätsbedarf der Geräte	Demande annuelle en électricité des appareils	1.1.3.8
Jährlicher Elektrizitätsbedarf der Prozessanlagen	Demande annuelle en électricité des installations de process	1.1.3.9
Jährlicher Heizwärmebedarf	Besoins de chaleur pour le chauffage par an	1.1.7.9
Jährlicher Klimakältebedarf	Besoins de froid pour le refroidissement par an	1.1.6.7
Jährlicher Wärmebedarf für Warmwasser	Besoins de chaleur pour l'eau chaude sanitaire par an	1.1.8.7
Klimakälteleistungsbedarf	Demande en puissance de refroidissement	1.1.6.5
Korrekturfaktor für Präsenzregelung	Facteur de correction pour détecteur de présence	1.1.4.9
Lärmempfindlichkeit	Sensibilité au bruit	1.1.1.16
Lastprofil	Profil de charge	1.1.3.1
Leistung ausserhalb der Nutzungszeit	Puissance en dehors du temps d'utilisation	1.1.3.5
Leuchten-Lichtausbeute	Efficacité lumineuse des luminaires	1.1.4.6
Lichttransmissionsgrad	Facteur de transmission solaire et lumineuse	1.1.1.8
Lüftungs-Wärmetransferkoeffizient	Coefficient de transfert thermique par ventilation	1.1.7.2
Mittlere Luftgeschwindigkeit	Vitesse moyenne de l'air	1.1.1.15
Mittlere Raumtemperatur	Température ambiante moyenne	1.1.1.13
Norm-Heizlast	Charge thermique nominale	1.1.7.6
Notwendigkeit einer Kühlung	Nécessité du refroidissement	1.1.6.4
Nutzungsstunden pro Tag	Heures d'utilisation par jour	1.1.2.2
Nutzungsstunden Tag und Nacht	Heures d'utilisation pour le jour et pour la nuit	1.1.4.8
Nutzungstage pro Jahr	Jours d'utilisation par an	1.1.2.5
Nutzwarmwasserbedarf pro Bezugseinheit	Besoins en eau chaude utile par unité de consommation	1.1.8.2
Personenfläche	Surface par personne	1.1.2.9
Personenprofil	Taux d'occupation	1.1.2.1
Prozessbedingter Aussenluft-Volumenstrom	Débit d'air neuf pour les process	1.1.5.3
Raumabmessungen	Dimensions du local type	1.1.1.1
Raumindex	Index du local	1.1.4.5
Raumtemperatur-Auslegungswert	Température ambiante de dimensionnement	1.1.1.12
Raumwirkungsgrad	Utilance	1.1.4.7
Reduktionsfaktor für solare Wärmeeinträge	Facteur de réduction des apports thermiques solaires	1.1.1.9
Referenzbeleuchtungsstärke	Éclairage lumineux de référence	1.1.4.2
Relative Raumluftfeuchte	Taux d'humidité relative de l'air intérieur	1.1.1.14
Relative Raumluftfeuchte am Nutzungstag (März)	Taux d'humidité relative de l'air intérieur au jour d'utilisation (mars)	1.1.9.4
Ruhetage pro Woche	Jours non ouvrables par semaine	1.1.2.4
Sensible Wärmeabgabeleistung Personen	Dégagement de chaleur sensible par personne	1.1.2.12
Sensible Wärmeeintragsleistung Personen	Puissance de charge interne sensible par personne	1.1.2.13

Tabelle 21 Alphabetisches Verzeichnis der unter 1.1 definierten Begriffe (Fortsetzung)

Deutsch	Französisch	Ziffer
Steuerung und Regelung des Luftvolumenstroms	Commande et régulation du ventilateur	1.1.5.5
Strahlungsleistung für Betätigung Sonnenschutz	Puissance rayonnée pour l'actionnement de la protection solaire	1.1.1.10
Temperatur-Änderungsgrad der Wärmerückgewinnung (Rückwärmzahl)	Variabilité de la température dans les installations de récupération de chaleur	1.1.5.6
Temperaturkorrektur	Correction de température	1.1.7.5
Thermisch wirksamer Aussenluft-Volumenstrom	Débit d'air neuf thermiquement actif	1.1.7.8
Thermische Gebäudehüllfläche	Surface de l'enveloppe thermique	1.1.1.2
Transmissions-Wärmetransferkoeffizient	Coefficient de transfert thermique par transmission	1.1.7.1
Verhältnis Wasserbedarf zu Warmwasserbedarf	Rapport entre besoin en eau et besoin en eau chaude sanitaire	1.1.8.5
Volllaststunden pro Jahr	Heures à pleine charge par an	1.1.2.8
Volllaststunden pro Tag	Heures à pleine charge par jour	1.1.2.3
Volllaststunden pro Tag	Heures à pleine charge par jour	1.1.3.2
Wärmebilanz pro Monat	Bilan thermique par mois	1.1.9.1
Wärmedämmwert der Bekleidung	Résistance thermique de l'habillement	1.1.2.11
Wärmedurchgangskoeffizient	Coefficient de transmission thermique	1.1.1.6
Wärmeeintragsleistung der Beleuchtung	Puissance de charge thermique de l'éclairage	1.1.4.11
Wärmeeintragsleistung der Geräte	Puissance de charge thermique des appareils	1.1.3.6
Wärmeleistungsbilanz am August-Auslegungstag	Bilan de puissance de chauffage – jour de référence en août	1.1.9.2
Wärmespeicherfähigkeit des Raums	Capacité thermique spécifique du local	1.1.1.11
Wärmetransferkoeffizient	Coefficient de transfert thermique	1.1.7.3
Warmwasserbedarf pro Person	Besoin en eau chaude utile par personne	1.1.8.4
Wasserbedarf pro Person	Besoin en eau par personne	1.1.8.6
Zeitkonstante	Constante de temps	1.1.7.4



---

In der Kommission SIA 2024 vertretene Organisationen

AWEL	Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft des Kantons Zürich
HSLU	Hochschule Luzern – Technik & Architektur
IBPSA-CH	Regionaler Tochterverband der International Building Performance Simulation Association (IBPSA)
SIA KGE	SIA-Kommission für Gebäudetechnik- und Energienormen

---

---

## Kommission SIA 2024

		Vertreter von
Präsident	Martin Ménard, dipl. Masch.-Ing. ETH/SIA, Zürich	Planer, SIA KGE
Mitglieder	Stefan Gasser, dipl. El.-Ing. ETH/SIA, Zürich Kurt Hildebrand, Prof., dipl. HLK-Ing. FH/SIA, Wettswil a. A. Martin Jakob, Dr., dipl. Phys.-Ing. ETH, Zürich Sven Moosberger, Dr., dipl. Phys. SIA, Knonau Ivo Peter, MSc ETH Umwelt-Natw., Zürich Francine Wegmüller, Dr ès sc., Echallens Volker Wouters, dipl. El.-Ing. HTL/SIA, Aarau	SIA 2056, Minergie SIA 382 Energie-Experte IBPSA-CH AWEL Planerin, SIA KGE Planer, HSLU, SIA 387

---

## Genehmigung und Gültigkeit

Die Zentralkommission für Normen des SIA hat das vorliegende Merkblatt SIA 2024 am 9. November 2021 genehmigt.

Es ist gültig ab 1. Dezember 2021.

Es ersetzt das Merkblatt SIA 2024 *Standard-Nutzungsbedingungen für die Energie- und Gebäudetechnik*, Ausgabe 2015.

---

Copyright © 2021 by SIA Zurich

Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und das der Übersetzung, sind vorbehalten.