

Ersetzt SIA 380:2015

Bases pour les calculs énergétiques des bâtiments

Basi per i calcoli energetici di edifici

Basis for energy calculation of buildings

Grundlagen für energetische Berechnungen von Gebäuden

504 380

Referenznummer
SN 504380:2022 de

Gültig ab: 2022-11-01

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.

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

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite		Seite
Vorwort	4	Anhang	
0 Geltungsbereich	5	A (informativ) Zuordnung von Räumen zu den Flächen nach Norm SIA 416 ..	39
0.1 Abgrenzung	5	B (normativ) Brenn- und Heizwerte der Energieträger	40
0.2 Normative Verweisungen	5	C (informativ) Beispiel für die Berechnung des bewerteten Gesamtenergiebedarfs	41
0.3 Abweichungen	6	D (normativ) Wirkungsgrad und Nutzungsgrad	48
0.4 Hinweise zur Anwendung der Norm	6	E (normativ) Terminologie der Energieformen und der gebäudetechnischen Systeme	49
1 Verständigung	7	F (normativ) Klimakorrektur mit akkumulierten Temperaturdifferenzen	51
1.1 Begriffe und Definitionen	7	G (informativ) Publikationen	53
1.2 Begriffe, Symbole und Einheiten	16	H (informativ) Alphabetisches Verzeichnis der Begriffe	54
1.3 Indizes	18		
1.4 Abkürzungen	19		
2 Messregeln für Bauteile	20		
2.1 Plangrundlagen	20		
2.2 Messweisen für wärmetechnische Berechnungen	20		
2.3 Detailbestimmungen	23		
3 Bezugsflächen	25		
3.1 Allgemeines	25		
3.2 Energiebezugsfläche	25		
3.3 Thermische Gebäudehüllfläche	27		
3.4 Hüllfläche für Luftdichtheit	27		
3.5 Wärmespeicherfähigkeit	27		
4 Gesamtenergiebilanz	28		
4.1 Anwendungsfälle	28		
4.2 Kennzahlen	29		
4.3 Perimeter für die Energiebilanz	29		
4.4 Bewerteter Energiebedarf	30		
4.5 Bewertung der Energieträger	34		
4.6 Bewerteter Energieverbrauch	35		

VORWORT

Zweck der vorliegenden Norm ist es, Bauteilabmessungen und Bezugsflächen für alle SIA-Normen der Bauphysik und der Gebäude- und Energietechnik einheitlich zu definieren, damit für alle Berechnungen ein gemeinsamer Datensatz verwendet werden kann.

Die vorliegende Norm regelt auch die Berechnung des gesamten Betriebsenergiebedarfs als Summe über die verschiedenen Verwendungszwecke und die Messung des Betriebsenergieverbrauchs mit Hilfe von Zählern für die verschiedenen Energieträger. Sie beschreibt die Bewertung mit Primärenergiefaktoren, Treibhausgasemissionsfaktoren oder nationalen Gewichtungsfaktoren. Neu gegenüber der Ausgabe 2015 werden auch Umweltbelastungspunkte und die CO₂-Faktoren gemäss CO₂-Verordnung zur Bewertung berücksichtigt.

Weiterhin gilt: Der Energiegehalt von Brenn- und Treibstoffen wird durch ihren Brennwert angegeben. Das bedingt einerseits eine Änderung von Richtzahlen und Anforderungen an den Wirkungs- und Nutzungsgrad von Heizkesseln und Verbrennungsmotoren und andererseits entsprechende Änderungen bei den Energiekennzahlen.

Die vorliegende Norm definiert die Energiekennzahl und einige weitere, für energetische Betrachtungen nützliche Kennzahlen. Energetische Kennzahlen spielen in ISO 50001 [1] eine zentrale Rolle.

Bei den Bezugsflächen wurde trotz diverser Wünsche aus der Praxis zur Vereinfachung (z.B. der Energiebezugsfläche) bis auf eine Ausnahme (Entfernung der bisherigen Ziffer 1.1.1) bewusst auf Änderungen verzichtet.

Die Ziffer 4.4 *Bewerteter Energiebedarf* wurde gegenüber den entsprechenden bisherigen Bestimmungen in der Ausgabe 2015 stark überarbeitet. Dabei wurde die Bilanzierungsmethode nach SN EN ISO 52000-1:2017 berücksichtigt. Dabei wird neu die am Standort eigenerzeugte Energie aus erneuerbaren Quellen, z.B. durch Photovoltaik, als ausserhalb des Bilanzperimeters liegend und daher als zugeführte Energie gezählt und bewertet. Das gilt ebenso für die Wärme aus der Umgebung (Aussenluft, Erdreich, Grund- und Oberflächenwasser) als Wärmequelle für Wärmepumpen. Die Bewertung erfolgt als 100% erneuerbare Primärenergie. Das gilt auch im Kühlfall und erfordert dabei eine Vorzeichenkonvention.

Durch die neue Bilanzierungsmethode erübrigen sich die bisherigen Bestimmungen bezüglich Anlagen zur Eigenerzeugung, die ausschliesslich an Dritte liefern.

Die bisher im Anhang gegebenen Bewertungsfaktoren wurden entfernt und durch einen Bezug zu den KBOB-Daten [3] ersetzt. Sie unterliegen damit künftig deren Entwicklung. Zur Vermeidung der Veränderungen der Werte innerhalb eines Projekts muss deshalb das Ausgabedatum der verwendeten Daten festgehalten werden.

Für die zu berücksichtigende Zusammensetzung der aus dem Netz bezogenen elektrischen Energie werden die neuen Entwicklungen bezüglich der Stromkennzeichnung berücksichtigt.

Die abgeführte elektrische Energie wird unterschiedlich bewertet:

- Wenn sie an Dritte verkauft wird oder die Herkunftsachweise veräussert werden: gleich wie die zugeführte Energie (100% erneuerbare Primärenergie, was zu einer Nicht-Berücksichtigung beim bewerteten Energiebedarf führt);
- in den übrigen Fällen auf Grund des vermiedenen Netzstroms.

Die Terminologie wurde der deutschen Ausgabe von SN EN ISO 52000-1:2017 angepasst, d.h. «gelieferte Energie» wird neu als «zugeführte Energie», «zurückgelieferte» als «abgeführte Energie» bezeichnet.

Für klimatisierte Gebäude wird auf SIA 380/2 verwiesen.

Bei der Klimakorrektur von gemessenen Werten des Energiebedarfs mittels akkumulierter Temperaturdifferenzen wurden auf Grund der neuesten Erkenntnisse Korrekturen vorgenommen.

Kommission SIA 380

0 GELTUNGSBEREICH

0.1 Abgrenzung

- 0.1.1 Die vorliegende Norm definiert – in Ergänzung zur Norm SIA 416 *Flächen und Volumen von Gebäuden* – die Bauteilabmessungen und Bezugsflächen, welche bei bauphysikalischen und gebäudetechnischen Berechnungen verwendet werden. Sie vereinheitlicht damit die Daten, die für solche Berechnungen erhoben werden müssen. Sie regelt die Berechnung und Messung des mit Primärenergiefaktoren oder Treibhausgasemissionsfaktoren bewerteten Gesamt-Energiebedarfs bzw. -verbrauchs.
- 0.1.2 Diese Norm gilt insbesondere für Berechnungen nach den folgenden Normen und Merkblättern:
- | | |
|--------------------|---|
| Norm SIA 180 | Wärmeschutz, Feuchteschutz und Raumklima in Gebäuden |
| Norm SIA 380/1 | Heizwärmebedarf |
| Norm SIA 380/2 | Energetische Berechnungen von Gebäuden – Dynamisches Verfahren für Bedarfsabklärungen, Leistungs- und Energiebedarf |
| Norm SIA 382/1 | Lüftungs- und Klimaanlagen – Allgemeine Grundlagen und Anforderungen |
| Norm SIA 382/5 | Mechanische Lüftung in Wohngebäuden |
| Norm SIA 384/2 | Heizungsanlagen in Gebäuden – Leistungsbedarf |
| Norm SIA 384/3 | Heizungsanlagen in Gebäuden – Energiebedarf |
| Norm SIA 385/1 | Anlagen für Trinkwarmwasser in Gebäuden – Grundlagen und Anforderungen |
| Norm SIA 385/2 | Anlagen für Trinkwarmwasser in Gebäuden – Warmwasserbedarf, Gesamtanforderungen und Auslegung |
| Merkblatt SIA 2024 | Raumnutzungsdaten für die Energie- und Gebäudetechnik |
| Merkblatt SIA 2031 | Energieausweis für Gebäude |
| Merkblatt SIA 2040 | SIA-Effizienzpfad Energie |
| Merkblatt SIA 2047 | Energetische Gebäudeerneuerung |
- 0.1.3 Die Berechnung der Energie für die Erstellung von Gebäuden (vgl. SIA 2032) und die Berechnung des Mobilitätsenergiebedarfs in Abhängigkeit vom Gebäudestandort (vgl. SIA 2039) sind nicht Gegenstand dieser Norm.

0.2 Normative Verweisungen

Im Text dieser Norm wird auf die nachfolgend aufgeführten Publikationen verwiesen, die im Sinne der Verweisungen ganz oder teilweise mitgelitten. 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

Norm SIA 180	Wärmeschutz, Feuchteschutz und Raumklima in Gebäuden
Norm SIA 380/1	Heizwärmebedarf
Norm SIA 380/2	Energetische Berechnungen von Gebäuden – Dynamisches Verfahren für Bedarfsabklärungen, Leistungs- und Energiebedarf
Norm SIA 384/1	Heizungsanlagen in Gebäuden – Grundlagen und Anforderungen
Norm SIA 384/3	Heizungsanlagen in Gebäuden – Energiebedarf
Norm SIA 385/2	Anlagen für Trinkwarmwasser in Gebäuden – Warmwasserbedarf, Gesamtanforderungen und Auslegung
Norm SIA 387/4:2017	Elektrizität in Gebäuden – Beleuchtung: Berechnung und Anforderungen
Norm SIA 400	Planbearbeitung im Hochbau

Norm SIA 416	Flächen und Volumen von Gebäuden
Merkblatt SIA 2024	Raumnutzungsdaten für die Energie- und Gebäudetechnik
Merkblatt SIA 2028	Klimadaten für Bauphysik, Energie- und Gebäudetechnik
Merkblatt SIA 2040 ¹	SIA-Effizienzpfad Energie
Merkblatt SIA 2056:2019	Elektrizität in Gebäuden – Energie- und Leistungsbedarf

0.2.2 **Europäische Normen**

SN EN ISO 9972:2015	Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden – Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von Gebäuden – Differenzdruckverfahren (ISO 9972:2015)
SN EN ISO 52000-1:2017	Energieeffizienz von Gebäuden – Festlegungen zur Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden – Teil 1: Allgemeiner Rahmen und Verfahren

0.3 **Abweichungen**

Abweichungen von der vorliegenden Norm sind zulässig, wenn sie durch Theorie oder Versuche ausreichend begründet werden oder wenn neue Entwicklungen und Erkenntnisse dies rechtfertigen.

0.4 **Hinweise zur Anwendung der Norm**

- 0.4.1 Alle Berechnungen sind nachvollziehbar darzustellen.
- 0.4.2 Die Werte in den Berechnungsunterlagen müssen mit den Massen in den dazugehörigen Plänen übereinstimmen.

¹ In Revision, neu als Norm SIA 390.

1 VERSTÄNDIGUNG

Für die Anwendung der vorliegenden Norm gelten die folgenden Begriffe und Definitionen. Diese Begriffe sind im Anhang H in alphabetischer Reihenfolge in drei Sprachen aufgelistet.

1.1 Begriffe und Definitionen

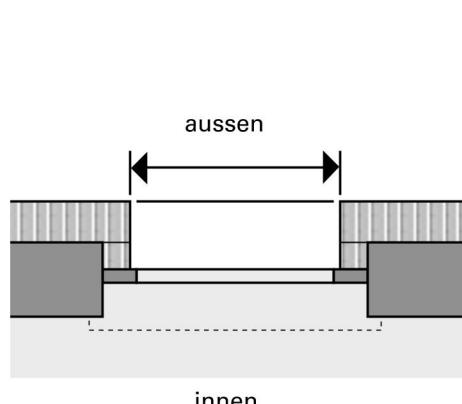
1.1.1 Gebäude

1.1.1.1 Gebäude	Bauwerk, bestehend aus der Gebäudehülle, den Innenbauteilen und den gebäudetechnischen Anlagen. Dieser Begriff kann für das ganze Bauwerk verwendet werden oder für einen Teil davon, der für eine separate Nutzung vorgesehen oder umgebaut worden ist.
1.1.1.2 Bilanzperimeter	Perimeter, der das Gebäude (oder die Gebäudeteile, für welche die Berechnung der Energiebilanz durchgeführt werden soll) inkl. der dazugehörigen Außenanlagen vollständig umschliesst. Er definiert insbesondere die Abgrenzung gegen benachbarte Gebäude oder gegen Gebäudeteile, die nicht in die Berechnung einbezogen werden sollen. Für den Einbezug von technischen Anlagen in den Bilanzperimeter vgl. 4.4.
1.1.1.3 Bezugsfläche	Fläche von Gebäuden, Raumgruppen oder Räumen, die zur Berechnung von flächenspezifischen Größen verwendet wird. Diese dienen zur Spezifizierung und Charakterisierung sowie zum Vergleich von Gebäuden, Raumgruppen oder Räumen. Details siehe 3.1.
1.1.1.4 Energiebezugsfläche $A_E \mid m^2$	Summe aller ober- und unterirdischen Geschossflächen, die innerhalb der thermischen Gebäudehülle liegen und für deren Nutzung ein Konditionieren notwendig ist. Details siehe 3.2.
1.1.1.5 Thermische Gebäudehülle	Sie setzt sich aus den Bauteilen zusammen, welche die konditionierten Räume allseitig und vollständig umschließen. Details siehe 2.2.1.
1.1.1.6 Wärmebrücke	Lokale Störung des Wärmeflusses in der thermischen Gebäudehülle. Anstelle des eindimensionalen, senkrecht zur thermischen Gebäudehülle gerichteten Wärmeflusses ergibt sich bei Wärmebrücken ein zwei- oder dreidimensionaler Wärmefluss. Details siehe 2.2.1.8 und 2.2.1.9.
1.1.1.7 Thermische Gebäudehüllfläche $A_{th} \mid m^2$	Summe der Flächen der Bauteile der thermischen Gebäudehülle (Außenabmessungen). Flächen gegen benachbarte konditionierte Räume werden nicht mitgezählt. Details siehe 3.3.
1.1.1.8 Gebäudehüllzahl A_{th}/A_E	Verhältnis der thermischen Gebäudehüllfläche zur Energiebezugsfläche.
1.1.1.9 Kompaktheitszahl f_c	Verhältnis der Flächen aller Außenbauteile (Flächen gegen Ausenlima und gegen Erdreich) zur Geschossfläche. Sie charakterisiert die Form und die Abmessung des Gebäudes und dient zur Abschätzung der Grauen Energie des Gebäudes.

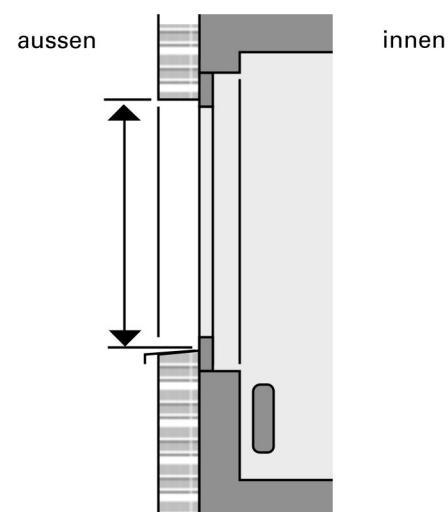
1.1.1.10	Fassadenfläche $A_F \text{ m}^2$	Fläche der Aussenwand (inkl. Fenster und Türen) gegen Aussenklima des betreffenden Fassadenausschnitts mit Aussenabmessungen. Bei einer raumweisen Betrachtung wird die Fassade gemäss 2.2.3 aufgeteilt. Details siehe 2.3.4.
1.1.1.11	Fensterfläche $A_w \text{ m}^2$	Fertiges Lichtmass der Wand- bzw. Dachöffnung (vgl. Figur 1). Bei Vorhangfassaden ist anstelle der Fensterfläche die Glasfläche massgebend. Sämtliche opaken Bestandteile von Vorhangfassaden inklusive Rahmenkonstruktion werden als opake Bauteile behandelt.
1.1.1.12	Türfläche $A_d \text{ m}^2$	Fertiges Lichtmass der Wandöffnung, bei Vorhangfassaden die Fläche der Türöffnung.
1.1.1.13	Glasfläche $A_g \text{ m}^2$	Fläche der von innen sichtbaren lichtdurchlässigen Verglasung gegen aussen. Als lichtdurchlässig gilt eine Verglasung, wenn ihr Licht-Transmissionsgrad τ grösser als 10 % ist.
1.1.1.14	Glasanteil f_g	Verhältnis der Summe der lichtdurchlässigen Glasflächen zur bzw. zu den betreffenden Fassadenflächen. Bei der Bestimmung des Glasanteils pro Raum wird die Glasfläche des betreffenden Raums durch die Fassadenfläche des Raums geteilt. Der Glasanteil einer Dachfläche ist gleich der Summe der lichtdurchlässigen Glasflächen geteilt durch die Geschoßfläche. Der Glasanteil wird in SIA 180 zur Beurteilung des sommerlichen Wärmeschutzes verwendet, insbesondere des Sonnenschutzes.
1.1.1.15	Glasflächenzahl z_g	Verhältnis der lichtdurchlässigen Glasfläche zur NettoGESCHOSSENFLECHE eines Raums. Sie wird verwendet zur Beurteilung des Risikos von thermischen Behaglichkeitsproblemen in Räumen.
1.1.1.16	Geschosshöhe $h_s \text{ m}$	Höhe von oberkant des unteren Fertigbodens bis Höhe oberkant des oberen Fertigbodens.
1.1.1.17	Raumhöhe $h_R \text{ m}$	Höhe des Raums von oberkant Fertigboden bis unterkant Fertigdecke. Für die Definition der Energiebezugsfläche gilt eine minimale Raumhöhe von 1 m mit folgender Messweise: oberkant Fertigboden über allfälligen Doppelböden; unterkant Fertigdecke unter allfälligen abgehängten Decken. Bei Decken mit sichtbaren Balken wird zwischen den Balken gemessen (vgl. Figur 2).
1.1.1.18	Gebäudetechnische Anlage	Für die Nutzung des Gebäudes erforderliche, ortsfest verbundene technische Anlage für die Verwendungszwecke Raumheizung, Warmwasser, Lüftung/Klimatisierung und allgemeine Gebäude-technik. Zu den gebäudetechnischen Anlagen gehören auch die Eigenerzeugungsanlagen.
1.1.1.19	Eigenerzeugungsanlage	Gebäudetechnische Anlage, welche Energie aus am Standort anfallenden erneuerbaren Energien (mit Sonnenkollektoren, Solarzellen, Windgeneratoren usw.) oder aus am Standort anfallendem Abfall (mit Biogasanlagen) erzeugt und das Gebäude direkt beliefert.

1.1.1.20	Beheizter Raum	Raum, der durch eine gebäudetechnische Anlage auf einen vorgegebenen Sollwert der Raumtemperatur von 10°C oder mehr beheizt wird.
1.1.1.21	Klimatisierter Raum	Raum, der durch eine gebäudetechnische Anlage gekühlt, befeuchtet und/oder entfeuchtet wird. Nicht als klimatisiert gelten Räume, bei denen die Kühlung ausschliesslich über die Nutzung einer primär für Heizzwecke installierten Anlage (z.B. Fussbodenheizung über Erdsonde) erfolgt. Kühlung mit unkonditionierter Aussenluft über eine Lüftungsanlage gilt nicht als Klimatisierung.
		Mobile Raumluftentfeuchter, -befeuchter oder -kühler gelten nicht als gebäudetechnische Anlagen.
1.1.1.22	Konditionierter Raum	Beheizter und/oder klimatisierter Raum.
1.1.1.23	Nicht aktiv konditionierter Raum	Nicht konditionierter Raum, der innerhalb der thermischen Gebäudehülle liegt. Konditionierte und nicht aktiv konditionierte Räume füllen die thermische Gebäudehülle vollständig aus.
1.1.1.24	Hüllfläche für Luftdichtheit A_{inf} m ²	Summe der Flächen aller Böden, Wände und Decken, die das untersuchte Volumen umschließen, inklusive Wände und Böden unter Erdniveau (vgl. 3.4). <i>Anmerkung:</i> In SN EN ISO 9972 mit A_E bezeichnet.

Figur 1 Fenstermass (Grundriss und Schnitt)

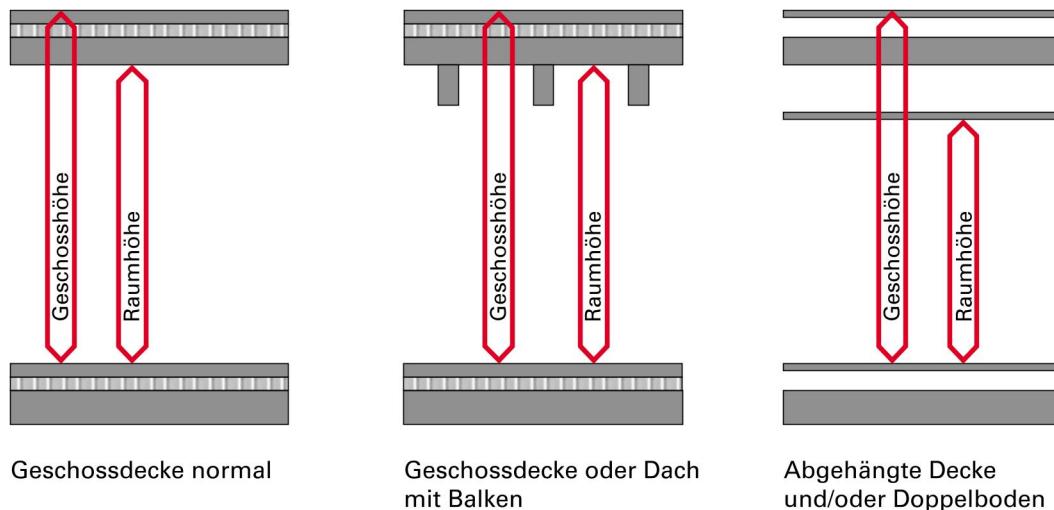


Fertiges Lichtmass im Grundriss



Fertiges Lichtmass im Schnitt

Figur 2 Geschosshöhe und Raumhöhe



1.1.2 Energie-Verwendungszwecke

- 1.1.2.1 Bei der Berechnung des Energiebedarfs werden die folgenden Energie-Verwendungszwecke unterschieden. Zusammen umfassen sie den gesamten Bedarf an zugeführter Energie.
- 1.1.2.2 Zu den einzelnen Verwendungszwecken gehören immer auch die entsprechenden elektrischen Hilfsaggregate (Betriebsgeräte, Steuerungen, Pumpen usw.).
- 1.1.2.3 Allgemeine Gebäudetechnik Gebäudetechnik, die nicht den einzelnen Räumen zugeordnet werden kann (ohne Raumheizung, Warmwasser und Lüftung/Klimatisierung). Sie umfasst den Transport von Personen und Waren und die weitere allgemeine Gebäudetechnik.
- 1.1.2.4 Transport von Personen und Waren Transport von Personen und Waren (Waren- und Personenaufzüge, Fahrtreppen, Fahrsteige, Speditionseinrichtungen usw.).
- 1.1.2.5 Weitere allgemeine Gebäudetechnik Betrieb von Gebäudemmanagementsystemen, Transformatoren, USV-Anlagen, Sicherheitsanlagen, Sicherheits- und Notbeleuchtung, Schliessanlagen, Überwachungskameras, Brandschutzanlagen, Frostschutzheizungen, Storenantrieb.
- 1.1.2.6 Beleuchtung Beleuchtung von Innen- und Außenräumen (Raumbeleuchtung, Dekorationsbeleuchtung, Außenbeleuchtung usw.).
- 1.1.2.7 Geräte Betrieb der Geräte, welche der Nutzung der Räume dienen, in denen sie installiert sind oder welche diesen Räumen zugeordnet werden können (ohne Beleuchtung und gebäudetechnische Anlagen). Dazu gehören auch die mobilen Raumluftbefeuchter, -entfeuchter und -kühler.
- 1.1.2.8 Lüftung/Klimatisierung Lüftung, Raumkühlung/Entfeuchtung und Befeuchtung.
- 1.1.2.9 Lüftung Luftförderung in mechanischen Lüftungsanlagen (Zuluft- und Abluft-Ventilatoren, Antriebe für die Wärmerückgewinnung, Förderpumpen usw.). Zum Energiebedarf Lüftung gehören auch die Auswirkungen der luftseitigen Druckverluste der Komponenten für die Kühlung, Befeuchtung und Entfeuchtung und für die Erwärmung der geförderten Luft.

1.1.2.10	Raumkühlung/ Entfeuchtung	Kühlung und Entfeuchtung der Raumluft (Kältemaschinen, Förderpumpen für Kühlmittel- und Wasserkreisläufe, Antriebe und Ventilatoren für Rückkühlung usw.) inkl. allfälliger Nachwärmung bei Entfeuchtung.
1.1.2.11	Befeuchtung	Zufuhr von Wasserdampf in einen Luftstrom, um dessen Feuchte auf einen gewünschten Wert zu erhöhen inkl. allfälliger Nachwärmung.
1.1.2.12	Prozessanlagen	Nutzungsspezifische Anlagen (Produktionsanlagen, Grossküchengeräte, Grossrechner in Rechenzentren, Anlagen für medizinische Untersuchungen und Behandlungen usw.).
1.1.2.13	Wärme	Wärme für Raumheizung und für Warmwasser.
1.1.2.14	Raumheizung	Erzeugung von Raumwärme (inkl. elektrische Hilfsenergie für die Speicherung, Verteilung und Abgabe von Raumwärme sowie Energie für Pumpen und Brenner). Dazu gehört auch die Energie für die Erwärmung der Zuluft, soweit sie nicht der Nachwärmung bei Befeuchtung und/oder Entfeuchtung dient.
1.1.2.15	Warmwasser	Wassererwärmung (inkl. elektrische Hilfsenergie für die Speicherung, Verteilung und Abgabe von Warmwasser sowie Energie für Pumpen und Warmhaltebänder).
1.1.3 Nutzenergie		
1.1.3.1	Berechnungsintervall	Diskreter Zeitschritt für die Berechnung der Energiebilanz. <i>Anmerkung:</i> Je nach Anwendung eine Stunde, ein Bruchteil einer Stunde, ein Monat etc.
1.1.3.2	Berechnungszeitraum	Zeitspanne, über welche die Berechnung erfolgt. <i>Anmerkung 1:</i> Der Berechnungszeitraum kann in eine Anzahl von Berechnungsintervallen unterteilt werden. <i>Anmerkung 2:</i> Der Berechnungszeitraum beträgt üblicherweise ein volles Jahr oder eine energiedienstleistungsbezogene jahreszeitliche Periode (Heiz- Kühlperiode).
1.1.3.3	Nutzenergie Q_u J, kWh	Thermische Energie, die dem Verbraucher unmittelbar zur Verfügung steht, z.B. als Wärme im Raum, als dem Raum entzogene Wärme (Kühlung) oder als Warmwasser an der Entnahmestelle.
1.1.3.4	Heizwärmeverbedarf Q_H kWh, kWh/m ²	Wärme, die dem beheizten Raum während eines Berechnungsintervalls zugeführt werden muss, um den Sollwert der Innen temperatur einzuhalten. Angabe absolut oder bezogen auf die Energiebezugsfläche.
1.1.3.5	Wärmebedarf für Warmwasser Q_W kWh, kWh/m ²	Wärme, die während eines Berechnungsintervalls notwendig ist, um die benötigte Menge Warmwasser (ohne Ausstossmenge) auf die Solltemperatur des Warmwassers zu erwärmen. Angabe absolut oder bezogen auf die Energiebezugsfläche.
1.1.3.6	Klimakaltebedarf Q_C kWh, kWh/m ²	Wärme, die dem gekühlten Raum während eines Berechnungsschritts entzogen werden muss, um den oberen Sollwert der Raumtemperatur einzuhalten. Angabe absolut, bezogen auf die Energiebezugsfläche oder auf die gekühlte Geschossfläche.

1.1.3.7	Wärmetransferkoeffizient H W/K	Verhältnis des Wärmetransfers vom beheizten oder gekühlten Raum nach aussen zur Temperaturdifferenz zwischen innen und aussen, umfassend die Transmissionstransfers durch die Gebäudehülle und die Lüftungsstransfers. Der Wärmetransferkoeffizient berücksichtigt nicht die Wärmetransfers zu benachbarten beheizten oder gekühlten Räumen.
1.1.4 Energie auf Endenergiestufe		
1.1.4.1	Messintervall	Diskretes Zeitintervall für die Messung der Energie. <i>Anmerkung:</i> Je nach Anwendung eine Stunde, ein Bruchteil einer Stunde, ein Monat.
1.1.4.2	Messzeitraum	Zeitspanne, über welche die gemessene Energie ausgewiesen wird. <i>Anmerkung:</i> Der Messzeitraum kann in eine Anzahl von Messintervallen unterteilt werden.
1.1.4.3	Endenergie E_f kWh	Energie, die am Standort zum Verbrauch zur Verfügung steht. In dieser Norm ist Endenergie gleichbedeutend mit zugeführter Energie, wobei allgemein der letztere Begriff verwendet wird.
1.1.4.4	Energieträger	Alles, was angewendet werden kann, um mittels Umwandlungsprozessen energetische Dienstleistungen im Gebäude zu erbringen (vgl. Anhang E, Tabelle 11). <i>Anmerkung:</i> Der Energiegehalt von Brennstoffen wird durch ihren Brennwert angegeben. Energieträger sind vor allem Elektrizität, Holz, Kohle, Heizöl, Erd- oder Flüssiggas, Biogas, thermische Netze, Umgebungswärme, Sonnen- oder Windenergie und Geothermie.
1.1.4.5	Zugeführte Energie E_{del} kWh	Gesamte Energie, die während eines Berechnungsintervalls, des Berechnungszeitraums, eines Messintervalls oder des Messzeitraums über den Bilanzperimeter zugeführt wird. Die zugeführte Energie wird pro Energieträger separat ausgewiesen. <i>Anmerkung:</i> Erneuerbare Energien (aus Photovoltaikanlagen, Windgeneratoren, Sonnenkollektoren, Wasserturbinen, Erdsonden) gehören zur zugeführten Energie, auch wenn die Anlagen zu deren Gewinnung mit dem Gebäude verbunden sind. Details siehe 4.3.8, 4.3.9 und 4.4.1.
1.1.4.6	Abgeführte Energie E_{exp} kWh	Die abgeführte Energie ist die gesamte Energie, die während eines Berechnungsintervalls, des Berechnungszeitraums, eines Messintervalls oder des Messzeitraums über den Bilanzperimeter zur Nutzung durch Dritte abgegeben wird. Sie kann aus der Eigenerzeugung mit erneuerbaren Energien oder aus anderen Energien stammen. Die abgeführte Energie wird pro Energieträger und pro Produktionstechnologie separat ausgewiesen. Details siehe 4.4.1.
1.1.4.7	Brennwert (oberer Heizwert) H_s kWh/kg; kWh/m³	Wärmemenge, die von der Einheitsmenge eines Brennstoffs abgegeben wird, wenn diese bei einem konstanten Druck von 101'325 Pa mit Sauerstoff verbrannt wird und die Verbrennungsprodukte wieder auf die Umgebungstemperatur gebracht werden. Diese Menge enthält die latente Kondensationswärme des bei der Verbrennung entstehenden Wasserdampfs. <i>Anmerkung:</i> Wenn der Brennwert pro Volumeneinheit angegeben wird, muss die Dichte oder – für Gase – Druck und Temperatur angegeben werden.

1.1.4.8	Heizwert (unterer Heizwert) H_i kWh/kg; kWh/m ³	Wärmemenge, die bei vollständiger Verbrennung eines Wasserstoff enthaltenden Brennstoffs frei wird, wenn die Kondensationswärme nicht genutzt wird.
1.1.4.9	Eigenerzeugte Energie E_{pr} kWh, kWh/m ²	Durch Eigenerzeugungsanlagen am Standort erzeugte Energie, die mindestens zum Teil innerhalb des Bilanzperimeters genutzt wird. Die passive Nutzung der Sonnenenergie gilt nicht als Eigenenergieerzeugung.
1.1.4.10	Jahresdeckungsgrad f_{fr}	Der Jahresdeckungsgrad einer Eigenerzeugungsanlage entspricht dem Verhältnis des jährlichen, dem Gebäude zugeführten Anteil des Energieertrags dieser Anlage zum gesamten jährlichen Energiebedarf des entsprechenden Energieträgers des Gebäudes.
1.1.4.11	Eigenbedarfsanteil $f_{pr,match}$	Anteil der eigenproduzierten Energie, die innerhalb des jeweiligen Berechnungs- oder Messintervalls für die Deckung des Energiebedarfs verwendet oder gespeichert wird, aufsummiert über den Berechnungs- oder Messzeitraum, im Verhältnis zur gesamten eigenproduzierten Energie des betreffenden Energieträgers. <i>Anmerkung:</i> Der Eigenbedarf wird üblicherweise als Eigenverbrauch bezeichnet.
1.1.4.12	Autarkiegrad $f_{use,match}$	Anteil der eigenproduzierten Energie, die innerhalb des jeweiligen Berechnungs- oder Messintervalls für die Deckung des Energiebedarfs verwendet oder gespeichert wird, aufsummiert über den Berechnungs- oder Messzeitraum, im Verhältnis zum Energiebedarf des betreffenden Energieträgers. <i>Anmerkung:</i> Je nach Situation des Energieversorgungssystems kann ein Autarkiegrad für jeden Verbraucher definiert werden.
1.1.4.13	Netzwechselwirkungszahl $f_{reuse,match}$	Verhältnis zwischen der am Gebäudestandort erzeugten und nicht direkt genutzten elektrischen Energie zur gesamten am Gebäudestandort erzeugten elektrischen Energie (siehe SN EN ISO 52000-1:2017, Gleichung G.3).
1.1.4.14	Heizenergie E_H kWh	Energie, die dem Heizsystem zugeführt werden muss, um den Heizwärmebedarf zu decken. Sie wird separat nach Energieträgern ausgewiesen.
1.1.4.15	Energie für Warmwasser E_W kWh	Energie, die dem Wassererwärmungssystem zugeführt werden muss, um den Wärmebedarf für Warmwasser zu decken. Sie wird separat nach Energieträgern ausgewiesen.
1.1.4.16	Energie für Klimakälte E_C kWh	Energie, die der Klimaanlage zugeführt werden muss, um den Klimakältebedarf zu decken.
1.1.4.17	Energie für Befeuchtung E_{hu} kWh	Energie, die notwendig ist, um die der Raumluft für die Befeuchtung zugefügte Wassermenge zu verdampfen. Sie ist gleich der Wassermenge multipliziert mit der latenten Verdampfungswärme (2,25 MJ/kg bei 100°C, 2,44 MJ/kg bei 20°C). Sie wird separat nach Energieträgern ausgewiesen.
1.1.4.18	Thermische Verluste einer gebäude- technischen Anlage Q_{ls} kWh	Teil des Energiebedarfs eines technischen Systems für Heizung, Kühlung, Warmwasser, Befeuchtung, Entfeuchtung oder Lüftung, der nicht zur Deckung des Nutzenergiebedarfs dient. Für ein Teilsystem: Teil der von einem Teilsystem aufgenommenen Energie, der nicht zur Deckung des Bedarfs des oder der nachgelagerten Teilsysteme zur Verfügung steht.

1.1.4.19	Energie für Beleuchtung, Geräte, allgemeine Gebäudetechnik und Lüftung $E_L, E_A; E_T, E_V \text{kWh}$	Energie, die für den Betrieb der Beleuchtung, der Geräte, der allgemeinen Gebäudetechnik und der Lüftung verwendet wird.
1.1.4.20	Wirkungsgrad η	Verhältnis von Leistung am Ausgang zur Leistung am Eingang des betrachteten Systems oder Teilsystems. <i>Anmerkung:</i> Er wird verwendet zur Charakterisierung von gebäudetechnischen Anlagen und Anlageteilen bei vorgegebenen Betriebsbedingungen. Details siehe Anhang E.
1.1.4.21	Nutzungsgrad η_{per}	Verhältnis von Energie am Ausgang zur Energie am Eingang über einen bestimmten Berechnungs- oder Messzeitraum, im Allgemeinen über ein Jahr. <i>Anmerkung:</i> Er kann berechnet werden für konkrete gebäudetechnische Systeme oder Teilsysteme (Wärmeerzeugung, Wärmeverteilung, Wärmeabgabe). Details siehe Anhang D.
1.1.4.22	Hilfsenergie $E_{el,aux} \text{kWh}$	Bei Systemen oder Teilsystemen, die mit Brenn- oder Treibstoffen betrieben werden, und solchen mit thermischem Input jene elektrische Energie, die benötigt wird, um die Energietransformation, den Energietransport sowie die Messung / Regelung von gebäudetechnischen Anlagen zu ermöglichen.
1.1.4.23	Thermische Netze	Thermische Netze stellen leitungsgebundene Energie mittels Fluid zur direkten oder indirekten Nutzung zur Verfügung. Die Energiebereitstellung und der Energiebezug finden räumlich getrennt statt. <i>Anmerkung:</i> «Thermische Netze» wird damit als generalisierter Begriff verwendet für die folgenden gängigen Bezeichnungen: Fernwärme, Nahwärme, Gemeinsame Heizung, Anergienetz, kalte Fern- und Nahwärme. <i>Anmerkung 2:</i> Definition für Fernwärme gemäss Gesamtenergiestatistik: Wärmeversorgung, in der für das Haupttransport- und Verteilnetz öffentlicher Boden beansprucht wird und in der die Wärme an Dritte verkauft wird.
1.1.5	Bewertete Energie	
1.1.5.1	Bewerteter Energiebedarf bzw. -verbrauch $E \text{kWh}$	Bewertete zugeführte Energie minus bewertete abgeführte Energie.
1.1.5.2	Bewertungsfaktor	Faktor für Energieträger, mit welchem die zugeführte Energie bewertet wird (Primärenergiefaktor [gesamt und nicht erneuerbar], Treibhausgasemissionsfaktor, Umweltbelastungsfaktor, nationaler Gewichtungsfaktor).
1.1.5.3	Primärenergie	Form der Rohenergie, die noch keiner Umsetzung oder Umwandlung und keinem Transport unterworfen worden ist. Beispiele sind: Rohöl, Erdgas, Uran oder Kohle in der Erde, Holz im Stand, Solarstrahlung, potenzielle Energie des Wassers, kinetische Energie des Windes. Die gesamte Primärenergie setzt sich aus der erneuerbaren und der nicht erneuerbaren Primärenergie zusammen (siehe D.3.2.1).

1.1.5.4	Erneuerbare Primärenergie	Energie, die aus einer Quelle gewonnen wird, die durch Nutzung nicht erschöpft wird, z.B. die (thermische und photovoltaische) Sonnenenergie, Windenergie, Umgebungswärme, hydraulische Energie und Biomasse aus nachhaltiger Land- und Forstwirtschaft.
1.1.5.5	Nicht erneuerbare Primärenergie	Energie, die aus einer Quelle gewonnen wird, die durch Nutzung erschöpft wird, z.B. Uran, Rohöl, Kohle, Holz aus Kahlschlag von Primärwäldern.
1.1.5.6	Primärenergiefaktor f_p	Gesamte Primärenergiemenge, die erforderlich ist, um dem Gebäude eine bestimmte Energiemenge zuzuführen, bezogen auf diese Menge. Dieser Faktor berücksichtigt die Energie, die erforderlich ist, um die Energie zu gewinnen, umzuwandeln, zu raffinieren, zu lagern, zu transportieren und zu verteilen, sowie alle Vorgänge, die erforderlich sind, um die Energie dem Gebäude zuzuführen, das sie verbraucht. Der Primärenergiefaktor wird auch separat für die nicht erneuerbare und die erneuerbare Primärenergie ausgewiesen.
		<i>Anmerkung:</i> Bezugsgrösse bei Brennstoffen ist der Brennwert.
1.1.5.7	Treibhausgasemission M_{GHG} kg	Summe verschiedener Treibhausgase (CO_2 , Methan, Distickstoff-oxid und weitere klimawirksame Gase). Die Treibhausgasemissionen werden als in ihrer Wirkung äquivalente CO_2 -Emissionsmenge ausgedrückt.
1.1.5.8	Treibhausgasemissionsfaktor k_{GHG} g/kWh, g/kg	Treibhausgasemission pro verwendete Energieeinheit. Zusätzlich zu den beim Primärenergiefaktor berücksichtigten Prozessen berücksichtigt er die Treibhausgasemission bei der Verbrennung innerhalb des Bilanzperimeters. <i>Anmerkung:</i> Bezugsgrösse bei Brennstoffen ist der Brennwert.
1.1.5.9	CO_2 -Emission	CO_2 -Emissionen, welche durch die stationäre Verbrennung von Brennstoffen am Gebäudestandort verursacht werden. ²
1.1.5.10	CO_2 -Emissionsfaktor k_{CO_2} g/kWh, g/kg	CO_2 -Emission pro verwendete Energieeinheit. <i>Anmerkung:</i> Bezugsgrösse bei Brennstoffen ist der Heizwert.
1.1.5.11	Umweltbelastungsfaktor k_{env} UBP/kWh, UBP/kg	Umwelteinwirkungen, ermittelt nach der Methode der ökologischen Knappheit, ausgedrückt in Umweltbelastungspunkten pro verwendete Energieeinheit. <i>Anmerkung:</i> Bezugsgrösse bei Brennstoffen ist der Brennwert.
1.1.5.12	Nationaler Gewichtungsfaktor f_{CH}	Von der nationalen Energiepolitik festgesetzter Bewertungsfaktor. Die nationalen Gewichtungsfaktoren werden auf der Webseite der Konferenz Kantonaler Energiedirektoren (www.endk.ch) publiziert. <i>Anmerkung:</i> Bezugsgrösse bei Brennstoffen ist der Heizwert.

² Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) hat die CO_2 -Emissionen aus Gebäuden in Anlehnung an das nationale Treibhausgasinventar definiert [5]. Diese Definition beinhaltet die CO_2 -Emissionen, welche durch die Verbrennung von fossilen Brennstoffen direkt am Gebäude anfallen. Die Emissionen aus vorgelagerten Prozessen sind, im Unterschied zu den Treibhausgasemissionen, nicht darin enthalten.

Die CO_2 -Emissionen gemäss BAFU eignen sich nicht für Lebenszyklusbetrachtungen und sind im Bereich Erstellung (gemäss SIA 2032) nicht anwendbar.

1.1.6 Energiekennzahl

1.1.6.1	Energiekennzahl $EP \text{kWh/m}^2$	Energiebedarf bzw. -verbrauch eines Gebäudes während eines Jahres, bezogen auf die Energiebezugsfläche.
1.1.6.2	Primärenergie-Kennzahl $EP_P \text{kWh/m}^2$	Mit Primärenergiefaktoren bewerteter Energiebedarf bzw. -verbrauch während eines Jahres, bezogen auf die Energiebezugsfläche.
1.1.6.3	Treibhausgasemissions-Kennzahl $EP_{GHG} \text{kg/m}^2$	Mit Treibhausgasemissionsfaktoren bewerteter Energiebedarf bzw. -verbrauch während eines Jahres, bezogen auf die Energiebezugsfläche.
1.1.6.4	CO ₂ -Emissions-Kennzahl $EP_{CO_2} \text{kg/m}^2$	Mit CO ₂ -Emissionsfaktoren bewerteter Energiebedarf bzw. -verbrauch während eines Jahres, bezogen auf die Energiebezugsfläche.
1.1.6.5	Umweltbelastungs-Kennzahl $EP_{env} \text{UBP/m}^2$	Mit Umweltbelastungsfaktoren bewerteter Energiebedarf bzw. -verbrauch während eines Jahres, bezogen auf die Energiebezugsfläche.
1.1.6.6	Nationale Energie-kennzahl $EP_{CH} \text{kWh/m}^2$	Mit nationalen Gewichtungsfaktoren bewerteter Energiebedarf bzw. -verbrauch während eines Jahres, bezogen auf die Energiebezugsfläche.

1.1.7 Klimakorrektur

1.1.7.1	Akkumulierte Temperaturdifferenz $\theta_{\Sigma,per} \text{K}$	Summe der positiven Differenzen zwischen der Basistemperatur und dem Tagesmittel der Aussentemperatur über die Tage des Messzeitraums.
1.1.7.2	Aussentemperatur $\theta_e \text{°C}$	Temperatur der Aussenluft unter der Annahme, dass die Strahlungstemperatur der Aussenumgebung nahezu gleich der Aussenlufttemperatur ist (zulässige Vereinfachung bei Berechnungen von Wärmetransfers).
1.1.7.3	Basistemperatur $\theta_0 \text{°C}$	Zu vereinbarende Temperatur, die z.B. gleich der Aussentemperatur am Knickpunkt der Leistungskennlinie (Energiesignatur) festgesetzt werden kann. Siehe Anhang F.
1.1.7.4	Raumtemperatur $\theta_i \text{°C}$	Temperatur der Innenumgebung. Näherungsweise ist sie gleich dem arithmetischen Mittel der Raumlufttemperatur und der mittleren Strahlungstemperatur des Raums (zulässige Vereinfachung bei der Beurteilung der thermischen Behaglichkeit und bei der Berechnung von Wärmetransfers; genaue Definition siehe SIA 380/2).

1.2 Begriffe, Symbole und Einheiten

Symbol	Begriff	Einheit
A_E	Energiebezugsfläche	m^2
A_F, A_g	Fassadenfläche, Glasfläche	m^2
A_{inf}	Hüllfläche für Luftdichtheit	m^2
A_{th}	thermische Gebäudehüllfläche	m^2
A_{th}/A_E	Gebäudehüllzahl	–
A_w, A_d	Fensterfläche, Türfläche	m^2

Symbol	Begriff	Einheit
E	Energiebedarf bzw. -verbrauch	kWh
E_A, E_L, E_V	Energie für Geräte, Beleuchtung und allgemeine Gebäude-technik	kWh
E_C	Energie für Klimakälte	kWh
E_{del}, E_{exp}	zugeführte Energie, abgeführte Energie	kWh
$E_{el,aux}$	Hilfsenergie	kWh
E_f	Endenergie	kWh
E_H, E_W, E_{HW}	Heizenergie, Energie für Warmwasser, Energie für Heizen und Warmwasser	kWh
E_{pr}	eigenerzeugte Energie	kWh
EP	Energiekennzahl	kWh/m^2
EP_{CH}	nationale Energiekennzahl	kWh/m^2
EP_{CO_2}	CO_2 -Emissions-Kennzahl	kg/mm^2
EP_{env}	Umweltbelastungs-Kennzahl	UBP/m^2
EP_{GHG}	Treibhausgasemissions-Kennzahl	kg/m^2
EP_P	Primärenergie-Kennzahl	kWh/m^2
E_{oTr}, E_{Tr}	Energie für weitere gebäudetechnische Anlagen und für Transport von Personen und Waren	kWh
E_V, E_{VCH}, E_{hu}	Energie für Lüftung, Energie für Lüftung/Klimatisierung, Energie für Befeuchtung	kWh
H	Wärmetransferkoeffizient	W/K
H_i, H_s	Heizwert, Brennwert	$\text{kWh}/\text{kg}, \text{kWh}/\text{m}^3$
M_{GHG}	Treibhausgasemissionen, Treibhausgasemissions-Kennzahl	$\text{kg}, \text{kg}/\text{m}^2$
Q_C	Klimakältebedarf	$\text{kWh}, \text{kWh}/\text{m}^2$
Q_H, Q_W	Heizwärmeverbrauch, Wärmebedarf für Warmwasser	$\text{kWh}, \text{kWh}/\text{m}^2$
Q_{ls}	thermische Verluste	$\text{kWh}, \text{kWh}/\text{m}^2$
Q_u	Nutzenergie	$\text{kWh}, \text{kWh}/\text{m}^2$
f_c	Kompaktheitszahl	—
f_{fr}	Jahresdeckungsgrad einer Eigenerzeugungsanlage	—
f_g	Glasanteil	—
f_{CH}, f_P	nationaler Gewichtungsfaktor, Primärenergiefaktor	—
$f_{pr,match}$	Eigenbedarfsanteil	—
$f_{reuse,match}$	Netzwechselwirkungszahl	—
$f_{use,match}$	Autarkiegrad	—
h_R, h_S	Raumhöhe, Geschosshöhe	m
k_{CO_2}	CO_2 -Emissionsfaktor	$\text{g}/\text{kWh}, \text{g}/\text{kg}$
k_{env}	Umweltbelastungsfaktor	$\text{UBP}/\text{kWh}, \text{UBP}/\text{kg}$
k_{GHG}	Treibhausgasemissionsfaktor	$\text{g}/\text{kWh}, \text{g}/\text{kg}$
Z_g	Glasflächenzahl	—
η, η_{per}	Wirkungsgrad, Nutzungsgrad	—
$\theta_0, \theta_e, \theta_i, \theta_{\Sigma,per}, \theta_N$	Basistemperatur, Aussentemperatur, Raumtemperatur, akkumulierte Temperaturdifferenzen, Wärmedämmniveau	$\text{K}, {}^\circ\text{C}$

1.3 Indizes

Die Indizes leiten sich im Allgemeinen aus der englischen Sprache ab.

Index	Deutsch	Englisch	Französisch
A	Betriebseinrichtungen	appliances	équipements
C	Kühlung	cooling	refroidissement
CH	national	national	national
E	Energie	energy	énergie
F	End(energie)	final	final
F	Fassade	facade	façade
GHG	Treibhausgase	greenhouse gases	gaz à effet de serre
H	Raumheizung	heating	chauffage
HW	Raumheizung und Warmwasser	heating and domestic hot water	chauffage et eau chaude sanitaire
L	Beleuchtung	lighting	éclairage
P	Primärenergie	primary energy	énergie primaire
Pr	Prozess	process	processus
R	Raum	room	local
S	Geschoss	storey	étage
T	allgemeine Gebäude-technik	general building services	installations techniques diverses
Tr	Transport	transport	transport
V	Lüftung	ventilation	ventilation
VCH	Lüftung/Klimatisierung	ventilation/air conditioning	ventilation/climatisation
W	Warmwasser	domestic hot water	eau chaude sanitaire
aux	Hilfs(energie)	auxiliary (energy)	(énergie) auxiliaire
c	kompakt	compact	compact
d	Türe	door	porte
del	zugeführt	delivered	reçue (de l'extérieur)
e	aussen	external	extérieur
el	Elektrizität	electricity	électricité
env	Umweltbelastung	environmental impact	charge écologique
exp	abgeführt	exported	fournie (à l'extérieur)
g	Glas	glass	verre, vitrage
hu	Befeuchtung	humidification	humidification
i	innen, intern	internal	intérieur
i	unterer	inferior	inférieur
inf	Infiltration	infiltration	infiltration
ls	Verlust	loss	déperdition, perte
match	zeitliche Übereinstimmung	temporal match	concordance temporelle
oT	weitere gebäude-technische Anlagen	other general building services	domotique
per	Periode	period	période
pr	produziert	produced	produit
s	oberer	superior	supérieur
th	thermisch	thermal	thermique

Index	Deutsch	Englisch	Französisch
<i>use, u</i>	Nutzung	use	utilisation
<i>w</i>	Fenster	window	fenêtre
0	Basis, Bezug	base, reference	base, référence
Σ	Summe	sum	somme

1.4 Abkürzungen

BHKW	Blockheizkraftwerk
EWS	Erdwärmesonde
HKN	Herkunftsnachweis
KM	Kältemaschine
L/W	Luft/Wasser
NE	nicht erneuerbar
PE	Primärenergie
PV	Photovoltaik
THG	Treibhausgas
WP	Wärmepumpe

2 MESSREGELN FÜR BAUTEILE

2.1 Plangrundlagen

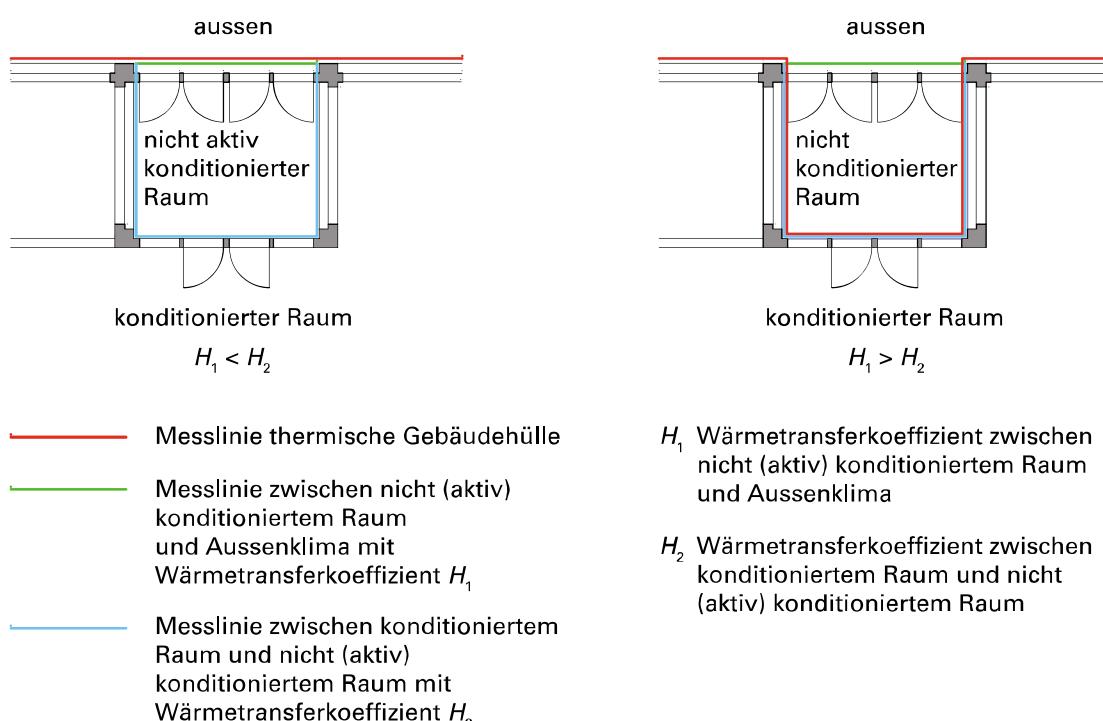
Die Pläne sind gemäss SIA 400 darzustellen. Die Aussenabmessungen der thermischen Gebäudehülle und die Raumhöhen sind anzugeben.

2.2 Messweisen für wärmetechnische Berechnungen

2.2.1 Thermische Gebäudehülle

- 2.2.1.1 Die thermische Energiebilanzierung zur Berechnung des Bedarfs an Leistung und Energie für die Heizwärme und Klimakälte erfolgt über die thermische Gebäudehülle.
- 2.2.1.2 Die thermische Gebäudehülle setzt sich aus den Bauteilen zusammen, welche die konditionierten Räume allseitig und vollständig umschließen.
- 2.2.1.3 Wenn die Berechnung der Energiebilanz nur über einen Gebäudeteil erfolgt, wird dort, wo konditionierte Räume an konditionierte Räume außerhalb des Bilanzperimeters anstoßen, die thermische Gebäudehülle durch den Bilanzperimeter bestimmt.
- 2.2.1.4 Nicht konditionierte Räume können in die thermische Gebäudehülle einbezogen werden, zum Beispiel wenn das zu einer kleineren Fläche der thermischen Gebäudehülle führt oder wenn dadurch Wärmebrücken vermieden werden können. Ziel ist die Minimierung des Heizwärme- und Kühlbedarfs unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit.
- 2.2.1.5 Wenn bei einer vorgegebenen Situation nicht klar ist, welche Seite eines nicht konditionierten Raums als thermische Gebäudehülle bezeichnet werden soll, sollte sie durch die Fläche mit dem kleineren Wärmetransferkoeffizienten H gelegt (vgl. Figur 3) werden.

Figur 3 Lage der thermischen Gebäudehülle bei nicht konditionierten Räumen



- 2.2.1.6 Nicht konditionierte Räume, die innerhalb der thermischen Gebäudehülle liegen, werden als «nicht aktiv konditionierte Räume» bezeichnet zur Unterscheidung von den ausserhalb der thermischen Gebäudehülle liegenden nicht konditionierten Räumen. Konditionierte und nicht aktiv konditionierte Räume füllen die thermische Gebäudehülle vollständig aus.
- 2.2.1.7 Nicht aktiv konditionierte Räume innerhalb der thermischen Gebäudehülle müssen luftdicht gegen aussen abgeschlossen sein. Das gilt insbesondere für Trocken- und Heizräume sowie für Räume, in denen sich Feuerungsaggregate befinden. Trockenräume innerhalb der thermischen Gebäudehülle sollen mit Wäschetrocknern (Tumblern oder Raumluft-Wäschetrocknern) ausgerüstet sein. Die Zufuhr von Verbrennungsluft bei Heizräumen innerhalb der thermischen Gebäudehülle ist in SIA 384/1 geregelt.
- 2.2.1.8 Die thermische Gebäudehülle setzt sich aus flächigen Bauteilen zusammen. Alle Linien, die zwei flächige Bauteile trennen, sind grundsätzlich als lineare Wärmebrücken zu betrachten. Der Bezugspunkt der linearen Wärmebrücken befindet sich an der Schnittstelle der Messebenen der beiden angrenzenden flächigen Bauteile. Punktuelle Störungen des Aufbaus eines Bauelements werden als punktuelle Wärmebrücken behandelt.
- 2.2.1.9 Innerhalb eines Bauteils wiederholt vorkommende Wärmebrücken (Sparren, Lattungen, Befestigungsanker usw.) werden im Allgemeinen beim Wärmedurchgangskoeffizienten des betreffenden Bauteils berücksichtigt. Für Verbundelemente wie Fenster, Türen, Fassadenelemente usw. wird ein mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient über das Verbundelement berechnet oder gemessen.

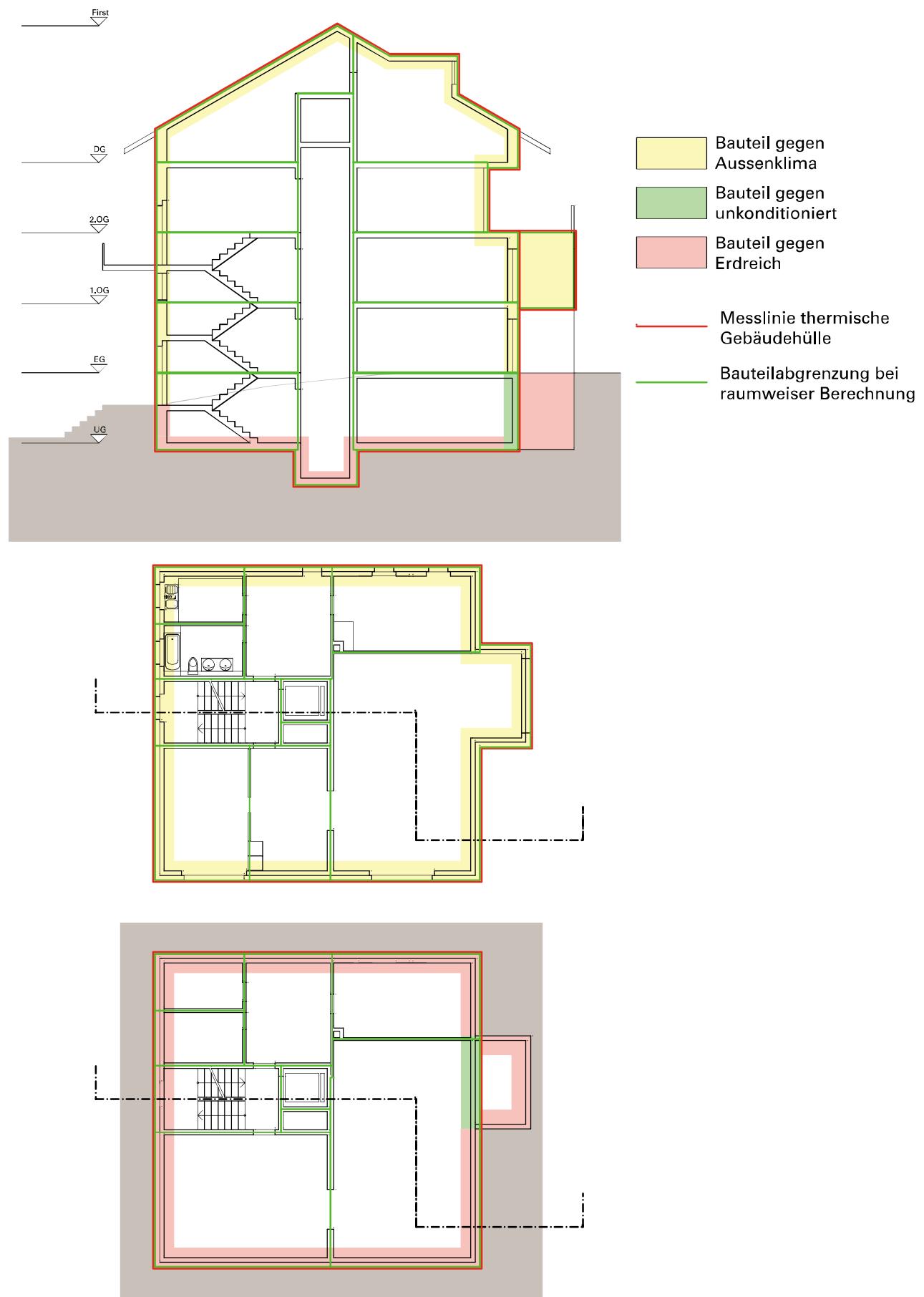
2.2.2 Gebäudeweise Berechnungen

Bei gebäudeweisen Berechnungen werden die Flächen der Bauteile (Wände, Böden und Decken) und die Längen der Wärmebrücken der thermischen Gebäudehülle mit Aussenabmessungen bestimmt. Bei aussen an die thermische Gebäudehülle anstossenden nicht konditionierten Räumen gelten ebenfalls die Aussenabmessungen der thermischen Gebäudehülle (vgl. Figur 4).

2.2.3 Raumweise Berechnungen

- 2.2.3.1 Bei raumweisen Berechnungen werden die Bauteile in den Mittelachsen der Innenwände und oberkant Geschossdecken aufgeteilt und den betreffenden Räumen zugeordnet. Beim Boden gegen nicht konditionierte Räume oder Erdreich und bei einer auskragenden Geschossdecke wird die Konstruktionsdicke des entsprechenden Bauteils dem darüber liegenden Raum zugerechnet. Die Summe der den Räumen zugeordneten Flächen der thermischen Gebäudehülle muss der thermischen Gebäudehüllfläche (vgl. Figur 4) entsprechen.
- 2.2.3.2 Alternativ können die Innenabmessungen verwendet werden. In diesem Fall gelten für Wärmebrücken ebenfalls die Innenabmessungen.
- 2.2.3.3 Wenn für bestimmte Berechnungen Räume zu Raumgruppen zusammengefasst werden, entfallen die Abgrenzungen zwischen den Räumen der gleichen Raumgruppe.

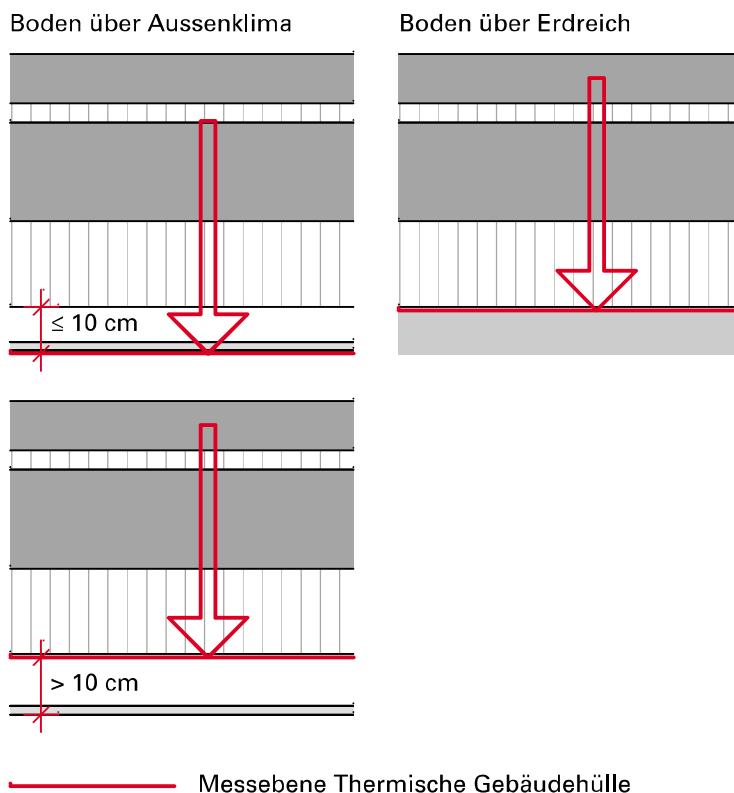
Figur 4 Beispiel eines Schnitts und je eines Grundrisses 1. OG und UG



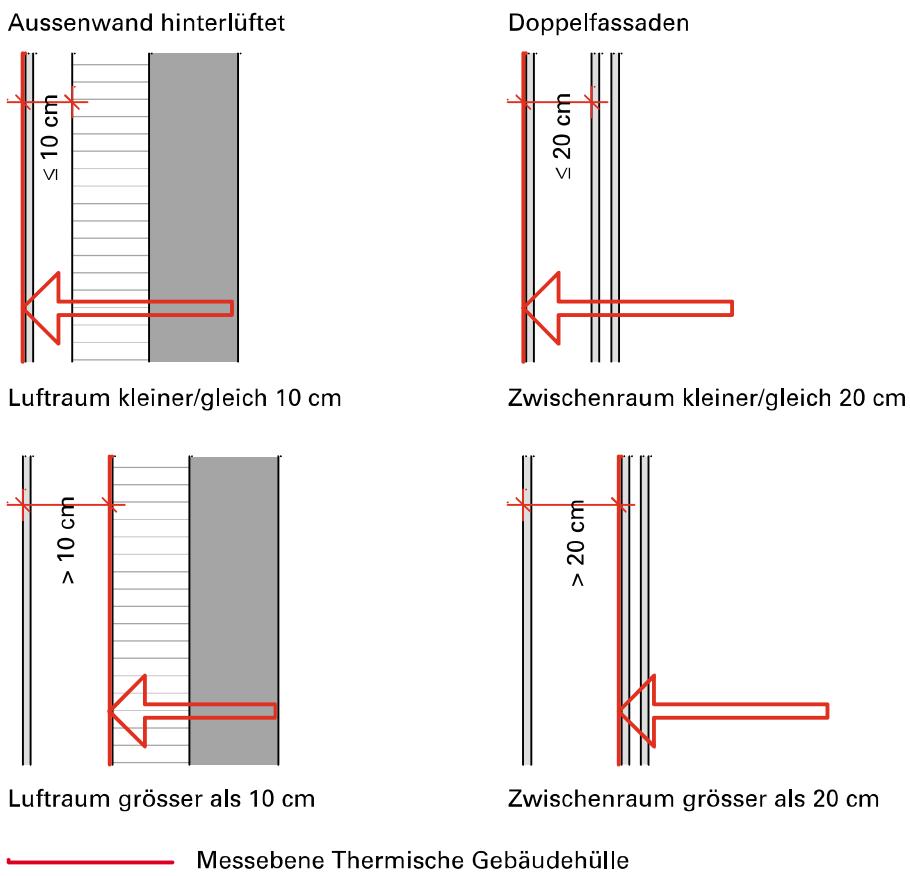
2.3 Detailbestimmungen

- 2.3.1 Für die einzelnen Projektphasen gelten die dem jeweiligen Massstab entsprechenden Masse und Genauigkeiten. Bei ausgeführten Bauten ergeben sich die Flächen aus den Fertigmassen der begrenzenden Bauteile.
- 2.3.2 Grundsätzlich gilt die äusserste Ebene des Bauteils (Bedeckung) als Aussenabmessung. In Doppelfassaden mit Lufträumen von mehr als 10 cm Dicke gilt die innere Begrenzung des Luftraumes als Aussenabmessung. Das gilt auch für abgehängte Decken an der Untersicht von auskragenden Bauteilen. In Dächern mit einer Erdüberdeckung von mehr als 20 cm gilt unterkant Erdreich als Aussenabmessung (vgl. Figur 5).
- 2.3.3 Runde Bauteile müssen mit geeigneten Näherungsformeln berechnet werden.
- 2.3.4 Balkonrischen, Gebäudevorsprünge usw. sind in ihrer vollen Abwicklung zu erfassen. Strukturierte Bauteile werden als ebene Flächen behandelt, sofern die effektive Oberfläche nicht mehr als 30 cm von der als äusserste Hauptebene der Fassade definierten Fläche vor- oder zurückspringt (vgl. Figur 6).
- 2.3.5 Unabhängig von der Lage der Messebene wird der Wärmedurchgangskoeffizient des Bauteils bei Doppelfassaden, hinterlüfteten Außenwänden, bei Böden über Außenklima und bei Dächern zwischen Innenklima und Außenklima – unter Berücksichtigung des Wärmedurchlasswiderstands der Luftzwischenräume und des Erdreichs – berechnet.

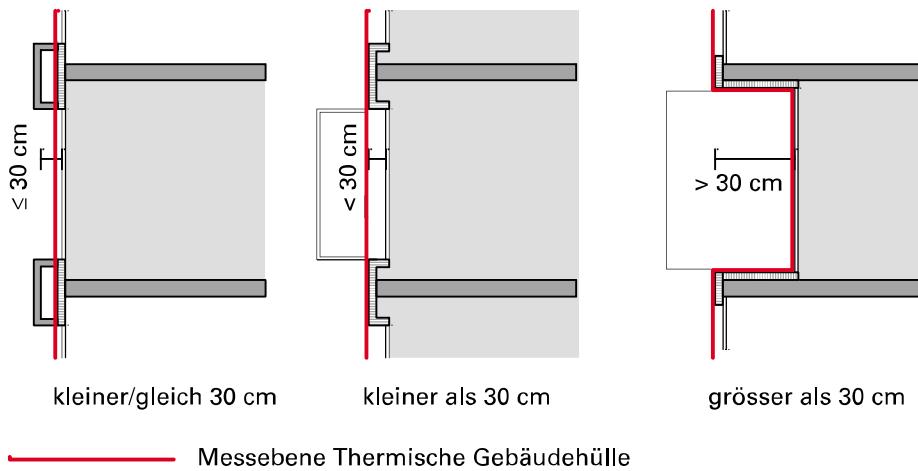
Figur 5 Messebene der thermischen Gebäudehülle (Schnitte)



Figur 5 Messebene der thermischen Gebäudehülle (Schnitte) (Fortsetzung)



Figur 6 Messebene der thermischen Gebäudehülle bei Gebäudevorsprüngen und Balkonen (Grundrisse)



3 BEZUGSFLÄCHEN

3.1 Allgemeines

- 3.1.1 Als Bezugsgrösse zur Spezifizierung oder Charakterisierung von Räumen, Raumgruppen oder Gebäuden dient die Fläche der betreffenden Räume, Raumgruppen oder Gebäude.
- 3.1.2 Bei Räumen und Raumgruppen wird die NettoGESCHOSSTFLÄCHE als Bezugsfläche verwendet.
- 3.1.3 Bei ganzen Gebäuden wird die GESCHOSSTFLÄCHE als Bezugsfläche verwendet. Für energetische Berechnungen ist die übliche Bezugsfläche die Energiebezugsfläche gemäss 3.2.

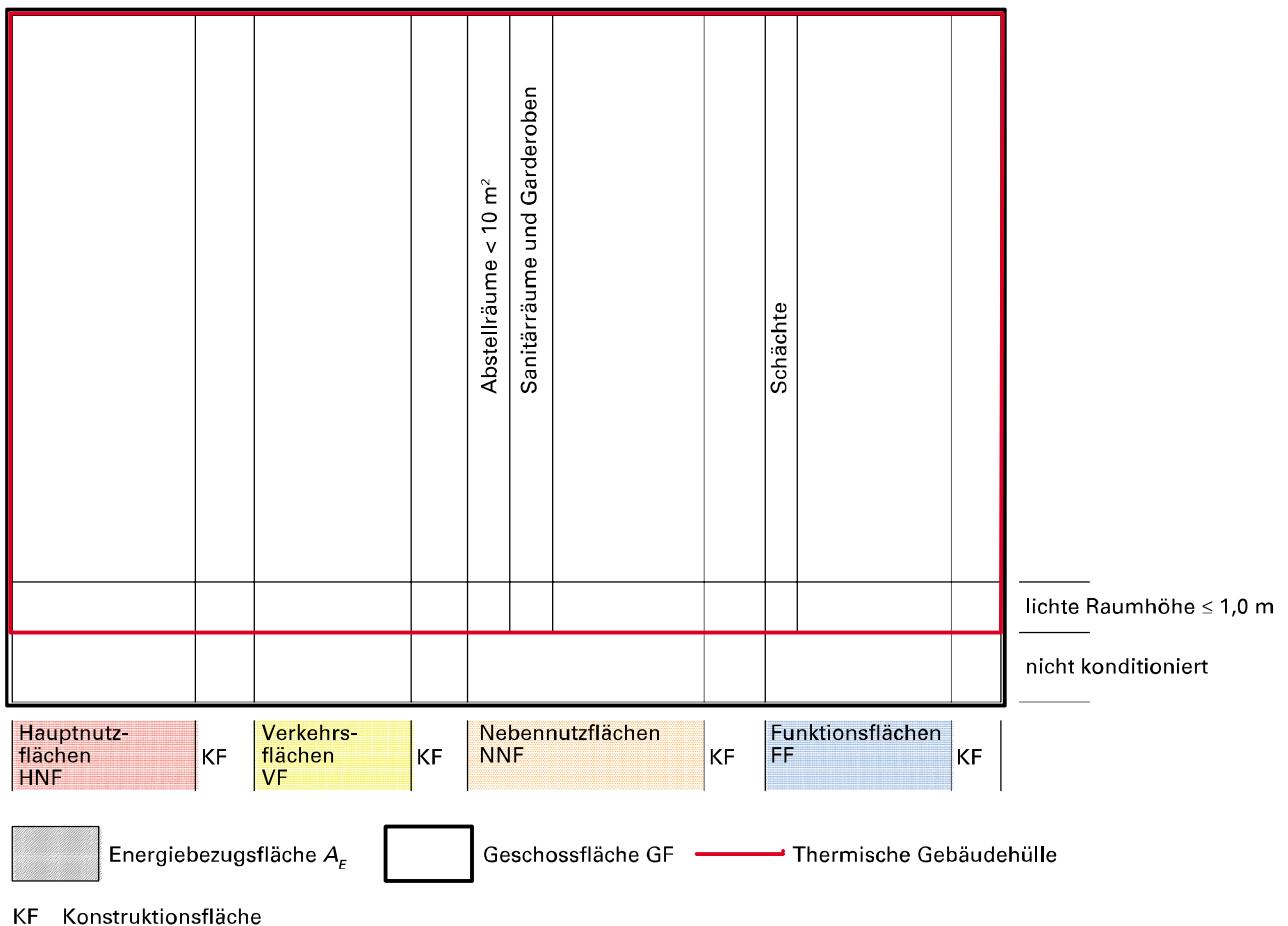
3.2 Energiebezugsfläche

3.2.1 Ermittlung der Energiebezugsfläche

- 3.2.1.1 Die Energiebezugsfläche A_E ist die Summe aller ober- und unterirdischen Geschossflächen, die innerhalb der thermischen Gebäudehülle liegen und für deren Nutzung ein Konditionieren notwendig ist.
- 3.2.1.2 Kann ein Raum mehreren Raumnutzungen zugeordnet werden, ist für die Zuordnung zur Energiebezugsfläche massgebend, ob eine Raumnutzung vorgesehen ist, die ein Konditionieren erfordert.
- 3.2.1.3 In 3.2.2 und 3.2.3 wird auf Grund der Flächenklassierung nach SIA 416 genau definiert, welche Flächen zur Energiebezugsfläche gehören (vgl. Figur 7).³
- 3.2.1.4 Die Energiebezugsfläche erstreckt sich bis zur Messebene der thermischen Gebäudehülle (vgl. 2.3). Wenn die Energiebezugsfläche unterteilt werden muss, wird die zwischen den beiden Teilen liegende Konstruktionsfläche hälftig geteilt.
- 3.2.1.5 In Treppenhäusern, in Aufzugsschächten und in Ver- und Entsorgungsschächten wird die Energiebezugsfläche bestimmt, wie wenn die Geschossdecke durchgezogen wäre. Das gilt auch für Lufträume mit einer maximalen Fläche von 5 m². Andernfalls handelt es sich um einen Luftraum, der nicht zur Energiebezugsfläche zählt.

³ Die in den folgenden Ziffern enthaltenen Präzisierungen der Energiebezugsfläche gelten nicht für die Geschossflächen gemäss SIA 416.

Figur 7 Schema der zur Energiebezugsfläche gehörenden Geschossflächen



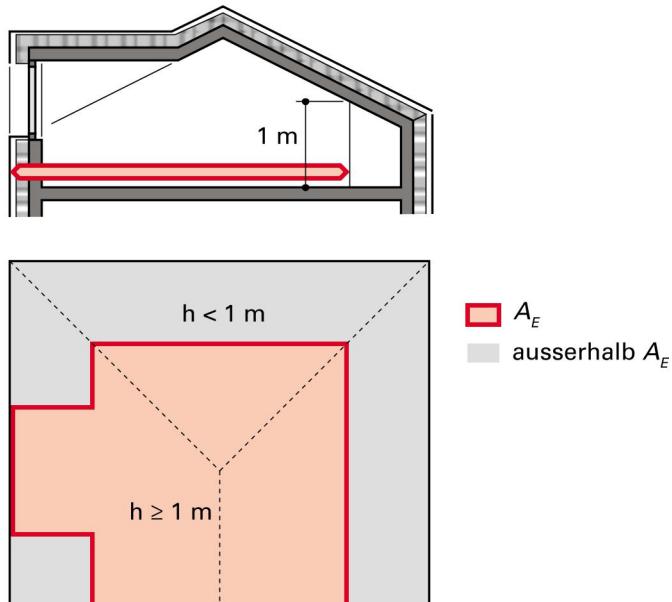
3.2.2 Flächen, die zur Energiebezugsfläche zählen

Zur Energiebezugsfläche zählen die den Hauptnutzflächen, den Verkehrsflächen (ausser den Fahrzeugverkehrsflächen inkl. Fahrzeugrampen und Fahrzeugaufzügen) und den Flächen der Sanitärräume und Garderoben (Teile der Nebennutzflächen) zugeordneten Geschossflächen, sofern diese Flächen innerhalb der thermischen Gebäudehülle liegen. Das gilt auch, wenn sie nicht aktiv konditioniert sind. In Abweichung von 3.2.3 gehören Ver- und Entsorgungsschächte und Abstellräume unter 10 m² Nettofläche zur Energiebezugsfläche, wenn sie von Räumen, die zur Energiebezugsfläche zählen, oder von der thermischen Gebäudehülle umgeben sind.

3.2.3 Flächen, die nicht zur Energiebezugsfläche zählen

Nicht zur Energiebezugsfläche zählen die den Nebennutzflächen (ausser Sanitärräume und Garderoben), den Fahrzeugverkehrsflächen (inkl. Fahrzeugrampen und Fahrzeugaufzügen) und den Funktionsflächen entsprechenden Geschossflächen, auch wenn sie innerhalb der thermischen Gebäudehülle liegen und konditioniert sind. Ausnahme siehe 3.2.2. Geschossflächen mit einer Raumhöhe unter 1,0 m zählen nicht zur Energiebezugsfläche (vgl. Figur 8).

Figur 8 Energiebezugsfläche in Dachgeschossen



3.3 Thermische Gebäudehüllfläche

Die thermische Gebäudehüllfläche A_{th} ist gleich der Summe der Flächen der Bauteile der thermischen Gebäudehülle gemäss 2.2.1 (Aussenabmessungen). Flächen gegen benachbarte konditionierte Räume werden nicht mitgezählt. Sie wird verwendet für die Bestimmung der Gebäudehüllzahl.

3.4 Hüllfläche für Luftdichtheit

Die Hüllfläche für die Luftdichtheit A_{inf} ist gleich der Summe der Flächen aller Böden, Wände und Decken, die das untersuchte Volumen umschließen, inklusive Wände und Böden unter Erdniveau. Für die Bestimmung der Hüllfläche für Luftdichtheit werden Innenmasse verwendet. Die Stirnflächen der an die untersuchte Gebäudehülle angrenzenden Innenwände, Decken und Böden werden nicht abgezogen. Details zur Berechnung regelt die SN EN ISO 9972.

3.5 Wärmespeicherfähigkeit

Für die Berechnung der Wärmespeicherfähigkeit eines Raums, einer Zone werden die Innenmasse verwendet. Fenster und Türen werden bei der Berechnung nicht berücksichtigt.

4 GESAMTENERGIEBILANZ

4.1 Anwendungsfälle

- 4.1.1 Je nach Anwendungsfall sind für die Gesamtenergiebilanz unterschiedliche Annahmen und Eingabedaten notwendig, und es sind unterschiedliche Anforderungen zu erfüllen. Deshalb werden die Anwendungsfälle gemäss Tabelle 1 unterschieden.

Tabelle 1 Beschreibung der Anwendungsfälle

Anwendungsfall	1	2	3	4
Anwendung	Nachweis	Optimierung		Messwertvergleich
Zweck	Vergleich mit Anforderungen oder behördlichen Vorgaben	Planung und Optimierung		Vergleich mit gemessenen Werten
Zeitraum	Gegenwart		zukünftiger Zeitraum	Vergangenheit

- 4.1.2 Unter «Gegenwart» in Tabelle 1 wird die Berechnung basierend auf Daten aus der nahen Vergangenheit (z.B. gemessene Klimadaten, Erfahrungswerte für die Nutzung, Daten aus Erhebungen der bestehenden Stromversorgung) verstanden, obschon die Planung für die zukünftige Nutzung während der Lebensdauer des Objekts erfolgt.
- 4.1.3 Unter «zukünftiger Zeitraum» in Tabelle 1 wird die Berechnung basierend auf für einen definierten Zeitraum in der Zukunft prognostizierten Daten (z.B. Klimaszenarien, Szenarien für die Nutzung und die Zusammensetzung der Energieversorgung etc.) verstanden.
- 4.1.4 Die Zuordnung der Annahmen, Eingabedaten und der Anforderungen zu den Anwendungsfällen gemäss Tabelle 1 sind in Tabelle 2 ersichtlich.

Tabelle 2 Zuordnung der Annahmen, Eingabedaten und Anforderungen zu den Anwendungsfällen

Anwendungsfall (Tabelle 1)	1	2	3	4
Nutzung	Standardnutzung	erwartete Werte für das betreffende Objekt	prognostizierte Werte für das betreffende Objekt	bestbekannte Werte für das betreffende Objekt
Klimadaten	langjährige Mittelwerte		prognostiziertes Klima gemäss gewähltem Zeitraum und Szenario	Werte für Messperiode, bestbekannte Werte für Standort
	Werte der nächsten bzw. der definierten Klimastation	bestbekannte Werte für den Standort		
Netzstrommix	Verbrauchermix gemäss [3] oder HKN-Liefermix gemäss [6] in Kombination mit [3] (für behördliche Nachweise nicht relevant)	bestbekannter Mix gemäss 4.5.3.1	prognostiziert gemäss gewähltem Zeitraum und Szenario	bestbekannter Mix gemäss 4.5.3.1
Bewertungsfaktoren	Faktoren gemäss 4.5.1.2			gemäss 4.6
Anforderungen	Grenz- und Zielwerte, behördliche Vorgaben	Bestellerforderung		Übereinstimmung mit Messwerten, Planungswerte, Vorgaben

4.2 Kennzahlen

- 4.2.1 Die Energiekennzahl ist ein Mass für den spezifischen Energiebedarf oder -verbrauch eines Gebäudes, wie er sich aus dem Zusammenwirken des Baukörpers, der Nutzung und der Gebäudetechnikanlage und aus dem Energiebedarf bzw. -verbrauch der Geräte und Prozessanlagen ergibt. Die bewertete Energiekennzahl ist gleich dem bewerteten Energiebedarf bzw. -verbrauch während eines Jahres geteilt durch die Energiebezugsfläche des Gebäudes.
- 4.2.2 Entsprechend der Art der Bewertung werden Primärenergie-Kennzahlen (gesamt oder nicht erneuerbar), oder nationale Energiekennzahlen unterschieden.
- 4.2.3 Die Treibhausgasemissions-Kennzahl und die Umweltbelastungs-Kennzahl ergeben sich durch die Bewertung des Energiebedarfs bzw. -verbrauchs mit Treibhausgasemissionsfaktoren und Umweltbelastungsfaktoren. Die Bestimmungen der Ziffern 4.3 bis 4.6 über den bewerteten Energiebedarf bzw. -verbrauch gelten analog für die Treibhausgasemissionen und die Umweltbelastungspunkte.
- 4.2.4 Um berechnete Energiekennzahlen verschiedener Gebäude der gleichen Gebäudekategorie vergleichbar zu machen, müssen für die Berechnung standardisierte Annahmen über das Klima, die Betriebsweise und die Nutzung getroffen werden.
- 4.2.5 Für spezielle Betrachtungen kann der bewertete Energiebedarf oder -verbrauch auch auf andere Kenngrössen bezogen werden, z.B. für Wohngebäude auf die Anzahl Bewohner, für Verwaltungsgebäude auf die Anzahl Arbeitsplätze, für Schulen auf die Anzahl Schüler, für Restaurants auf die Anzahl Mahlzeiten oder die Anzahl Sitzplätze oder für Spitäler auf die Anzahl Betten.

4.3 Perimeter für die Energiebilanz

- 4.3.1 Der bewertete Energiebedarf bzw. -verbrauch wird berechnet oder gemessen für ein ganzes Gebäude, für mehrere zusammengehörende Gebäude oder für Teile eines Gebäudes.
- 4.3.2 Wenn der bewertete Energiebedarf bzw. -verbrauch eines Gebäudeteils bestimmt werden soll, der sich vom Rest des Gebäudes durch andere bauliche Eigenschaften unterscheidet und/oder wenig Wärmeaustausch mit dem Rest des Gebäudes hat (z.B. ein Reihenhaus oder ein Anbau), ergibt sich der bewertete Energiebedarf bzw. -verbrauch aus einer separaten Berechnung oder Messung für diesen Gebäudeteil.
- 4.3.3 Vor jeder Berechnung oder Messung des bewerteten Energiebedarfs bzw. -verbrauchs muss der Bilanzperimeter gemäss 1.1.2.2 und den folgenden Ziffern festgelegt werden.
- 4.3.4 Für die Ermittlung des Energieverbrauchs durch Messung werden die dem Gebäude zugeführten und die vom Gebäude abgeführten Energieträger mit Hilfe der Zähler und der Bestimmung der Entnahme aus den Lagern (Lagerzugänge plus Abnahme des Lagerbestandes) bestimmt.
- 4.3.5 Anlagen und Einrichtungen, die direkt das Gebäude beliefern, sind – unabhängig von ihrem Standort – innerhalb des Bilanzperimeters. Ausnahme siehe 4.3.6.
- 4.3.6 Technische Anlagen zur aktiven Gewinnung von erneuerbaren Energien (Photovoltaikanlagen, Windgeneratoren, Sonnenkollektoren, Wasserturbinen, Erdsonden) liegen ausserhalb des Bilanzperimeters, auch wenn sie direkt mit dem Gebäude verbunden sind. Die jeweils zu erfassenden Energieströme sind:
- Photovoltaik: Gleichstrom am Ausgang des Photovoltaik-Panels;
 - Sonnenenergie thermisch: Wärme am Ausgang des Sonnenkollektors;
 - Windenergie: mechanische Energie an der Rotorwelle;
 - Geothermische Energie: Wärme am Ausgang der Erdsonde;
 - Umgebungswärme: Wärme am Eingang der Wärmepumpe.

- 4.3.7 Über den Bilanzperimeter einfallende Sonnenstrahlung und durch natürlichen und mechanischen Lufтаustausch transportierte Wärme zählen nicht als zugeführte Energie.
- 4.3.8 Über den Bilanzperimeter einfallende Wärme aus Umgebungsluft, Grund- und Oberflächenwasser sowie dem Erdreich entzogene Wärme zählen als zugeführte Energie, wenn sie als Quelle für Wärmepumpen dienen.
- 4.3.9 Über den Bilanzperimeter an Grund- und Oberflächenwasser, sowie mittels technischer Systeme an die Umgebungsluft abgegebene Wärme zählt mit umgekehrtem Vorzeichen als zugeführte Energie, wenn sie zur Kühlung des Gebäudes verwendet wird. Siehe Beispiel 3 im Anhang C.
- 4.3.10 Für die Gebäudekühlung verwendete, über den Bilanzperimeter ans Erdreich abgegebene Wärme gilt nicht als zugeführte Energie, soweit sie der Regeneration von zu Heizzwecken verwendeten Erdsonden dient. Die darüber hinaus gehende abgeföhrte Wärme zählt mit umgekehrtem Vorzeichen als zugeführte Energie.
- 4.3.11 Im Kühlfall über den Bilanzperimeter abgegebene Wärme an ein thermisches Netz zählt mit umgekehrtem Vorzeichen als zugeführte Energie, aus einem solchen aufgenommene Wärme ebenso als abgeföhrte Energie.

4.4 Bewerteter Energiebedarf

4.4.1 Allgemeines

- 4.4.1.1 Der bewertete Energiebedarf ist gleich der bewerteten zugeführten Energie minus der bewerteten abgeföhrten Energie.
- 4.4.1.2 Die Berechnung des bewerteten Energiebedarfs erfolgt gemäss SN EN ISO 52000-1:2017, Ziffer 7.4.
- 4.4.1.3 Bei zeitlich konstanten Bewertungsfaktoren erfolgt die Darstellung des bewerteten Energiebedarfs gemäss Tabelle 3. Weitere Darstellungen sind in SN EN ISO 52000-1:2017, Ziffer 12, zu finden. Drei ausgearbeitete Beispiele finden sich in Anhang C.

Tabelle 3 Darstellung des bewerteten Energiebedarfs

	Liefervertrag für abgeföhrte Energie		ja/nein	Energieträger								Bewerteter Gesamtenergiebedarf	
	Herkunfts-nachweis veräussert			Elektrische Energie									
	k_{exp}		0/1	Energieträger 1		Energieträger n ³⁾		Bedarf	Eigen- erzeugt	Eigenbedarf	Innerhalb Bilanzperimeter	Ausserhalb Bilanzperimeter	
	Energiebezugsfläche			m ²	Eigen- erzeugt				Aus dem Netz zugeführt	Ans Netz abgeführt	
1a	Erzeugungssystem 1		kWh					1)					
1b	... ²⁾		kWh					1)					
1c	Erzeugungssystem n ²⁾		kWh					1)					
2	Lüftung/Befeuchtung		kWh										
3	Beleuchtung		kWh										
4	Geräte		kWh										
5	Allgemeine Gebäudetechnik		kWh										
6	Photovoltaik-Anlage		kWh										
7	Windgenerator		kWh										
8	Total Bedarf / Erzeugung		kWh							4)	4)		
9	Zu- bzw. abgeführte Energie		kWh										
10a	Primär- energiefaktor	erneuerbar	-							5)		5)	
10b		nicht erneuerbar	-							5)		5)	
10c	THG-Emissionsfaktor		kg CO ₂ -eq/kWh							5)		5)	
10d	CO ₂ -Emissionsfaktor		kg CO ₂ /kWh							5)		5)	
10e	Umweltbelastungsfaktor		UBP/kWh							5)		5)	
11a	Primär- energie	erneuerbar	kWh										
11b		nicht erneuerbar	kWh										
11c	THG-Emissionen		kg CO ₂ -eq										
11d	CO ₂ -Emissionen		kg CO ₂										
11e	Umweltbelastung		10 ⁶ UBP										
12a	Energiekennzahl (PE tot.)		kWh/m ²										
12b	Energiekennzahl (PE NE)		kWh/m ²										
12c	Anteil erneuerbare Energie		-										
12d	THG-Kennzahl		kg CO ₂ -eq/m ²										
12e	Spez. CO ₂ -Emissionen		kg CO ₂ /m ²										
12f	Umweltbelastungs-Kennzahl		UBP/m ²										

¹⁾ Keine zugeführte Energie

²⁾ Falls nötig Zeilen ergänzen

³⁾ Falls nötig Kolonnen ergänzen

⁴⁾ aus Momentanbilanz

⁵⁾ Werte werden auf Grund des Parameters k_{exp} eingesetzt,
der auf Grund der ja/nein-Entscheide 0 oder 1 wird (siehe 4.5.3.4 und 4.5.3.5)

Eingabefeld

Ausgabefeld

Berechnetes Feld

unbenutzt

4.4.1.4 Für jedes Erzeugungssystem werden die zugeführte Energie pro Energieträger, bei der Wärme-Kraft-Kopplung die elektrische Produktion und für alle Systeme das Total der Hilfsenergie eingetragen.

- 4.4.1.5 Die Menge der abgeführten Energie kann durch die Eigenerzeugung und den Eigenbedarf (z. B. Elektrizität aus Photovoltaik-Anlagen, Windgeneratoren oder WKK; Biogas), durch die Nachfrage (z. B. Wärmelieferung an ein Nachbargebäude) oder durch beides (z. B. Wärmelieferung an ein Wärmenetz) bestimmt sein.
- 4.4.1.6 Wenn die abgeführte Energie durch die Eigenerzeugung und den Eigenbedarf bestimmt ist, wird die abgeführte Energie mit einer Momentan-Bilanzierung bestimmt. Das Berechnungsintervall ist dabei maximal 1 h. Für spezielle Anwendungen kann ein kürzeres Berechnungsintervall erforderlich sein (z. B. sind für die Berücksichtigung von elektrischen Leistungsspitzen 15 min. erforderlich). Das erfordert auch die Berechnung der zugeführten Energie in der gleichen zeitlichen Auflösung.
- 4.4.1.7 Bei der Momentan-Bilanzierung ist die abgeführte Energie gleich der eigenproduzierten Energie abzüglich des im gleichen Berechnungsintervall gedeckten Eigenenergiebedarfs inkl. Speicherung, summiert über den Berechnungszeitraum. Auf diese Weise können auch die zusätzlichen Kennzahlen Eigenbedarfsanteil, Autarkiegrad und Netzwechselwirkungszahl ermittelt werden.
- 4.4.1.8 Für spezielle Anwendungen kann eine Bilanzierung mit Berechnungsintervallen > 1 h zulässig sein. Dabei ist die abgeführte Energie unter Berücksichtigung einer Gleichzeitigkeitsfunktion zu berechnen. In SIA 2056:2019, Ziffer 10.1, ist eine solche für die frühe Planungsphase mit einem Gültigkeitsbereich bis zu einem Jahresdeckungsgrad von 1,5 definiert. Für höhere Jahresdeckungsgrade siehe nationaler Anhang NA zu SN EN ISO 52000-1.
- 4.4.1.9 Bei der Versorgung mehrerer Objekte durch eine gemeinsame Eigenerzeugungsanlage (z. B. bei Zusammenschlüssen für den Eigenverbrauch, ZEV) ist die zugeführte bzw. abgeführte Energie über alle Einheiten des Zusammenschlusses zu berechnen. Der Anteil des zu berechnenden Objekts an der Eigenerzeugung entspricht zu jedem Berechnungsintervall dem Anteil des Objekts am Gesamtverbrauch.

4.4.2 Berechnungsverfahren

- 4.4.2.1 Die in Tabelle 4 aufgeführten SIA Normen beschreiben zwei verschiedene Berechnungsverfahren: Das statische und das dynamische Verfahren. Das statische Verfahren ist nur für nicht klimatisierte Räume zulässig. Gebäude mit einzelnen klimatisierten Räumen können in Zonen ohne klimatisierte Räume und in Zonen, welche klimatisierte Räume enthalten, aufgeteilt werden.

Tabelle 4 Normen für die Berechnungsverfahren für klimatisierte und nicht klimatisierte Räume

	(Quasi-)Statisches Berechnungsverfahren (nur für Zonen ohne klimatisierte Räume zulässig)	Dynamisches Berechnungsverfahren (für alle Zonen zulässig)
Heizenergie	SIA 380/1 und SIA 384/3	SIA 380/2
Energie für Klimakälte	–	
Energie für Warmwasser	SIA 385/2 und SIA 384/3	
Energie für Lüftung	SIA 2056	
Energie für Befeuchtung	–	
Energie für Beleuchtung	SIA 387/4	
Energie für allgemeine Gebäudetechnik	SIA 2056	
Energie für Geräte	SIA 2056 und SIA 2024	

- 4.4.2.2 Das Verfahren zur Abklärung der Notwendigkeit einer Klimatisierung ist in SIA 380/2 enthalten.

4.4.3 Aufteilung in Zonen

- 4.4.3.1 Gebäude mit klimatisierten Räumen können in Zonen mit klimatisierten Räumen und in Zonen ohne klimatisierte Räume aufgeteilt werden. Für Zonen mit klimatisierten Räumen wird der bewertete Energiebedarf für alle Räume nach dem Verfahren für klimatisierte Räume berechnet. In Gebäuden oder Zonen ohne klimatisierte Räume wird der bewertete Energiebedarf für alle Räume entweder nach dem Verfahren für nicht klimatisierte Räume oder nach dem Verfahren für klimatisierte Räume berechnet.
- 4.4.3.2 Gebäude und Zonen, deren bewerteter Energiebedarf nach dem Verfahren für klimatisierte Räume berechnet wird, werden raumweise berechnet. Räume mit gleicher Nutzung können zu thermischen Zonen zusammengefasst werden. Die Eingaben (Raumtemperatur und interne Wärmeeinträge) für nicht aktiv konditionierte Räume müssen vom Planer bestimmt werden.
- 4.4.3.3 Für Gebäude oder Zonen ohne klimatisierte Räume, deren bewerteter Energiebedarf nach dem Verfahren für nicht klimatisierte Räume berechnet werden soll, wird der Heizwärmebedarf nach SIA 380/1 berechnet.
- 4.4.3.4 Wenn die Berechnung nur für einen Teil einer Zone durchgeführt wird, wird der Heizwärmebedarf für die ganze Zone berechnet und im Verhältnis der Energiebezugsfläche auf die Teilzonen aufgeteilt.

4.4.4 Zonen mit klimatisierten Räumen

Für Zonen mit klimatisierten Räumen erfolgt die Übertragung der zugeführten und abgeführten Energie pro Energieträger aus der Berechnung gemäss SIA 380/2 in Form von jährlichen Verläufen in der zeitlichen Auflösung, in der die Bilanzierung durchgeführt wird (in der Regel 1 h). Die Bilanzierung erfolgt für jedes Berechnungsintervall.

4.4.5 Zonen ohne klimatisierte Räume

- 4.4.5.1 Wenn das Gebäude mit einer mechanischen Lüftung versehen ist, wird der Elektrizitätsbedarf für die Lüftung gemäss SIA 2056 bestimmt, wobei die Nutzungsbedingungen für jeden Raum SIA 2024 entnommen werden.
- 4.4.5.2 Der Elektrizitätsbedarf für die Beleuchtung wird gemäss SIA 387/4:2017, Ziffer 3.3, bestimmt.
- 4.4.5.3 Der Elektrizitätsbedarf für die Geräte wird gemäss SIA 2056 bestimmt.
- 4.4.5.4 Der Elektrizitätsbedarf für allgemeine Gebäudetechnik wird gemäss SIA 2056 bestimmt.
- 4.4.5.5 Wenn in der frühen Planungsphase keine genaueren Angaben vorliegen, werden für den Energiebedarf für Lüftung, Beleuchtung, Geräte und allgemeine Gebäudetechnik die Standardwerte gemäss SIA 2024 verwendet. Befeuchtung wird in diesem Fall nicht berücksichtigt. Für die übrige Raumnutzung werden bei Geräten generell die Standardwerte gemäss SIA 2024 verwendet.
- 4.4.5.6 Die zugeführte Energie für die Erzeugungssysteme (Raumheizung und Warmwasser) wird gemäss SIA 384/3 bestimmt. Grundlagen dafür sind der Heizwärmebedarf gemäss SIA 380/1 und der Wärmebedarf der Wassererwärmungsanlage nach SIA 385/2.
- 4.4.5.7 Bei der Berechnung des Heizwärmebedarfs gemäss SIA 380/1 werden anstelle des Standardnutzungswerts für den Elektrizitätsbedarf die Werte für Lüftung, Beleuchtung, Geräte und allgemeine Gebäudetechnik gemäss Ziffer 4.4.5.1 bis 4.4.5.4 verwendet.
- 4.4.5.8 Die Verluste der Heizungsverteil- und -speichersysteme innerhalb der thermischen Gebäudehülle werden als voll heizwirksam betrachtet. Sie müssen nicht berechnet und ausgewiesen werden. Die Verluste der Heizungsverteil- und -speichersysteme außerhalb der thermischen Gebäudehülle werden gemäss SIA 384/3 berechnet.
- 4.4.5.9 Die Verluste der Warmwasserversorgungsanlage werden als nicht heizwirksam betrachtet. Sie werden gemäss SIA 385/2 berechnet.

- 4.4.5.10 Die Elektrizitätsproduktion aus erneuerbaren Energien wird mit einer anerkannten Methode berechnet, z. B. nach SN EN 15316-4-3.

4.5 Bewertung der Energieträger

4.5.1 Allgemein

- 4.5.1.1 Zur Berücksichtigung ihrer Ressourcenentnahme und Umwelteinwirkungen werden die Energieträger bewertet. Die Bewertung erfolgt mit Primärenergiefaktoren (gesamt oder nicht erneuerbar), Treibhausgasemissionsfaktoren, CO₂-Emissionsfaktoren, Umweltbelastungsfaktoren oder nationalen Gewichtungsfaktoren (Anwendungsfall 1 für behördliche Nachweise).
- 4.5.1.2 Die Primärenergiefaktoren, Treibhausgasemissionsfaktoren und Umweltbelastungsfaktoren können zeitabhängig sein, falls entsprechende Informationen vorliegen. Durchschnittliche Werte werden [3] entnommen. Die nationalen Gewichtungsfaktoren werden durch die Konferenz Kantonaler Energiedirektoren publiziert [4]. CO₂-Emissionsfaktoren für die Anwendungen im Zusammenhang mit der CO₂-Gesetzgebung sind in [5] enthalten.
- 4.5.1.3 Die Quelle der verwendeten Faktoren bzw. das Ausgabedatum von [3] ist für das bearbeitete Projekt auszuweisen und während der Planung konstant zu halten.
- 4.5.1.4 Die Bewertungsfaktoren für Brenn- und Treibstoffe beziehen sich auf ihren Brennwert. Der Energiegehalt von Brenn- und Treibstoffen bemisst sich daher nach dem Brennwert (oberer Heizwert).
- 4.5.2 Folgende am Standort gewonnene Energie wird mit den Werten 1 (Primärenergie erneuerbar) bzw. 0 (Primärenergie nicht erneuerbar, Treibhausgasemissionen, CO₂-Emissionen, Umweltbelastung) bewertet:
- zugeführte Elektrizität aus mit dem Gebäude verbundenen Photovoltaik- und Windanlagen;
 - zugeführte Wärme aus mit dem Gebäude verbundenen thermischen Sonnenkollektoren;
 - Wärme aus Grund- und Oberflächenwasser sowie entzogene Erdwärme bei Erdsonden-Wärmepumpen;
 - über den Bilanzperimeter einfallende Wärme aus der Umgebungsluft als Quelle für Wärmepumpen.

Siehe dazu Beispiele im Anhang C.

4.5.3 Über ein Netz zu- oder abgeführte Energie

- 4.5.3.1 Die Zusammensetzung der Herkunft der zugeführten Elektrizität muss mit dem Auftraggeber vereinbart werden. Mögliche Quellen sind:
- Zusammensetzung aus Lieferverträgen, falls vorhanden (siehe auch 4.5.3.8); bei Lieferverträgen betreffend Elektrizität aus ausländischen Kraftwerken müssen die gehandelte Elektrizität und die Herkunfts-nachweise aus demselben Kraftwerk stammen⁴;
 - Zusammensetzung des mit dem lokalen Stromlieferanten vereinbarten Produkts, falls dieses bekannt ist;
 - Liefermix des lokalen Stromlieferanten gemäss [6];
 - Schweizerischer Liefermix gemäss [6] (für Vergleichszwecke)⁴;
 - Verbrauchermix gemäss [3] (für Vergleichszwecke).

Die Anteile werden mit den Faktoren gemäss 4.5.1.2 bewertet. Drei Beispiele sind in Anhang C, Figuren 9 bis 11 sowie Tabellen 8 bis 10 enthalten.

⁴ Der Handel mit HKN (Stromqualitäten) erfolgt in der Regel getrennt vom Handel mit Strom (der physikalischen Produktion und Lieferung). Stromversorgungsunternehmen können den Kundinnen und Kunden erneuerbaren Strom liefern, der zwar weiterhin in inländischen Kernkraftwerken produziert wurde, mit dem Zukauf von HKN von Wasserkraftwerken z.B. in Norwegen aber in der Stromdeklaration als «Wasserkraft Europa» ausgewiesen wird. Solche «Mantelprodukte» tragen nicht zum im Energiegesetz Art. 2 Abs. 1 geforderten Ausbau der inländischen Produktion von Strom aus erneuerbaren Energien bei. Die Kopplung des Einkaufs von Stromqualität und Stromproduktion, d.h. der Einkauf der physikalischen Produktion und der Stromqualität vom selben Kraftwerk behebt diesen Mangel.

- 4.5.3.2 Für die thermischen Netze werden die Werte gemäss [3] mit den Wärmeanteilen der verschiedenen Energieträger bewertet. Wenn für Versorgungen mit thermischen Netzen im Vorprojekt keine Angaben über die Anteile der Energieträger vorliegen, können für thermische Netze, welche Kehrichtwärme nutzen, die Durchschnittswerte der CH-Fernwärmenetze mit Kehrichtwärmenutzung und für die übrigen thermischen Netze die Durchschnittswerte der CH-Fernwärmenetze ohne Kehrichtwärmenutzung verwendet werden. Bei behördlichen Nachweisen (Anwendungsfall 1) ist der fossile Anteil in der Fernwärme massgebend, für die Bewertung gilt [4].
- 4.5.3.3 Bei Gemeinsamer Wärmeversorgung wird der Energieverbrauch der zentralen Wärmeerzeugung auf Grund der Wärmeanteile mit den Werten für die Energieträger gemäss [3] bewertet. Falls die Bewertung nicht für alle angeschlossenen Gebäude gemeinsam erfolgt, wird der Wärmebedarf des betroffenen Gebäudes (Heizwärme- und Warmwasserbedarf plus interne Verteilverluste) durch den Jahresnutzungsgrad der Wärmezentrale (inkl. Verteilung zu den Gebäuden) dividiert.
- 4.5.3.4 Die am Standort aus erneuerbaren Quellen gewonnene abgeführte elektrische Energie wird wie die zugeführte elektrische Energie gemäss 4.5.2 bewertet,
- wenn sie an Dritte verkauft wird;
 - wenn der Herkunftsachweis für die Energie veräussert wird.
- In diesen Fällen ist $k_{exp} = 0$ gemäss SN EN ISO 52000-1.⁵
- 4.5.3.5 Für alle anderen Fälle, insbesondere bei Vergütung durch den lokalen Elektrizitätsversorger ohne Erwerb der Herkunftsachweise, wird die abgeführte elektrische Energie mit den Faktoren des vermiedenen Strombezugs bewertet ($k_{exp} = 1$ gemäss SN EN ISO 52000-1). Diese entsprechen den Faktoren, die für die aus dem Netz zugeführte Energie (4.5.3.1) im selben Berechnungs- oder Messintervall gelten würden.⁶
- 4.5.3.6 Nicht zur Energiebilanz des Gebäudes zählender Eigenbedarf von eigenerzeugter elektrischer Energie (z.B. für Elektrofahrzeuge) wird als abgeführte Energie behandelt und immer gemäss 4.5.3.5 bewertet («für nicht EPB-bezogene Zwecke» gemäss SN EN ISO 52000-1).
- 4.5.3.7 Nicht anders nutzbare Abwärme, die einem Nachbargebäude oder an ein Wärmenetz geliefert wird, wird weder dem liefernden Gebäude gutgeschrieben, noch dem belieferten Gebäude bzw. dem Wärmenetz belastet. Falls der bewertete Energiebedarf des liefernden Gebäudes wegen der Abwärmelieferung (z.B. wegen Anheben des Temperaturniveaus) erhöht wird, erfolgt eine Entlastung bzw. Belastung im Ausmass der Erhöhung.
- 4.5.3.8 Die Berücksichtigung von Lieferverträgen bei der Bewertung der zugeführten Energie kann für bestimmte institutionelle Anwendungen (z.B. Energieausweis von Gebäuden, Minergie usw.) als unzulässig erklärt werden.

4.6 **Bewerteter Energieverbrauch**

4.6.1 **Anwendung**

Die nachstehend beschriebene Methode gestattet die Bestimmung des Energieverbrauchs auf der Grundlage des gemessenen Jahresverbrauchs aller vom Gebäude verbrauchten – und allenfalls abgeführten – Energieträger. Dafür ist ein Messkonzept mit entsprechenden Zählern notwendig.

⁵ Das führt infolge der Zählung und Bewertung als zugeführte Energie gemäss 4.3.6 und 4.5.2 zu einer Nicht-Berücksichtigung der abgeführten Energie beim bewerteten Energiebedarf des Objekts.

⁶ Infolge der Zählung und Bewertung als zugeführte Energie gemäss 4.3.6 und 4.5.2 wird davon der entsprechende Aufwand abgezogen (Kosten-Nutzen-Betrachtung; für die Beschreibung der Methode siehe SN EN ISO 52000-1:2017, Ziffer 9.6.6). Das führt dazu, dass der Eigenbedarfsanteil für den bewerteten Energiebedarf des Objekts irrelevant ist.

4.6.2 Messperiode

- 4.6.2.1 Die Messperiode muss mindestens ein ganzes Jahr betragen. Die Messperioden für die einzelnen Energieträger können auf Grund der unterschiedlichen Abrechnungsperioden voneinander abweichen (aber nicht um mehr als 6 Monate).
- 4.6.2.2 Die Messperiode muss wegen der Bauaustrocknung und der Betriebsoptimierung nach dem ersten Betriebsjahr liegen.
- 4.6.2.3 Der gemessene Heizenergieverbrauch kann mit Hilfe der akkumulierten Temperaturdifferenzen gemäss Anhang F auf ganze Jahre und auf ein Standardklima umgerechnet werden.

4.6.3 Messung

4.6.3.1 Mit einem Zähler gemessene Energieträger

- 4.6.3.1.1 Der Verbrauch (oder die Produktion) während der Messperiode ist die Differenz zwischen der Ablesung am Ende und der Ablesung am Anfang der Messperiode. Ein allfälliger Verbrauch zur Aufladung von Elektromobilen oder zur Betankung von Gasfahrzeugen wird abgezogen.
- 4.6.3.1.2 Die Rechnungen des Lieferanten können verwendet werden, wenn sie mehrere volle Jahre umfassen. Wenn das Gebäude Elektrizität exportiert, müssen die Angaben in kWh verwendet werden; wenn die Rechnungsbeträge verwendet werden, müssen für die Umrechnung auf kWh die zutreffenden Preise für die zugeführte und für die abgeförderte Elektrizität eingesetzt werden.
- 4.6.3.1.3 Wenn die Angaben über den Verbrauch der Mieter nicht zugänglich sind, wird der Verbrauch für die Beleuchtung und die Geräte auf Grund der Standardwerte von SIA 2024 berechnet. Der Verbrauch von Prozessanlagen muss mit Messgeräten erfasst werden.

4.6.3.2 Flüssige Brennstoffe im Tank

- 4.6.3.2.1 Wenn der Verbrauch mit einem geeichten Zähler⁷ gemessen wird, muss 4.6.3.1 angewendet werden.
- 4.6.3.2.2 Die während der Messperiode zugeführten Mengen müssen durch Erhebungen oder auf der Grundlage von Rechnungen bekannt sein.
- 4.6.3.2.3 Der Inhalt des Tanks wird am Anfang und am Ende der Messperiode mit einem Messstab oder anhand der Niveuanzeige gemessen, wenn der Tank mit einer solchen ausgerüstet ist. Die während der Messperiode verbrauchte Menge ist:

$$\begin{aligned} \text{Verbrauchte Energie} = & \text{ Inhalt des Tanks am Anfang der Messperiode} \\ & \text{minus Inhalt des Tanks am Ende der Messperiode} \\ & \text{plus während der Messperiode zugeführte Mengen.} \end{aligned}$$

- 4.6.3.2.4 Wenn der Brennstoff in Kleinbehältern (z.B. Butan- oder Propangasflaschen) geliefert wird, wird der Verbrauch ermittelt, indem die Anzahl der Flaschen gezählt wird. Wenn diese Anzahl kleiner als 10 ist, müssen die in Betrieb stehenden Flaschen am Anfang und am Ende der Messperiode gewogen werden, um die an Lager liegende Menge zu bestimmen.
- 4.6.3.2.5 Wenn der Brenner mit einem Betriebsstundenzähler versehen und der Durchsatz des Brenners konstant ist, ist der Verbrauch gleich dem Durchsatz des Brenners multipliziert mit der Anzahl Betriebsstunden während der Messperiode. Der Durchsatz des Brenners muss am Anfang und am Ende der Messperiode gemessen werden. Wenn dieser Durchsatz um mehr als 10% variiert, muss festgestellt werden, in welcher Periode er sich geändert hat (z.B. Auswechselung der Düse oder Änderung des Drucks), um dies zu berücksichtigen. Wenn dieser Durchsatz um weniger als 10% variiert, wird zum Berechnen des Brennstoffverbrauchs der Mittelwert verwendet.

⁷ Die Zähler müssen mindestens alle 5 Jahre revidiert und neu geeicht werden.

4.6.3.2.6 Der Endenergieverbrauch ist das Produkt aus der Menge der verbrauchten Brennstoffe und ihrem Brennwert gemäss Anhang B.

4.6.3.3 Feste Brennstoffe

4.6.3.3.1 Die genaueste Möglichkeit zum Bestimmen des Verbrauchs fester Brennstoffe ist deren Wägung im gelieferten und im getrockneten Zustand. Aus dem Gewichtsverhältnis kann der gesamte Wasseranteil ermittelt werden, und im Fall von nicht- oder teil-kondensierender Kesseln die Verluste durch die Verdampfung des entsprechenden Wasseranteils.

4.6.3.3.2 Wenn nur das verbrauchte Volumen bekannt ist (z.B. Ster Holz), wird die Dichte bestimmt und die verbrauchte Masse berechnet.

$$\begin{aligned} \text{Verbrauchte Masse} = & \text{ Am Anfang der Messperiode an Lager liegende Masse} \\ & \text{minus am Ende der Messperiode an Lager liegende Masse} \\ & \text{plus während der Messperiode zugeführte Masse.} \end{aligned}$$

4.6.3.3.3 Der Endenergieverbrauch ist das Produkt aus der Menge der verbrauchten Brennstoffe und ihrem Brennwert gemäss Anhang B.

4.6.4 Bewerteter Energieverbrauch

4.6.4.1 Die Tabelle 5 enthält für jeden dem Gebäude zugeführten Energieträger und für jeden vom Gebäude abgeführten Energieträger eine Spalte. Die Spalten sind an das betreffende Gebäude anzupassen.

Tabelle 5 Gemessene Energiekennzahl

Energieträger	Brennstoff					Fernversorgung	Energieerzeugte Elektrizität	Eigenverbrauch	abgeführt	Total
	Heizöl	Erdgas	Kohle	Holz	Biogas					
1 Einheit (l, kg, m ³ , kWh usw.)										
2 Zugeführte Energie bzw. abgeführte Energie										
3 Umrechnungsfaktor										
4 Zugeführte Energie bzw. abgeführte Energie in kWh										
5 Bewertungsfaktor ¹⁾										
6 Bewerteter Energieverbrauch										
Energiebezugsfläche m ²										
7 Energiekennzahl										

¹⁾ Mögliche Bewertungsfaktoren analog zu Tabelle 3

4.6.4.2 Die gemessenen Energiemengen werden unter Verwendung der auf Zeile 1 angegebenen physikalischen Einheiten (l, kg, m³, kWh usw.) in Zeile 2 eingetragen.

4.6.4.3 Die abgeführten Energiemengen werden als negative Werte eingetragen.

- 4.6.4.4 Der auf Zeile 3 angegebene Umrechnungsfaktor dient zur Umrechnung der Einheit von Zeile 2 in die Energieeinheit (kWh) auf Zeile 4. Für die Brennstoffe ist dieser Umrechnungsfaktor der Brennwert gemäss Anhang B.
- 4.6.4.5 Die zugeführten und die abgeführten Energiemengen in kWh auf Zeile 4 werden mit den auf Zeile 5 angegebenen Bewertungsfaktoren (Primärenergiefaktoren, Treibhausgasemissionsfaktoren bzw. Umweltbelastungsfaktoren) multipliziert, um den bewerteten Energieverbrauch pro Energieträger (Zeile 6) zu erhalten. Der Energieverbrauch des Gebäudes (Zeile 6, Zelle ganz rechts) ergibt sich aus der Summe über alle Energieträger.
- 4.6.4.6 Die Energiekennzahl (Zeile 7) ergibt sich durch Division des bewerteten Energieverbrauchs des Gebäudes (Zeile 6) durch die Energiebezugsfläche.

Anhang A (informativ)

Zuordnung von Räumen zu den Flächen nach Norm SIA 416

Die folgenden Raumbezeichnungen lehnen sich an die Dokumentation SIA D 0165 [2], Anhänge 1 bis 3 an. Eine Zuordnung der Raumnutzungen zu den Geschossflächen-Kategorien erfolgt in SIA 2024.

HNF Hauptnutzflächen

- HNF1 Wohnen und Aufenthalt:
Wohnräume (inkl. Küchen und Sanitärräume sowie innerhalb der Wohnung liegende Verkehrsflächen), Gemeinschaftsräume, Pausenräume, Warteräume, Speiseräume, Haftzellen.
- HNF2 Büroarbeit:
Büroräume, Grossraumbüros, Besprechungsräume, Konstruktionsräume, Schalterräume, Bedienungsräume, Aufsichtsräume, Bürotechnikräume.
- HNF3 Produktion, Hand- und Maschinenarbeit, Experimente:
Werkhallen, Werkstätten, Labors, Räume für Tierhaltung und Pflanzenzucht, gewerbliche Küchen, Sonderarbeitsräume.
- HNF4 Lagern, Verteilen, Verkaufen:
Lagerräume, Archive, Sammlungsräume, Kühlräume, Annahme- und Ausgaberräume, Verkaufsräume, Ausstellungsräume.
- HNF5 Bildung, Unterricht und Kultur:
Unterrichtsräume, Übungsräume, Bibliotheksräume, Sporträume, Versammlungsräume (Kino, Theater, Aula, Mehrzweckhalle), Bühnen- und Studioräume, Schauräume (für Museen, Galerien, Kunstausstellungen usw.), Sakralräume.
- HNF6 Heilen und Pflegen:
Räume mit medizinischer Ausstattung, Räume für operative Eingriffe, Räume für Strahlendiagnostik und Strahlentherapie, Räume für Physiotherapie und Rehabilitation, Bettenräume in Krankenhäusern, Pflegeheimen, Heil- und Pflegeanstalten.

NNF Nebennutzflächen

- NNF7 Sanitärräume (ohne Sanitärräume in Wohnungen), Garderoben, Abstellräume, Wasch- und Trockenräume, Fahrzeugabstellflächen, Fahrgastflächen (Bahnsteige, Flugsteige inkl. dazugehöriger Zugänge, Treppen, Fahrstufen und Fahrsteige), Räume für zentrale Technik (Räume in Kraftwerken, Kesselhäusern, Abfallverbrennungsanlagen usw.), Schutzzäume (Räume für den zivilen Bevölkerungsschutz, auch wenn zeitweilig anders genutzt).

FF Funktionsflächen

- FF8 Räume für betriebstechnische Anlagen für die Ver- und Entsorgung des Bauwerks selbst inkl. der unmittelbar zum Betrieb gehörigen Flächen für Brennstoffe, Löschwasser, Abwasser und Abfallbeseitigung, Hausanschlussräume, Installationsräume, -schächte und -kanäle.

VF Verkehrsflächen

- VF9 Verkehrserschliessung und -sicherung:
Flure, Hallen, Treppen, Schächte für Förderanlagen, Fahrzeugverkehrsflächen.

Anhang B (normativ)

Brenn- und Heizwerte der Energieträger

Tabelle 6 Brenn- und Heizwerte von Energieträgern

Energieträger	Dichte kg/m ³	Brennwert (oberer Heizwert) H_s kWh/kg	Heizwert H_i kWh/kg	H_i/H_s
Erdölprodukte				
– Heizöl extra leicht	840	12,5	11,8	0,94
– Propan (flüssig)	510	14,0	12,9	0,92
– Butan (flüssig)	580	13,8	12,7	0,92
Kohle				
– Steinkohle		8,1	7,8	0,96
– Braunkohle		5,8	5,6	0,96
Holz ¹⁾				
– Trockensubstanz		5,5	5,1	0,93
– übliche Energieholzsortimente (Wassergehalt 8–30 %)		3,6 – 5,0	3,3 – 4,6	0,92
Abfall				
– Kehrichtverbrennung			3,3	
	kg/m ³	kWh/m ³	kWh/m ³	
Gase ²⁾				
– Erdgas	0,80	11,2	10,1	0,90
– Biogas mit Erdgasqualität ³⁾	0,80	11,2	10,1	0,90
– Methan	0,72	11,1	10,0	0,90
– Propan	2,01	28,1	25,9	0,92
– Butan	2,70	35,0	32,7	0,94

¹⁾ Brennwert pro kg Trockensubstanz

Stückholz: 1 Ster

Hartholz = 400 kg Trockensubstanz

Weichholz = 280 kg Trockensubstanz

Holzschnitzel: 1 Schnitzel-Kubikmeter

Hartholz = 200 kg (175 kg–230 kg) Trockensubstanz

Weichholz = 140 kg (110 kg–160 kg) Trockensubstanz

Pellets: 1 Schütt-Kubikmeter

= 660 kg Trockensubstanz

²⁾ Pro Norm-m³ (0 °C, 101,3 kPa)

³⁾ Nach SVGW G 13, Richtlinien für die Einspeisung von Biogas

Quellen:

Schweizerische Gesamtenergiestatistik

Recknagel/Sprenger

de.wikipedia.org/wiki/Brennholz

www.kaminholzwissen.de/holz-brennwerte.php

www.energie-experten.org/heizung/holzheizung/brennholz/brennwert-holz.html

www.kaminofen-kaminholz.de/heizwertbrennholz/heizwerttabelle

www.kesselheld.de/heizwert-holz

Ecoinvent

VDI Wärmeatlas

Anhang C (informativ)

Beispiele für die Berechnung des bewerteten Gesamtenergiebedarfs

Die gemeinsamen und unterschiedlichen Annahmen für die folgenden drei Beispiele sind in Tabelle 7 aufgeführt.

Tabelle 7 Annahmen für die Beispiele

	Beispiel 1	Beispiel 2	Beispiel 3
Wärmeerzeugung	Mini-BHKW Erdgas	Wärmepumpe	
Wärmequelle	–	Erdreich	Aussenluft
Kälteerzeugung	–	Erdreich direkt	Kältemaschine
Zugeführte Wärme für Heizung, kWh		28'000	
Abgeführte Wärme für Kühlung, kWh	–	5'000	
Elektrischer Energiebedarf allgemein, kWh		22'000	
Bedarf elektrischer Energie ausserhalb Bilanzperimeter, kWh		4'000	
Eigenerzeugte elektrische Energie durch PV, kWh	9'000	17'000	
Eigenerzeugte elektrische Energie durch BHKW, kWh	8'000	–	
Abgeführte elektrische Energie, kWh	5'000	7'000	
Veräusserung der Herkunfts nachweise	ja		nein

Netzstrommix: CH-Verbrauchermix gemäss [3]

Figur 9 Energieflüsse zu Beispiel 1 in Tabelle 8 (alle Werte in kWh); oben: physikalische Flüsse (fett und kursiv gedruckte Werte sind Eingabewerte); unten: bilanzierte, bewertete Flüsse (Primärenergie, grün: erneuerbar, rot: nicht erneuerbar)

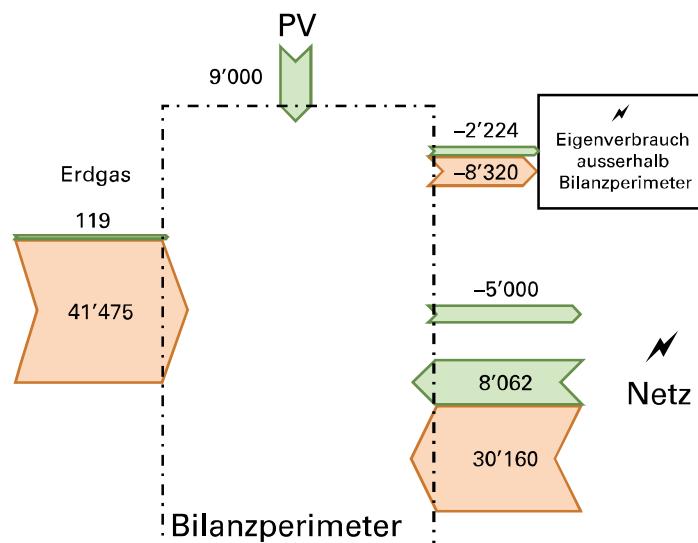
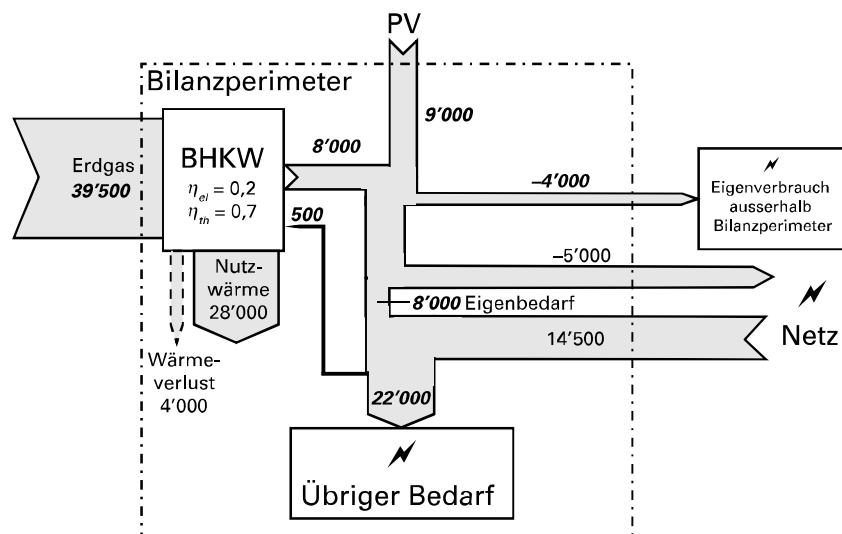


Tabelle 8 Beispiel 1 zur Berechnung der Energie-, Treibhausgas- und Umweltbelastungs-Kennzahl mit Momentan-Bilanzierung für ein Mini-BHKW (Herkunfts-nachweise werden veräusserst)

	Liefervertrag für abgeführte Energie		nein	Energie-träger	Elektrische Energie					Bewerteter Gesamtenergiebedarf	
	HKN veräusserst		ja	Erdgas	Bedarf	Eigenprodukt	Eigenbedarf		Aus dem Netz zugeführt		
			k_{exp}				Innerhalb Bilanzperimeter	Ausserhalb Bilanzperimeter			
	Energiebezugsfläche	1'000	m ²								
1a	Mini-BHKW (28'000 kWh therm.)		kWh	39'500	500	8'000					
2	Lüftung/Befeuchtung		kWh		1'000						
3	Beleuchtung		kWh		4'000						
4	Geräte		kWh		15'000						
5	Allgemeine Gebäudetechnik		kWh		2'000						
6	Photovoltaik-Anlage		kWh			9'000					
8	Total Bedarf / Erzeugung		kWh	39'500	22'500	17'000	-8'000	-4'000			
9	Zu- bzw. abgeführte Energie		kWh	39'500		9'000		-4'000	14'500	-5'000	
10a	PE-Faktor erneuerbar	-		0,003		1		0,556	0,556	1	
10b	PE-Faktor nicht erneuerbar	-		1,05		0		2,08	2,08	0	
10c	THG-Emissionsfaktor	kg CO ₂ -eq/kWh		0,23		0		0,125	0,125	0	
10d	CO ₂ -Emissionsfaktor	kg CO ₂ /kWh		0,203		0		0	0	0	
10e	Umweltbelastungsfaktor	UBP/kWh		274		0		513	513	0	
11a	Primärenergie erneuerbar	kWh		119		9'000		-2'224	8'062	-5'000	
11b	Primärenergie nicht erneuerbar	kWh		41'475		0		-8'320	30'160	0	
11c	Treibhausgasemissionen	kg CO ₂ -eq		9'085		0		-500	1'813	0	
11d	CO ₂ -Emissionen	kg CO ₂		8'019		0		0	0	8'019	
11e	Umweltbelastung	10 ⁶ UBP		10,823		0		-2,052	7,439	0	
12a	Energiekennzahl (PE tot.)	kWh/m ²								73,3	
12b	Energiekennzahl (PE NE)	kWh/m ²								63,3	
12c	Anteil erneuerbare Energie	-								0,136	
12d	Treibhausgaskennzahl	kg CO ₂ -eq/m ²								10,40	
12e	Spez. CO ₂ -Emissionen	kg CO ₂ /m ²								8,02	
12f	Umweltbelastungs-Kennzahl	UBP/m ²								16'210	

Figur 10 Energieflüsse zu Beispiel 2 in Tabelle 9 (alle Werte in kWh); oben: physikalische Flüsse (fett und kursiv gedruckte Werte sind Eingabewerte); unten: bilanzierte, bewertete Flüsse (Primärenergie, grün: erneuerbar, rot: nicht erneuerbar)

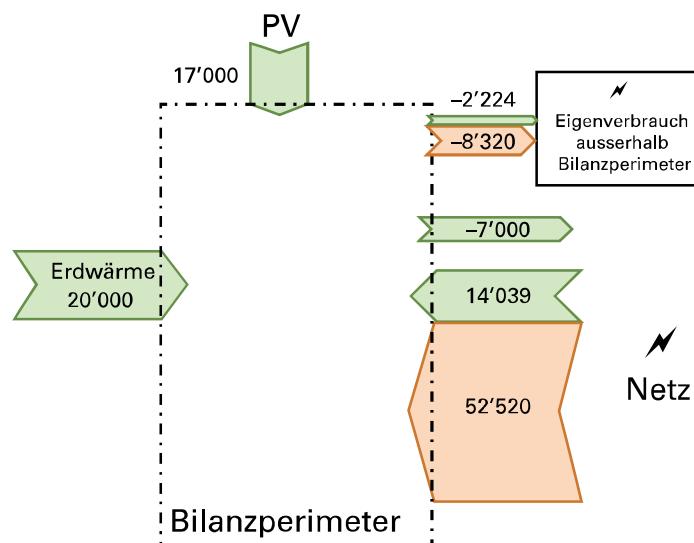
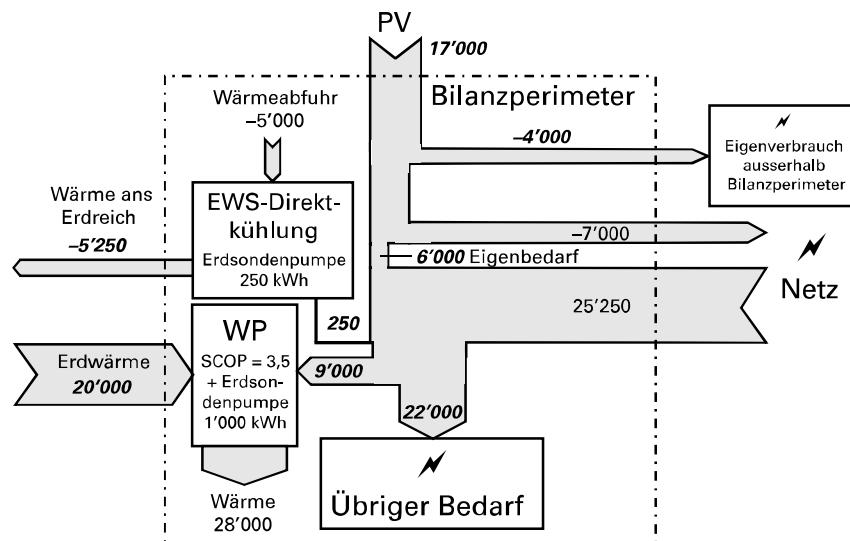


Tabelle 9 Beispiel 2 zur Berechnung der Energie-, Treibhausgas- und Umweltbelastungs-Kennzahl mit Momentan-Bilanzierung für eine Erdsonden-Wärmepumpe und Erdsonden-Direktkühlung (Herkunfts-nachweise werden veräussert)

	Liefervertrag für abgeführte Energie		nein	Energie-träger	Elektrische Energie					Bewerteter Gesamtenergiebedarf	
	HKN veräussert				Erdwärme	Bedarf	Eigenzeugt	Eigenbedarf			
	k_{exp}	0						Innerhalb Bilanzperimeter	Ausserhalb Bilanzperimeter		
	Energiebezugsfläche	1'000	m ²								
1a	Erdsonden-WP (28'000 kWh th.)		kWh	20'000	9'000						
1b	Erdsonden-Direktkühlung (-5'000 kWh th., Regeneration)		kWh	0	250						
2	Lüftung/Befeuchtung		kWh		1'000						
3	Beleuchtung		kWh		4'000						
4	Geräte		kWh		15'000						
5	Allgemeine Gebäudetechnik		kWh		2'000						
6	Photovoltaik-Anlage		kWh			17'000					
8	Total Bedarf / Erzeugung		kWh	20'000	31'250	17'000	-6'000	-4'000			
9	Zu- bzw. abgeführte Energie		kWh	20'000		17'000		-4'000	25'250	-7'000	
10a	PE-Faktor erneuerbar	-		1		1		0,556	0,556	1	
10b	PE-Faktor nicht erneuerbar	-		0		0		2,08	2,08	0	
10c	THG-Emissionsfaktor	kg CO ₂ -eq/kWh		0		0		0,125	0,125	0	
10d	CO ₂ -Emissionsfaktor	kg CO ₂ /kWh		0		0		0	0	0	
10e	Umweltbelastungsfaktor	UBP/kWh		0		0		513	513	0	
11a	Primärenergie erneuerbar	kWh	20'000		17'000		-2'224	14'039	-7'000	41'815	
11b	Primärenergie nicht erneuerbar	kWh	0		0		-8'320	52'520	0	44'200	
11c	Treibhausgasemissionen	kg CO ₂ -eq	0		0		-500	3'156	0	2'656	
11d	CO ₂ -Emissionen	kg CO ₂	0		0		0	0	0	0	
11e	Umweltbelastung	10 ⁶ UBP	0		0		-2,052	12,953	0	10,901	
12a	Energiekennzahl (PE tot.)	kWh/m ²								86,0	
12b	Energiekennzahl (PE NE)	kWh/m ²								44,2	
12c	Anteil erneuerbare Energie	-								0,486	
12d	Treibhausgaskennzahl	kg CO ₂ -eq/m ²								2,66	
12e	Spez. CO ₂ -Emissionen	kg CO ₂ /m ²								0,00	
12f	Umweltbelastungs-Kennzahl	UBP/m ²								10'901	

Figur 11 Energieflüsse zu Beispiel 3 in Tabelle 10 (alle Werte in kWh); oben: physikalische Flüsse (fett und kursiv gedruckte Werte sind Eingabewerte); unten: bilanzierte, bewertete Flüsse (Primärenergie, grün: erneuerbar, rot: nicht erneuerbar)

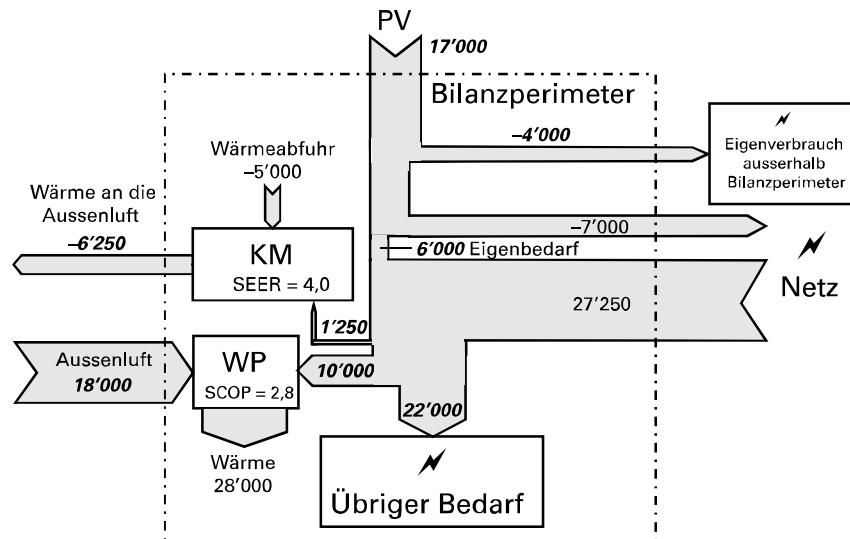


Tabelle 10 Beispiel 3 zur Berechnung der Energie-, Treibhausgas- und Umweltbelastungs-Kennzahl mit Momentan-Bilanzierung für eine Erdsonden-Wärmepumpe und eine luftgekühlte Kältemaschine (Herkunfts nachweise werden nicht veräusserst)

	Liefervertrag für abgeföhrte Energie		nein	Energie-träger	Elektrische Energie					Bewerteter Gesamtenergiebedarf	
	HKN veräusserst		nein	k_{exp}	Aussenluft	Bedarf	Eigenzeugt	Eigenbedarf			
			1					Innerhalb Bilanzperimeter	Ausserhalb Bilanzperimeter		
	Energiebezugsfläche	1'000	m ²					Aus dem Netz zugeführt	Ans Netz abgeführt		
1a	L/W-WP (28'000 kWh therm.)		kWh	18'000	10'000						
1b	Luftgekühlte Kältemaschine (-5'000 kWh therm.)		kWh	6'250	1'250						
2	Lüftung/Befeuchtung		kWh		1'000						
3	Beleuchtung		kWh		4'000						
4	Geräte		kWh		15'000						
5	Allgemeine Gebäudetechnik		kWh		2'000						
6	Photovoltaik-Anlage		kWh			17'000					
8	Total Bedarf / Erzeugung		kWh	24'250	33'250	17'000	-6'000	-4'000			
9	Zu- bzw. abgeföhrte Energie		kWh	24'250		17'000		-4'000	27'250	-7'000	
10a	PE-Faktor erneuerbar	-		1		1		0,556	0,556	0,556	
10b	PE-Faktor nicht erneuerbar	-		0		0		2,08	2,08	2,08	
10c	THG-Emissionsfaktor kg CO ₂ -eq/kWh			0		0		0,125	0,125	0,125	
10d	CO ₂ -Emissionsfaktor kg CO ₂ /kWh			0		0		0	0	0	
10e	Umweltbelastungsfaktor UBP/kWh			0		0		513	513	513	
11a	Primärenergie erneuerbar	kWh		24'250		17'000		-2'224	15'151	-3'892	50'285
11b	Primärenergie nicht erneuerbar	kWh		0		0		-8'320	56'680	-14'560	33'800
11c	Treibhausgasemissionen kg CO ₂ -eq			0		0		-500	3'406	-875	2'031
11d	CO ₂ -Emissionen kg CO ₂			0		0		0	0	0	0
11e	Umweltbelastung 10 ⁶ UBP			0		0		-2,052	13,979	-3,591	8,336
12a	Energiekennzahl (PE tot.) kWh/m ²										84,1
12b	Energiekennzahl (PE NE) kWh/m ²										33,8
12c	Anteil erneuerbare Energie -										0,598
12d	Treibhausgaskennzahl kg CO ₂ -eq/m ²										2,03
12e	Spez. CO ₂ -Emissionen kg CO ₂ /m ²										0,00
12f	Umweltbelastungs-Kennzahl UBP/m ²										8'336

Anhang D (normativ)

Wirkungsgrad und Nutzungsgrad

D.1 Allgemein

- D.1.1 Der Energiegehalt von Brenn- und Treibstoffen wird durch ihren Brennwert angegeben.
- D.1.2 Über den Bilanzperimeter einfallende Sonnenstrahlung, einfallender Wind, Wärme aus der Umgebungsluft und nachströmende Erdwärme zählen nicht zur Leistung bzw. Energie am Eingang.
- D.1.3 Bei Systemen oder Teilsystemen, die mit Brenn- oder Treibstoffen betrieben werden, und solchen mit thermischem Input zählt die elektrische Hilfsenergie nicht zur Leistung bzw. Energie am Eingang. Sie wird separat ausgewiesen.
- D.1.4 Kaldampf-Kreisprozessmaschinen werden als Wärme- oder Kälteerzeuger behandelt, je nachdem, ob ihr Betrieb wärme- oder kältegeführt ist. Für das Nebenprodukt wird kein Wirkungs- oder Nutzungsgrad definiert.

D.2 Wirkungsgrad

- D.2.1 Der Wirkungsgrad η ist das Verhältnis von Leistung am Ausgang zur Leistung am Eingang des betrachteten Systems oder Teilsystems. Er wird verwendet zur Charakterisierung von gebäudetechnischen Anlagen und Anlagenteilen bei vorgegebenen Betriebsbedingungen.
- D.2.2 Für Wärmepumpen und Kältemaschinen wird anstelle von «Wirkungsgrad» der Begriff «Leistungszahl» verwendet.
- D.2.3 Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen werden mit einem elektrischen und einem thermischen Wirkungsgrad charakterisiert (elektrische bzw. thermische Leistung je geteilt durch die Leistung am Eingang).
- D.2.4 Der elektrothermische Verstärkfaktor (ETV) von Wärmerückgewinnungs- oder Abwärmenutzungsanlagen ist gleich dem Verhältnis zwischen der nutzbaren thermischen Leistung und der dazu erforderlichen zusätzlichen elektrischen Leistung.

D.3 Nutzungsgrad

- D.3.1 Der Nutzungsgrad η_{per} ist das Verhältnis von Energie am Ausgang zur Energie am Eingang über einen bestimmten Berechnungs- oder Messzeitraum, im Allgemeinen über ein Jahr. Er kann berechnet werden für konkrete gebäudetechnische Systeme oder Teilsysteme (Wärmeerzeugung, Wärmeverteilung, Wärmeabgabe).
- D.3.2 Für Wärmepumpen und Kältemaschinen wird anstelle von «Nutzungsgrad» der Begriff «Arbeitszahl» verwendet.
- D.3.3 Für bivalente Systeme ist die Definition eines Nutzungsgrads nicht sinnvoll.

Anhang E (normativ) Terminologie der Energieformen und der gebäudetechnischen Systeme

Tabelle 11 Terminologie der Energie- und Leistungsformen

	Verwendungs-zweck	Heizung	Wassererwärmung	Kühlung / Entfeuchtung	Lüftung	Befeuchtung	Befeuchtung	allg. Gebäude-technik	Geräte	Erzeugung am Standort
Nutzen	Energie-Dienstleistung	thermischer Komfort (Raumheizung, Lüfterwärmung)	Warmwasser	thermischer Komfort	Lufthygiene, Schutzdruck-Haltung, Bauschadenfreiheit	Befeuchtung	Befeuchtung	Gebäude-management, Transport usw.	Kochen, Rechenleistung usw.	
	Leistungsbedarf	Heizwärmeleistungsbedarf	Wärmeleistungsbedarf für WW	Klimakälteleistungsbedarf						
	Nutzenenergie	Heizwärmeverbedarf	Wärmebedarf für WW	Klimakältebedarf						
Gebäudetechnik	gebäudetechnische Anlage	Heizungsanlage	Warmwasser-versorgung	Klimakälteanlage	Raumlufentechnische Anlage	Befeuchtungs-anlage	Befeuchtungs-anlage	div. Anlagen	div. Geräte	Photovoltaik, WKK, Windgenerator
	gebäudetechnische Teilanlagen	Heizwärmeverteilung Heizwärmespeicher Heizwärmeverzeugung	VWW-Verteilung VWW-Spaicher Wärmezeugung für WW	Klimakälteabgabe Klimakälteverteilung Klimakältespeicher Klimakälteerzeugung		Befeuchtungs-anlage				
	System-End-Energie	Angabe separat pro Energieträger								
Ausgang der Erzeugung	Leistung am Ausgang der Erzeugung	Thermische Leistung der Heizwärmeverzeugung	Thermische Leistung der Warmwasser-Wärmeerzeugung	Thermische Leistung der Klimakälteerzeugung						
	Energie am Ausgang der Erzeugung	Wärmebedarf der Heizungsanlage	Wärmebedarf der Warmwasser-versorgung	Kältebedarf der Klimakälteanlage						
	Leistungserzeugung	Leistungsaufnahme der Wärmeerzeugung	Leistungsaufnahme für Wasserverwärmung	Leistungsaufnahme für Klimakälteerzeugung	Leistungsaufnahme für Lüftung	Leistung für Befeuchtung	Leistung für Befeuchtung	Leistung für div. Gebäude-technik	Leistung für Geräte	
Bewertung	bewerteter Energiebedarf bzw. -verbrauch ¹⁾	bewerteter Energiebedarf Heizung	bewerteter Energiebedarf Warmwasser	bewerteter Energiebedarf Raumkühlung/ Entfeuchtung	bewerteter Energiebedarf Lüftung	bewerteter Energiebedarf Befeuchtung	bewerteter Energiebedarf Befeuchtung	bewerteter Energiebedarf allg. Gebäude-technik	bewerteter Energiebedarf Geräte	bewertete Energie am Standort erzeugte Energie

1) Berechnete Energiemengen werden mit Energiebedarf, gemessene Energiemengen mit Energieverbrauch bezeichnet.

Die Zuordnung der gebäudetechnischen Anlageteile zum Hauptprozess und zur elektrischen Hilfsenergie erfolgt gemäß Tabelle 12. In den grau hinterlegten Zellen entsteht in der Regel kein Energiebedarf.

Tabelle 12 Zuordnung der gebäudetechnischen Anlageteile

Energie-Verwendungszone (Ziffer 1.1.2)	Wärme	Kühlung / Entfeuchtung	Lüftung	Beleuchtung	Geräte und Prozessanlagen	Transport von Personen und Waren	Allgemeine Gebäudetechnik	Weitere allgemeine Gebäudetechnik
Dienstleistung	Warmwasser versorgung	Thermischer Komfort	Lufthygiene, Schutzdruckhaltung, Bau-schadefreiheit	Thermischer Komfort	Licht	Diverse	Transport	Diverse
Hauptprozess	Wärmeabgabe Lufterwärmung	Warmwasser-abgabe (Entnahmestelle)	Käfteabgabe Luftkühlung	Luft-Zufuhr und -Abfuhr	Raumbeleuchtung,	Haushaltgeräte, Bürogeräte, Serverräume, Rechenzentren, Grossküchen-geräte, industrielle Produktions-prozesse usw.	Personen- und Warenaufzüge, Fahrstreppen, Förderbänder, Speditions-einrichtungen usw.	Gebäude-management-systeme, Sicherheits-anlagen, Notbeleuchtung, Schließ-anlagen, Überwachungs-kameras, Storenantriebe, Fensterantriebe, usw.
Abgabe- systeme (Raum) bzw. Endgeräte Hilfsenergie	Pumpen und Ventilatoren der Abgabe- systeme, Raumregler	Pumpen und Ventilatoren der Abgabe- systeme, Raumregler usw.	VAV-Regler, Stellantriebe, Raumregler	Aussen-beleuchtung, Vorschalt-geräte, Präsenzmelder, Tagessicht-melder, Aktoren				
Hauptprozess	Wärme- verteilung	Warmwasser- verteilung	Kälteverteilung	Luftverteilung			Stromverteilung	
Verteilung Hilfsenergie	Pumpen, Zonen- und Gruppenregler	Zirkulations-pumpen, Warmhalteband	Pumpen, Zonen- und Gruppenregler	VAV-Regler, Stellantriebe, Zonenregler			Eigenverbrauch und Verluste von Stromschienen und Stromkabeln, Haupt- und Unterverteilungen, Transformatoren sowie deren Regelung und Überwachung	
Hauptprozess Speicherung Hilfsenergie	Wärmespeicher	Warmwasserspeicher	Kältespeicher				Stromspeicherung	Eigenverbrauch und Verluste von Batterieanlagen, USV-Anlagen, Schwungrad- und Druckluftspeichern, Invertern sowie deren Regelung und Überwachung
Hauptprozess Erzeugung Hilfsenergie	Wärme- erzeugung	Brenner, Kesselpumpen, Solepumpen, Förderanlagen, Anlageregelung	Kälteerzeugung	Ventilator	Verdampfer		Stromerzeugung	Eigenverbrauch und Verluste von WKK-Anlagen, Photovoltaik-Anlagen, Windkraft- und Wasserkraftanlagen sowie deren Regelung und Überwachung

Anhang F (normativ)

Klimakorrektur mit akkumulierten Temperaturdifferenzen

F.1 Allgemein

Während eines Zeitraums gemessene Werte des Heizenergieverbrauchs werden mit Hilfe der akkumulierten Temperaturdifferenzen näherungsweise auf andere Perioden und andere Klimata umgerechnet.

F.2 Akkumulierte Temperaturdifferenz

Die akkumulierte Temperaturdifferenz $\theta_{\Sigma,per}$ ist gleich der Summe der positiven Differenzen zwischen der Basistemperatur θ_0 und dem Tagesmittel der Aussentemperatur $\theta_{e,m}$ über die Tage des Messzeitraums:

$$\theta_{\Sigma,per} = \sum (\theta_0 - \theta_{e,m}) \quad \text{über alle Tage des Messzeitraums mit } (\theta_0 - \theta_{e,m}) > 0$$

θ_0 Basistemperatur gemäss F.3

$\theta_{e,m}$ Tagesmittelwert der Aussentemperatur

F.3 Basistemperatur

- F.3.1 Die gebäudeabhängige Basistemperatur ist in guter Näherung gleich dem Schnittpunkt der Heizleistungskennlinie mit der x-Achse (vgl. SIA 384/1, Anhang A). Die Leistungskennlinie kann durch Messung des Heizwärmebedarfs bestimmt werden.
- F.3.2 Wenn keine gebäudeabhängige Festlegung der Basistemperatur möglich ist, kann der Wert 17°C verwendet werden.

F.4 Anwendungen

- F.4.1 Umrechnung auf ein ganzes Jahr

$$E_{H,an} = \frac{\theta_{\Sigma,an}}{\theta_{\Sigma,per}} \cdot E_{H,per}$$

Diese Umrechnung wird häufig verwendet für die Heizkostenabrechnung bei Umzügen.

- F.4.2 Umrechnung auf das Standardklima

$$E_{H,std} = \frac{\theta_{\Sigma,per,std}}{\theta_{per}} \cdot E_H$$

Diese Umrechnung kann zur Überwachung des Heizenergieverbrauchs verwendet werden.

Die Standardwerte $\theta_{\Sigma,std}$ sind in SIA 2028 für die Basistemperaturen von 8°C, 10°C und 12°C angegeben. Sie können linear interpoliert bzw. extrapoliert werden.⁸

⁸ Anpassung erfolgt bei nächster Revision/Korrigenda von SIA 2028.

F.4.3 Umrechnung auf eine andere Klimastation

$$E_{H,1} = \frac{\theta_{\Sigma,per1}}{\theta_{\Sigma,per2}} \cdot E_{H,2}$$

E_H	Heizenergiebedarf gemessen
$E_{H,an}$	Heizenergiebedarf für ein Jahr
$E_{H,per}$	Heizenergiebedarf für eine gemessene Periode (< 1 Jahr)
$E_{H,std}$	Heizenergiebedarf, auf Standardklima umgerechnet
$\theta_{\Sigma,an}$	akkumulierte Temperaturdifferenzen für ein Jahr
$\theta_{\Sigma,per}$	akkumulierte Temperaturdifferenzen für eine gemessene Periode
$\theta_{\Sigma,per,std}$	Standardwert der akkumulierten Temperaturdifferenzen

Anhang G (informativ)

Publikationen

- [1] SN EN ISO 50001:2018 *Energiemanagementsysteme – Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung*
- [2] Dokumentation SIA D 0165 *Kennzahlen im Immobilienmanagement*
- [3] *Ökobilanzdaten im Baubereich 2009/1:2022*, https://www.kbob.admin.ch/kbob/de/home/themen-leistungen/nachhaltiges-bauen/oekobilanzdaten_baubereich.html
- [4] *Nationale Gewichtungsfaktoren für die Beurteilung von Gebäuden* (2017), <https://www.endk.ch/de/fachleute-1/energienachweis>
- [5] Faktenblatt CO₂-Emissionsfaktoren des Treibhausgasinventars der Schweiz, <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/zustand/daten/treibhausgasinventar.html>
- [6] <https://www.strom.ch/de/service/stromkennzeichnung>
- [7] Frischknecht R., Heijungs R. and Hofstetter P. (1998), *Einstein's lesson on energy accounting in LCA*. Int J LCA, 3(5), pp. 266–272
- [8] Frischknecht R., Jungbluth N., Althaus H.-J., Bauer C., Doka G., Dones R., Hellweg S., Hischier R., Humbert S., Margni M. and Nemecek T. (2007), *Implementation of Life Cycle Impact Assessment Methods*. ecoinvent report No. 3, v2.0. Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Dübendorf, CH, retrieved from: www.ecoinvent.org
- [9] Frischknecht R., Althaus H.-J., Dones R., Hischier R., Jungbluth N., Nemecek T., Primas A. and Wernet G., *Renewable Energy Assessment within the Cumulative Energy Demand Concept: Challenges and Solutions*. In proceedings from: SETAC Europe 14th LCA case study symposium: Energy in LCA – LCA of Energy, 3–4 December 2007, Gothenburg, Sweden

Anhang H (informativ)

Alphabetisches Verzeichnis der Begriffe

Tabelle 13 Alphabetisches Verzeichnis der in Kapitel 1 definierten Begriffe

Deutsch	Französisch	Englisch	Ziffer
Abgeführte Energie	Énergie fournie à l'extérieur	Exported energy	1.1.4.6
Akkumulierte Temperaturdifferenz	Écarts de température cumulés	Accumulated temperature difference	1.1.7.1
Allgemeine Gebäudetechnik	Installations générales	General building services	1.1.2.3
Aussentemperatur	Température extérieure	External air temperature	1.1.7.2
Autarkiegrad	Degré d'autarcie	Degree of autarky	1.1.4.12
Basistemperatur	Température de base	Base temperature	1.1.7.3
Befeuchtung	Humidification	Humidification	1.1.2.11
Beheizter Raum	Local chauffé	Heated space	1.1.1.20
Beleuchtung	Éclairage	Lighting	1.1.2.6
Berechnungsintervall	Intervalle de calcul	Calculation interval	1.1.3.1
Berechnungszeitraum	Période de calcul	Calculation period	1.1.3.2
Bewerteter Energiebedarf bzw. -verbrauch	Consommation d'énergie évaluée	Weighted energy use (calculated or measured)	1.1.5.1
Bewertungsfaktor	Facteur de pondération	Energy weighting factor	1.1.5.2
Bezugsfläche	Surface de référence	Reference surface	1.1.1.3
Bilanzperimeter	Périmètre de bilan	Assessment boundary	1.1.1.2
Brennwert (oberer Heizwert)	Pouvoir calorifique supérieur	Gross calorific value	1.1.4.7
CO ₂ -Emission	Émission de CO ₂	CO ₂ emission	1.1.5.9
CO ₂ -Emissionsfaktor	Facteur d'émission de CO ₂	CO ₂ emission factor	1.1.5.10
CO ₂ -Emissions-Kennzahl	Indice d'émission de CO ₂	CO ₂ emission rating	1.1.6.4
Eigenbedarfsanteil	Part d'autoconsommation	On site use fraction	1.1.4.11
Eigenerzeugte Energie	Production d'énergie sur site	Auto-produced energy	1.1.4.9
Eigenerzeugungsanlage	Installation autoproductrice	Auto-producing system	1.1.1.19
Endenergie	Énergie finale	Final energy	1.1.4.3
Energie für Befeuchtung	Énergie d'humidification	Energy for humidification	1.1.4.17
Energie für Beleuchtung, Geräte, allgemeine Gebäude-technik und Lüftung	Énergie pour l'éclairage, les appareils, les installations générales et la ventilation	Energy for lighting, appliances, other technical systems and ventilation	1.1.4.19
Energie für Klimakälte	Énergie pour le refroidissement	Energy for cooling	1.1.4.16
Energie für Warmwasser	Énergie pour l'eau chaude sanitaire	Energy use for hot water	1.1.4.15
Energiebezugsfläche	Surface de référence énergétique	Energy reference surface	1.1.1.4
Energiekennzahl	Indice de dépense d'énergie	Energy rating	1.1.6.1
Energieträger	Agent énergétique	Energy carrier	1.1.4.4
Erneuerbare Primärenergie	Énergie primaire renouvelable	Renewable primary energy	1.1.5.4
Fassadenfläche	Surface de façade	Façade area	1.1.1.10
Fensterfläche	Surface des fenêtres	Window area	1.1.1.11
Gebäude	Bâtiment	Building	1.1.1.1

Tabelle 13 Alphabetisches Verzeichnis der in Kapitel 1 definierten Begriffe (Fortsetzung)

Deutsch	Französisch	Englisch	Ziffer
Gebäudehüllzahl	Facteur d'enveloppe	Thermal envelope factor	1.1.1.8
Gebäudetechnische Anlage	Installation technique (du bâtiment)	Technical building system	1.1.1.18
Geräte	Appareils	Appliances	1.1.2.7
Geschoss Höhe	Hauteur d'étage	Storey height	1.1.1.16
Glasanteil	Taux de surface vitrée	Glazing area fraction	1.1.1.14
Glasfläche	Surface vitrée	Glazing area	1.1.1.13
Glasflächenzahl	Indice de vitrage	Glazing area index	1.1.1.15
Heizenergie	Énergie pour le chauffage	Energy for heating	1.1.4.14
Heizwärmebedarf	Besoin de chaleur pour le chauffage	Energy need for heating	1.1.3.4
Heizwert (unterer Heizwert)	Pouvoir calorifique inférieur	Net calorific value	1.1.4.8
Hilfsenergie	Énergie auxiliaire	Auxiliary energy	1.1.4.22
Hüllfläche für Luftdichtheit	Surface de l'enveloppe pour la perméabilité à l'air	Envelope area for air tightness	1.1.1.24
Jahresdeckungsgrad	Degré de couverture annuel	Annual coverage rate	1.1.4.10
Klimakältebedarf	Besoin de froid pour le refroidissement	Energy need for cooling	1.1.3.6
Klimatisierter Raum	Local climatisé	Air-conditioned room	1.1.1.21
Kompaktheitszahl	Indice de compacité	Compactness index	1.1.1.9
Konditionierter Raum	Local conditionné	Conditioned room	1.1.1.22
Lüftung	Ventilation	Ventilation	1.1.2.9
Lüftung/Klimatisierung	Ventilation/climatisation	Ventilation/air conditioning	1.1.2.8
Messintervall	Intervalle de mesure	Measurement interval	1.1.4.1
Messzeitraum	Période de mesure	Measurement period	1.1.4.2
Nationale Energiekennzahl	Indice national de dépense d'énergie	National energy rating	1.1.6.6
Nationaler Gewichtungsfaktor	Facteur de pondération national	National weighting factor	1.1.5.12
Netzwechselwirkungszahl	Fraction de simultanéité de production et de réutilisation	Reuse production matching fraction	1.1.4.13
Nicht aktiv konditionierter Raum	Local sans conditionnement actif	Non-actively conditioned room	1.1.1.23
Nicht erneuerbare Primärenergie	Énergie primaire non renouvelable	Non-renewable primary energy	1.1.5.5
Nutzenergie	Énergie utile	Useful energy	1.1.3.3
Nutzungsgrad	Fraction utile	Energy efficiency ratio	1.1.4.21
Primärenergie	Énergie primaire	Primary energy	1.1.5.3
Primärenergiefaktor	Facteur d'énergie primaire	Primary energy factor	1.1.5.6
Primärenergie-Kennzahl	Indice de consommation d'énergie primaire	Primary energy rating	1.1.6.2
Prozessanlagen	Installations de process	Process plants	1.1.2.12
Raumheizung	Chauffage des locaux	Space heating	1.1.2.14
Raumhöhe	Hauteur des locaux	Room height	1.1.1.17
Raumkühlung/Entfeuchtung	Refroidissement/ déshumidification	Space cooling/ dehumidification	1.1.2.10
Raumtemperatur	Température ambiante	Room temperature	1.1.7.4

Tabelle 13 Alphabetisches Verzeichnis der in Kapitel 1 definierten Begriffe (Fortsetzung)

Deutsch	Französisch	Englisch	Ziffer
Thermische Gebäudehülle	Enveloppe thermique du bâtiment	Thermal envelope	1.1.1.5
Thermische Gebäudehüllfläche	Surface de l'enveloppe thermique	Thermal envelope surface	1.1.1.7
Thermische Netze	Réseaux thermiques	Thermal networks	1.1.4.23
Thermische Verluste einer gebäudetechnischen Anlage	Pertes thermiques d'une installation technique	Thermal losses of a technical building system	1.1.4.18
Transport von Personen und Waren	Installations de transport pour personnes et marchandises	Transport of persons and goods	1.1.2.4
Treibhausgasemission	Émission de gaz à effet de serre	Greenhouse gas emission	1.1.5.7
Treibhausgasemissionsfaktor	Facteur d'émission de gaz à effet de serre	Greenhouse gas emission coefficient	1.1.5.8
Treibhausgasemissions-Kennzahl	Indice d'émission de gaz à effet de serre	Greenhouse gas emission rating	1.1.6.3
Türfläche	Surface des portes	Door surface	1.1.1.12
Umweltbelastungsfaktor	Facteur de charge écologique	Environmental impact factor	1.1.5.11
Umweltbelastungs-Kennzahl	Indice de charge environnementale	Environmental impact rating	1.1.6.5
Wärme	Chaleur	Heat	1.1.2.13
Wärmebedarf für Warmwasser	Besoin de chaleur pour l'eau chaude sanitaire	Heat required for domestic hot water	1.1.3.5
Wärmebrücke	Pont thermique	Thermal bridge	1.1.1.6
Wärmetransferkoeffizient	Coefficient de transfert thermique	Heat transfer coefficient	1.1.3.7
Warmwasser	Eau chaude sanitaire	Hot water	1.1.2.15
Weitere allgemeine Gebäudetechnik	Autres installations générales du bâtiment	Other general building services	1.1.2.5
Wirkungsgrad	Rendement	Efficiency factor	1.1.4.20
Zugeführte Energie	Énergie reçue de l'extérieur	Delivered energy	1.1.4.5

In der Kommission SIA 380 vertretene Organisationen

EnFK	Konferenz Kantonaler Energiefachstellen
OST	Ostschweizer Fachhochschule
SIA KGE	SIA-Kommission für Gebäudetechnik- und Energienormen
SIA KH	SIA-Kommission für Hochbaunormen
TicinoEnergia	Associazione TicinoEnergia
ZHAW	Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften

Kommission SIA 380, Grundlagen für energetische Berechnungen von Gebäuden

	Vertreter von
Präsident	Stefan Mennel, dipl. HLK / HS Ing. FH/SIA, Baar SIA KGE, Planer
Mitglieder	Igor Bosshard, BSc Masch.-Ing., Rapperswil Flavio Foradini, phys. dipl. EPF/SIA, Lausanne Milton Generelli, dipl. HLK-Ing. HTL, Bellinzona Daniel Gilgen, dipl. Arch. HTL, Zürich Frank Gysi, dipl. Arch. ETH/SIA, Aarau Christian Mathys, dipl. Masch.-Ing. HTL, Basel Martin Ménard, dipl. Masch.-Ing. ETH/SIA, Zürich Christoph Schmid, dipl. Masch.-Ing. ETH/SIA, Winterthur Bernhard Stamm, Dr., Dipl.-Ing. TU/SIA, Lausanne Jean-Marc Suter, Dr., dipl. Phys. SIA, Bern Jürg Tödtli, Dr. sc. techn., dipl. El.-Ing. ETH/SIA, Zürich Roland Ullmann, dipl. Ing. FH, Steinen Michael Walk, dipl. Physiker SIA, Winterthur
	OST SIA 2031 TicinoEnergia Planer SIA KH EnFK SIA KGE, SIA 2024 SIA 384 Planer SIA 385 SIA 387, CEN/TC 247 CEN/TC 247 ZHAW, Planer, SIA 180

Sachbearbeitung Gerhard Zweifel, dipl. Masch.-Ing. ETH/SIA, Honau

Genehmigung und Gültigkeit

Die Zentralkommission für Normen des SIA hat die vorliegende Norm SIA 380 am 6. September 2022 genehmigt.

Sie ist gültig ab 1. November 2022.

Sie ersetzt die Norm SIA 380 *Grundlagen für energetische Berechnungen von Gebäuden*, Ausgabe 2015.

Copyright © 2022 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.