

Ersetzt SIA 2031:2009

Certificat énergétique des bâtiments

Certificato energetico per edifici

Energieausweis für Gebäude

2031

Referenznummer
SNR 592031:2016 de

Gültig ab: 2016-12-01

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

SIA-Merkblätter

Zur Erläuterung und ergänzenden Regelung von speziellen Themen gibt der SIA Merkblätter heraus.

Die Merkblätter sind Bestandteil des SIA-Normenwerks.

Merkblätter sind nach ihrer Veröffentlichung drei Jahre gültig. Die Gültigkeit kann wiederholt um jeweils drei Jahre verlängert werden.

Allfällige Korrekturen und Kommentare 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.

2016-12 1. Auflage

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite		Seite
Vorwort	4	Anhang	
0 Geltungsbereich	6	A (normativ) Musterbeispiele von Energieausweisen	22
0.1 Abgrenzung	6	B (normativ) Abschätzung des Elektrizitätsverbrauchs auf Grund der Ausrüstung	26
0.2 Normative Verweisungen	6	C (normativ) Berechnung der Unsicherheit	30
1 Verständigung	7	D (informativ) Kriterien für eine energetische Erneuerung	32
1.1 Begriffe und Definitionen	7	E (informativ) Verzeichnis der Begriffe ..	34
1.2 Symbole, Begriffe und Einheiten	8		
1.3 Indizes	9		
2 Verfahren, Kennzahlen und Kennwerte	11		
2.1 Vorgehen zum Erstellen des Energieausweises	11		
2.2 Gewichtungsfaktoren	11		
2.3 Andere Kennwerte	11		
3 Methoden der Energiebewertung	12		
3.1 Zwei Methoden	12		
3.2 Berechnete Energiebewertung	12		
3.3 Gemessene Energiebewertung	13		
3.4 Berechnung der Unsicherheit	13		
4 Kennwerte und Klassierung	14		
4.1 Grundsatz	14		
4.2 Referenz-Primärenergie-Kennzahl und Primärenergie-Kennwert	14		
4.3 Treibhausgasemissions-Kennwert	16		
4.4 Heizwärmebedarfs-Kennwert	16		
4.5 Klassen	16		
5 Energieausweis	18		
5.1 Erstellung des Energieausweises	18		
5.2 Gestaltung und Inhalt des Energieausweises	18		
5.3 Gültigkeit des Energieausweises	19		
6 Bericht und Empfehlungen	20		
6.1 Allgemeines	20		
6.2 Berechneter Energiebedarf	20		
6.3 Gemessener Energieverbrauch	20		
6.4 Empfehlungen für eine Verbesserung der Energieeffizienz	20		

VORWORT

Energieetiketten existieren bereits für verschiedene Konsumgüter wie Haushaltgeräte, Lampen, Autos. Sie verbessern die Transparenz des Marktes. Sie zeigen in einfach verständlicher Weise, wie gut die Energieeffizienz des betreffenden Produktes ist. Der Energieausweis für Gebäude hat zum Zweck, die Transparenz auf dem Immobilienmarkt in Bezug auf den Energieverbrauch zu verbessern und dadurch die effiziente Energieverwendung für alle Verwendungszwecke in Gebäuden zu fördern.

Die Etiketle «Display» beispielsweise wird oft an öffentlichen Gebäuden angebracht. Sie beruht auf einer auf europäischer Ebene vereinheitlichten Methode, welche die Klassen des Primärenergieverbrauchs, der Treibhausgasproduktion und des Wasserverbrauchs definiert, gestützt auf den tatsächlichen, also gemessenen Verbrauch.

Die Europäische Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden «unterstützt die Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden in der Union unter Berücksichtigung der jeweiligen äusseren klimatischen und lokalen Bedingungen sowie der Anforderungen an das Innenraumklima und der Kosteneffizienz.» (Richtlinie, Art. 1)

Gemäss dieser Richtlinie soll die Beurteilung der Gebäude aufgrund berechneter Indikatoren erfolgen, die sich auf die jährliche berechnete oder tatsächliche Energiemenge beziehen (Richtlinie, Anhang I). Das Europäische Komitee für Normung CEN (Comité Européen de Normalisation) erarbeitet einheitliche Berechnungsnormen dazu. Aufgrund der Mitgliedschaft bei CEN ist der SIA verpflichtet, diese Normen für die Anwendung in der Schweiz zu übernehmen.

Der SIA hat es insbesondere angesichts der Veröffentlichung der Europäischen Richtlinie über die Energieeffizienz von Gebäuden¹ als sinnvoll erachtet, ein Merkblatt mit dem Ziel herauszugeben, ein für die ganze Schweiz gemeinsames Vorgehen für die Ausarbeitung eines Energieausweises für Gebäude vorzuschlagen. Dieses Vorgehen ermöglicht das Erstellen eines Ausweises, der auf gemessenen oder berechneten Verbräuchen beruht. In Sinne der Nachhaltigkeit zeigt der Energieausweis auch die mit dem Energiekonsum verbundene Emission von Treibhausgasen auf. Dieses Merkblatt ist eine Aktualisierung der Ausgabe 2009 und berücksichtigt, dass grosse Teile des Merkblatts in die Norm SIA 380 übernommen wurden und dass der Gebäudeenergieausweis der Kantone (GEAK) geschaffen wurde. Im Hinblick auf eine einheitliche Methode wurden mehrere Anpassungen vorgenommen.

Dieses Merkblatt beruht auf den europäischen Normen in diesem Bereich, im speziellen auf SN EN 15217 und SN EN 15603. Diese Normen bieten eine Methode und Prinzipien an, lassen jedoch den CEN-Mitgliedsländern (wozu auch die Schweiz gehört) eine weitgehende Freiheit bei der Anpassung dieser Regeln an die lokalen Bedingungen.

In Übereinstimmung mit den europäischen Normen beruht dieser Ausweis auf der jährlichen Gesamtprimärenergie und der entsprechenden jährlichen Emission von Treibhausgasen zur Deckung aller genannten Verwendungszwecke in Gebäuden, d.h.

- Raumheizung,
- Warmwasser,
- Lüftung,
- Raumkühlung und Entfeuchtung,
- Luftbefeuchtung,
- Beleuchtung,
- Betriebseinrichtungen, Unterhaltungsapparate,
- diverse Gebäudetechnik (z.B. Aufzüge, Sicherheitseinrichtungen, Brandschutz, Kommunikation).

Hingegen wird die nötige Energie für Produktionsprozesse (industrielle Küchen, Wäschereien, Kühlräume, Serverräume usw.) und Mobilität nicht berücksichtigt. Unter Mobilitätsenergie wird hier die Energie für Fahrzeuge verstanden (z.B. für Fahrzeuge, die mit Elektrizität und Gas betrieben werden), die zuvor ins Gebäude geliefert wurde. Im Weiteren werden die Auswirkungen der Lage des Gebäudes auf den Mobilitätsbedarf seiner Benutzer nicht berücksichtigt. Ebenfalls nicht berücksichtigt wird die Energie für die Erstellung, den Unterhalt und den Abbruch (Graue Energie).

¹ Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden, Amtsblatt der Europäischen Union vom 18.6.2010

Der Energieausweis klassifiziert die Gebäude mit ihrer Nutzung auf Grund ihres Primärenergiebedarfs. Die benötigten Energiemengen können mit Hilfe der Norm SIA 380 berechnet oder gemessen werden. Diese Norm definiert auch das Verfahren zur Berechnung der Energiekennzahl. Die Berechnung ermöglicht die Vorhersage des Energiebedarfs eines Gebäudes (auch bevor es gebaut ist) und die Ermittlung des Energiebedarfs unabhängig vom Einfluss des Klimas und der Benutzer. Hingegen ist der Aufwand für die Beschaffung der notwendigen Daten verhältnismässig gross. Die Messung ermöglicht die Ermittlung des effektiven Verbrauchs eines Gebäudes. Sie ist viel einfacher als die Berechnung, braucht aber Zeit (drei Jahre), wenn die Verbrauchsdaten fehlen.

Die Klassifizierung der Gebäude hängt ab vom Verhältnis der berechneten oder gemessenen Energiemenge zu derjenigen eines Referenzgebäudes. Weitere Informationen über den Energieverbrauch sind auf der Rückseite des Energieausweises enthalten.

Anstelle der Primärenergiefaktoren können auch nationale Energie-Gewichtungsfaktoren verwendet werden. Anstelle des Primärenergiebedarfs erhält man dann die «national gewichtete Energie». Diese bildet die Grundlage für die Energieklassifizierung mit nationalen Energie-Gewichtungsfaktoren, insbesondere den GEAK.

Entsprechend den Bedürfnissen oder Vorschriften kann der Energieausweis auf der Basis von gemessenen oder berechneten Verbräuchen erstellt werden. Die beiden Methoden ergänzen sich. Der berechnete Ausweis stützt sich auf die tatsächlichen Eigenschaften des Gebäudes und richtet sich speziell an Eigentümer, die den Wert ihrer Liegenschaft, z.B. im Hinblick auf einen Verkauf oder eine Vermietung, kennen möchten. Der gemessene Ausweis beruht auf dem Verbrauch des Gebäudes und richtet sich vor allem an Eigentümer, die das Gebäude bewohnen und ein Bild der Gesamtenergieeffizienz ihres Gebäudes einschliesslich des Benutzerverhaltens haben möchten.

Das vorliegende Merkblatt und die Norm SIA 380 beurteilen das Gebäude als Ganzes und ergänzen die Normen SIA 380/1, welche im Wesentlichen die Gebäudehülle beurteilt, und SIA 380/4, welche den Elektrizitätsbedarf beurteilt. Die Methode erlaubt, die Gebäude in sieben Effizienzklassen A bis G je für die Energie und die Treibhausgasemissionen einzuteilen. Die Effizienzklasse für die Primärenergie wird auf dem Ausweis grafisch dargestellt. Beim berechneten Energieausweis, und in einigen Fällen beim gemessenen Ausweis, wird auch der Heizwärmebedarf in Effizienzklassen eingeteilt und grafisch dargestellt. Der Anteil erneuerbarer Energie an der Primärenergie wird ebenfalls angegeben.

Der Energieausweis kann durch einen Bericht vervollständigt werden, in welchem Massnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz vorgeschlagen werden.

Der Energieausweis hat folgende mögliche Anwendungen:

- Freiwillige Anwendungen: Information, Dokumentation im Hinblick auf Verkauf oder Vermietung oder auf die energetische Erneuerung von Gebäuden; Inventar eines Gebäudeparks usw.
- Von den Behörden vorgeschriebene Anwendungen.

Seine Anwendung ist grundsätzlich freiwillig. Die kantonalen Behörden können ihn für obligatorisch erklären. Anzumerken ist, dass die Referenzwerte und damit die Klassifizierung anlässlich von Revisionen dieses Merkblatts oder seiner Überführung in eine Norm ändern können.

Gegenüber der Ausgabe 2009 sind insbesondere die folgenden Änderungen zu erwähnen:

- Rechen- und Messmethoden zur Energiekennzahl wurden in die Norm SIA 380 übertragen.
- Berücksichtigung der Datenunsicherheit.
- Die für Produktionsprozesse nötige Energie wird nicht mehr berücksichtigt.
- Angabe von Energiemengen in kWh statt MJ.
- Auf Antrag des GEAK wurde der kombinierte Ausweis gestrichen.
- Neuer Anhang B, der eine vereinfachte Methode zur Schätzung des Stromverbrauchs von Gebäuden der Kategorien I bis IV gibt (ohne gekühlte Räume).
- Definition der Plusenergiegebäude (1.1.2.1) und der energieautarken Gebäude (1.1.2.2).
- Neue Ziffer (3.2.6) über Energie für Gaskochherde.
- Hinzufügen der Kategorie «Hotels», deren Stromverbrauch demjenigen von Mehrfamilienhäusern nicht ähnlich ist.

Kommission SIA 2031

0 GELTUNGSBEREICH

0.1 Abgrenzung

- 0.1.1 Das vorliegende Merkblatt beschreibt die Methoden zum Ausstellen eines Energieausweises für Gebäude in Übereinstimmung mit den europäischen Normen. Es gilt für alle Gebäude, für die ein Energieausweis abgegeben wird.
- 0.1.2 Ein Energieausweis kann für einzelne Häuser, Gruppen von ähnlichen Gebäuden, Reihengebäude oder Nutzungseinheiten erstellt werden. Gebäude werden als ähnlich betrachtet, wenn sie eine ähnliche Bauweise aufweisen (Struktur, Wärmedämmung), zur gleichen Gebäudekategorie gehören und ähnliche oder gemeinsame haustechnische Anlagen (Heizung, Kühlung, Klimatisierung usw.) haben.
- 0.1.3 Um einen Energieausweis zu erstellen, soll die Energiebezugsfläche gemäss Norm SIA 380 einen wesentlichen Teil der Geschossfläche ausmachen.
- 0.1.4 Für die Heizung verwendet das vorliegende Merkblatt die 12 Gebäudekategorien gemäss Norm SIA 380/1, unterscheidet jedoch Hotels von Mehrfamilienhäusern.

0.2 Normative Verweisungen

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

0.2.1 Publikationen des SIA

Norm SIA 180	Wärmeschutz, Feuchteschutz und Raumklima in Gebäuden
Norm SIA 380	Grundlagen für energetische Berechnungen von Gebäuden
Norm SIA 380/1	Heizwärmebedarf
Norm SIA 380/4	Elektrische Energie im Hochbau
Norm SIA 382/2	Klimatisierte Gebäude – Leistungs- und Energiebedarf
Merkblatt SIA 2024	Raumnutzungsdaten für die Energie- und Gebäudetechnik
Merkblatt SIA 2028	Klimadaten für Bauphysik, Energie- und Gebäudetechnik
Merkblatt SIA 2040	SIA-Effizienzpfad Energie
Merkblatt SIA 2047	Energetische Gebäudeerneuerung

0.2.2 Internationale Normen

SN EN 15217	Energieeffizienz von Gebäuden – Verfahren zur Darstellung der Energieeffizienz und zur Erstellung des Gebäudeenergieausweises
SN EN 15232	Energieeffizienz von Gebäuden – Einfluss von Gebäudeautomation und Gebäudemanagement
SN EN 15603	Energieeffizienz von Gebäuden – Gesamtenergiebedarf und Festlegung der Energiekennwerte

1 VERSTÄNDIGUNG

1.1 Begriffe und Definitionen

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

1.1.1 Gesamtenergieeffizienz

- | | | |
|----------|--|---|
| 1.1.1.1 | Energieausweis | Ausweis über die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes. Dieser Ausweis beruht auf einer Energiebedarfs- oder einer Energieverbrauchsbewertung. |
| 1.1.1.2 | Energieeffizienzklasse | Leicht verständlicher Indikator zur Angabe der Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes auf einer Skala mit 7 Klassen vom niedrigsten Energiebedarf (A) bis zum höchsten (G). |
| 1.1.1.3 | Referenz-Kennzahl
$E_{P,ref}$ $E_{CH,ref}$
kWh/m ² | Kennzahl, mit der die Energiekennzahl verglichen wird, um eine Energieklassifizierung zu erhalten. Die Referenz-Kennzahl wird mit Primärenergiefaktoren bzw. mit nationalen Energie-Gewichtungsfaktoren berechnet. Vgl. 4.2. |
| 1.1.1.4 | Energiebewertung | Netto-gewichteter jährlicher Energiebedarf bzw. -verbrauch eines Gebäudes auf Grund der gemessenen oder berechneten, gelieferten oder zurückgelieferten Energieträger. Je nach verwendeten Daten ergeben sich unterschiedliche Bewertungen (vgl. Tabelle 1 und die unten stehenden Definitionen). |
| 1.1.1.5 | Energiebedarfsbewertung | Bewertung auf der Grundlage der mit Standard-Klima- und -Nutzungsbedingungen berechneten Mengen der Energieträger. |
| 1.1.1.6 | Planungs-Energiebewertung | Auf ein geplantes Gebäude angewendete Standard-Energiebedarfsbewertung. |
| 1.1.1.7 | Standard-Klima- und -Nutzungsbedingungen | Gesamtheit der Standarddaten für das Innen- und Aussenklima und das Verhalten der Benutzer. |
| 1.1.1.8 | Angepasste Energiebedarfsbewertung | Auf der Basis von möglichst wirklichkeitsnahen Daten berechnete Energiebedarfsbewertung. |
| 1.1.1.9 | Energieverbrauchsbewertung | Bewertung auf der Grundlage der gemessenen Mengen der Energieträger. |
| 1.1.1.10 | Primärenergie-Kennwert
$R_{P,2016}$
dimensionslos, Angabe in % | Primärenergie-Kennzahl dividiert durch die Referenz-Kennzahl für gleichartige Gebäude. Der Index 2016 bezieht sich auf das Publikationsjahr des verwendeten Merkblatts. |
| 1.1.1.11 | National gewichteter Energie-Kennwert
$R_{CH,2016}$
dimensionslos, Angabe in % | Mit nationalen Energie-Gewichtungsfaktoren gewichtete Energie-Kennzahl dividiert durch mit nationalen Energiegewichtungsfaktoren berechnete Referenz-Kennzahl für gleichartige Gebäude. Der Index 2016 bezieht sich auf das Publikationsjahr des verwendeten Merkblatts. |
| 1.1.1.12 | Erneuerbarer Energieanteil
f_{ren}
dimensionslos | Anteil der erneuerbaren Primärenergie an der netto gelieferten Primärenergie. |

1.1.1.13 Energieverbrauch pro Person E_P
kWh/Person
Energiebewertung dividiert durch die Anzahl Personen im Gebäude. Massgebend ist die Personenzahl, die regelmässig erreicht wird (Vollbelegung), gemäss SIA 380/12009, Ziffer 3.5.1.4.

1.1.1.14 Die Tabelle 1 fasst die verschiedenen Arten von Energiebewertungen zusammen

Tabelle 1 Typen der Energiebewertung

Bezeichnung	Methode	Eingabedaten			Mögliche Anwendung
		Nutzung	Klima	Gebäude	
Planung	Berechnet	Standard	Standard	Pläne	Baugenehmigung
Standard		Standard	Standard	Tatsächlich	Energieausweis (berechnet)
Angepasst		Abhängig vom Zweck		Tatsächlich	Optimierung, Vergleich
Verbrauch	Gemessen	Tatsächlich	Tatsächlich	Tatsächlich	Energieausweis (gemessen)

1.1.2 Gebäude

1.1.2.1 Plusenergiegebäude (PEG)
Gebäude, das die folgenden Kriterien erfüllt:
1. Der jährliche Heizwärmebedarf ist niedriger als der Grenzwert $Q_{H,H}$ gemäss SIA 380/1.
2. Der jährliche Primärenergiebedarf für Heizung, Kühlung, Lüftung, Warmwasser und installierte Beleuchtung und Geräte, ermittelt nach SIA 380, ist kleiner als der Referenzwert gemäss 5.2.1.
3. Die gemäss diesem Merkblatt bestimmte Primärenergiekennzahl ist negativ.

1.1.2.2 Energieautarkes Gebäude
Gebäude, welches seinen gesamten energetischen Bedarf jederzeit mittels erneuerbarer Energie innerhalb des Bilanzperimeters nach SIA 380, Ziffer 4.4, deckt.

1.1.2.3 Die Aufenthaltsbereiche von Gebäuden gemäss 1.1.2.1 und 1.1.2.2 müssen, wie alle Gebäude mit Personenbelegung, gemäss SIA 180 behaglich sein.

1.2 Symbole, Begriffe und Einheiten

Symbol	Begriff	Einheit
A_E	Energiebezugsfläche	m ²
E	jährliche Energiemenge	kWh
f	Faktor	–
h	äquivalente Betriebsstundenzahl pro Jahr	h
H	Höhe	m
$k_{GHG,ref}$	Referenz-Treibhausgasemissions-Koeffizient	kg/kWh
L	Länge	m
M_{GHG}	Treibhausgas-Emissionskennzahl	kg/m ²
N	Anzahl	–
P	Gebäudeperimeter	m
P_{pk}	Spitzenleistung der Photovoltaikanlage	kWp
Q	Wärmekennzahl	kWh/m ²
R	Kennwert	–
s	Standardabweichung der Jahresverbräuche	kWh
T	Student-Faktor	–
x, y	generische Variablen	–

Symbol	Begriff	Einheit
α	Winkel	° oder Radiant
Δ	Präfix, das eine Änderung oder Differenz anzeigt	–
δ	Präfix, das eine Unsicherheit anzeigt	–

1.3 Indizes

Index	deutsch	englisch	französisch	italienisch
<i>A</i>	Apparate	apparatus, device	appareils	apparecchi
<i>B</i>	Basis	base	base	base
<i>C</i>	kochen	cooking	cuisson	cottura
<i>CH</i>	national	national	national	nazionale
<i>D</i>	Wohnung	dwelling	logement	appartamento
<i>E</i>	Energie	energy	énergie	energia
<i>F</i>	end-, Form	Final, form	Finale, forme	finale, forma
<i>GHG</i>	Treibhausgase	greenhouse gases	gaz à effet de serre	gas a effetto serra
<i>H</i>	Raumheizung	space heating	chauffage des locaux	riscaldamento del locale
<i>L</i>	Beleuchtung	lighting	éclairage	illuminazione
<i>Lift</i>	Aufzug	lift	ascenseur	ascensore
<i>M</i>	gemessen	measured	mesuré	misurato
<i>P</i>	Primärenergie	primary energy	énergie primaire	energia primaria
<i>P</i>	Person	person	personne	persona
<i>PV</i>	Photovoltaik	photovoltaic	photovoltaïque	fotovoltaico
<i>S</i>	statistisch	statistical	statistique	statistico
<i>Tk</i>	Temperaturkorrektur	Temperature correction	correction de température	correzione di temperatura
<i>V</i>	Lüftung	ventilation	ventilation	ventilazione
<i>W</i>	Warmwasser	domestic hot water	eau chaude sanitaire	acqua calda sanitaria
<i>X</i>	andere Verwendungszwecke als Raumheizung	extra, other than space heating	autre utilisation que le chauffage des locaux	scopi d'utilizzo diversi dal riscaldamento del locale
<i>c</i>	Klima	climate	climat	clima
<i>el</i>	Elektrizität	electricity	électricité	elettricità
<i>eff</i>	Wirksamkeit	efficiency	efficacité	efficacia
<i>eq</i>	Ausrüstung	equipment	équipement	equipaggiamento
<i>f</i>	Geschoss	floor	plancher	piano
<i>gas</i>	Gas	gas	gaz	gas
<i>li</i>	Grenzwert	limit	valeur limite	valore limite
<i>o</i>	Ausrichtung	orientation	orientation	orientamento
<i>pk</i>	Spitze	peak	crête	culmine, massimo
<i>q</i>	Qualität	quality	qualité	qualità
<i>r</i>	Raum	room, space	pièce, chambre	locale
<i>ref</i>	Referenz	reference	de référence	di riferimento
<i>sh</i>	Beschattung	shading	ombrage	ombreggiamento
<i>th</i>	thermisch	thermic	thermique	termico
<i>tot</i>	total	total	total	totale

Index	deutsch	englisch	französisch	italienisch
<i>u</i>	Nutzung	utilisation	utilisation	utilizzo
<i>2016</i>	Publikationsjahr des vorliegenden Merkblatts	publication year of the technical specification on hand	année de publication du présent cahier technique	anno di pubblica- zione del presente quaderno tecnico

2 VERFAHREN, KENNZAHLEN UND KENNWERTE

2.1 Vorgehen zum Erstellen des Energieausweises

1. Perimeter für die Bestimmung der Energiebilanz nach SIA 380, Ziffer 4.4, definieren. Gemäss SIA 380, Ziffer 4.4.6, liegen technische Anlagen und Einrichtungen zur aktiven Gewinnung von erneuerbaren Energien, welche direkt mit dem Gebäude verbunden sind, innerhalb des Bilanzperimeters. Das gilt gemäss SIA 380, Ziffer 4.4.7 und 4.2.10, auch für Anlagen am Gebäude, die ausschliesslich an Dritte liefern.
2. Für jeden Energieträger gemäss SIA 380, Ziffer 4.1, die jährlich gelieferten und zurückgelieferten Energiemengen bestimmen. Diese Mengen können gemessen oder berechnet werden. Der Unsicherheitsbereich dieser Mengen ist festzulegen. Die Energie für industrielle Produktionsprozesse gemäss SIA 380, Ziffer 1.1.3.12, wird für den Energieausweis nicht berücksichtigt.
3. Für den berechneten Energieausweis: die Energiekennzahl gemäss 3.2 bestimmen
Für den gemessenen Energieausweis: die Energiekennzahl gemäss 3.3 bestimmen.
4. Berechnen des Primärenergie-Kennwerts gemäss 4.2 und des Treibhausgasemissions-Kennwerts gemäss 4.3.
5. Die Klassen für den Primärenergieverbrauch bzw. -bedarf und die Treibhausgasemission gemäss 4.5 bestimmen.
6. Erstellen des Energieausweises gemäss 5.1 und 5.2.
7. Als Option mit einem Bericht gemäss Kapitel 6 ergänzen.

2.2 Gewichtungsfaktoren

- 2.2.1 Um die Energiekennzahl zu berechnen, wird der Endverbrauch der Energieträger mit ihren Primärenergiefaktoren (gesamt) gewichtet. Die Berücksichtigung von Lieferverträgen mit günstigeren Primärenergiefaktoren ist nicht zulässig (SIA 380, Ziffer 4.2.10).
- 2.2.2 Um die nationale Energiekennzahl zu berechnen, wird der Endverbrauch der Energieträger mit ihren nationalen Gewichtungsfaktoren gewichtet. Die Angabe des erneuerbaren Energieanteils entfällt dann.

Wenn die nationalen Energie-Gewichtungsfaktoren verwendet werden, sind auch die Referenzkennzahlen in 4.2 mit diesen Gewichtungsfaktoren zu berechnen.
- 2.2.3 Um die Treibhausgasemissions-Kennzahl zu erhalten, wird der Endverbrauch der Energieträger mit ihren Treibhausgasemissions-Koeffizienten nach SIA 380, Anhang C, gewichtet. Der Treibhausgasemissions-Koeffizient der Elektrizität ist derjenige des in der Schweiz verbrauchten Stroms.
- 2.2.4 Es steht dem Herausgeber frei, zusätzlich die CO₂-Emission gemäss CO₂-Verordnung auszuweisen.

2.3 Andere Kennwerte

- 2.3.1 Der berechnete Energieausweis gibt auch den Heizwärmebedarf gemäss SIA 380/1:2009 und seine Klassierung gemäss 4.4 an.
- 2.3.2 Zur Information und als Option (zum Beispiel für Hotels, Spitäler und Restaurants) kann im Bericht zusätzlich die Energie bzw. die Treibhausgasemission, bezogen auf andere Kenngrössen, angegeben werden (z.B. pro Person, pro Arbeitsplatz, pro Bett, pro Produktionseinheit usw.).
- 2.3.3 Wenn das Gebäude an Ort und Stelle eine nennenswerte Menge von erneuerbarer Energie produziert und verbraucht, wird empfohlen, diese zusätzlich als Information anzugeben.

3 METHODEN DER ENERGIEBEWERTUNG

3.1 Zwei Methoden

- 3.1.1 Für die Energiebewertung können zwei Methoden angewendet werden, die zwei verschiedene Ausweise ergeben. Jede Methode hat das Ziel, die jährlichen Mengen der durch den Betrieb des Gebäudes verbrauchten – und allenfalls zurückgelieferten – Energieträger zu bestimmen. Die gewichtete Summe dieser Mengen gestattet die Bestimmung des jährlichen Gesamtbedarfs bzw. -verbrauchs und der Treibhausgas-Emissionen. Die Mengen, dividiert durch die Energiebezugsfläche, ergeben die entsprechenden Kennzahlen.
- 3.1.2 Die Energiebewertung muss entweder vollständig auf einer Berechnung oder vollständig auf einer Messung beruhen.

3.2 Berechnete Energiebewertung

- 3.2.1 Der jährliche Energiebedarf wird in den folgenden Fällen berechnet:
- um den Bedarf unter standardmässigen Bedingungen der Nutzung und des Klimas (gemäss 3.2.7) zu bestimmen und damit die Energieeffizienz des Gebäudes unabhängig von seinen Benutzern und des Klimas zu ermitteln;
 - um den Energiebedarf eines zu bauenden oder umzubauenden Gebäudes vorherzusagen;
 - um energetische Verbesserungen eines zu renovierenden Gebäudes zu planen.
- 3.2.2 Im Projektstadium beruht die Bewertung auf den Plänen und den vom Projektverfasser den Elementen des Gebäudes zugeordneten Merkmalen und den Standard-Klima- und -Nutzungsbedingungen.
- 3.2.3 Die Bewertung eines bestehenden Gebäudes beruht auf den effektiven Merkmalen desselben und für den Energieausweis auf den Standard-Klima- und -Nutzungsbedingungen.
- 3.2.4 Das Verfahren ist im Detail in SIA 380, Ziffer 4.5, dargestellt, unter Berücksichtigung der in 3.2.7 angegebenen Umweltbedingungen.
- Wenn das Gebäude Energie zurückliefert, ist der Zeitschritt für die Bilanzberechnung maximal eine Stunde für die Berechnung der zurückgelieferten Energie oder um die Autonomie zu überprüfen.
- 3.2.5 Der Elektrizitätsbedarf für Beleuchtung und Apparate von Gebäuden der Kategorien I bis IV (gemäss SIA 380/1) mit natürlicher Lüftung und ohne gekühlte Räume kann auf der Basis der Installation und ihrer Qualität bewertet werden, gemäss Anhang B.
- 3.2.6 Wenn das Gebäude mit Gaskochherden ausgerüstet ist, beträgt der jährliche Energiebedarf für die Küche

$$E_{C,gas} = \sum_j N_j \cdot E_{C,j,gas} \cdot f_r$$

N_j Anzahl der Gaskochherde

$E_{C,j,gas}$ jährlicher Energiebedarf pro Einheit: 120 kWh für einen Gaskochherd und 80 kWh für einen Gasbackofen

f_r Belegungsfaktor: $f_r = 1 + (N_r - 3,5)/10$; N_r ist die mittlere Anzahl Räume in den Wohnungen

3.2.7 Standard-Umweltbedingungen

- 3.2.7.1 Für die Berechnung werden die Klimadaten der repräsentativsten Station gemäss SIA 2028 verwendet.
- 3.2.7.2 Besser an die Lage des Gebäudes angepasste Daten können für die Planung von Renovationen, aber nicht für den Energieausweis verwendet werden.

3.2.7.3 Die Beschattung von umgebenden Elementen wie Bergen, Nachbargebäuden, Bäumen usw. wird, ebenso wie die Elemente des Gebäudes oder der Gebäudegruppe, in der Berechnung berücksichtigt.

3.2.8 **Validierung der berechneten Energiebewertung**

Die Genauigkeit der berechneten Bewertung kann durch einen Vergleich mit der gemessenen Bewertung verbessert werden. Das detaillierte Verfahren ist in SN EN 15603 angegeben und unten zusammengefasst.

a) Der Energieverbrauch wird gemäss 3.3 gemessen. Zusätzlich wird der Energiebedarf gemäss 3.2 berechnet, aber mit der Eingabe von möglichst realitätsnahen Daten (vor allem für Klima, Raumtemperatur, Lüftung und das Bewohnerverhalten) anstelle der Standard-Daten.

b) Der Energieverbrauch und der Energiebedarf für die Summe aller Verwendungszwecke oder eines Teils davon (z.B. Raumheizung und Warmwasser) werden miteinander verglichen. Wenn die Abweichung zu gross ist, werden die für die Berechnung verwendeten Daten (Klima, Nutzungsbedingungen und Gebäudedaten) auf plausible Weise modifiziert, bis die Resultate nicht mehr wesentlich voneinander abweichen.

Der Experte – der für die publizierten Resultate verantwortlich ist – hat, unter Berücksichtigung der verlangten Genauigkeit, zu entscheiden, ob die Abweichung zwischen dem Energieverbrauch und dem Energiebedarf zu hoch ist.

c) Das Resultat wird dann auf die Standard-Klima- und -Nutzungsbedingungen umgerechnet und dient als Grundlage für den berechneten Energieausweis.

3.3 **Gemessene Energiebewertung**

3.3.1 Diese Bewertung lässt sich für seit mehr als 3 Jahren bestehende und dauernd belegte Gebäude durchführen.

3.3.2 Alle gelieferten und zurückgelieferten Energieträger müssen gemessen werden.

3.3.3 Es wird empfohlen, die Eigenenergieproduktion und den Eigenenergieverbrauch zu messen. Wenn die Eigenproduktion erneuerbarer Energien nicht gemessen wird, kann ein berechneter Wert angegeben werden.

3.3.4 Die Energiebezugsfläche und die thermische Gebäudehüllfläche müssen ebenfalls nach SIA 380, Ziffern 3.2 und 3.3, entweder auf Ausführungsplänen oder direkt am Gebäude gemessen werden.

3.3.5 Das Verfahren ist im Detail in SIA 380, Ziffer 4.6, dargestellt. Um den Energieausweis zu erhalten, beträgt die Messdauer mindestens 3 volle aufeinander folgende Jahre. Siehe auch 5.3.2.

3.3.6 Wenn der jährliche Gesamtverbrauch von Primärenergie in einem bestimmten Jahr weniger als 80% des Durchschnitts der gemessenen Jahre ist, sollten die Messungen dieses Jahres nicht berücksichtigt werden. Liegen für weniger als 3 Jahre sinnvolle Messungen vor, sollten Messungen für ein weiteres Jahr fortgesetzt werden, bis sinnvolle Messungen für 3 Jahre vorliegen.

3.3.7 Der Unsicherheitsbereich des Verbrauchs der einzelnen Energieträger wird gemäss Anhang C.3 bestimmt.

3.3.8 Die Messungen für eine Reihe von weniger als drei aufeinanderfolgenden ganzen Jahren können weiterhin verwendet werden, um einen provisorischen Energieausweis zu erhalten.

3.4 **Berechnung der Unsicherheit**

Eine Berechnung der Unsicherheit muss unabhängig von der Art der Bewertung erfolgen. Diese Berechnung soll die Unsicherheit δE_p der Primärenergie-Kennzahl aufgrund der Unsicherheiten der Basisdaten der Energieermittlung bestimmen. Die Methode ist im Anhang C beschrieben. Das Berechnungsmodell oder die Methode der Interpretation der gemessenen Daten gelten als genau.

4 KENNWERTE UND KLASSIERUNG

4.1 Grundsatz

4.1.1 Die Kennzahlen werden mit einer Referenz-Kennzahl verglichen, um den entsprechenden Kennwert zu erhalten. Je ein Kennwert wird für den Primärenergiebedarf bzw. -verbrauch, die Treibhausgasemissionen und den Heizwärmebedarf berechnet.

4.1.2 Die Referenz-Kennzahl entspricht einem Gebäude, das die generellen Anforderungen von SIA 380/1:2009 erfüllt und einen Standard-Elektrizitätsverbrauch gemäss SIA 2024 hat.

4.2 Referenz-Primärenergie-Kennzahl und Primärenergie-Kennwert

4.2.1 Referenz-Primärenergie-Kennzahl

4.2.1.1 Die Referenz-Primärenergie-Kennzahl ist gleich der Energiekennzahl $E_{P,ref}$ eines Gebäudes der betreffenden Gebäudekategorie, das die folgenden Bedingungen erfüllt:

- Heizwärmebedarf entsprechend 80% des Grenzwerts des Heizwärmebedarfs $Q_{H,li}$ gemäss SIA 380/1:2009 und Verteilwirkungsgrad von 95%.
- Wärmebedarf für Warmwasser entsprechend 80% des Wärmebedarfs für Warmwasser $Q_{W,ref}$ gemäss SIA 380/1:2009 und einem Verteilwirkungsgrad von 70%.
- Keine Luftaufbereitung, keine mechanische Kühlung.
- Nutzungsgrad des Wärmeerzeugers von 90%; Brennstoff mit einem Primärenergiefaktor $f_{p,H} = 1,2$ (Mittelwert zwischen Heizöl, Gas und Holz-Pellets), oder dem nationalen Energie-Gewichtungsfaktor für Gas.
- Elektrizitätsbedarf $E_{el,ref}$ für die übrigen Verwendungszwecke (Beleuchtung, Betriebseinrichtungen) gemäss SIA 380/1:2009.

4.2.1.2 Die Referenz-Primärenergie-Kennzahl für die Raumheizung ist dann:

$$E_{P,H,std} = f_{p,H} \cdot \frac{0,8 \cdot Q_{H,li}}{0,9 \cdot 0,95} \quad (1)$$

$f_{p,H}$ Primärenergiefaktor für Heizung; $f_{p,H} = 1,2$

$Q_{H,li}$ Grenzwert gemäss SIA 380/1:2009 mit Berücksichtigung von Formfaktor und mittlerer Aussentemperatur

4.2.1.3 Die Unsicherheit der Referenz-Primärenergie-Kennzahl für die Raumheizung wird wie folgt berechnet:

$$\delta E_{P,H,std} = f_{p,H} \cdot \frac{\delta Q_{H,li}}{0,9 \cdot 0,95} = 1,404 \cdot f_{Tk} \cdot \Delta Q_{H,li} \cdot \delta f_F \quad (2)$$

$\delta Q_{H,li}$ Unsicherheit des Grenzwerts von SIA 380/1:2009

f_{Tk} Temperaturkorrekturfaktor gemäss SIA 380/1, als genau angenommen

$\Delta Q_{H,li}$ Steigung zur Bestimmung des Grenzwerts gemäss SIA 380/1:2009, Tabelle 4

δf_F Unsicherheit des Formfaktors

4.2.1.4 Die Referenz-Primärenergie-Kennzahl für Warmwasser ist:

$$E_{P,X,ref} = f_{p,H} \cdot \frac{0,8 \cdot Q_{W,ref}}{0,9 \cdot 0,7} \quad (3)$$

Die Referenz-Primärenergie-Kennzahl für Apparate, Beleuchtung, Lüftung und Kühlung ist:

$$E_{P,el,ref} = f_{p,el} \cdot E_{el,ref} \quad (4)$$

Die Referenz-Primärenergie-Kennzahl für alle Anwendungen ausser Raumheizung ist:

$$E_{P,X,ref} = E_{P,W,ref} + E_{P,el,ref} \quad (5)$$

Diese Gleichungen werden verwendet, um die Standardwerte in Tabelle 2 zu berechnen. Diese Daten werden als genau betrachtet.

4.2.1.5 Die Referenz-Primärenergie-Kennzahl für ein Gebäude oder eine Gruppe von Gebäuden (mit einheitlicher Gebäudekategorie) ist:

$$E_{P,ref} = E_{P,H,ref} + E_{P,X,ref} \quad \text{mit} \quad \delta E_{P,ref} = \delta E_{P,H,ref} \quad (6)$$

In Tabelle 2 sind die Referenz-Primärenergie-Kennzahlen für die übrigen Verwendungszwecke der betrachteten Gebäudekategorien in kWh/m² angegeben.

Tabelle 2 Primärenergie Referenz-Kennzahlen für die übrigen Verwendungszwecke

Gebäudekategorie		Endenergie kWh/m ²		Primärenergie kWh/m ²		
		Warmwasser $E_{F,W,ref}$	Elektrizität $E_{F,el,ref}$	Warmwasser $E_{P,W,ref}$	Elektrizität $E_{P,el,ref}$	Total ohne Raumheizung $E_{P,X,ref}$
I A	Wohnen MFH	26	28	31	87	118
I B	Hotel	26	36	31	113	144
II	Wohnen EFH	18	22	22	70	92
III	Verwaltung	9	22	11	70	81
IV	Schulen	9	11	11	35	46
V	Verkauf	9	33	11	105	116
VI	Restaurants	71	33	85	105	190
VII	Versammlungslokale	18	17	22	52	74
VIII	Spitäler	35	28	42	87	129
IX	Industrie	9	17	11	52	63
X	Lager	2	6	2	17	19
XI	Sportbauten	106	6	127	17	144
XII	Hallenbäder	106	56	127	174	301

4.2.1.6 Die nationalen Referenz-Kennzahlen $E_{CH,ref}$ sind unter Verwendung der nationalen Energie-Gewichtungsfaktoren ebenfalls zu berechnen.²

4.2.1.7 Wenn das Gebäude aus Zonen mit unterschiedlichen Gebäudekategorien besteht, ist die Referenz-Primärenergie-Kennzahl des Gebäudes gleich dem mit der Energiebezugsfläche gewichteten Mittel der Standard-Primärenergie-Kennzahlen der einzelnen Zonen.

$$E_{P,ref} = \frac{\sum_j A_{E,j} \cdot E_{P,ref,j}}{\sum_j A_{E,j}} \quad \text{mit} \quad \delta E_{P,ref} = \frac{1}{\sum_j A_{E,j}} \sqrt{\sum_j A_{E,j}^2 \cdot \delta E_{P,ref,j}^2 + \sum_j (E_{P,ref} - E_{P,ref,j})^2 \cdot \delta A_{E,j}^2} \quad (7)$$

4.2.1.8 Die Referenz-Primärenergie-Kennzahl eines Gebäudeteils j ist die Summe der Referenz-Primärenergie-Kennzahl für die Raumheizung des ganzen Gebäudes und der Referenz-Kennzahl des betreffenden Gebäudeteils für die übrigen Verwendungszwecke.

$$E_{P,ref,j} = E_{P,H,ref} + E_{P,X,ref,j} \quad \text{und} \quad \delta E_{P,ref,j} = \delta E_{P,H,ref} \quad (8)$$

$$\text{Dabei ist } E_{P,H,ref} = \frac{\sum_j A_{E,j} \cdot E_{P,H,ref,j}}{\sum_j A_{E,j}}$$

² Die Kantone sind verantwortlich für die Publikation der nationalen Gewichtungsfaktoren.

4.2.2 Primärenergie-Kennwert

4.2.2.1 Wenn $E_{P,ref}$ die Referenz-Primärenergie-Kennzahl der zutreffenden Gebäudekategorie ist, und E_P diejenige des untersuchten Gebäudes, dann beträgt dessen Primärenergie-Kennwert $R_{P,2016}$

$$R_{P,2016} = \frac{E_P}{E_{P,ref}} \quad \text{mit} \quad \delta R_{P,2016} = \frac{1}{E_{P,ref}} \sqrt{\delta E_P^2 + R_{P,2016}^2 \cdot \delta E_{P,ref}^2} \quad (9)$$

4.2.2.2 Der Primärenergie-Kennwert $R_{P,2016}$ entspricht einem kontinuierlichen Massstab, der für alle Gebäudekategorien gleich ist. Er bietet einen feineren Massstab als die Klassierung in 8 Klassen gemäss 5.5.

4.2.2.3 $E_{P,ref}$ kann bei Überarbeitungen dieses Dokumentes geändert werden. Die Jahreszahl im Index weist auf das Datum der Bestimmung des Referenz-Kennwerts hin.

4.3 Treibhausgasemissions-Kennwert

Der Treibhausgasemissions-Kennwert wird berechnet, indem man die Treibhausgasemissions-Kennzahl durch eine Standard-Treibhausgas-Kennzahl teilt, welche der Standard-Primärenergie-Kennzahl entspricht:

$$R_{GHG,2016} = \frac{M_{GHG}}{k_{GHG,ref} \cdot E_{P,ref,2016}} \quad \text{mit} \quad \delta R_{GHG,2016} = \frac{1}{k_{GHG,ref} \cdot E_{P,ref,2016}} \sqrt{\delta M_{GHG}^2 + R_{GHG,2016}^2 \cdot \delta E_{P,ref}^2} \quad (10)$$

M_{GHG} Treibhausgasemissions-Kennzahl, berechnet gemäss 2.2.3

$k_{GHG,ref} = 0,045 \text{ kg/kWh}$

4.4 Heizwärmebedarfs-Kennwert

Der Heizwärmebedarf Q_H des Gebäudes (berechnet mit der Standardnutzung gemäss SIA 380/1:2009) wird geteilt durch den Grenzwert $Q_{H,li}$ für den Heizwärmebedarf des betreffenden Gebäudes gemäss SIA 380/1:2009, um den Heizwärmebedarfs-Kennwert $R_{H,2016}$ zu erhalten:

$$R_{H,2016} = \frac{Q_H}{Q_{H,li}} \quad \text{mit} \quad \delta R_{H,2016} = R_{H,2016} \sqrt{\left(\frac{\delta Q_H}{Q_H}\right)^2 + \left(\frac{\delta Q_{H,li}}{Q_{H,li}}\right)^2} \quad (11)$$

4.5 Klassen

4.5.1 Dem Gebäude wird in Funktion seines Kennwerts R eine Klasse zugeordnet. Die Grenzwerte für die Klassen sind in der Tabelle 3 angegeben. Je nach verwendetem Kennwert ergibt sich eine Klasse für den Primärenergiebedarf bzw. -verbrauch, den Heizwärmebedarf oder die Treibhausgasemissionen aufgrund des gesamten Primärenergieverbrauchs.

Tabelle 3 Klassen

Klasse	R Minimum %	R Maximum %	Kommentare zu den Effizienzklassen
+	< 0	0	Plusenergiegebäude
A	> 0	50	Gebäude mit sehr guter Effizienz
B	> 50	100	Gebäude, die besser als das Referenzgebäude sind
C	> 100	150	Gebäude, die mehr als das Referenzgebäude brauchen; eine Untersuchung wird empfohlen
D	> 150	200	
E	> 200	250	Gebäude, die weit über den Normen liegen und bei denen eine Untersuchung im Hinblick auf Verbesserungen ratsam ist
F	> 250	300	
G	> 300		

Farbskala: + himmelblau, A dunkelgrün, B hellgrün, C gelbgrün, D gelb, E gelborange, F orange, G rot

- 4.5.2 Wenn das Intervall $[R - \delta R; R + \delta R]$ gemäss 4.4 mehr als eine Klasse umfasst, empfiehlt es sich, die Daten genauer zu erheben und die Berechnungen zu wiederholen. Ersatzweise wird das Gebäude in die Klasse mit dem höheren Wert, das ist $R + \delta R$, eingeteilt.
- 4.5.3 Die energieautarken Gebäude haben keine Klasse für die Energieeffizienz.

5 ENERGIEAUSWEIS

5.1 Erstellung des Energieausweises

- 5.1.1 Der Energieausweis kann von jeder Organisation herausgegeben werden, welche die Qualität garantiert und die Personen bezeichnet, welche einen von ihr herausgegebenen Energieausweis ausstellen dürfen.
- 5.1.2 Die ausstellende Person bestätigt mit ihrer Unterschrift die Richtigkeit der Angaben. Sie bewahrt die Unterlagen, die zur Erstellung des Energieausweises dienten, während 10 Jahren auf und übergibt dem Auftraggeber eine Kopie dieser Unterlagen.
- 5.1.3 Wenn der Energiebedarf berechnet und der Energieverbrauch gemessen worden ist, ist der berechnete Energieausweis zu validieren. Die gemessenen Werte sind ebenfalls auf dem Ausweis anzugeben.

5.2 Gestaltung und Inhalt des Energieausweises

5.2.1 Gestaltung

Der Energieausweis zeigt auf seiner Vorderseite die Energieetikette und die Informationen zur Identifizierung des Gebäudes und über seine Energieeffizienz. Detaillierte Informationen sind auf der Rückseite enthalten. Anhang A enthält je ein Muster für den gemessenen und berechneten Energieausweis.

5.2.2 Energieetikette

In der Mitte der Vorderseite befindet sich die Energieetikette, ähnlich wie die Haushaltgeräte-Etiketten gemäss der EnV³. Neben der Hauptklassierung des Primärenergieverbrauchs (mit farbigen Pfeilen A bis G) enthält sie die Klassierung der Treibhausgasemissionen (Grossbuchstaben A bis G) und den Anteil erneuerbarer Energien. Beim berechneten Energieausweis wird die Klassierung des Heizwärmebedarfs ebenfalls mit einem Grossbuchstaben A bis G und einem farbigen Pfeil angegeben. Für Plusenergiegebäude wird ein Pfeil «+» in blauer Farbe in Richtung auf die linke Seite angefügt.

5.2.3 Weitere Informationen auf der Vorderseite

Neben der Energieetikette sind auf der Vorderseite des Energieausweises folgende Informationen enthalten:

- Hinweis, dass der Energieausweis gemäss diesem Merkblatt ausgestellt wurde;
- Informationen zum Gebäude: genaue Bezeichnung, Adresse, Baujahr, Jahr einer allfälligen Erneuerung, Energiebezugsflächen der einzelnen Zonen;
- der Primärenergiebedarf bzw. -verbrauch, die Primärenergie-Kennzahl und der Primärenergie-Kennwert $R_{P,2016}$, zusammen mit seiner Unsicherheit $\delta R_{P,2016}$;
- der Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergiebedarf bzw. -verbrauch;
- die Treibhausgasemissionen, die Treibhausgasemissions-Kennzahl M_{GHG} und der Treibhausgasemissions-Kennwert $R_{GHG,2016}$;
- beim berechneten Energieausweis: der Heizwärmebedarf Q_H des Gebäudes bezogen auf die Energiebezugsfläche und der entsprechende Kennwert $R_{H,2016}$;
- als Option: Eigenenergieproduktion von Wärme und Strom aus erneuerbaren Energiequellen absolut und bezogen auf die Energiebezugsfläche.

5.2.4 Informationen auf der Rückseite

- 5.2.4.1 Der berechnete Energieausweis enthält auf der Rückseite die Tabelle 1 von SIA 380 mit zusätzlichen Angaben über den berechneten Energiebedarf.

³ Energieverordnung vom 7. Dezember 1998 (EnV, SR 730.01)

5.2.4.2 Der gemessene Energieausweis enthält auf der Rückseite die Tabelle 3 von SIA 380 mit zusätzlichen Angaben über den gemessenen Energieverbrauch und wenn möglich Angaben zur effektiven Nutzung des Gebäudes während der Messperiode (Anzahl Bewohner, Arbeitsplätze, Raumtemperaturen, Art der Lüftung, Beleuchtungsstärke usw.).

5.2.5 **Form des Energieausweises**

Die Gestaltung, der Inhalt der Etiketle sowie der Wortlaut und die Anordnung der übrigen Informationen sind verbindlich (siehe Anhang A). Die herausgebende Organisation des Energieausweises bringt zuoberst ihr Logo an. Sie kann im Übrigen den Energieausweis der Gestaltung ihrer Drucksachen anpassen.

5.3 **Gültigkeit des Energieausweises**

5.3.1 Die Gültigkeit des Energieausweises ist auf 10 Jahre beschränkt.

5.3.2 Der Energieausweis gilt im Übrigen nur, solange keine wesentlichen Änderungen am Gebäude, die sich auf den Primärenergiebedarf bzw. -verbrauch, die Treibhausgasemissionen oder den Heizwärmebedarf auswirken, vorgenommen worden sind. Er gilt insbesondere nicht mehr, sobald das Gebäude einer anderen Nutzung zugeführt worden ist.

6 BERICHT UND EMPFEHLUNGEN

6.1 Allgemeines

Es wird empfohlen, dem Auftraggeber als Beilage zum Energieausweis einen Bericht zu liefern. Dieser Bericht muss – zusätzlich zum Inhalt des Energieausweises gemäss 5.1 – mindestens die folgenden Daten enthalten:

- Bezug auf das vorliegende Merkblatt;
- Beschreibung des Objekts des Energieausweises und seines Standorts;
- die Energiebezugsflächen der einzelnen Zonen und ihre Nutzung;
- Beschreibung des Bilanzperimeters, insbesondere eine Liste der berücksichtigten Gebäude und der technischen Anlagen.

6.2 Berechneter Energiebedarf

Der Bericht zum berechneten Energiebedarf enthält zusätzlich zu den unter 6.1 genannten Angaben mindestens die folgenden Informationen:

- Für jeden Bereich die Nutzung und die Art und Weise der Regelung des Raumklimas.
- Die für die Berechnung angenommenen Klimabedingungen.
- Einen Bericht über die Berechnung des Heizwärmebedarfs nach SIA 380/1 oder – für klimatisierte Gebäude – nach SIA 382/2.
- Die Tabelle 1 aus SIA 380.
- Gegebenenfalls einen Bericht über die Berechnung des Kühlbedarfs nach SIA 382/2.
- Unterlagen zur Berechnung des Endenergiebedarfs für Heizung, Warmwasser, Beleuchtung, Kühlung, Lüftung, Befeuchtung und Entfeuchtung.
- Die Effizienzklasse der Regelung nach SN EN 15232.

6.3 Gemessener Energieverbrauch

Der Bericht zum gemessenen Energieverbrauch enthält zusätzlich zu den unter 6.1 genannten Angaben mindestens die folgenden Informationen:

- Das Datum des Beginns und des Endes der Messperioden für die einzelnen Energieträger.
- Die verwendeten Methoden zur Bestimmung der gelieferten oder exportierten Energieträger.
- Die Tabelle 3 aus SIA 380.
- Die Effizienzklasse der Regelung nach SN EN 15232.

6.4 Empfehlungen für eine Verbesserung der Energieeffizienz

6.4.1 Der Bericht kann mit Empfehlungen zur Verbesserung der Energieeffizienz, zur Reduktion der Treibhausgas-Emissionen und zur Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energien ergänzt werden. Er enthält Empfehlungen für einfach zu realisierende Massnahmen (z.B. für die Betriebsoptimierung) und für das weitere Vorgehen zur energetischen Erneuerung (siehe auch Anhang D).

6.4.2 Die Empfehlungen enthalten einen Beschrieb der Massnahmen sowie Angaben über ihre Wirksamkeit bezüglich Gesamtenergieeffizienz, Reduktion der Treibhausgasemissionen und Erhöhung des Anteils an erneuerbaren Energien. Es wird empfohlen, auch Angaben zur Wirtschaftlichkeit zu machen.

6.4.3 Das Merkblatt SIA 2047 hilft, Prioritäten in einem Erneuerungsplan zu setzen und bietet verschiedene Hilfsmittel an, um einen Zeitplan für die Erneuerung aufzustellen, die Arbeitsetappen zu planen und Analysen zur Lebensdauer aufzustellen.

- 6.4.4 Die energetischen Auswirkungen von Erneuerungsmassnahmen und anderen Umbauten werden nach dem folgenden Vorgehen bestimmt:
- a) Energiebedarf des bestehenden Gebäudes berechnen.
 - b) Berechnung aufgrund des gemessenen Verbrauchs validieren.
 - c) Erneuerungsszenarios erstellen. Solche Szenarios umfassen ein kohärentes Ganzes von energetischen Erneuerungsmassnahmen.
 - d) Ändern des Berechnungsmodells und der Eingangsdaten zur Anpassung des Modells für das jeweilige Szenario.
 - e) Berechnung des Energieverbrauchs des Gebäudes für jedes Szenario.
 - f) Die energetische Auswirkung eines gewissen Szenarios (ausgedrückt in Primärenergie) wird durch die Differenz zwischen dem Energiebedarf dieses Szenarios zum bestehenden Gebäude ermittelt.

Anhang A (normativ)

Musterbeispiele von Energieausweisen

Berechneter Energieausweis

Platz für Logo der
herausgebenden
Organisation

Dieser Energieausweis wurde in Übereinstimmung mit dem Merkblatt
SIA 2031:2016 erstellt.

Gebäude/Gebäudeteil/Nutzungseinheit:

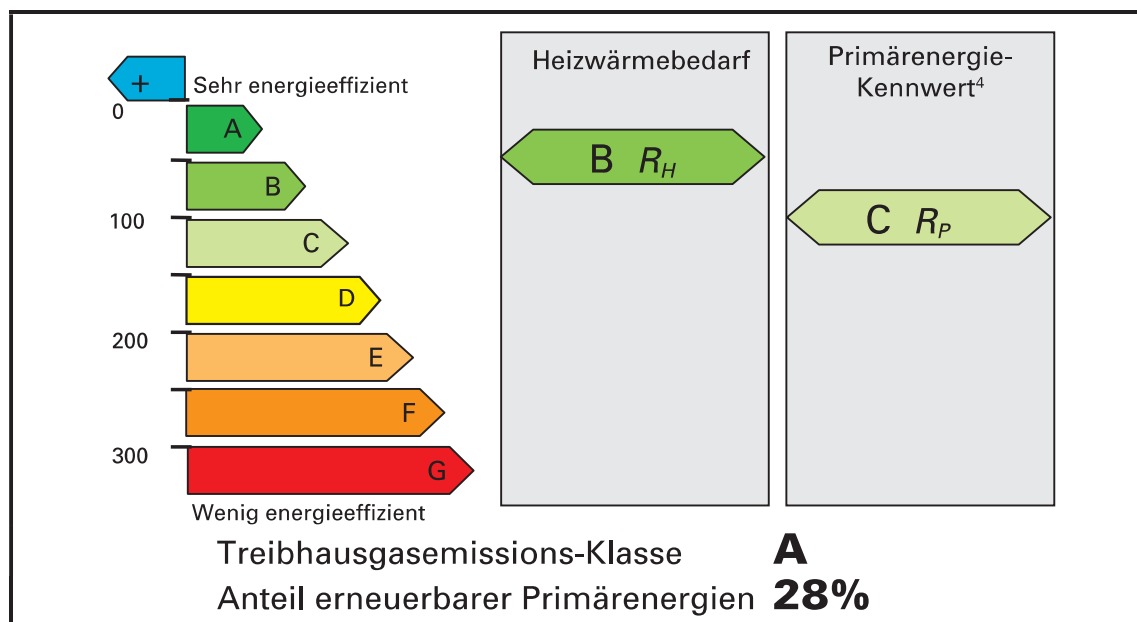
Baujahr: energetische Erneuerung im Jahr geplant: ausgeführt:

Adresse:

Energiebezugsfläche A_E (allenfalls pro Zone): m²

Der jährliche Energiebedarf wurde rechnerisch unter Verwendung der Standardwerte für die Nutzung ermittelt.

Verwendete Klimastation:



Der gesamte jährliche Energiebedarf, ausgedrückt als Primärenergie⁴ beträgt:
..... ± kWh; oder bezogen auf A_E ± kWh/m², d.h. % des Referenzwerts.

Der Heizwärmebedarf Q_H dieses Gebäudes beträgt kWh/m².
Das entspricht % des Grenzwerts nach SIA 380/1:2009.

Die mit diesem Energiebedarf verbundene jährliche Emission von Treibhausgasen beträgt
..... Tonnen oder bezogen auf A_E kg/m², d.h. % des Referenzwerts.

Option: Die jährliche Eigenenergieproduktion aus erneuerbaren Energiequellen beträgt:
Wärme: kWh oder kWh/m² Strom: kWh oder kWh/m²

Die Richtigkeit dieser Angaben bestätigt:

Name, Firma:

Ort, Datum: Unterschrift

⁴ Wenn die nationalen Gewichtungsfaktoren angewendet werden, soll «Primärenergie» durch «gewichtete Energie» ersetzt werden.

Berechneter Energiebedarf (MWh)

	Energiebedarf	Elektrischer Output	Total Hilfsenergie	Energieträger										Gewichteter Energiebedarf			
				Heizöl	Erdgas	Kohle	Holz	Fernheizung (Winter)	Fernheizung (Sommer)	Fernkälte	Biogas	Gelieferte Elektrizität	Zurückgelieferte Elektrizität				
1	Erzeugungssystem 1	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
2	Erzeugungssystem 2	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
3	Erzeugungssystem 3	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
4	Erzeugungssystem 4	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
5	Lüftung/Befeuchtung																±
6	Beleuchtung																±
7	Gerätebetrieb																±
8	Allgemeine Gebäudetechnik																±
9	Photovoltaik-Anlage	±															±
10	Windgenerator	±															±
11	Gelieferte Energie bzw. zurückgelieferte Energie					±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	
12	Energiegewichtungsfaktor																
13	Gewichteter Energiebedarf																±
Energiebezugsfläche m ²																	
14	Energiekennzahl kWh/(m ² K)																±

Als Option: Angaben zur effektiven Nutzung des Gebäudes während der Messperiode:

Anzahl Bewohner, Arbeitsplätze, Sitzplätze, Betten usw.: Durchschnittliche Präsenzzeit:

Durchschnittliche Raumtemperatur der Hauptnutzflächen während der Nutzungszeit: im Winter: °C im Sommer: °C

Gebäude mit natürlicher Lüftung Gebäude mit mechanischer Lüftung Aussenluft-Volumenstrom der Hauptnutzflächen während der Nutzungszeit: m³/h

Beleuchtungsstärke der Hauptnutzflächen: lux

Gemessener Energieausweis

Platz für Logo der
herausgebenden
Organisation

Dieser Energieausweis wurde in Übereinstimmung mit dem Merkblatt
SIA 2031:2016 erstellt.

Gebäude/Gebäudeteil/Nutzungseinheit:

Baujahr: energetische Erneuerung im Jahr

Adresse:

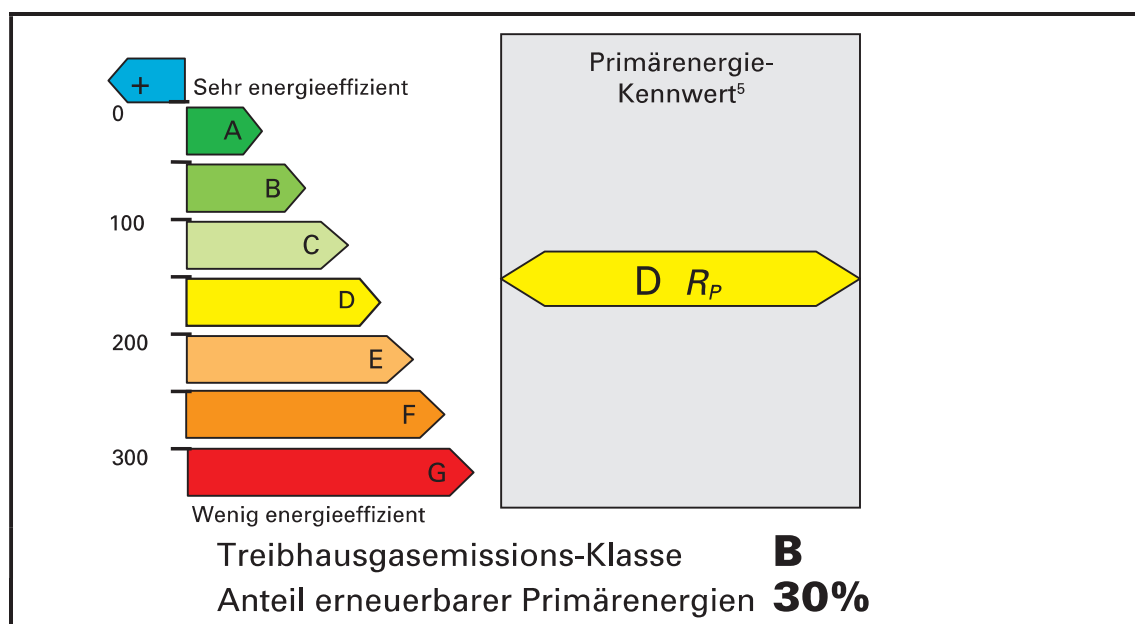
Energiebezugsfläche A_E m² (allenfalls pro Zone):

Der jährliche Energiebedarf wurde bestimmt auf Grund der Verbrauchsdaten der Jahre bis

Der gesamte jährliche Energieverbrauch, ausgedrückt als Primärenergie⁵ und bezogen auf die Energiebezugsfläche beträgt:

..... ± kWh; oder bezogen auf A_E ± kWh/m², d.h. ± % des Standardwerts.

Allenfalls: **Provisorischer Ausweis**



Der Heizwärmebedarf Q_H dieses Gebäudes beträgt ± kWh/m².

Die mit diesem Energiebedarf verbundene jährliche Emission von Treibhausgasen beträgt
..... ± Tonnen oder bezogen auf A_E ± kWh/m², d.h. ± % des Standardwerts.

Option: Die jährliche Eigenenergieproduktion aus erneuerbaren Energiequellen beträgt:

Wärme: ± kWh oder ± kWh/m²

Strom: ± kWh oder ± kWh/m²

Die Richtigkeit dieser Angaben bestätigt:

Name, Firma:

Ort, Datum: Unterschrift

⁵ Wenn die nationalen Gewichtungsfaktoren angewendet werden, soll «Primärenergie» durch «gewichtete Energie» ersetzt werden.

Gemessene gelieferte oder zurückgelieferte Energiemengen

Energieträger	Brennstoff					Fernversorgung		Elektrizität		Total
	Heizöl	Erdgas	Kohle	Holz	Biogas	Heizung	Kälte	Geliefert	Zurückgeliefert	
1 Einheit (kWh, l, kg, m ³ usw.)										
2 Gelieferte bzw. zurückgel. Energie von bis	±	±	±	±	±	±	±	±	±	
2 Gelieferte bzw. zurückgel. Energie von bis	±	±	±	±	±	±	±	±	±	
2 Gelieferte bzw. zurückgel. Energie von bis	±	±	±	±	±	±	±	±	±	
3 Umrechnungsfaktor										
4 Gelieferte Energie bzw. zurückgelieferte Energie in kWh	±	±	±	±	±	±	±	±	±	
5 Energiegewichtungsfaktor										
6 Gewichteter Energieverbrauch	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
Energiebezugsfläche (m ²)										±
7 Energiekennzahl										±

Als Option: Angaben zur effektiven Nutzung des Gebäudes während der Messperiode:

Anzahl Bewohner, Arbeitsplätze, Sitzplätze, Betten usw.: Durchschnittliche Präsenzzeit:

Durchschnittliche Raumtemperatur der Hauptnutzflächen während der Nutzungszeit: im Winter: ± °C im Sommer: ± °C

Gebäude mit natürlicher Lüftung Gebäude mit mechanischer Lüftung Aussenluft-Volumenstrom der Hauptnutzflächen während der Nutzungszeit: ± m³/h

Beleuchtungsstärke der Hauptnutzflächen: lux

Anhang B (normativ)

Abschätzung des Elektrizitätsverbrauchs auf Grund der Ausrüstung

B.1 Prinzip

- B.1.1 SIA 2040 enthält im Kapitel 2.3 Werte zum Elektrizitätsbedarf, welche in der Vorstudien- und Vorprojektphase zu verwenden sind.
- B.1.2 Die nachstehende Methode kann anstelle der in SIA 380 für die Gebäudekategorien I bis IV (nicht klimatisiert und ohne mechanische Lüftung) beschriebenen Methode verwendet werden.
- B.1.3 Der Elektrizitätsbedarf errechnet sich auf der Grundlage der Anzahl der Benutzer, der vorhandenen Ausstattung und ihrer Qualität. Geräte, die nicht zur üblichen Grundausstattung eines Gebäudes gehören (separate Gefrierschränke, kleine Klimaanlage, Whirlpool, Sauna, Aquarium, Elektroheizgeräte usw., die von den Benutzern installiert sind), werden nicht berücksichtigt.

B.2 Wohnungen (Kategorien I und II)

- B.2.1 Der jährliche Verbrauch ist die Summe der Verbräuche der einzelnen Wohnungen, unter Berücksichtigung der Effizienz der Geräte.
- B.2.2 Die Tabelle 4 dient als Hilfe zur Bestimmung des Energieeffizienzfaktors anhand der verwendeten Geräte. Der Planer muss die Bewertung vornehmen.

Tabelle 4 Hinweise zur Wahl der allgemeinen Geräteklasse einer Wohnung

Anwendung	Energieeffizienz	niedriger Verbrauch	Neubau, Erneuerung	Bestand (Standard)	hoher Verbrauch
Spülen	Effizienzklasse	A+++	A++	B	C
Kühlen		A+++	A++	A	D
Waschen		A+++	A++	A	C
Trocknen		A+++	A	B	C
Beleuchtung fest		A+	A bis C	A bis C	D
Kochen Allgemeinstrom	Technologie	Induktion reguliert	Glaskeramik teilw. geregelt	Glaskeramik geschaltet	Gussplatten überdimens.
Energieeffizienzfaktor f_{eff}		0,70	0,85	1,00	1,30

B.2.3 Der jährliche Gesamtverbrauch pro Wohnung ist:

$$E_{el,D} = f_{eff} (E_{el,B} + E_{el,W} + E_{el,V} + E_{el,Lift} - \Delta E_{el,gas}) \quad (12)$$

- f_{eff} Gesamtenergieeffizienzfaktor (Tabelle 4)
 $E_{el,B}$ Grundelektrizitätsverbrauch, einschliesslich Allgemeinstrom und Kochen
 im Einfamilienhaus: $E_{el,B} = 1900 + 800 N_{pr}$ in kWh
 im Mehrfamilienhaus: $E_{el,B} = 1350 + 650 N_{pr}$ in kWh
 N_{pr} Anzahl Bewohner; wenn nicht bekannt, dann 30 kWh/m² Wohnfläche einsetzen
 $E_{el,W}$ = 400 + 800 N_{pr} , zusätzlicher Verbrauch für elektrische Warmwassererzeugung, in kWh
 wenn Anzahl Bewohner nicht bekannt:
 Elektrowiderstandsheizung: +18 kWh/m²
 Wärmepumpenboiler oder Solarunterstützung: +9 kWh/m²
 $E_{el,V}$ = 2 kWh/m²· A_E , zusätzlicher Verbrauch für mechanische Lüftung
 $E_{el,Lift}$ = 100 kWh pro Wohnung, zusätzlicher Verbrauch für einen Aufzug
 $E_{el,Ww}$, $E_{el,V}$, $E_{el,L}$ sind Null, wenn keine entsprechende Einrichtung vorhanden ist
 $\Delta E_{el,gas}$ = 120 + 80 N_{pr} Abzug (in kWh), wenn die Küche einen Gasherd hat; er ist Null, wenn die Küche elektrisch ist; wenn die Anzahl Bewohner nicht bekannt ist: -3 kWh/m² Wohnfläche

B.2.4 Der Verbrauch in einem Mehrfamilienhaus ist die Summe des Verbrauchs aller Wohnungen dieses Gebäudes.

B.2.5 Um den Gesamtverbrauch eines Einfamilienhauses zu erhalten, wird der Standardverbrauch mit dem Ausstattungsgrad f_{eq} und der Nutzungsintensität f_u korrigiert und der Verbrauch von eventuellen Ausrüstungen addiert, die nicht im Standardverbrauch inbegriffen sind, aber mit denen das Einfamilienhaus ausgestattet ist:

$$E_{el,tot} = f_{eq} \cdot f_u \cdot E_{el,D} + \sum_j E_{el,j} \quad (13)$$

Tabelle 5 Ausstattungsgrad f_{eq} und Nutzungsintensität f_u

Niveau	Sehr hoch	Hoch	Standard	Tief	Sehr tief
Ausstattungsgrad f_{eq}	1,5	1,3	1	0,85	0,7
Nutzungsintensität f_u	1,5	1,3	1	0,85	0,7

Der jährliche Elektrizitätsverbrauch $E_{el,j}$ von speziellen Ausrüstungen ist:

- Jacuzzi 5000 kWh
 Sauna 1200 kWh
 Aquarium 1000 kWh
 Wasserbett 400 kWh

B.3 Nicht klimatisierte Bürogebäude (Kategorie III)

Der Netto-Jahresverbrauch ist der Verbrauch der Geräte und Anlagen:

$$E_{el} = A_E \cdot \sum_j E_{L,j} \cdot f_{eq,L,j} \cdot f_{q,L,j} + E_{eq,j} \cdot f_{eq,j} \cdot f_{q,eq,j} \quad (14)$$

- A_E Energiebezugsfläche der Gebäude
 $E_{L,j}$ Basisjahresverbrauch für die Beleuchtung des Raums j , gemäss Tabelle 6
 $f_{eq,L,j}$ Beleuchtungs-Ausrüstungsfaktor des Raums j : niedrig 0,7, Standard 1, hoch 1,3
 $f_{q,L,j}$ Qualitätsfaktor der Beleuchtung des Raums j :
 1,5 wenn 0 bis 25% der Leuchten effizient sind (Energieklasse A)
 1 wenn 25% bis 75% der Leuchten effizient sind
 0,5 wenn 75% bis 100% der Leuchten effizient sind
 $E_{eq,j}$ Basisjahresverbrauch für die Ausrüstung des Raums j , gemäss Tabelle 6
 $f_{eq,j}$ Ausrüstungsfaktor des Raums j : niedrig 0,7, Standard 1, hoch 1,3
 $f_{q,eq,j}$ Qualitätsfaktor der Ausrüstung des Raums j :
 0,5 wenn die Ausrüstung neu ist
 1 wenn die Ausrüstung Standard ist
 1,5 wenn die Ausrüstung alt ist

Die Summe umfasst alle Raumtypen.

Tabelle 6 Basisjahresverbrauch für Beleuchtung und Geräte in Bürogebäuden, in kWh/m² A_E

Raumtyp	Beleuchtung	Geräte
Korridor	4	1
Nebenräume	2	0,5
Büro	10	3
Schuppen, Garage, Werkstatt usw.	2	0,5

B.4 Nicht klimatisierte Schulgebäude (Kategorie IV)

Der Verbrauch errechnet sich wie für Bürogebäude (siehe B.3), der Basisverbrauch ist in Tabelle 7 angegeben.

Tabelle 7 Basisjahresverbrauch für die Beleuchtung und die kleine Elektronik in Schulgebäuden, in kWh/m² A_E

Raumtyp	Beleuchtung	Ausrüstung
Schulraum	8	1
Lehrerraum	4	0,5
Eingangshalle	4	0,5
Korridor	4	0,5
Sporthalle	6	0,2
Garderobe, Dusche, WC	6	0,2
Nebenraum	2	0,2
Singsaal, Aula	2	0,2
Büro	10	3
Schuppen, Garage usw.	4	0,5

B.5 Produktion von Photovoltaik-Anlagen

Diese Produktion wird sehr einfach durch das Produkt von 4 Faktoren abgeschätzt:

$$E_{PV} = 1000 \cdot P_{pk} \cdot f_o \cdot f_c \cdot f_{sh} \text{ in kWh} \quad (15)$$

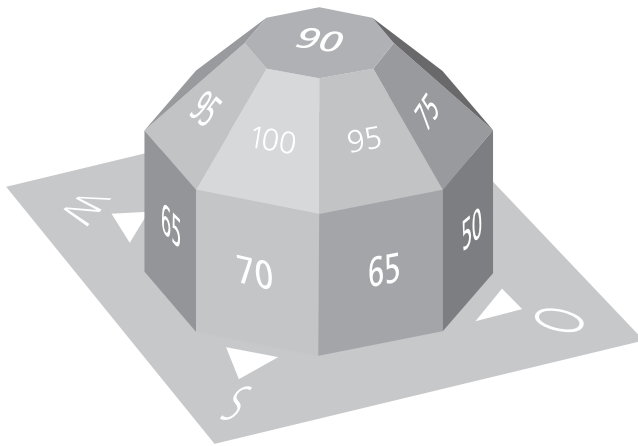
P_{pk} Spitzenleistung der Anlage, in kWp

f_o Ausrichtungsfaktor gemäss Figur 1

f_c Klimafaktor: 1,1 für Tessin und Region Genfersee, 1 für andere Gebiete ohne Nebel, 0,95 mit gelegentlichem Nebel und 0,9 für Gebiete mit häufigen Nebel; für vertikale oder beinahe vertikale Anlagen im alpinen Raum beträgt dieser Faktor 1,2

f_{sh} Beschattungsfaktor: 1 für Installation ohne jede Beschattung, 0,9 mit teilweiser Beschattung im Winter und 0,7 wenn ein Teil im Laufe des Jahres beschattet ist

Figur 1 Ausrichtungsfaktor in Prozent



Quelle: Swissolar

Anstelle dieser vereinfachten Abschätzung wird empfohlen, den möglichen Ertrag mit einem Simulationsprogramm und/oder genaueren Angaben zur Sonneneinstrahlung auf die solaraktiven Flächen zu berechnen.

Im Allgemeinen wird nur ein Teil des produzierten Stroms durch das Gebäude verbraucht, der Überschuss wird an das Netz zurückgeliefert.

Anhang C (normativ)

Berechnung der Unsicherheit

c.1 Prinzip

C.1.1 Die Unsicherheit δQ der Menge $Q(x_1, x_2, x_j, \dots)$, die von mehreren anderen Mengen x_1, x_2, x_j, \dots abgeleitet ist, welche auch Unsicherheiten $\delta x_1, \delta x_2, \delta x_j, \dots$ haben, wird gemäss dem folgenden Fortpflanzungsgesetz berechnet:

$$\delta Q = \sqrt{\sum_j \left(\frac{\delta Q}{\delta x_j} \right)^2 (\delta x_j)^2} \quad (16)$$

C.1.2 Die Unsicherheit einer Summe ist die Wurzel aus der Summe der Quadrate von Unsicherheiten:

$$\delta \left(\sum_j x_j \right) = \sqrt{\sum_j (\delta x_j)^2} \quad (17)$$

und die relative Unsicherheit des Ergebnisses eines Produkts oder eines Quotienten ist die Wurzel aus der Summe der Quadrate der Unsicherheiten:

$$\frac{\delta(x \cdot y)}{x \cdot y} = \frac{y}{x} \delta \left(\frac{y}{x} \right) = \sqrt{\left(\frac{\delta x}{x} \right)^2 + \left(\frac{\delta y}{y} \right)^2} \quad (18)$$

c.2 Unsicherheit des Formfaktors

Geht man davon aus, dass das Gebäude prismatisch ist, mit N Etagen, deren Bruttofläche eines Geschosses A_f ist, so ist die Energiebezugsfläche

$$A_E = N \cdot A_f \quad (19)$$

und die Gebäudehüllfläche ist

$$A_{th} = P \cdot H + A_f \left(1 + \frac{1}{\cos(\alpha)} \right) = P \cdot H + A_f \cdot \beta \quad (20)$$

P Gebäudeperimeter
 H Höhe des Gebäudes, das ist N mal die Geschosshöhe
 α Dachneigung

Der Formfaktor ist dann

$$f_F = \frac{A_{th}}{A_E} = \frac{P \cdot H + A_f \cdot \beta}{N \cdot A_f} \quad (21)$$

Wenn man das Fortpflanzungsgesetz anwendet, erhält man:

$$(\delta f_F)^2 = \frac{1}{A_E^2} \left[P^2 (\delta H)^2 + H^2 (\delta P)^2 + \left(\frac{N \cdot P \cdot H}{A_E} \right) (\delta A_f)^2 \right] = \frac{P^2 \cdot H^2}{A_E^2} \left[\left(\frac{\delta H}{H} \right)^2 + \left(\frac{\delta P}{P} \right)^2 + \left(\frac{\delta A_f}{A_f} \right)^2 \right] \quad (22)$$

Unter der Annahme, dass der relative Fehler für die Längen, die Höhe, den Perimeter und die Abmessungen der Geschossfläche gleich ist, so ergibt sich:

$$\delta f_F = \sqrt{6} \frac{P \cdot H}{A_E} = \frac{\delta L}{L} \quad (23)$$

δL Unsicherheit der Länge L

Unter Verwendung von 4.2.1.3 ist die Beziehung zwischen der relativen Unsicherheit der Referenz-Energiekennzahl und der relativen Unsicherheit der Längen:

$$\delta E_{P,H,ref} = 1,404 f_{TK} \Delta Q_{h,li} \sqrt{6} \frac{P \cdot H}{A_E} \cdot \frac{\delta L}{L} = 3,44 f_{TK} \Delta Q_{h,li} \frac{P \cdot H}{A_E} \cdot \frac{\delta L}{L} \quad (24)$$

c.3 Unsicherheiten in Bezug auf den gemessenen Energieverbrauch

C.3.1 Der Unsicherheit über den mittleren Energieverbrauch jedes Energieträgers ergibt sich aus der Messunsicherheit δE_M und deren statistischer Streuung δE_S :

$$\delta E = \sqrt{(\delta E_M)^2 + (\delta E_S)^2} \quad (25)$$

C.3.2 In Ermangelung eines bestätigten Werts beträgt die relative Unsicherheit $\delta E_M/E_M$ der Energieverbrauchsmessungen:

Stromzähler	3%
Gaszähler	2%
Ölzähler im Heizungsraum	2%
Wärmezähler	5%
Gelieferte Ölmengen	1%
Inhalt eines Tanks	5%
Gelieferte Kohlemengen	1%
Lager-Bewertung von Kohle	10%
Gelieferte Pelletmengen	1%
Lager-Bewertung von Pellets	10%

C.3.3 Die Unsicherheit aus der Streuung über den Jahresverbrauch eines gegebenen Energieträgers ist:

$$\delta E_S = T(n, P) \frac{s}{\sqrt{n-1}} \quad (26)$$

n Anzahl Messjahre
 s Standardabweichung der Jahresverbräuche

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (E_i - \bar{E})^2}{n-1}} \quad \bar{E} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n E_i \text{ ist der mittlere Verbrauch} \quad (27)$$

T ist der Student-Faktor, der von n abhängig ist und das Vertrauensniveau einschliesst, das wir dem Ergebnis geben wollen. Wenn das Vertrauensniveau 90% ist, haben wir eine Chance von 90 zu 100, dass der mittlere reale Verbrauch \bar{E} im Intervall $[\bar{E} - \delta E; \bar{E} + \delta E]$ enthalten ist

Tabelle 8 Student-Faktor für eine Anzahl Messungen n und ein gegebenes Vertrauensniveau

n	$T(n, P)$ für ein Vertrauensniveau von			
	80%	90%	95%	99%
3	3,078	6,3138	12,706	63,657
4	1,886	2,9200	4,3027	9,9248
5	1,638	2,3534	3,1825	5,8409
6	1,533	2,1318	2,7764	4,6041
7	1,476	2,0150	2,5706	4,0321
8	1,440	1,9432	2,4469	3,7074
9	1,415	1,8946	2,3646	3,4995
10	1,397	1,8595	2,3060	3,3554

In der Regel nimmt man ein Vertrauensniveau von 90% an. Wenn eine andere Zahl verwendet wird, sollte dies auf dem Ausweis angegeben werden.

Anhang D (informativ)

Kriterien für eine energetische Erneuerung

D.1 Allgemeines

D.1.1 Wenn ein Gebäude zu viel Energie verbraucht, empfiehlt sich eine Erneuerung sowohl aus ökologischen als auch aus wirtschaftlichen Gründen. Diese Erneuerung muss die Senkung des Primärenergieverbrauchs bei gleichzeitiger Verbesserung der Gebäudequalität und des Wohlbefindens der Bewohner zum Ziel haben.

D.1.2 In diesem Anhang werden Kriterien vorgeschlagen, die eine schnelle Entscheidung darüber erlauben – insbesondere ohne einen Ausweis zu erstellen –, ob eine energetische Erneuerung erwogen werden muss.

D.2 Gebäude, für die eine Erneuerung erwogen werden sollte

D.2.1 Eine energetische Erneuerung ist integraler Bestandteil einer Erneuerung oder von Arbeiten zur Änderung der Klassierung eines Gebäudes: keine Renovation ohne Senkung des Energieverbrauchs.

D.2.2 Für die vor 1980 erstellten und noch nicht renovierten Gebäude sollte der Jahresverbrauch aller Energieträger erhoben werden, um fundierte Entscheidungen treffen zu können.

D.2.3 Das Gleiche gilt für die Gebäude, deren Verbrauch von Endenergie pro Energiebezugsfläche für die Heizung 200 kWh/m² übersteigt, was ungefähr 20 Litern Heizöl oder 20 m³ Gas pro Quadratmeter entspricht.

D.2.4 Es sind auch geeignete Massnahmen zu treffen, wenn der auf die Energiebezugsfläche bezogene Elektrizitätsverbrauch den maximalen Bedarf gemäss SIA 380/4 übersteigt. Das Gleiche gilt selbstverständlich für Gebäude, die in die Klassen D bis G eingeteilt wurden, wobei die höchsten Klassen Priorität besitzen.

D.3 Gebäude, für die eine energetische Erneuerung nicht erwogen werden sollte

D.3.1 Formell geschützte Gebäude oder in Inventaren eingetragene Baudenkmäler, wenn die erforderlichen Eingriffe nicht mit der Denkmalpflege vereinbar sind.

D.3.2 Die in den Klassen +, A oder B klassierten Gebäude.

D.3.3 Gebäude, die keine Energie verbrauchen.

D.4 Empfohlenes Vorgehen

D.4.1 Das nachstehend vorgeschlagene Vorgehen hat sich seit Jahren bewährt und erlaubt, rentabel in eine kohärente und effiziente Erneuerung zu investieren. Für das nachstehend beschriebene Vorgehen sind Hilfswerkzeuge im Handel erhältlich.

D.4.2 Sammeln der folgenden Daten, aus denen sich der Energieverbrauch des Gebäudes berechnen lässt:

- Fläche und Wärmeübergangskoeffizient oder Struktur der Elemente der Gebäudehülle;
- Merkmale der Wärmebrücken in der Gebäudehülle;
- Merkmale der transparenten Elemente: transparente Fläche, Energiedurchgangskoeffizient, Beschattung;
- ungefähre thermische Masse des Gebäudes;

- Art der Lüftung, gegebenenfalls Luftvolumenstrom der mechanischen Lüftung, Wärmerückgewinnung;
- Merkmale, insbesondere die Energieeffizienz der Heizungs- und gegebenenfalls der Klimaanlage;
- Ermittlung der elektrischen Verbraucher, der installierten Leistungen und der Betriebsdauer (Beleuchtung, Aufzüge, Pumpen, Ventilatoren, Haushalt- und Bürogeräte usw.)

Es ist möglich, diese Daten gestützt auf die praktische Erfahrung und statistische Daten aufgrund des Baujahres des Gebäudes, seiner Bauart und einigen charakteristischen Abmessungen zu schätzen.

D.4.3 Erhebung der Verbrauchswerte gemäss SIA 380, Ziffer 4.6; Sammlung der Verbrauchsdaten der vergangenen Jahre.

D.4.4 Für die Erneuerungsplanung ist das Merkblatt SIA 2047 anzuwenden.

Anhang E (informativ)

Verzeichnis der Begriffe

Tabelle 9 Alphabetisches Verzeichnis der in Kapitel 1 definierten Begriffe

Deutsch	Französisch	Italienisch	Ziffer
Angepasste Energiebedarfsbewertung	Évaluation énergétique adaptée	Valutazione del fabbisogno energetico adattata	2.1.1.8
Energieausweis	Certificat énergétique	Certificato energetico	2.1.1.1
Energieautarkes Gebäude	Bâtiment autarcique en énergie	Edificio energeticamente autarchico	2.1.2.2
Energiebedarfsbewertung	Évaluation énergétique calculée	Valutazione del fabbisogno energetico	2.1.1.5
Energiebewertung	Évaluation énergétique	Valutazione energetica	2.1.1.4
Energieeffizienzklasse	Classe énergétique	Classe d'efficienza energetica	2.1.1.2
Energieverbrauch pro Person	Consommation d'énergie par personne	Consumo energetico per persona	2.1.1.13
Energieverbrauchsbewertung	Évaluation énergétique mesurée	Valutazione del consumo energetico	2.1.1.9
Erneuerbarer Energieanteil	Fraction d'énergie renouvelable	Quota d'energia rinnovabile	2.1.1.12
National gewichteter Energie-Kennwert	Indice de consommation d'énergie national normalisé	Indice energetico nazionale ponderato	2.1.1.11
Planungs-Energiebewertung	Évaluation énergétique du projet	Valutazione energetica del progetto	2.1.1.6
Plusenergiegebäude (PEG)	Bâtiment à énergie positive (BEPos)	Edificio a bilancio energetico positivo (PEG)	2.1.2.1
Primärenergie-Kennwert	Indice de consommation d'énergie primaire normalisé	Indice dell'energia primaria normalizzato	2.1.1.10
Referenz-Kennzahl	Indice de référence	Indice di riferimento	2.1.1.3
Standard-Klima- und -Nutzungsbedingungen	Données standard	Condizioni climatiche e d'utilizzo standard	2.1.1.7

In der Kommission SIA 2031 vertretene Organisationen

BFE	Bundesamt für Energie
CREM	Centre de Recherches Énergétiques Municipales
EnFK	Konferenz der kantonalen Energiefachstellen
GEAK	Gebäudeenergieausweis der Kantone
HEV Schweiz	Hauseigentümerverband Schweiz
HSLU	Hochschule Luzern
SIA KGE	Kommission für Gebäudetechnik- und Energienormen des SIA
SIA KH	Kommission für Hochbaunormen des SIA
suissetec	Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband

Kommission SIA 2031

		Vertreter von
Präsident	Charles Weinmann, Dr. phys. SIA, Lausanne	SIA KGE
Mitglieder	Thomas Ammann, dipl. Arch. FH, Zürich Christian Amoser, dipl. El.-Ing HTL, Muttenz Gaëtan Cherix, MSc génie méc. EPFL/SIA, Martigny Flavio Foradini, phys. dipl. EPFL/SIA, Lausanne Stefan Gasser, dipl. El.-Ing. ETH/SIA, Zürich Christoph Gmür, dipl. Masch.-Ing. ETH/SIA, Zürich Adrian Grossenbacher, dipl. HLK-Ing. FH, Bern Hans D. Halter, Arch. HTL/SIA, Windisch Urs-Peter Menti, dipl. Masch.-Ing. ETH/SIA, Horw Ulrich Nyffenegger, dipl. Chem. FH/SIA, Bern Sahar Pasche, Dr. phys., Epalinges Alexander Rechsteiner, dipl. Techniker TS, Lostorf Jean-Pierre Righetti, Fribourg Yves Roulet, ing. dipl. HES/SIA, Lausanne	HEV Schweiz GEAK CREM – Display Programmierung SIA 387 EnFK BFE SIA KH HSLU EnFK Energieberatung suissetec Régies Eigentümer

Verantwortlicher SIA GS Luca Pirovino, dipl. Kultur-Ing. ETH/SIA, Zürich

Genehmigung und Gültigkeit

Die Zentralkommission für Normen des SIA hat das vorliegende Merkblatt SIA 2031 am 7. Juni 2016 genehmigt.

Es ersetzt das Merkblatt SIA 2031, Ausgabe 2009.

Es ist gültig ab 1. Dezember 2016.

Copyright © 2016 by SIA Zurich

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe (Fotokopie, Mikrokopie, CD-ROM usw.), der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und das der Übersetzung, sind vorbehalten.