



ENERGIE TIROL

BAUEN UND SANIEREN

DETAILINFO

ENERGIE- AUSWEIS

Teil 1: Grundlagen und Gebäudehülle



ENERGIE TIROL – DIE UNABHÄNGIGE ENERGIEBERATUNG.
AUS ÜBERZEUGUNG FÜR SIE DA.

INHALTSVERZEICHNIS

VORBEMERKUNGEN	— 03
DER ENERGIEAUSWEIS	— 04
WANN IST IN TIROL EIN ENERGIEAUSWEIS ERFORDERLICH?	— 07
Baurecht	07-08
Immobilienrecht	— 10
Förderungen	— 10
WER DARF ENERGIEAUSWEISE AUSSTELLEN?	— 11
ANFORDERUNGEN	— 12
Gesetzliche Anforderungen – Baurecht	— 12
Übersicht Anforderungen an Gebäude	— 13
ABLAUF DER ENERGIEAUSWEIS-BERECHNUNG	— 17
PROJEKTDATEN	— 18
Unterlagen und Planmaterial	— 18
Vor-Ort-Besichtigung	19-20
DOKUMENTATION	— 21
Dokumentation des Berechnungsstadiums	— 22
Kostenoptimalität durch Kommunikation	— 22
SYSTEM- UND BILANZGRENZE	— 23
Definition der konditionierten Zone	24-25
Gebäudekategorien und Zonierung	26-27
GEOMETRISCHE ERFASSUNG - OBJEKTDATEN	— 28
Bauweise	— 28
Charakteristische Länge	28-29
Konditionierte Bruttogrundfläche	29-30
Konditioniertes Bauvolumen	30-32
Konditionierte Gebäudehüllfläche	— 32
Bauteilöffnungen	— 33
Kontrolle der Geometrierfassung	— 34

BAUPHYSIKALISCHE ERFASSUNG – BAUTEILE	— 35
U-Wert	35-36
Lambda-Wert (λ -Wert)	36-37
Temperaturkorrekturfaktor	37-39
Wärmebrücken	— 40
Bauphysikalische Erfassung Opaker Bauteile	40-41
Bauphysikalische Erfassung transparenter Bauteile - Fenster	— 41
Verschattungsgrad	— 42
GEBÄUDETECHNISCHE ERFASSUNG	— 43
ZUSATZNUTZEN AUS DEM ENERGIEAUSWEIS	— 44
Gebäude-Bewertungssysteme	— 44
Bauökologie – Der Ökoindex	44-45
BEGRIFFSERKLÄRUNGEN	— 46
LITERATUR UND QUELLEN	— 49



Energie Tirol hat eine Mission. Seit 1992 sind wir die unabhängige Beratungsstelle des Landes Tirol und kompetenter Ansprechpartner für alle Energiefragen. Wir bereiten Informationen über nachhaltige und moderne Energielösungen verständlich auf und erarbeiten praktische Umsetzungsmöglichkeiten.

VORBEMERKUNGEN

Diese Detailinfo richtet sich in erster Linie an PlanerInnen und ErstellerInnen von Energieausweisen, die detaillierte Informationen und Unterstützung bei der Berechnung von Energieausweisen suchen. Neben rechtlich klar definierten Vorgaben beinhaltet dieses Dokument auch Empfehlungen von Energie Tirol für den Berechnungsablauf, die zu einem qualitativ hochwertigen Energieausweis führen. Dieses Dokument bezieht sich auf die OIB-Richtlinie 6, Ausgabe 2019 sowie auf die Novellen der Tiroler Bauordnung und der Technischen Bauvorschriften aus 2020.

Die Themenschwerpunkte dieses Leitfadens sind:

- > Gesetzliche Grundlagen der Energieausweisberechnung
- > Ablauf und Dokumentation der Erstellung
- > Geometrische Erfassung des Gebäudes
- > Bauphysikalische Erfassung des Gebäudes

Der gesetzlich vorgegebene Rahmen der Energieausweis-Erstellung bietet in manchen Bereichen durchaus Interpretationsspielraum und kann, je nach tatsächlicher Planungs- und Gebäudesituation, unterschiedliche Herangehensweisen bedingen. In dieser Detailinfo werden häufig vorkommende Typologien skizziert. Bei Sonderfällen, Detailfragen oder Unklarheiten empfehlen wir grundsätzlich eine frühzeitige Abklärung mit der Baubehörde. Die Inhalte beziehen sich auf die Tiroler Gegebenheiten der Energieausweis-Erstellung. Auf die baurechtlichen Vorgaben anderer Bundesländer wird in diesem Dokument nicht eingegangen.

Dieser Leitfaden kann das Studium der entsprechenden Rechtsdokumente und Normen sowie eine fundierte Aus- und Weiterbildung nicht ersetzen und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit! Themengebiete, die in Zusammenhang mit dem Energieausweis stehen, aber nicht direkt für die Berechnung benötigt werden, können in diesem Rahmen nur kurz angeschnitten werden. Darunter fallen beispielsweise die Berechnung von ökologischen Kennzahlen, Wärmebrücken, die Alternativenprüfung oder der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes.

Der zweite Teil der Detailinfo Energieausweis zur Technischen Gebäudeausrüstung im Energieausweis wird im Laufe des Jahres 2021 erscheinen.

Für weiterführende Informationen zu verschiedenen Bau- und Haustechnikthemen bietet Energie Tirol eine Reihe von Fach- und Detailinformationen. Diese stehen unter www.energie-tirol.at zum kostenlosen Download zur Verfügung.

DER ENERGIEAUSWEIS

Der Energieausweis ist ein Gutachten und beschreibt anhand unterschiedlicher Kennwerte den Energiestandard eines Gebäudes in seiner Gesamtheit. Er ist damit ein geeignetes Instrument für die Planung und Umsetzung von energieeffizienten Bau- und Sanierungsvorhaben.

Zentrales Element des Energieausweises ist die Energieeffizienz-Skala auf der ersten Seite, in der die vier wesentlichen Kennzahlen Heizwärmebedarf (HWB), Primärenergiebedarf (PEB), Kohlendioxidemissionen (CO₂) und Gesamtenergieeffizienz-Faktor (f_{GEE}) abgebildet und bewertet werden. Diese vier Kennzahlen beschreiben sowohl die bautechnische, als auch haustechnische Qualität des Gebäudes, sowie deren Auswirkungen auf unser Klima. Die erste Seite des Energieausweises ist vorrangig für Kunden (Bauleute, KäuferInnen oder MieterInnen) von Interesse, da mit der Energieeffizienzskala die Energiequalität eines Gebäudes auch ohne technisches Fachwissen auf einen Blick eingeschätzt werden kann.

Auf der zweiten Seite des Energieausweises sind die gebäude- und klimaspezifischen Daten im Detail abgebildet. Diese Seite ist vor allem für Behörden interessant, da hier ersichtlich ist, ob das Gebäude oder die größere Renovierung den gesetzlichen Anforderungen entspricht.

Durch Firmenstempel und Unterschrift ist der Energieausweis rechtskräftig und behält seine Gültigkeit für zehn Jahre ab dem Ausstellungsdatum. Das Land Tirol hat per Verordnung die Errichtung einer Datenbank zur Erfassung von Energieausweisen zu erlassen. Sobald die Datenbank eingerichtet ist, erhält jeder Energieausweis-Aussteller eine GWR-Zahl, unter der er Energieausweise in die Datenbank einspielen kann. Derzeit gibt es in Tirol noch keine Datenbank und Energieausweise sind auch ohne GWR-Zahl gültig.

Neben den ersten beiden Seiten enthält der Energieausweis einen tirolspezifischen Anhang, in dem alle bau- und haustechnisch relevanten Eingabedaten zusammengefasst sind. Der Tiroler Anhang nach Anlage 6a der Technischen Bauvorschriften erlaubt damit eine zeiteffiziente Plausibilitätsprüfung von Energieausweisen.

Daneben umfasst der Energieausweis noch einen allgemeinen Anhang, der sich in jedem Softwareprogramm formal unterscheiden kann.

Folgende Daten müssen aber jedenfalls im Anhang abgebildet sein:

- > eine nachvollziehbare Ermittlung der geometrischen, bauphysikalischen und haustechnischen Eingabedaten
- > die angewendeten normgemäßen Vereinfachungen
- > Sanierungsempfehlungen bei Bestandsgebäuden
- > die Verwendeten Normen und Richtlinien
- > sonstige verwendete Hilfsmittel

Erst mit dem Anhang kann ein Energieausweis auf seine Richtigkeit geprüft werden.

Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6
Ausgabe: April 2019



BEZEICHNUNG		Umsetzungsstand	
Gebäude(-teil)	Neubau Einfamilienhaus	Baujahr	2020
Nutzungsprofil	Wohnhaus	Letzte Veränderung	
Straße	Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten	Katastralgemeinde	Innsbruck
PLZ/Ort	Musterstraße	KG-Nr.	81113
Grundstücksnr.	6010 Innsbruck	Seehöhe	574 m
	333/3		

SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLEN-DIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen



HWB_{Ref}: Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

WWWB: Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

HEB: Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

HHSB: Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

RK: Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

EEB: Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

f_{GEE}: Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

PEB: Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB_{ren}) und einen nicht erneuerbaren (PEB_{nren}) Anteil auf.

CO_{2eq}: Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden äquivalenten **Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

SK: Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6
Ausgabe: April 2019



GEBÄUDEKENNDATEN

Brutto-Grundfläche (BGF)	186,3 m ²	Heiztage	232 d	Art der Lüftung	RLT mit WRG
Bezugsfläche (BF)	149,0 m ²	Heizgradtage	4.176 Kd	Solarthermie	- m ²
Brutto-Volumen (V _B)	659,5 m ³	Klimaregion	NF	Photovoltaik	4,0 kWp
Gebäude-Hüllfläche (A)	476,4 m ²	Norm-Außentemperatur	-10,8 °C	Stromspeicher	-
Kompaktheit (A/V)	0,72 1/m	Soll-Innentemperatur	22,0 °C	WW-WB-System (primär)	
charakteristische Länge (lc)	1,38 m	mittlerer U-Wert	0,18 W/m ² K	WW-WB-System (sekundär, opt.)	
Teil-BGF	- m ²	LEK _T -Wert	16,40	RH-WB-System (primär)	
Teil-BF	- m ²	Bauweise	mittelschwer	RH-WB-System (sekundär, opt.)	
Teil-V _B	- m ³				

EA-Art:

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

Nachweis über den Gesamtenergieeffizienz-Faktor

Ergebnisse			Anforderungen	
Referenz-Heizwärmebedarf	HWB _{Ref,RK} = 31,1 kWh/m ² a	entspricht	HWB _{Ref,RK,zul} = 50,7 kWh/m ² a	
Heizwärmebedarf	HWB _{RK} = 21,4 kWh/m ² a			
Endenergiebedarf	EEB _{RK} = 23,1 kWh/m ² a			
Gesamtenergieeffizienz-Faktor	f _{GEE,RK} = 0,50	entspricht	f _{GEE,RK,zul} = 0,80	
Erneuerbarer Anteil	siehe Anlage 6a (Alternativenprüfung)			

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

Referenz-Heizwärmebedarf	Q _{h,Ref,SK} = 7.152 kWh/a	HWB _{Ref,SK} = 38,4 kWh/m ² a
Heizwärmebedarf	Q _{h,SK} = 4.926 kWh/a	HWB _{SK} = 26,4 kWh/m ² a
Warmwasserwärmebedarf	Q _{tw} = 1.428 kWh/a	WWWB = 7,7 kWh/m ² a
Heizenergiebedarf	Q _{HEB,SK} = 3.794 kWh/a	HEB _{SK} = 20,4 kWh/m ² a
Energieaufwandszahl Warmwasser		e _{AWZ,WW} = 0,93
Energieaufwandszahl Raumheizung		e _{AWZ,RH} = 0,34
Energieaufwandszahl Heizen		e _{AWZ,H} = 0,44
Haushaltsstrombedarf	Q _{HHSB} = 2.587 kWh/a	HHSB = 13,9 kWh/m ² a
Endenergiebedarf	Q _{EEB,SK} = 4.915 kWh/a	EEB _{SK} = 26,4 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf	Q _{PEB,SK} = 8.012 kWh/a	PEB _{SK} = 43,0 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	Q _{PEBn.em.,SK} = 5.014 kWh/a	PEB _{n.em.,SK} = 26,9 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf erneuerbar	Q _{PEBem.,SK} = 2.998 kWh/a	PEB _{em.,SK} = 16,1 kWh/m ² a
äquivalente Kohlendioxidemissionen	Q _{CO2eq,SK} = 1.116 kg/a	CO _{2eq,SK} = 6,0 kg/m ² a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor		f _{GEE,SK} = 0,47
Photovoltaik-Export	Q _{PVE,SK} = 2.348 kWh/a	PVE _{EXPORT,SK} = 12,6 kWh/m ² a

ERSTELLT

GWR-Zahl		ErstellerIn	Energie Tirol
Ausstellungsdatum	21.09.2020		Südtirolerplatz 4, 6020 Innsbruck
Gültigkeitsdatum	20.09.2030	Unterschrift	
Geschäftszahl			

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.

WANN IST IN TIROL EIN ENERGIEAUSWEIS ERFORDERLICH?

BAURECHT

Neubau und größere Renovierung – Von der Einreichung bis zur (Bau-) Vollendung

Bauen ist in Österreich Ländersache. Das bedeutet, jedes Bundesland gibt mit eigenen Bauvorschriften die Regelwerke für die Errichtung, Sanierung oder Veränderung von Bauwerken vor. In Tirol sind dies die Bauordnung [1] sowie die Technischen Bauvorschriften [4]. Als bundesweit gemeinsame Basis für die Umsetzung der Vorgaben zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden dient die OIB-Richtlinie 6 – Energieeinsparung und Wärmeschutz [2]. Daneben gibt es noch fünf weitere OIB-Richtlinien, die die Themen von der mechanischen Festigkeit, über den Brandschutz, Hygiene, Barrierefreiheit bis hin zum Schallschutz abdecken. In den Technischen Bauvorschriften werden die OIB-Richtlinien für verbindlich erklärt.

Bauansuchen

Für bewilligungspflichtige Neu-, Um-, und Zubauten sowie für größere Renovierungen ist laut Tiroler Bauordnung (§ 23) ein Energieausweis zu erstellen. Für Neubauten und größere Renovierungen ist zusätzlich eine sogenannte Alternativenprüfung zur Beurteilung der geplanten Heizungsanlage zu erstellen (Anlage 6b der Technischen Bauvorschriften).

Diese beiden Dokumente sind zusammen mit den Plänen Teil der Einreichunterlagen bei der Baubehörde. Im Rahmen des Bewilligungsverfahrens wird mit Hilfe des Energieausweises geprüft, ob die bau- und haustechnischen Anforderungen der OIB-Richtlinie 6 erfüllt sind. Die Angaben im Energieausweis sind im Sinne der energetischen Qualität dementsprechend verbindlich. Da sich das Gebäude in dieser Phase im Planungsstadium befindet, spricht man landläufig auch vom Planungsenergieausweis.

Bauvollendung

Laut Tiroler Bauordnung (§ 44, Absatz 1) ist die Bauvollendung bei der Baubehörde anzuzeigen. Haben sich gegenüber der Baubewilligung Abweichungen in der Bauausführung ergeben, die Auswirkungen auf die Gesamtenergieeffizienz, die Energieeinsparung oder den Wärmeschutz haben, ist ein neuer, überarbeiteter Energieausweis der Anzeige anzuschließen. Natürlich müssen alle Anforderungswerte auch im neuen, sogenannten Fertigstellungs-Energieausweis erfüllt sein.

Größere Renovierung

Eine größere Renovierung liegt dann vor, wenn im Rahmen der Sanierung mehr als 25 % der konditionierten Gebäudehülle (Wände, Dach und Böden) zeitlich zusammenhängend saniert werden, es sei denn, die Gesamtkosten der Renovierung der Gebäudehülle und der gebäudetechnischen Systeme betragen höchstens 25 % des Gebäudewertes. Die größere Renovierung ist anzeigepflichtig, es ist ein Energieausweis für das Gebäude zu erstellen und die Grenzwertanforderungen nach OIB-Richtlinie 6 sind einzuhalten.

Tipp:

Das Bundesministerium für Finanzen stellt auf seiner Homepage unter www.bmf.gv.at ein Berechnungstool zur Verfügung, mit dem der Gebäudewert von Immobilien schnell und einfach ermittelt werden kann.

Praxisbeispiel

Anhand des abgebildeten Musterhauses wird beispielhaft veranschaulicht, welche Sanierungsmaßnahmen einer größeren Renovierung entsprechen. Bei dem Gebäude handelt es sich um ein für Tirol typisches Einfamilienhaus mit 150 m² Wohnnutzfläche auf zwei Ebenen:

In der Regel entspricht die Dämmung der Außenwände bereits einer größeren Renovierung.

Liegt jedoch der Gebäudewert in diesem Beispiel bei 180.000 Euro und die Sanierungskosten der Fasadendämmung betragen weniger als 45.000 Euro (also unter 25%), so handelt es sich trotz Anteil an der Gebäudehülle „nur“ um eine Einzelbauteilsanierung. Werden im abgebildeten Beispiel nur die Fenster getauscht, handelt es sich um eine Einzelsanierungsmaßnahme (Flächenanteil ist unter 25 %) und ein Energieausweis ist nicht erforderlich.



Musterhaus – Anteil der Bauteilflächen an der Gebäudehülle

Sanierungsmaßnahme	Anteil an der Gebäudehülle
Dämmung Fassade	~ 40 %
Fenstertausch	~ 20 %
Dämmung Dach	~ 20 %
Dämmung Kellerdecke	~ 20 %

Um- und Zubau

Der Energieausweis ist auch für bewilligungspflichtige Zu- und Umbauten zu erstellen, sofern dadurch konditionierte Räume neu geschaffen werden. (TBO, § 23, Abs. 1, lit. c). Auch in diesen Fällen sind Grenzwertanforderungen für die größere Renovierung einzuhalten. Die folgende Abbildung gibt einen groben Überblick, wann bei Neu-, Zu- und Umbauten ein Energieausweis erforderlich ist und welche Anforderungen erfüllt werden müssen.

Tipp:

Im Fall von Um- und Zubauten wird empfohlen, bereits frühzeitig den Kontakt zur Baubehörde zu suchen und die Bedingungen für den Einzelfall zu klären.

Weiterführende Informationen zum Baurecht finden Sie in der Tiroler Bauordnung unter www.ris.bka.gv.at

GEBÄUDETYPLOGIEN

	ANFORDERUNGEN nach TBO 2020, § 21 TBV 2020, § 33, 35a, 38	NACHWEIS ÜBER	BILANZGRENZE nach TBO 2020 OIB Richtlinie 6, 2019
 <p>freistehende Gebäude (-teile) < 50m² NGF</p>	 U-Werte:	Berechnung gemäß ÖN EN ISO 6946	Gesamtgebäude oder Nutzungszone 
 <p>Neubau > 50m² NGF</p>	 U-Werte  Energiekennzahlen Neubau  Erneuerbarer Anteil  Alternativenprüfung	Energieausweis z.B. Tool von Energie Tirol	Gesamtgebäude oder Nutzungszone 
 <p>Bauteil-Renovierung (keine größere Renovierung) < 25% der Gebäudehülle oder Sanierungskosten < 25% des Gebäudewerts</p>	 U-Werte	Berechnung gemäß ÖN EN ISO 6946 oder Sanierungskonzept	neue Bauteile 
 <p>Größere Renovierung \geq 25% der Gebäudehülle und Sanierungskosten > 25% des Gebäudewerts</p>	 Energiekennzahlen gr. Renov.  Erneuerbarer Anteil  Alternativenprüfung	Energieausweis z.B. Tool von Energie Tirol	Gesamtgebäude oder Nutzungszone 
 <p>Zubau und Änderung Verwendungszweck, sofern konditionierte Räume neu geschaffen</p>	 Energiekennzahlen gr. Renov.  Erneuerbarer Anteil	Energieausweis	zumindest über neuen Teil 
 <p>Umbau und sonstige Änderungen, sofern Auswirkungen auf die Energieeffizienz</p>	 U-Werte (neue Bauteile)	Berechnung gemäß ÖN EN ISO 6946	neue Bauteile 

Pflicht der Erstellung von Energieausweisen nach der Tiroler Bauordnung

IMMOBILIENRECHT

Verkauf, Vermietung und Verpachtung

Immobiliennrecht ist in Österreich Bundessache. Die Pflicht zur Energieausweis-Vorlage bei Verkauf, Vermietung und Verpachtung wird durch das Energieausweisvorlage-Gesetz (EAVG 2012) [3] geregelt. Demnach besteht in Österreich bei Verkauf, (Neu-)Vermietung oder (Neu-)Verpachtung von Gebäuden oder Wohnungen die gesetzliche Pflicht, dem Käufer, Mieter oder Pächter einen höchstens zehn Jahre alten Energieausweis vorzulegen. Spätestens vierzehn Tage nach der Vertragsunterzeichnung ist der Energieausweis (samt Anhang) auszuhändigen. Umgekehrt hat der Käufer oder Mieter der Immobilie das Recht bei Nicht-Vorlage einen Energieausweis erstellen zu lassen. Ein angemessener Kostensatz kann in weiterer Folge vom Verkäufer oder Vermieter eingefordert werden.

Das Gesetz regelt außerdem, dass bereits in Immobilienanzeigen (Zeitungsinserate oder Inserate in elektronischen Medien) der Heizwärmebedarf sowie der Gesamtenergieeffizienz-Faktor für das Gebäude oder die Wohnung anzugeben sind. Bei Nicht-Beachtung drohen dem Verkäufer, Vermieter oder Immobilienmakler Verwaltungsstrafen bis 1.450 Euro.

Hinweis:

Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie im Energieausweisvorlage-Gesetz unter: www.ris.bka.gv.at

FÖRDERUNGEN

Der Energieausweis ist Teil der Einreichunterlagen im Rahmen verschiedener Förderprogramme wie zum Beispiel der Tiroler Wohnbauförderung oder des Sanierungsschecks des Bundes. Energieausweise in Tirol verfügen über einen eigenen Tiroler Anhang (Anlage 6a), in dem alle förderrelevanten Daten zusammengefasst und die technischen Voraussetzungen für die Wohnbauförderung überprüft werden.

Neben weiteren personen- und gebäudebezogenen Voraussetzungen ist dabei ein über Energiekennzahlen definierter Energiestandard einzuhalten. Im Allgemeinen sind die Mindestanforderungen im Rahmen von Förderungen strenger als im Baurecht. Die möglichen Förderhöhen sind gestaffelt nach Energiequalität.

Tipp:

Mit dem Energieausweis als Planungsinstrument lässt sich nicht nur die energetische Qualität eines Gebäudes planen, er dient auch zur Abstimmung und Optimierung möglicher Fördersummen. Nähere Informationen zu den Förderbestimmungen des Landes finden Sie unter www.tirol.gv.at/bauen-wohnen/wohnbaufoerderung

WER DARF ENERGIEAUSWEISE AUSSTELLEN?

Energieausweise dürfen nur von Personen und Stellen erstellt werden, die nach den berufsrechtlichen Vorschriften hierzu befugt sind. Folgende Gruppen von Gewerbetreibenden bzw. Selbständigen sind befugt Energieausweise auszustellen:

Tipp:

Energie Tirol führt als Serviceleistung eine Liste mit Energieausweis-BerechnernInnen in Tirol. Nähere Infos dazu erhalten Sie telefonisch oder auf der Homepage von Energie Tirol.

ZiviltechnikerInnen:

Berechtigt sind ZiviltechnikerInnen mit einschlägiger Befugnis, wie insbesondere:

- > ArchitektInnen
- > ZivilingenieurInnen und IngenieurkonsulentInnen für
 - > Bauingenieurwesen
 - > Wirtschaftingenieurwesen – Bauwesen
 - > Technische Physik
 - > Verfahrenstechnik
 - > Maschinenbau
 - > Gebäudetechnik

Gewerbetreibende:

- > BaumeisterInnen
- > Elektrotechnik
- > Gas- und Sanitärtechnik
- > Heizungstechnik
- > Kälte- und Klimatechnik
- > Lüftungstechnik
- > Holzbau-MeisterInnen
- > Ingenieurbüros (beratende Ingenieure) insbesondere folgender Fachgebiete:
 - > Bauphysik
 - > Elektrotechnik
 - > Gebäudetechnik (Installation, Heizungs- und Klimatechnik)
 - > Innenarchitektur
 - > Maschinenbau
 - > Technische Physik
 - > Umwelttechnik
 - > Verfahrenstechnik
- > RauchfängerInnen: für bestehende Wohngebäude, nicht für Neubauten und baubewilligungspflichtige Änderungen von Bauwerken
- > HafnerInnen: für Ein- und Zweifamilienhäuser.

ANFORDERUNGEN

GESETZLICHE ANFORDERUNGEN – BAURECHT

Rechtliche Grundlage für das Bauen in Tirol ist die Bauordnung (TBO) [1], das heißt, das Land ist für die Gesetzgebung in diesem Bereich zuständig. Die Tiroler Bauordnung umfasst alle baurelevanten Themen wie Brandschutz, Standsicherheit, Hygiene und Gesundheitsschutz, Umweltschutz, Nutzungssicherheit und Barrierefreiheit, Schallschutz sowie Maßnahmen zur Energieeinsparung. Die technische Beschreibung dieser Themenkomplexe erfolgt in den OIB-Richtlinien 1 bis 6. Über die Technischen Bauvorschriften (TBV) [4] erfolgt die Verbindlich-Erklärung der OIB-Richtlinien 1 bis 6 in der jeweils gültigen Fassung und liefert damit die technische Grundlage für das Bauen und Sanieren.

Alle Anforderungen zu Energieeinsparung und Wärmeschutz sind in der OIB Richtlinie 6 in der gültigen Fassung definiert. Darin finden sich sowohl Grenzwerte für die bautechnischen Komponenten (Heizwärmebedarf, U-Werte u.a.) als auch für die haustechnischen Anlagen (Wärmeerzeugung und -verteilung, Speicherung, u.a.). Der Nachweis der Erfüllung der Anforderungen erfolgt jeweils bezogen auf das Referenzklima und gilt für Neubauten und größere Renovierungen von Wohn- sowie Nicht-Wohngebäuden.

Die Berechnungsmethodik zur Ermittlung der Kenngrößen ist in diversen Normen abgebildet. Die wichtigsten Normengruppen zum Energieausweis sind die ÖNORMEN B 8110, Teile 2 bis 6 (Bautechnik), sowie die ÖNORMEN H 5056 bis H 5059 (Haustechnische Anlagen).

Die EU-Gebäuderichtlinie (EPBD) [15] ist die europaweite Basis für energieeffizientes Bauen. Die aktuelle Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (EU) 2018/844 trat am 9. Juli 2018 in Kraft.

ÜBERSICHT ANFORDERUNGEN AN GEBÄUDE

Die Tabelle zeigt, welche Anforderungen im Sinne der Gesamtenergieeffizienz und des Wärmeschutzes an Gebäude gestellt werden und in welchem Dokument detailierte Informationen zu finden sind. Ist ein Feld leer, gibt es keine Anforderung:

	NEUBAU	UM- UND ZUBAU	GRÖßERE RENOVIERUNG	EINZELSANIERUNG	BESTANDSGEBÄUDE
Energieausweis	§ 23 Abs. 1 a) TBO (Ausnahmen: § 22 TBO)	Schaffung neuer konditionierter Räume § 23 Abs. 1 c) TBO	(>25% d. Gebäudehülle, Renovierungskosten > 25% Gebäudewert) § 23 Abs. 1 b) TBO	(>25% d. Gebäudehülle) a) mit San.konzept oder b) ohne San.konzept	bei Verkauf/Vermietung §1 EAVG (Ausnahmen: § 5 EAVG)
Anforderungen HWB + EEb oder f_{GEE}	OIB-RL 6, Pkt. 4.3 (Anf. Neubau)	OIB-RL 6, Pkt. 4.3 (Anf. Größere Renovierung)	OIB-RL 6, Pkt. 4.3 (Anf. Größere Renovierung)	für Sanierungskonzept Einzelmaßnahme darf Sanierungskonzept nicht widersprechen [OIB-RL 6, Pkt. 4.3]	
Anforderungen U-Werte	OIB-RL 6, Pkt. 4.4	OIB-RL 6, Pkt. 4.4 nur für neue Bauteile		OIB-RL 6, Pkt. 4.5 (b) (24% besser als Anf.)	
Sanierungskonzept			OIB-RL 6, Pkt. 4.5 (a)		OIB-RL 6 Leitfaden, Pkt. 6
Erneuerbarer Anteil	OIB-RL 6, Pkt. 5.2	OIB-RL 6, Pkt. 5.2	OIB-RL 6, Pkt. 5.2		
Alternativenprüfung	§ 21, Abs 3 TBO § 35a TBV		§ 21, Abs 3 TBO § 35a TBV		
Niedrigstenergiegebäude	OIB-RL 6, Pkt. 4.2				
Sommerlicher Wärmeschutz	OIB-RL 6, Pkt. 4.9		OIB-RL 6, Pkt. 4.9		

Anforderung an Energiekennzahlen bei Neubau und größerer Renovierung – Dualer Weg

Der Nachweis über die Einhaltung der Anforderungen an die Energiekennzahlen bei Neubau und größerer Renovierung, sowohl bei Wohngebäuden als auch bei Nicht-Wohngebäuden, kann wahlweise über den maximalen Heizwärmebedarf unter Einhaltung des Referenz-Heiztechnikenergiebedarfes oder über den Faktor der Gesamtenergieeffizienz geführt werden.

Somit besteht die Möglichkeit das Ziel der Gebäuderichtlinie über die Gesamt-Energieeffizienz von Gebäuden entweder durch verbesserte Dämmmaßnahmen an der Gebäudehülle oder effizienterer Haustechnik und den Einsatz erneuerbarer Energieträger zu erreichen. Die Grenzwertanforderungen im Detail sind in der OIB-Richtlinie 6, Punkt 4.3 ersichtlich.

Anforderungen an Energiekennzahlen bei Nicht-Wohngebäuden

Bei Nicht-Wohngebäuden erfolgt der Nachweis der Einhaltung der Grenzwertanforderungen unabhängig von der tatsächlichen Nutzung immer über das Nutzungsprofil Wohngebäude. Die in der Richtlinie abgebildeten Grenzwerte beziehen sich dabei auf eine mittlere Geschoßhöhe von 3 Metern. Bei Gebäuden mit größeren Geschoßhöhen werden die Grenzwerte adäquat angehoben, die Energieeffizienzskala bleibt jedoch unverändert. Dies kann in der Praxis dazu führen, dass beispielsweise der Neubau einer Sporthalle mit über 8 Metern Geschoßhöhe alle Anforderungswerte erfüllt, aber trotzdem „nur“ die Energieeffizienzklasse E erreicht.

Zusätzlich haben Nicht-Wohngebäude einen Grenzwert für den außeninduzierten Kühlbedarf (KB*) einzuhalten.

Anforderungen an wärmeübertragende Bauteile – U-Werte

Beim Neubau eines Gebäudes oder Gebäudeteils sind die U-Wert-Anforderungen an Bauteile nach Punkt 4.4 der OIB-Richtlinie 6 einzuhalten. Gebäude mit einer konditionierten Netto-Grundfläche von weniger als 50 m² und sonstige konditionierte Gebäude, die der Gebäudekategorie 13 zugeordnet werden können, haben nur den U-Wert-Anforderungen nach OIB-Richtlinie 6, Punkt 4.4 zu entsprechen.

Hinweis:

Die Mindestvorgaben für U-Werte sind bei der größeren Renovierung von Gebäuden nicht bindend, hier stellt der Heizwärmebedarf das ausschlaggebende Kriterium dar. Damit kann individueller auf die Bestandsgegebenheiten reagiert werden.

Die U-Wert-Anforderungen erhöhen sich, wenn eine Wand-, Fußboden- oder Deckenheizungen in ein Außenbauteil eingebaut wird. Bei außenluftberührten Bauteilen muss der Wärmedurchlasswiderstand R zwischen der Heizfläche und der Außenluft größer als 4,0 m²K/W sein. Dies entspricht ca. einem U-Wert von 0,24 W/m²K, je nachdem, ob der Wärmefluss horizontal, nach oben, oder nach unten verläuft. Bei erdberührten Bauteilen oder gegen unbeheizte Gebäudeteile muss der Wärmedurchlasswiderstand R größer als 3,5 m²K/W sein. Dies entspricht ca. einem U-Wert von 0,27 W/m²K, je nachdem ob der Wärmefluss horizontal, nach oben, oder nach unten verläuft.

U-Wert Anforderungen bei Einzelsanierungsmaßnahmen

Bei Renovierung oder Erneuerung eines einzelnen Bauteils ist eine der folgenden Bestimmungen einzuhalten:

- > Vor der Renovierung oder Erneuerung eines einzelnen Bauteils ist ein Sanierungskonzept zu erstellen. Das Ziel des Sanierungskonzepts ist die Einhaltung der Anforderungswerte für die größere Renovierung. Die geplante Einzelmaßnahme darf dem Sanierungskonzept nicht widersprechen.
- > Für Bauteile der (thermischen) Gebäudehülle sind die maximalen Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte) gemäß Punkt 4.4.1 der OIB-Richtlinie 6 um mindestens 18%, ab 2021 um 24 % zu unterschreiten.

Anforderungen an den erneuerbaren Anteil

Der erneuerbare Anteil dient der Umsetzung der EU-Richtlinie 2009/28/EG (Erneuerbare Energien-Richtlinie), die auf eine europaweit abgestimmte Energie- und Klimapolitik abzielt.

Die Anforderungen für Energie aus erneuerbaren Quellen bei Neubau und größeren Renovierungen sind gemäß OIB-Richtlinie 6, Punkt 5.2 dann erfüllt, wenn einer der beiden folgenden Nachweiswege (a oder b) eingehalten wird:

- a) Der nicht erneuerbare Primärenergiebedarf exklusive Haushaltsstrombedarf bzw. Betriebsstrombedarf erfüllt im Falle eines Neubaus bzw. im Falle einer größeren Renovierung die entsprechende Anforderung des Nationalen Plans an das Niedrigstenergiegebäude ab 1.1.2021 (OIB-Dokument zur Definition des Niedrigstenergiegebäudes und zur Festlegung von Zwischenzielen in einem Nationalen Plan gemäß Artikel 9 (3) zu 2010/31/EU vom 20. Februar 2018).
- b) Nutzung erneuerbarer Quellen außerhalb der Systemgrenze „Gebäude“: Der erforderliche Wärmebedarf für Raumheizung und Warmwasser wird zu mindestens 80 % durch Biomasse, Wärmepumpe, Fernwärme aus erneuerbaren Energieträgern oder hocheffizienter KWK und/oder Abwärme gedeckt.

Durch Umsetzung des Nachweiswegs a oder b kann von einer weiteren Prüfung von hocheffizienten, alternativen Systemen nach Punkt 5.2 der OIB-Richtlinie 6 (Alternativenprüfung) abgesehen werden.

- c) Nutzung erneuerbarer Quellen am Standort oder in der Nähe (= am Grundstück, am Areal der Wohnhausanlage, am Firmengelände, im Ortsverbund):
 - > Deckung von mindestens 20 % des Endenergiebedarfes für Warmwasser durch Solarthermie, oder 20 % des Strombedarfes durch Photovoltaik, oder 20 % des Endenergiebedarfes für Raumheizung durch Wärmerückgewinnung,
 - > oder Reduzierung des maximal zulässigen Endenergiebedarfs oder Gesamtenergieeffizienz-Faktors um mindestens 5 % durch eine beliebige Kombination von Maßnahmen der Solarthermie, Photovoltaik, Wärmerückgewinnung oder Effizienzsteigerungen. Dies gilt auch, wenn der Endenergiebedarf oder Gesamtenergieeffizienz-Faktor allein durch Maßnahmen zur Effizienzsteigerung um 5 % unter den Anforderungswert reduziert wird.

Die Einhaltung des Nachweiswegs c enthebt nicht von der Anforderung der Alternativenprüfung

Alternativenprüfung

Die Prüfung von hocheffizienten, alternativen Systemen ist von der OIB-Richtlinie 6, Ausgabe 2019 ausgenommen und in den Tiroler Bauvorschrift separat geregelt. Demnach ist die Alternativenprüfung verpflichtend für Neubauten und bei größeren Renovierungen und nach Anlage 6b der Technischen Bauvorschriften Bestandteil der Einreichunterlagen.

Folgende Möglichkeiten stehen zur Nachweisführung zur Verfügung:

Handelt es sich um ein hocheffizientes alternatives Energiesystem mit dem zumindest 80 % des Energiebedarfs für Heizung und Warmwasser gedeckt werden, gilt die Alternativenprüfung als erfüllt! Darunter fallen u.a. Wärmepumpen, Biomasseanlagen, Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen sowie der Anschluss an erneuerbare Nah- oder Fernwärme. Dies gilt auch für den Einsatz von Hybridsystemen. Der Tiroler Anhang zum Energieausweis gibt Auskunft darüber, ob die 80% erreicht werden. Ein zweiter Nachweisweg führt über die Einhaltung der Anforderungen an Niedrigstenergiegebäu-

de (Anforderungswerte ab 2021) nach dem Nationalem Plan (gemäß Artikel 9 (3) zu 2010/31/EU). Entscheidend dabei ist der Anforderungswert Primärenergiebedarf nicht erneuerbar, der einen Wert von 41 kWh/m²a unterschreiten muss. In der Praxis fallen darunter u. U. Gebäude, die neben einer ausgezeichneten Gebäudehülle (z.B. Passivhaus) über zusätzliche alternative Energiesysteme verfügen.

Hinweis:

Energie Tirol stellt als Serviceinstrument ein kostenloses Excel Tool zur Verfügung, mit dem die Alternativenprüfung durchgeführt werden kann. Nähere Infos und Download unter www.energie-tirol.at/alternativenpruefung

Trifft keine der vorgenannten Möglichkeiten zu, ist eine Alternativenprüfung im eigentlichen Sinn zu erstellen. Dabei werden alle technisch und rechtlich möglichen Systeme einem wirtschaftlichen Gesamtkostenvergleich unterzogen. Stellt sich am Ende der Prüfung heraus, dass ein hocheffizientes alternatives System im Vergleich am wirtschaftlichsten ist, so ein solches System im Gebäude zu realisieren.

Niedrigstenergiegebäude

Neue Gebäude, die von Behörden als Eigentum genutzt werden, müssen nach dem 31. Dezember 2018 als Niedrigstenergiegebäude gemäß „Nationalem Plan“ ausgeführt werden. Nach dem 31. Dezember 2020 gilt dies für alle neu zu errichtenden Gebäude. Entscheidend ist der Tag der Baubewilligung. Der Nationale Plan ist ein OIB-Dokument zur Definition des Niedrigstenergiegebäudes und zur Festlegung von Zwischenzielen gemäß den Vorgaben der EU-Gebäuderichtlinie 2010/31/EU, Artikel 9, (3). Ein Niedrigstenergiegebäude ist demnach ein Gebäude, welches die Anforderungen für 2020 des Nationalen Plans erfüllt.

Hinweis:

Der Nationale Plan steht unter www.oib.or.at zum Download bereit.

	HWB _{Ref, zul} [kWh/m ² a]	EEB _{zul} [kWh/m ² a]	f _{GEE,max} [-]	PEB _{HEB, zul, n. ern.} ⁽¹⁾ [kWh/m ² a]
ab Inkrafttreten der OIB-RL6:2019 ⁽²⁾	12 x (1+3,0/lc)	mittels HTEBRef oder	0,80	41
	16 x (1+3,0/lc)			
1.1.2021(nstEH)	10 x (1+3,0/lc)	mittels HTEBRef oder	0,75	
	16 x (1+3,0/lc)			

⁽¹⁾ im Sinne der RL 2010/31/EU (EPBD) ohne Haushaltstrombedarf für hocheffiziente alternative Energiesysteme, wobei auch Erträge, die zur Reduktion des Haushaltstrombedarfs erwirtschaftet werden, begrenzt anrechenbar sind.

⁽²⁾ ab der jeweiligen landesgesetzlichen Umsetzung

Tabelle: Anforderungen laut Nationalem Plan zur Umsetzung des Niedrigstenergiegebäude-Standards bis 2020

ABLAUF DER ENERGIEAUSWEIS- BERECHNUNG

Je nachdem, ob es sich bei einem Gebäude um einen Neubau oder ein Bestandsgebäude - mit oder ohne Sanierungsabsichten - handelt, variiert der Ablauf der Energieausweis-Erstellung.

Im Neubau ist der Energieausweis Teil der Einreichunterlagen und damit Teil der Planung. Zweck ist die Abstimmung des Gebäudes auf baurechtliche und – falls anspruchsberechtigt - förderungsrelevante Vorgaben. Darüber hinaus bietet der Energieausweis auch die Möglichkeit, bauökologische Ziele zu verfolgen.

Wird das Gebäude anders ausgeführt als in der Einreichplanung bewilligt (z.B.: andere Baumaterialien oder Dämmstärken), ist mit der Fertigstellungsmeldung beim Bauamt ein aktualisierter Energieausweis abzugeben. Natürlich müssen alle Anforderungswerte auch nach Fertigstellung noch den rechtlichen Vorgaben entsprechen. Im Fall von Bestandsgebäuden dient der Energieausweis im ersten Schritt zur Erhebung des Ist-Zustands, sowohl plan- und flächenmäßig, als auch bau- und haustechnisch. Soll das Gebäude saniert werden, kann auf dieser Datenbasis ein detailliertes, auf das Gebäude abgestimmtes Energie- und Sanierungskonzept erarbeitet werden. Aus diesen Gründen ist bei Bestandsgebäuden eine Besichtigung direkt Vor-Ort unerlässlich.

Leitfaden für den Berechnungsablauf

ALLE	Sammlung und Durchsicht des vorhandenen Plan- und Datenmaterials
BESTAND	Vor-Ort-Besichtigung mit Abgleichung der Pläne und Datenaufnahme
ALLE	Festlegung der Systemgrenze/Dämmebene
ALLE	Zonierung Gebäude (bei mehreren Nutzungsprofilen)
ALLE	Eingabe der Objektdaten in Software-Programm <ul style="list-style-type: none"> > Geometrische Erfassung > Definition der Bauteile/U-Werte > Haustechnische Erfassung > Dokumentation der Eingabedaten und Datenquellen
BESTAND	Sanierungsempfehlungen/Sanierungskonzept <ul style="list-style-type: none"> > detaillierte Empfehlungen, abgestimmt auf das Gebäude > ggf. Abstimmung auf Förderkriterien
ALLE	bei Bedarf: Abstimmung/Optimierung auf Förderkriterien und ökologische Zielsetzungen
NEUBAU + GRÖßERE RENOVIERUNG	Alternativenprüfung

PROJEKTDATEN

UNTERLAGEN UND PLANMATERIAL

Für die Erstellung von Energieausweisen sind folgende Unterlagen notwendig:

- > Gebäudedaten: Adresse, Baujahr, Bauweise, Gebäudenutzung
- > Planunterlagen (digital oder analog): Grundrisse, Schnitte, Ansichten, Lageplan
- > Achtung bei kopierten Plänen, diese sind u.U. nicht mehr maßstäblich! Koten prüfen.
- > Bauphysik: Bauteilaufbauten mit Materialien und Materialstärken
- > Sind bei Bestandsgebäuden die Aufbauten nicht bekannt, kann auf das vereinfachte Verfahren lt. Leitfaden OIB-Richtlinie 6 zurückgegriffen werden.
- > Haustechnik: Informationen zu Heizsystem, Warmwasserbereitung und Lüftung z.B. Kesseltype- und Leistung, Speichervolumen, Lage und Dämmung warmwasserführender Leitungen u. ä.
- > Prüfberichte: Bei Abweichungen von Defaultwerten (z.B. beim Wärmebereitstellungsgrad des Lüftungsgerätes)

Sind keine Planunterlagen des Gebäudes vorhanden, kann eine der folgenden Methoden herangezogen werden:

Aufmaß nehmen:

Für die Erstellung eines Energieausweises reicht in der Regel die Aufnahme der Gebäudehülle. Wichtige Parameter dabei sind die Außenwand- und Dachflächen sowie die Größe und Lage der Fenster.

In manchen Fällen kann es aber ohnehin notwendig sein, ein Aufmaß zu nehmen, beispielsweise als Grundlage für die Erstellung von Planunterlagen für ein Bauansuchen. Die Frage der Zuständigkeit und Kostentragung sollte unbedingt bereits im Vorfeld geklärt werden.

Fotogrammetrische Auswertung:

Einige Energieausweis-Softwareprogramme haben Schnittstellen, mit denen die Flächenerfassung über Fotos möglich ist.

Vereinfachtes Verfahren:

Nach dem Leitfaden der OIB-Richtlinie 6 ist es zulässig, für die Erfassung von Bestandsgebäuden ein vereinfachtes Verfahren anzuwenden, sofern keine detaillierten Informationen bekannt sind. Vereinfachungen sind sowohl für die Erfassung der Gebäudehülle, als auch für die bauphysikalischen und haustechnischen Angaben möglich.

Dieses Verfahren ist ausschließlich für Bestandsgebäude anwendbar und nur möglich, wenn kein Planmaterial vorhanden ist oder Bauteilaufbauten unbekannt sind. Die Ergebnisse auf Basis des vereinfachten Verfahrens weichen tendenziell stark von den tatsächlichen Verbrauchswerten ab und sind damit wenig aussagekräftig.

VOR-ORT-BESICHTIGUNG

Der Energieausweis ist ein Gutachten über ein Gebäude, die Befundaufnahme bei Bestandsgebäuden ein wesentlicher Bestandteil. Für einen qualitativ hochwertigen Energieausweis ist die Besichtigung vor Ort damit eigentlich unerlässlich. Sich rein auf mündliche (oder auch schriftliche) Angaben der Bauleute zu verlassen, ohne sich selbst ein Bild von der Situation gemacht zu haben, ist nicht ratsam, zumal nicht zwingend davon ausgegangen werden kann, dass alle Bauleute einen entsprechenden bau- und haustechnischen Sachverstand aufweisen.

Die Vorteile der Vor-Ort-Besichtigung liegen klar auf der Hand: Zum einen bietet dieser Termin die Möglichkeit, alle berechnungsrelevanten Daten zu erfassen (Bauteilaufbauten, haustechnische Systeme, Abgleich des Planmaterials mit der tatsächlichen Gebäudesituation). Zum anderen können durch das persönliche Gespräch mit dem Auftraggeber Sanierungsziele konkret vor Ort besprochen werden. Es wird jedoch hingewiesen, dass Bauteilaufbauten nur zerstörungsfrei aufzunehmen sind. Ein detaillierter Aufbau ist mitunter auch vor Ort nicht zu erheben.



Screenshot von Google-Maps und Tiris

Vorteile der Fotodokumentation:

- > Abweichungen vom Einreichplan, Um- oder Zubauten sind ersichtlich
- > Zustand des Gebäudes (z.B. Fenster und Türen)
- > Situierung des Gebäudes mit Verschattung durch andere Gebäude oder Gelände
- > Bauteilstärken mit Maßband als Skala

Fotos aus dem Heizraum:

- > Typenschilder von Kessel und/oder Brenner (lesbar)
- > Fernwärmeübergabestation
- > Wärmepumpe
- > diverse Pumpen mit Temperaturständen
- > Speicher, Dämmung des Speichers und der Armaturen
- > Dämmung der Leitungen und Anschlusssteile

Hinweis:

Aus rechtlicher Sicht ist eine Begehung vor Ort nicht vorgeschrieben. Vor juristischen Folgen aufgrund von Falscheingaben (die durch die Vor-Ort-Besichtigung augenscheinlich wären) wird jedoch ausdrücklich gewarnt. Es gibt diesbezüglich auch ein Urteil des Obersten Gerichtshofs, wonach der Energieausweis-Ersteller für die Wertdifferenz zwischen dem bezahlten Kaufpreis und dem Preis der bei Kenntnis der tatsächlichen Energiekennzahl gezahlt worden wäre, aufzukommen hat.

Fotos innerhalb des Gebäudes (wenn möglich):

- > Wärmeabgabesystem mit Regelung
- > dezentraler Warmwasserspeicher
- > Beleuchtung
- > ev. Mängel / Schäden (z.B. Schimmel, Feuchtigkeitsprobleme)



Fotodokumentation

DOKUMENTATION

Manche Eingabemöglichkeiten bei der Energieausweisberechnung sind in den vorhandenen Regelwerken und Normen nicht abgebildet oder lassen zumindest einen Interpretationsspielraum zu. Dies betrifft zum Beispiel die Vorgehensweise bei Vorhandensein von mehreren (Heiz-)Systemen. Für die spätere Nachvollziehbarkeit des Energieausweises ist es ratsam, alle Eingabedetails, die im Interpretationsspielraum liegen und nicht aus Plänen oder schriftlichen Unterlagen herrühren, zu dokumentieren. Getroffene Vereinfachungen sollten jedenfalls schriftlich festgehalten werden. Vor allem, wenn es zu Rechtsstreitigkeiten kommt, ist es von Vorteil, wenn Berechnungsannahmen und Überlegungen schriftlich dokumentiert wurden.

In der OIB-Richtlinie 6 ist definiert, welche Punkte jedenfalls zu dokumentieren sind:

- > Allgemeine Berechnungshinweise – Normen und Richtlinien
- > angewendete normgemäße Vereinfachungen
- > Verwendung sonstiger Hilfsmittel
- > nachvollziehbare Ermittlung der Eingabedaten: Quelle geometrischer, bauphysikalischer und haustechnischer Daten
- > Bei unsanierten Bestandsgebäuden: detaillierte, auf das Gebäude abgestimmte Sanierungsempfehlungen, die den Endenergiebedarf reduzieren und wirtschaftlich zweckmäßig sind. Diese werden in einem Renovierungsausweis dargestellt, der hinsichtlich Umfang und Anhang sinngemäß einem Energieausweis samt technischem Anhang nachempfunden ist.

Neben den in der OIB-Richtlinie 6 geforderten Angaben, wird die Dokumentation der folgenden Punkte empfohlen:

- > Stand des Energieausweises: Planungs- / Fertigstellungs- / Sanierungsenergieausweis / (Sanierungs-)Variante
- > Adressat (u.U. unterscheidet sich der Energieausweis für die Baubehörde von dem für die Wohnbauförderung, oder dem für Verkauf und Vermietung)
- > Abweichungen des Planmaterials gegenüber dem tatsächlichen Gebäude (Fotodokumentation)
- > Besonderheiten bei Bauteilen: u.a. Bauschäden, Feuchtigkeitsprobleme, Schimmel (Fotodokumentation)

Folgende Zusatzinformationen ergänzen den Energieausweis und dienen ebenfalls der Dokumentation:

- > Pläne des Gebäudes
- > Bei komplexen Gebäudestrukturen ist eine nachvollziehbare Kennzeichnung der Bauteilflächen auf den Plänen sinnvoll, um die Software-Eingaben auch zu einem späteren Zeitpunkt noch nachvollziehen zu können.

DOKUMENTATION DES BERECHNUNGSSTADIUMS

In den Rechtsvorschriften wird im Allgemeinen vom Energieausweis gesprochen. Es bleibt dabei unberücksichtigt, in welchem (Planungs-)Stadium sich das Gebäude befindet. In der Praxis hat sich aber gezeigt, dass es sehr wohl unterschiedliche Energieausweise gibt, die unter Umständen nur in einem bestimmten Zeitraum (Planungs- oder Sanierungsenergieausweis) rechtskräftig sind.

Im Berechnungsalltag haben sich aus diesem Grund unterschiedliche Energieausweis-Bezeichnungen eingebürgert. Um spätere Verwechslungen zu vermeiden, wird empfohlen das Stadium des Energieausweises möglichst auf der ersten Seite zu dokumentieren.

Je nach Planungsstadium unterscheidet man zwischen verschiedenen Energieausweis-Bezeichnungen:

Planungsenergieausweis:

Solange ein Gebäude in Planung ist, spricht man auch vom Planungsenergieausweis. Das Gebäude existiert noch nicht, die in der Berechnung eingesetzten Daten entsprechen einem Vorschlag, um die rechtlich vorgegebenen Anforderungswerte einzuhalten. Jeder Energieausweis, der einem Bauverfahren beigelegt wird, befindet sich in diesem Stadium.

Renovierungsausweis

Ein Renovierungsausweis beinhaltet ein Sanierungskonzept, die empfohlenen Maßnahmen werden aber unter Umständen (noch) nicht umgesetzt. Dies sollte jedenfalls im Energieausweis dokumentiert werden, damit es nicht zu Missverständnissen bei Verkauf oder Vermietung einer Immobilie kommt und im schlimmsten Fall zu Schadenersatzforderungen gegenüber dem Berechner. Ist im Energieausweis also nicht der tatsächliche IST-Stand des Gebäudes abgebildet, wird empfohlen, einen entsprechenden Hinweis gut sichtbar zu vermerken (beispielsweise als Wasserzeichen oder in der Bezeichnung auf Seite 1).



Fertigstellungsenergieausweis:

Haben sich im Bauablauf bzw. während der Sanierungsarbeiten Änderungen gegenüber der Einreichung/Bauanzeige ergeben, sind diese laut Tiroler Bauordnung im Energieausweis nachzutragen und ein Fertigstellungsenergieausweis bei der Behörde im Rahmen der Fertigstellungsmeldung beizulegen. Natürlich müssen auch in diesem Energieausweis alle Anforderungswerte erfüllt sein.

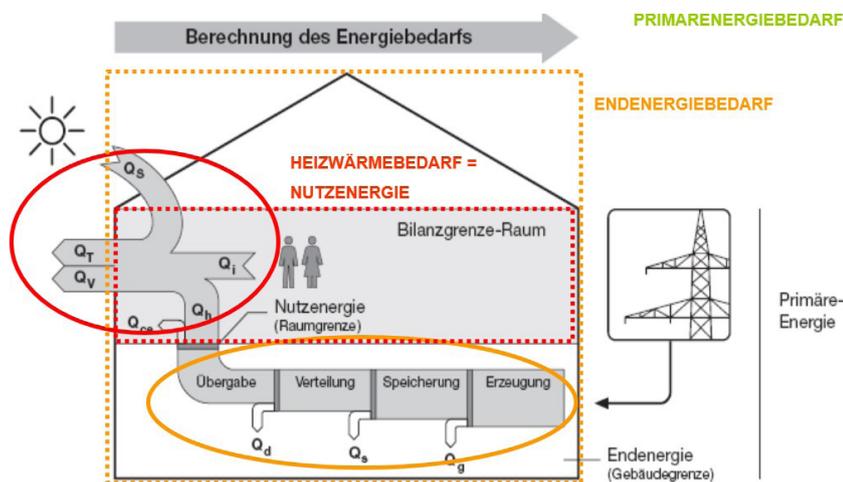
KOSTENOPTIMALITÄT DURCH KOMMUNIKATION

Neben dem Nachweis der baurechtlichen Anforderung dient der Energieausweis auch als Bemessungsgrundlage von Fördergeldern. Er zeigt die größten Energiesparpotenziale eines Gebäudes auf – egal, ob Neubau oder größere Renovierung. Durch gezielte Empfehlungen können so Dämmstärken und Bauteilkomponenten aufeinander abgestimmt und damit sowohl die Förderhöhe als auch der zukünftige Energieverbrauch von vorn herein geplant und optimiert werden. Ein Teil der Mehrkosten für Energieeffizienzmaßnahmen kann bei guter Planung durch die Fördersummen finanziert werden. Die Kommunikation zwischen Planer und Bauherr spielt dabei eine zentrale Rolle. Der Planer hat es in der Hand, den Bauherrn von den Vorteilen energieeffizienten Bauens und Sanierens zu überzeugen. Wird der Energieausweis nicht vom Planer selbst berechnet, ist die Kommunikation zwischen allen Partnern Voraussetzung für eine hohe Qualität des Energieausweises.

SYSTEM- UND BILANZGRENZE

Sind alle erforderlichen Unterlagen vorhanden, ist der erste Schritt der Berechnung die Festlegung der System- oder Bilanzgrenze für den Bereich des Gebäudes, der konditioniert ist und für den eine Energiebilanz aufgestellt werden soll. Mit der Definition der Bilanzgrenze wird in der Regel die Dämmebene festgelegt, die nicht gezwungenermaßen der Gebäudehülle entsprechen muss. Damit wird entschieden, ob Gebäudeteile Beispiel Keller - beheizbar oder bloße Lagerräumlichkeiten ohne Heizmöglichkeit sein sollen. Diese Festlegung ist sowohl aus energetischer, wirtschaftlicher als auch aus planerischer Sicht zu treffen.

Im nachfolgenden Beispiel entspricht die Systemgrenze der rot gestrichelten Linie.



Die Systemgrenze ist jedoch nicht nur als geometrische Grenze zu sehen, sondern sie betrifft auch die Haustechniksysteme. Die Lage des Wärmeerzeugers, des Warmwasserspeichers und die Leitungsführung im Gebäude beeinflussen das Ausmaß des jeweiligen Energieverlustes. Alle Verluste der Haustechniksysteme außerhalb der thermischen Hülle (Beispiel nicht gedämmter Keller) sind vollständig für die Nutzung verloren. Verluste innerhalb der thermischen Hülle sind wegen der Temperaturdifferenz kleiner und tragen teilweise zur Beheizung bei.

Die Systemgrenze für die Berechnung des Energieausweises ist nach den folgenden Gesichtspunkten festzulegen:

1	Definition der konditionierten Zone(n)
2	Zuordnung des Gebäudes zu(r) Gebäudekategorie(n)
3	Zonierung des Gebäude nach Bauweise(n)/Versorgungseinrichtung(en) - falls notwendig

DEFINITION DER KONDITIONIERTEN ZONE

Räume und Zonen in Gebäuden gelten als „konditioniert“, wenn deren Innenraumklima für die Nutzung von Personen unter Einsatz von Energie beheizt, gekühlt, be- oder entlüftet oder befeuchtet wird. Prozessenergie, also der Energieaufwand zur Deckung von anderen Energiebedürfnissen als der Nutzung von Menschen, bleibt für die Erstellung von Energieausweisen unberücksichtigt. Darunter fällt beispielsweise die Kühlung von Lebensmitteln in einem Kühlhaus.

Im Energieausweis gibt es nur die Fälle konditioniert oder nicht konditioniert. Eine Teilbeheizung oder bloße Temperierung eines Gebäudes kann in der Berechnung nicht berücksichtigt werden. Diese Aspekte fallen unter den Begriff Nutzerverhalten, da sie nicht durch das Gebäude selbst, sondern durch die Benutzung desselben beeinflusst werden. Sobald ein Raum die Möglichkeit der Beheizung/Kühlung aufweist, ist er Teil der konditionierten Zone, auch wenn der Benutzer angibt, dass er den Gebäudeteil nicht aktiv beheizt/kühlt. Dies ist wiederum Teil des Nutzerverhaltens.

Festlegung der konditionierten Bereiche

Ein Raum muss nicht unbedingt direkt beheizt werden, um als konditioniert zu gelten. Weist eine Trennwand keine besonderen Dämmeigenschaften auf, kann davon ausgegangen werden, dass auch der Nebenraum indirekt temperiert wird. Als Kriterium zur Abschätzung dient die 4 Kelvin-Regel (4K-Regel). Diese besagt, dass ein Raum zum konditionierten Bruttovolumen zählt, wenn der Temperaturunterschied zwischen dem beheizten und dem unbeheizten Gebäudebereich (z.B. Kellerräume) weniger als 4 Kelvin beträgt. Erst wenn der Temperaturunterschied mehr als 4 Kelvin beträgt, sind diese Räume in der Berechnung nicht zu berücksichtigen. Die Trennteile haben in diesem Fall den U-Wert-Anforderungen lt. OIB-Richtlinie 6, Punkt 4.4 zu entsprechen.

Unmittelbar konditionierte Räume und Zonen

Dazu zählen Räume und Zonen, die aufgrund ihrer bestimmungsgemäßen Nutzung direkt im Raum konditioniert werden.

Mittelbar konditionierte Räume und Zonen

Darunter fallen Räume und Zonen, die aufgrund ihrer bestimmungsgemäßen Nutzung über einen offenen Raumverbund indirekt konditioniert werden, oder bei denen die Temperaturdifferenz zu den nicht konditionierten Bereichen kleiner als 4 K (bei baulicher Trennung, z.B. Tür) ist.

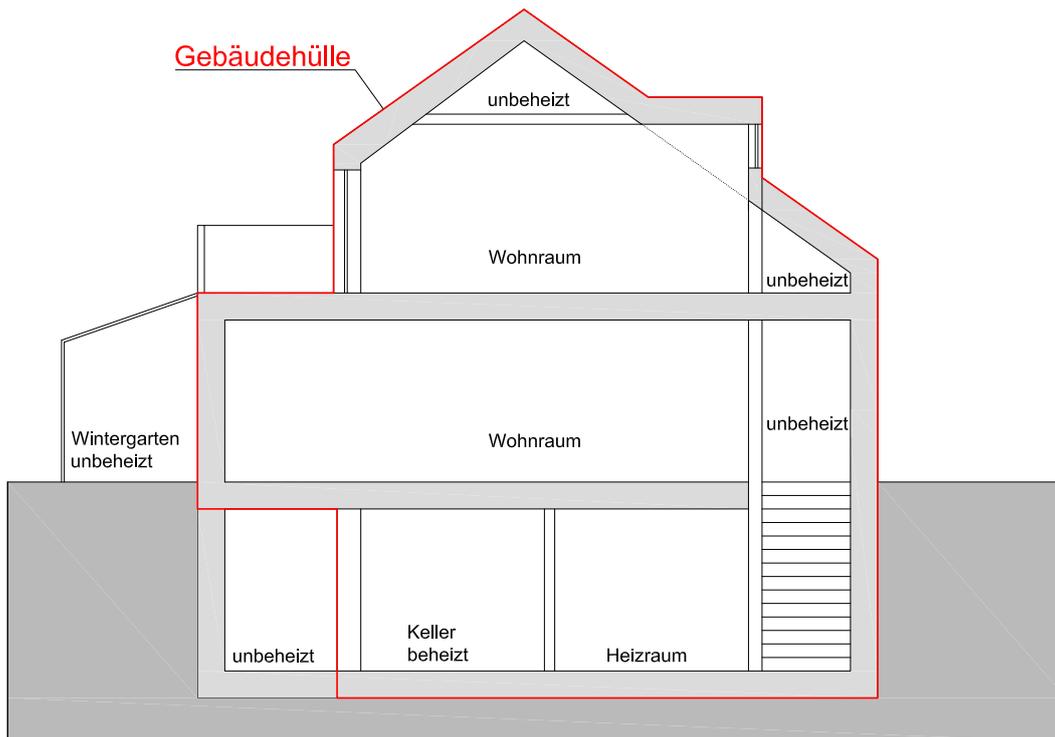
Über Raumverbund konditioniert - Kriterium 4 K

Im Leitfaden der OIB-Richtlinie 6 wird erläutert, dass unter Hinweis auf ÖNORM EN ISO 52016-1 [31] dann zu zonieren ist, wenn sich die Raumbilanzinnentemperatur zweier benachbarter Zonen um mehr als 4 Kelvin (4 K) voneinander unterscheidet. Der Nachweis dieses Kriteriums ist komplex. In der ÖNORM B 8110-6 wurden vier Vereinfachungen getroffen, für die das 4 K-Kriterium automatisch als erfüllt gilt: (Auszug aus der ÖNORM B 8110-6):

- > Generell werden Abseitenräume und Spitzböden, die nicht unmittelbar, sondern über einen Raumverbund konditioniert werden, zum konditionierten Brutto-Volumen dazugerechnet.
- > Generell werden innen liegende Gänge und Stiegenhäuser, die nicht unmittelbar, sondern über einen Raumverbund konditioniert werden, zum konditionierten Brutto-Volumen dazugerechnet. (Als „innen liegend“ werden Gänge und Stiegenhäuser angesehen, wenn sie innerhalb der Dämmebene liegen.)
- > Konditionierte Keller- und Dachbodenräume sind bei der Ermittlung des konditionierten Brutto-Volumens einzurechnen.
- > Heiz- und Technikräume innerhalb konditionierter Zonen werden zum konditionierten Brutto-Volumen gezählt.

Die folgenden Bereiche liegen nach der ÖNORM B 8110-6 automatisch außerhalb des konditionierten Brutto-Volumens:

- > Nicht konditionierte Wintergärten und allseitig umschlossene, verglaste Loggien zählen nicht zum konditionierten Brutto-Volumen. In diesem Fall verläuft die Gebäudehülle entlang der Trennwand zwischen Kernhaus und Wintergarten.
- > Nicht-konditionierte Innenhöfe mit Glasüberdachung (Atrien) werden nicht zum konditionierten Brutto-Volumen gezählt.



Für andere mittelbar konditionierte Räume innerhalb des konditionierten Brutto-Volumens ist das 4 K-Kriterium nachzuweisen. Davon ausgenommen sind Abstell- und Nebenräume innerhalb von Nutzungseinheiten.

Die Bruttogrundfläche (BGF) und der Brutto-Rauminhalt (Brutto-Volumen) gemäß ÖNORM B 1800 [16] von mittelbar konditionierten Räumen werden zur Gesamt-Bruttogrundfläche bzw. zum Gesamt-Bruttovolumen hinzugerechnet.

In der ÖNORM EN ISO 13789 [17] ist im Anhang A der vereinfachte Nachweisweg zur Berechnung der Temperatur im unkonditionierten Raum abgebildet. Einfluss haben neben der Temperatur der Nachbarräume sowohl die Wärmeströme, die in den unkonditionierten Raum gelangen (z.B. solare Gewinne) als auch die U-Werte der angrenzenden Bauteile.

GEBÄUDEKATEGORIEN UND ZONIERUNG

Unterschiedliche Gebäudetypologien weisen naturgemäß verschiedene Nutzungsprofile auf, die sich von Nutzungszeiten über Wärme- und Warmwasserbedarf bis hin zu Lüftungsbedingungen teilweise eklatant unterscheiden.

Aus diesem Grund wurden 13 Gebäudekategorien mit entsprechenden Nutzungsprofilen festgelegt, die in der ÖNORM B 8110-5 im Detail beschrieben sind.

Wohngebäude

- 1) Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten
- 2) Wohngebäude mit drei bis neun Nutzungseinheiten
- 3) Wohngebäude mit zehn und mehr Nutzungseinheiten

Die Größe des Wohngebäudes hat Einfluss mehrere Eingabeparameter, wie zum Beispiel Innere Gewinne, Warmwasserwärmebedarf, Luftwechselrate sowie Verschattungsfaktoren der Fenster. Das bedeutet in der Praxis, dass die Energieausweis-Kennzahlen bei Wohngebäuden mit einer Wohneinheit etwas niedriger sind als bei den beiden anderen Wohngebäudekategorien.

Nicht-Wohngebäude

- 4) Bürogebäude
- 5) Bildungseinrichtungen
- 6) Krankenhäuser
- 7) Heime
- 8) Beherbergungsbetriebe
- 9) Gaststätten
- 10) Veranstaltungsstätten und Mehrzweckgebäude
- 11) Sportstätten
- 12) Verkaufsstätten
- 13) Sonstige konditionierte Gebäude

Zonierung

Gebäude, die nicht zuordenbar sind, fallen in die Kategorie 13 – sonstige konditionierte Gebäude. Für sie ist zwar ein Energieausweis erforderlich, allerdings müssen diese Gebäude nur die U-Wert-Anforderungen erfüllen. Werden die Räume in solchen Gebäuden auf unter 16°C beheizt, so dürfen die U-Werte um 50% überschritten werden (OIB-Richtlinie 6, Punkt 4.6)

In der Praxis kann es auch vorkommen, dass einzelne Gebäude mehrere Nutzungen umfassen.

Die Zuordnung zu einer Gebäudekategorie erfolgt anhand der überwiegenden Nutzung, sofern andere Nutzungen nicht jeweils eine Netto-Grundfläche von 250 m² überschreiten. Wenn für eine oder mehrere Nutzungen die Netto-Grundfläche von 250 m² überschritten wird, gibt es folgende Möglichkeiten der Berechnung (OIB-Richtlinie 6, Punkt 3):

Variante 1:

Das Gebäude wird in die einzelnen Nutzungszonen aufgeteilt und die Berechnung für jede Zone durchgeführt. Die Erfassung der einzelnen Kubaturen kann bei dieser Vorgehensweise sehr komplex werden, da die Systemgrenze nicht durchgehend der thermischen Hülle entspricht. Die haustechnischen Systeme sind anteilmäßig auf die einzelnen Nutzungen aufzuteilen

Die Berechnungsergebnisse sind bei dieser Variante auf die einzelnen Nutzungen abgestimmt und in der Regel genauer als bei Variante 2.

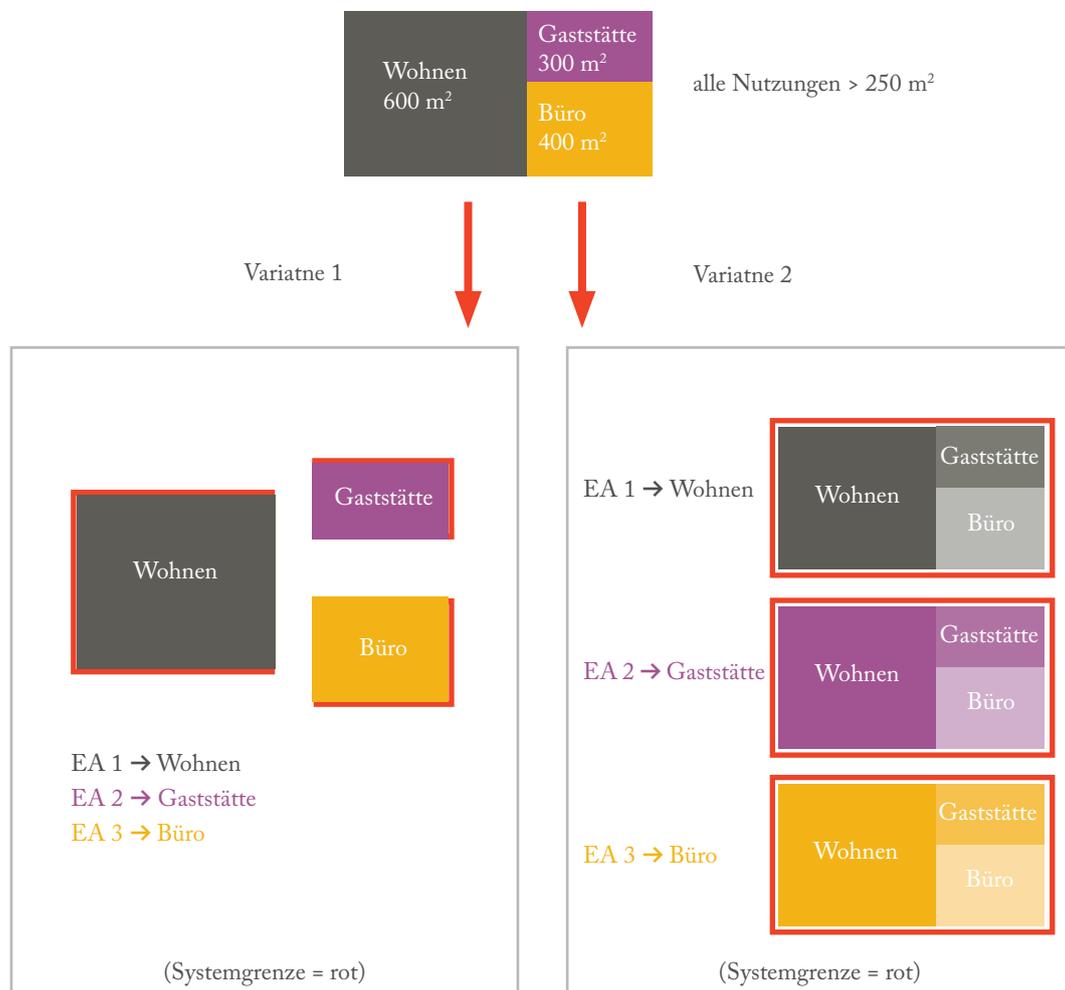
Variante 2:

Das gesamte Gebäude wird entlang der konditionierten Hüllflächen erfasst. Im Anschluss wird der Energieausweis für jede der vorhandenen Nutzungskategorien ausgestellt. Es ist jedoch zu beachten, dass die Grenzwerte für jedes der vorhandenen Nutzungsprofile eingehalten werden müssen.

Die Ergebnisse dieser Energieausweise führen im Allgemeinen auch zu größeren Abweichungen zum tatsächlichen Energieverbrauch.

Zonierungsmöglichkeiten

In der Beispielskizze wird von einem Gebäude mit den Nutzungen Wohnen, Gaststätte und Büro ausgegangen und es werden die Zonierungsmöglichkeiten schemenhaft dargestellt. Die einzelnen Nutzungen weisen über 250 m² auf, damit ist jeweils ein Energieausweis (wahlweise nach Variante 1 oder 2) zu erstellen.



Gerade im Bereich der Zonierung treten in der Praxis viele Fragen und Interpretationsschwierigkeiten auf. Das Österreichische Institut für Bautechnik (OIB) hat auf seiner Homepage eine Zusammenstellung offener Fragen zu diesem Thema veröffentlicht.

Die vollständige Liste aller Fragen finden Sie in den FAQ zu den OIB-Richtlinien unter: www.oib.or.at.

GEOMETRISCHE ERFASSUNG - OBJEKTDATEN

BAUWEISE

Die Wärmespeicherfähigkeit der Bauteile hat Auswirkungen auf den Ausnutzungsgrad der inneren und solaren Wärmegewinne und somit auch auf den Heizwärme- und Kühlbedarf. Sie wird auch als thermische Trägheit bezeichnet.

Im vereinfachten Ansatz nach ÖNORM B 8110-6 wird die wirksame Wärmespeicherfähigkeit durch die Auswahl eines Faktors für die Bauweise – von leicht bis schwer – aus dem Bruttovolumen hochgerechnet. Ein detailliertes Berechnungsverfahren, bei dem die Speichermassen in Speicherkapazitäten umgerechnet und mit den entsprechenden Bauteilflächen multipliziert werden, ist in der ÖNORM B 8110-3 abgebildet.

Auswahlmöglichkeiten zur Bauweise:

- > Als leichte Bauweisen werden Gebäude in Holzbauart ohne massive Innenbauteile eingestuft.
- > Als mittelschwere Bauweisen werden Gebäude in Mischbauweise, Gebäude in Massivbauweise mit abgehängten Decken und überwiegend leichten Trennwänden eingestuft.
- > Als schwere Bauweisen gelten Gebäude mit großteils massiven Außen- und Innenbauteilen, schwimmenden Estrichen und ohne abgehängte Decken.

Tipp:

Gebäude in Holzmassivbauweise mit massiven Decken oder Estrichen können der Kategorie mittelschwere Bauweise zugeordnet werden.

CHARAKTERISTISCHE LÄNGE

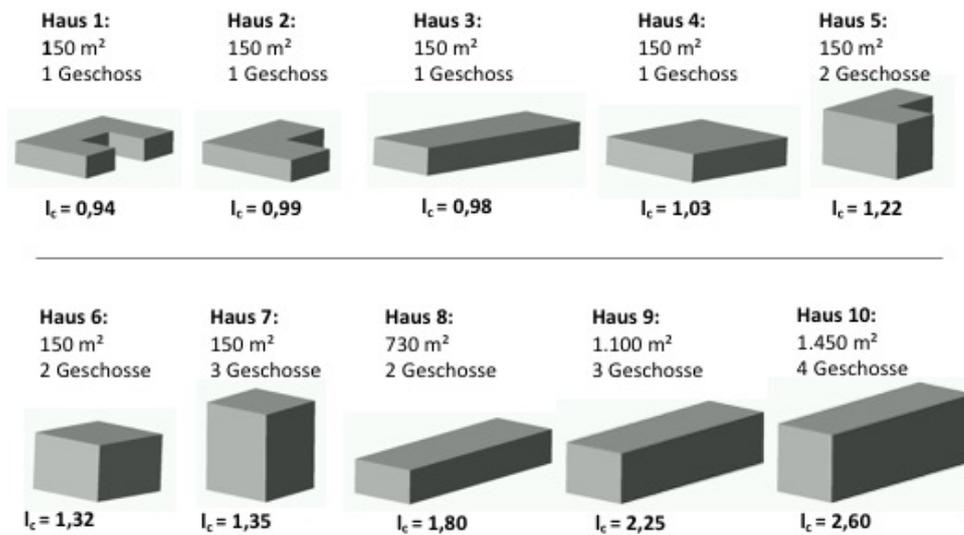
Die charakteristische Länge l_c ist ein Maß für die Kompaktheit und beschreibt die Verhältnismäßigkeit zwischen Volumen und Oberfläche eines Gebäudes wie folgt:

$$l_c = V / A \text{ in [m]}$$

V beheiztes Bruttovolumen

A Fläche der thermischen Gebäudehülle

Je größer die charakteristische Länge, umso kompakter ist ein Gebäude. Die nachfolgende Grafik zeigt, wie sich die charakteristische Länge mit verschiedenen Gebäudetypen und Kubaturen verändert.



Charakteristische Länge bei einzelnen Wohnungen

Flächen, die an konditionierte Räume grenzen, zählen nicht zur thermischen Gebäudehülle. Das hat zur Folge, dass die charakteristische Länge von Wohnung oder Reihenhäusern größer ist, da das Bruttovolumen durch eine in Relation kleine Gebäudehüllfläche dividiert wird.

Die charakteristische Länge dient zur Ermittlung der Grenzwerte

Um ein ausgewogenes Anforderungsniveau für alle Gebäude zu erreichen, wird in der OIB-Richtlinie 6 die charakteristische Länge zur Ermittlung der Grenzwertanforderung für den Heizwärme- und Kühlbedarf herangezogen. Die geringeren Energieverluste durch die kompakte Gebäudeform werden dabei durch einen strengerer Anforderungswert kompensiert. (siehe dazu auch Kapitel Anforderungen)

Kompaktheit A/V

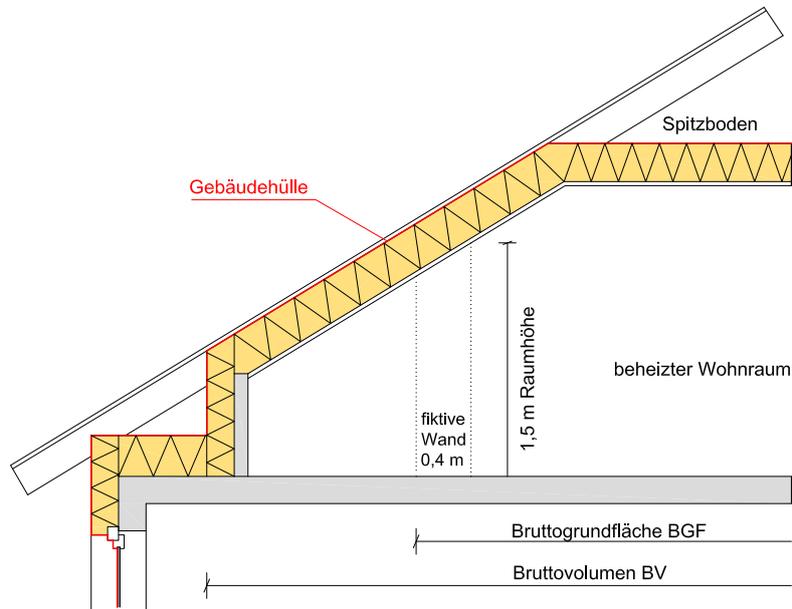
Der Kehrwert der charakteristischen Länge l_c ist die Kompaktheit des Gebäudes bzw. das A/V-Verhältnis. Dementsprechend ist ein Gebäude umso kompakter, je kleiner das A/V-Verhältnis ist.

KONDITIONIERTE BRUTTOGRUNDFLÄCHE

Die konditionierte Bruttogrundfläche (BGF) ist die Summe der aus den Außenabmessungen ermittelten Grundflächen aller Grundrissebenen eines Gebäudes (lt. ÖNORM B 1800). Die spezifischen Werte der Energiekennzahlen werden bezogen auf die Bruttogrundfläche (kWh/m²BGF a). Grundsätzlich sind alle Räume, in denen ein Wärmeabgabesystem vorgesehen ist, in die Berechnung des Energieausweises einzubeziehen. Bei Stiegenhäusern, Ver- und Entsorgungsschächten sowie Aufzugsschächten wird die Bruttogrundfläche so gerechnet, als wäre die Geschossdecke durchgezogen.

Dies gilt auch für Treppenaugen bis zu einer Größe von 2 m² je Geschoss und Treppe. Größere Treppenaugen sind abzüglich der zulässigen 2 m² von der Bruttogrundfläche abzuziehen. Alle sonstigen Deckenöffnungen (z.B. offene Galerie) sind jedenfalls von der Bruttogrundfläche abzuziehen.

In ausgebauten Dachgeschossen wird die Bruttogrundfläche nur bis zu einer lichten Raumhöhe von 1,5 m zuzüglich einer fiktiven Wandstärke von 0,4 m gerechnet. Achtung: Diese Regel betrifft nicht das Bruttovolumen und die Gebäudehüllfläche! Hier werden die tatsächlichen wärmeabgebenden Flächen bzw. das tatsächliche Bruttovolumen herangezogen.



KONDITIONIERTES BRUTTOVOLUMEN

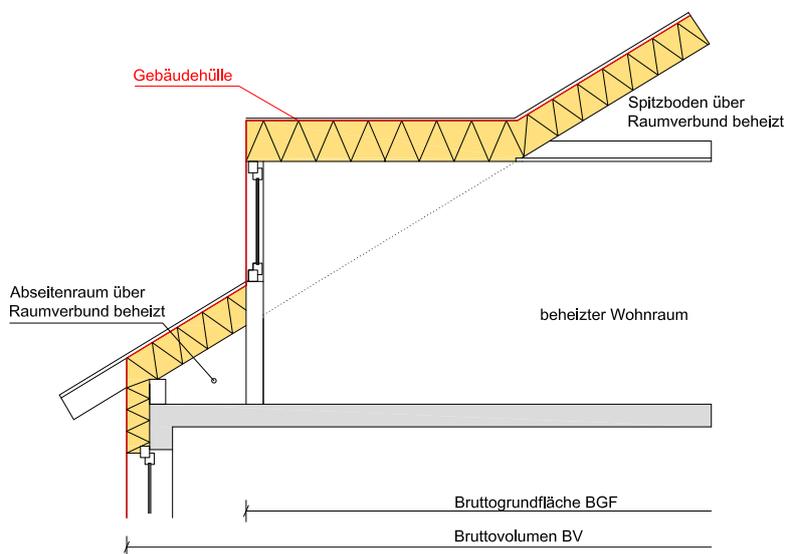
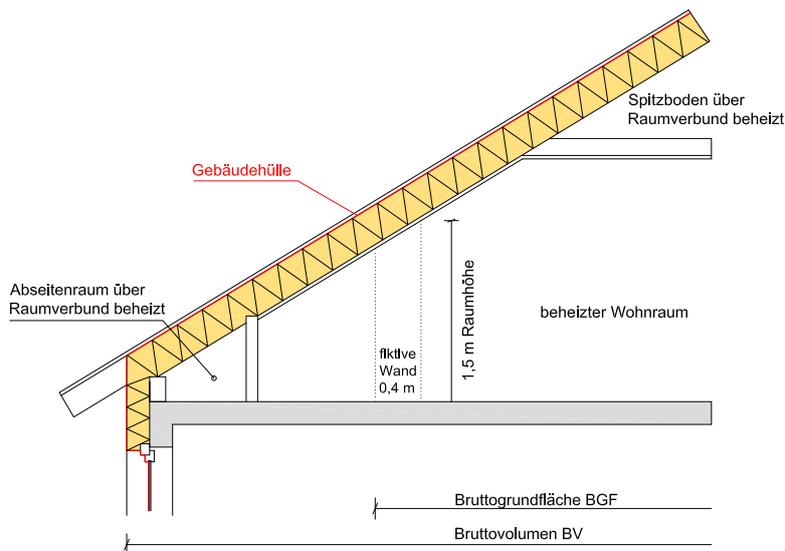
Das konditionierte Bruttovolumen (BV) ist die Summe der Bruttorauminhalte aller konditionierten Räume eines Gebäudes/Gebäudeteiles, über die eine Wärmebilanz mit einer bestimmten Raumtemperatur erstellt wird. Das Bruttovolumen wird von der gedämmten Gebäudehülle begrenzt und laut ÖNORM B 8110-6 typischerweise bis zur Außenkante der Wärmedämmung gerechnet.

Bei innenliegenden Dämmschichten sowie bei Bodenaufbauten zählt die tragende Bauteilschicht zum Bruttovolumen. Schüttungen auf Flachdächern, Hinterlüftungsebenen bei Fassaden oder Sauberkeitsschichten unter erdanliegenden Böden zählen jedoch nicht zum Bruttovolumen. Bei aneinandergrenzenden konditionierten Gebäuden stellt die Mittelachse der Konstruktion die Grenze dar. Konditionierte Keller und Dachböden sowie Heiz- und Technikräume innerhalb der konditionierten Zone zählen zum Bruttovolumen.

Abseitenräume, Spitzböden und Dachgauben

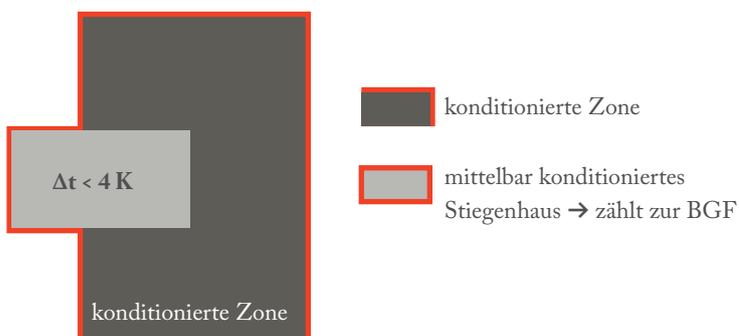
Abseitenräume und Spitzböden zählen dann zur Gebäudehüllfläche und zum Bruttovolumen, wenn die Dämmung in der Dachebene liegt und diese Räume über Raumverbund mitkonditioniert werden. Verläuft die Dämmebene jedoch entlang der Spitzbodendecke oder Abseitenwand, werden diese Bereiche nicht zum Bruttovolumen gezählt.

Dachgauben zählen zum Bruttovolumen und sind mit ihren tatsächlichen Abmessungen zu erfassen. Die Gebäudehülle wird von den tatsächlich vorhandenen Außenflächen gebildet.

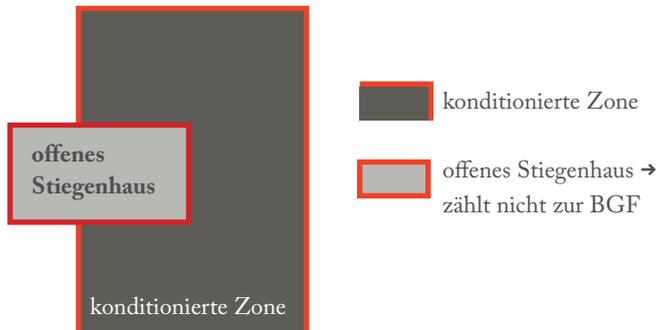


Stieghäuser und Aufzugsschächte

Stieghäuser, Aufzugsschächte und Gänge, die innerhalb der gedämmten Hülle des Gebäudes liegen, erfüllen gemäß ÖNORM B 8110-6 automatisch das 4 K Kriterium. Auf die Einhaltung der Mindest-U-Werte bei den wärmeübertragenden Bauteilen gemäß OIB-Richtlinie 6 ist dabei zu achten. Sie sind innerhalb der konditionierten Zone abzubilden und zählen zur Brutto-Grundfläche und zum Brutto-Rauminhalt.



Offene Stiegenhäuser, offene Laubengänge und Aufzugsschächte, die außerhalb der gedämmten Gebäudehülle liegen, gelten als außenluftberührt und zählen nicht zur konditionierten Zone, und daher auch nicht zur Brutto-Grundfläche und zum Brutto-Volumen.



Offener Kellerabgang

Ein offener Kellerabgang kann auf zwei Arten berücksichtigt werden:

Variante 1: Die Kellerdecke stellt die unterste wärmeabgebende Fläche der Gebäudehülle dar und wird fiktiv durchgezogen. Der offene Abgang wird also nicht berücksichtigt.

Variante 2: Detaillierte Erfassung des Kellerabgangs mit allen Verlustflächen (Boden- und Wandflächen - erdanliegend oder zu unkonditionierten Gebäudeteilen). Bei dieser Variante ist auch das Bruttovolumen des Kellerabgangs zu erfassen.

Wintergärten und Loggien

Unkonditionierte Wintergärten und allseits umschlossene Loggien zählen nicht zum konditionierten Bruttovolumen. In diesem Fall verläuft die Gebäudehülle entlang der Trennwand zwischen Kernhaus und Wintergarten.

Hinweis:

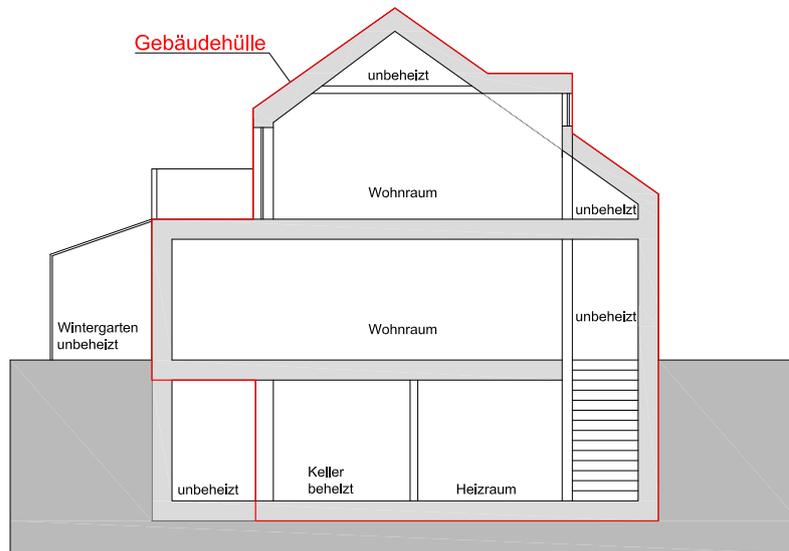
Im Rahmen der Wohnbauförderung zählt der Wintergarten immer zur Hüllfläche und ist flächenmäßig zu erfassen. Dies gilt auch, wenn der Wintergarten nicht konditioniert ist.

KONDITIONIERTE GEBÄUDEHÜLLFLÄCHE

Die Gebäudehüllfläche ist die aus den Außenabmessungen ermittelte Oberfläche eines Gebäudes oder Gebäudeteils, die das festgelegte konditionierte Bruttovolumen umschließt.

Flächen, die an konditionierte Räume in anderen Gebäuden grenzen, werden nicht zur Gebäudehüllfläche gezählt, sind also keine Wärmeverlustflächen. Bei der Festlegung der Systemgrenze für die Berechnung wird die Mittelachse dieser Trennwand herangezogen. Es werden also z.B. bei aneinandergebauten Reihenhäusern die Trennwände nur bis zur Mitte zum Bruttovolumen gerechnet, nicht aber als wärmeabgebende Flächen in die Berechnung aufgenommen, da man davon ausgeht, dass alle Wohneinheiten beheizt werden.

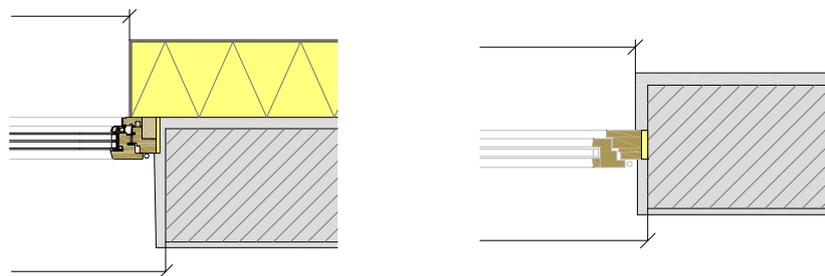
Die Höhe der Außenwand reicht von der Oberkante der obersten Geschossdecke bis zur Unterkante der Kellerdecke (inkl. einer eventuell an der Kellerdeckenunterseite angebrachten Dämmung). Die folgende Grafik zeigt beispielhaft den Verlauf einer Gebäudehüllfläche (rote Linie) mit unbeheiztem Wintergarten, Raum mit erdanliegenden Bauteilen etc.:



BAUTEILÖFFNUNGEN

Fenster- und Türöffnungen werden mit der Architekturlichte, also der von außen sichtbaren Fenstergröße, eingegeben. Beim seitlichen Anschluss ist dies die Breite zwischen den endbeschichteten Laibungen. In der Vertikalen definiert sich die Architekturlichte als Abstand zwischen der Fensterbank und der sichtbaren Kante des Sturzes.

Wird ein Fensterrahmen überdämmt, ist die außen sichtbare Rahmenbreite maßgeblich für die Eingabe. Bei Fixverglasungen, bei denen in der Architekturlichte kein Rahmen sichtbar bleibt, kann die Rahmenbreite mit Null angesetzt werden. Der Wärmebrückenzuschlag durch den Glasrandverbund ist bei der U-Wert Berechnung trotzdem zu berücksichtigen.



KONTROLLE DER GEOMETRIEREFASSUNG

Erfolgt die Geometrierfassung eines Gebäudes nicht über eine CAD-Schnittstelle, sondern händisch aus vorliegenden Planunterlagen, wird eine nachvollziehbare Dokumentation der Flächeneingabe empfohlen. Dies kann zum Beispiel durch eine farbliche Kennzeichnung auf den Planunterlagen erfolgen.

Besondere Beachtung sollte auf folgende Bauteilflächen gelegt werden, da sie in der Praxis leicht übersehen werden:

- > Decken über Außenluft (z.B. Vorsprung über Eingang, Durchfahrt)
- > Wände oder Decken zu unbeheizter Garage oder Kellerräumen
- > Wände oder Decken zu unbeheizten Dachräumen (falls Dachgeschoß nur teilweise ausgebaut, oder falls teilweise kein Spitzboden)

Tipp:

Eine sorgfältige Dokumentation der Flächenberechnung erleichtert die Kontrolle und eine eventuell erforderliche Nach- oder Weiterbearbeitung

Mit folgenden Faustregeln lassen sich die Geometrieangaben der Energieausweisberechnung überschlägig kontrollieren:

- > Bruttovolumen dividiert durch Bruttogrundfläche (BV / BGF) muss eine realistische mittlere Geschoßhöhe ergeben (ca. 3 m bei Wohngebäuden, entsprechend mehr bei Nicht-Wohngebäuden oder Gründerzeithäusern).
- > Überschlägig Umfang des Gebäudes mal Traufhöhe nehmen, sollte ungefähr der Außenwandfläche (inkl. Fensterflächen) entsprechen.
- > Überschlägig Länge mal Breite des Gebäudes mal Anzahl der Geschoße muss in etwa der Bruttogrundfläche entsprechen.
- > Die Differenz zwischen Flächen nach oben (projizierte Dachflächen) und nach unten (Böden) muss Null sein.
- > Wurden Abzüge von der Bruttogrundfläche berücksichtigt (Lufträume, Flächen mit einer lichten Raumhöhe < 1,5 m)?
- > Stimmt die Fensteranzahl in der Berechnung mit der im Plan überein?

BAUPHYSIKALISCHE ERFASSUNG – BAUTEILE

Für die Ermittlung der Energiekennzahlen sind im Energieausweis alle bauphysikalisch maßgeblichen und konstruktiv erforderlichen Bauteilschichten zu erfassen. Flächenmäßig werden die Bauteile in der geometrischen Erfassung aufgenommen. In der bauphysikalischen Erfassung geht es darum, den Bauteilen U-Werte zuzuweisen.

U-WERT

Der U-Wert eines Bauteiles gibt den Wärmestrom an, der durch einen Quadratmeter seiner Fläche fließt, wenn der Temperaturunterschied zwischen Innen und Außen 1K (Kelvin) beträgt. Je kleiner der U-Wert eines Bauteils, desto besser ist die wärmedämmende Wirkung des Bauteils und desto höher ist die Energieeinsparung. Für die Erfassung der U-Werte eines Gebäudes gibt der Leitfaden der OIB-Richtlinie 6 je nach Gebäudetyp mehrere Möglichkeiten vor.

Fixe U-Wert Eingabe:

Für Bestandsgebäude können, sofern die tatsächlichen Bauteilaufbauten nicht bekannt sind, Werte aus Katalogen oder Defaultwerte herangezogen werden.

- > OIB „Leitfaden energietechnisches Verhalten von Gebäuden“ [18] - vereinfachtes Verfahren, Tabellen in Abhängigkeit des Baualters
- > „Katalog für wärmeschutztechnische Rechenwerte von Baustoffen und Bauteilen“ (ON V 31; 2001) [19]
- > andere Kataloge, wie: Handbuch für Energieberatung - Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie [20]

Hinweis:

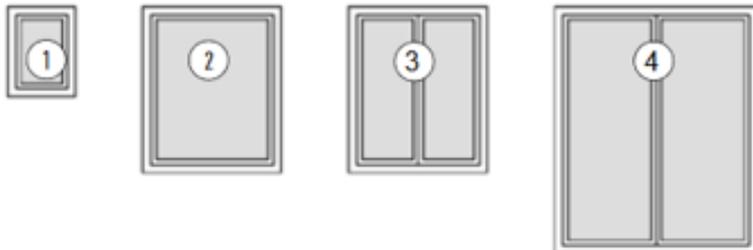
Die Ergebnisse der Energieausweisberechnung auf Basis von Defaultwerten sind sehr ungenau und als Datengrundlage für geplante Sanierungsmaßnahmen unzureichend. In diesem Fall wird eine gründliche Befundung empfohlen, die gleichzeitig auch zur Prüfung der Qualität des Ist-Zustands dient und auf das Gebäude bauphysikalisch abgestimmte, Sanierungsempfehlungen ermöglicht.

Nachweis des U-Wertes durch einen Prüfbericht

Bei opaken (= undurchsichtigen) Bauteilen kann ein fixer U-Wert eingegeben werden, wenn ein Nachweis mittels Prüfbericht einer akkreditierten Prüfstelle vorliegt. Diese Vorgehensweise ist in der Praxis vor allem beim Einsatz von geprüften Bauteilkonstruktionen - wie beispielsweise Sandwich-Paneele für Fassaden - üblich.

Bei Fenstern bezieht sich der U-Wert des Prüfzeugnisses auf eine Standardgröße von 1,23 x 1,48 m. Der tatsächliche U-Wert weicht abhängig von der realen Fenstergröße vom Prüfzeugnis ab und führt insbesondere bei größeren Fensterflächen zu deutlich besseren Ergebnissen.

U-WERTE ABHÄNGIG VON FENSTERGRÖSSE			
Fenster	Fenstergröße	Art	Uw
1	0,60 m x 0,80 m	einflügelig	1,05 W/m ² K
2	1,23 m x 1,48 m	einflügelig	0,88 W/m ² K
3	1,23 m x 1,48 m	zweiflügelig	0,97 W/m ² K
4	1,80 m x 2,20 m	zweiflügelig	0,87 W/m ² K



Berechnung des U-Wertes:

Für Neubauten ist der U-Wert nach den entsprechenden Normen zu berechnen. Auch bei Bestandsgebäuden ist dieser Ansatz zu wählen, sofern die Bauteilschichten bekannt sind.

- > ÖNORM EN ISO 6946 für opake Bauteile [21]
- > ÖNORM EN ISO 10077-1 für transparente Bauteile [22]
- > DIN EN ISO 12631 für Glas-Vorhangfassaden [23]

Neben den Energieausweis-Softwareprogrammen gibt es eine Reihe von Online-Plattformen, mit denen sich U-Werte berechnen lassen. Wichtig dabei ist, dass sich diese Tools auf österreichische Normenvorgaben beziehen. Ein Beispiel ist die Plattform Baubook (www.baubook.info), die neben zahlreichen Baustoffkennwerten auch die Möglichkeit der U-Wert-Berechnung für Bauteile bietet.

Tipp:

Detaillierte Informationen zur U-Wert-Berechnung von Fenstern und opaken Bauteilen, insbesondere bei inhomogenen oder keilförmigen Schichten sowie einen umfangreichen Bauteilkatalog finden Sie in der Detailinfo „Bauteile und U-Werte“ von Energie Tirol.

LAMBDA-WERT (λ -WERT)

Die Wärmeleitfähigkeit eines Bau- oder Dämmstoffes wird durch seine Wärmeleitzahl λ (Lambda) in W/mK ausgedrückt. Je kleiner der λ -Wert ist, desto geringer ist die Wärmeleitfähigkeit eines Baustoffes und desto bessere Wärmedämmeigenschaften besitzt er.

Wahl des richtigen Lambda-Wertes

Bemessungswert:

Für die Berechnung von U-Werten ist der Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit heranzuziehen. Er berücksichtigt sowohl die Alterung als auch eine klimatypische, praktische Baufeuchte und unvermeidbare Qualitätsschwankungen in der Produktion. Dieser Wert wurde früher oft als Rechenwert bezeichnet.



Messwert:

Der Messwert wird unter idealisierten Bedingungen gemessen und darf nicht für die Berechnung herangezogen werden.

Nennwert:

Der Nennwert der Wärmeleitfähigkeit λ_D ist ein europaweit einheitlicher, nach dem Messwert statistisch ermittelter Basiswert, der im Rahmen der CE-Kennzeichnung von Produkten ausgewiesen werden muss. Dieser Wert wird oft in Prüfzeugnissen angegeben, darf für die U-Wert-Berechnung aber nur mit einem Sicherheitszuschlag von 20 % verwendet werden (und entspricht damit dem Bemessungswert).

Die Energieausweis-Softwareprogramme haben die Baubook-Datenbank für Baustoffkennwerte hinterlegt. Darin finden sich nahezu alle Bau- und Dämmstoffe, mit allen berechnungsrelevanten Daten für neue Produkte.

Wird der Energieausweis für ein Bestandsgebäude erstellt, sind die Lambda-Werte der Bauteile entsprechend dem Baujahr zu wählen. Es ist zu bedenken, dass sich neben dem Alter auch witterungsbedingte Einflüsse auf die Lambda-Werte auswirken können.

Geeignete Quellen für Lambda-Werte für ältere Baustoffe sind beispielsweise:

- > Handbuch für Energieberatung, Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie
- > ÖNORM B 8110-7: Tabellierte wärmeschutztechnische Bemessungswerte [24]
- > Detailinfo „Bauteile und U-Werte“, Energie Tirol [25]

TEMPERATURKORREKTURFAKTOR

Wie hoch die Energieverluste über die Bauteile (Transmissionswärmeverluste) sind, wird von drei Faktoren beeinflusst. Zum einen hat der U-Wert eines Bauteils einen erheblichen Einfluss auf die Wärmeverluste. Zum anderen spielt natürlich auch die Fläche des Bauteils eine entscheidende Rolle. Der dritte Faktor ist die Lage des Bauteils. Es macht bauphysikalisch einen Unterschied, ob das Bauteil an die Außenluft, einen unbeheizten Pufferraum oder an das Erdreich grenzt. Über den Temperaturkorrekturfaktor wird diese Abminderung der Energieverluste eingerechnet. Bei Bauteilen, die an die Außenluft grenzen, liegt der Faktor bei 1, für Wände und Decken gegen Dachräume bei 0,9 und für Bauteile gegen einen gedämmten, unbeheizten Keller bei 0,5. Eine detaillierte Auflistung der Temperaturkorrekturfaktoren ist in der ÖNORM B 8110-6 zu finden.

In der Energieausweis-Software reicht es, das Bauteil entsprechend seiner Lage auszuwählen, um den richtigen Temperaturkorrekturfaktor zuzuordnen.

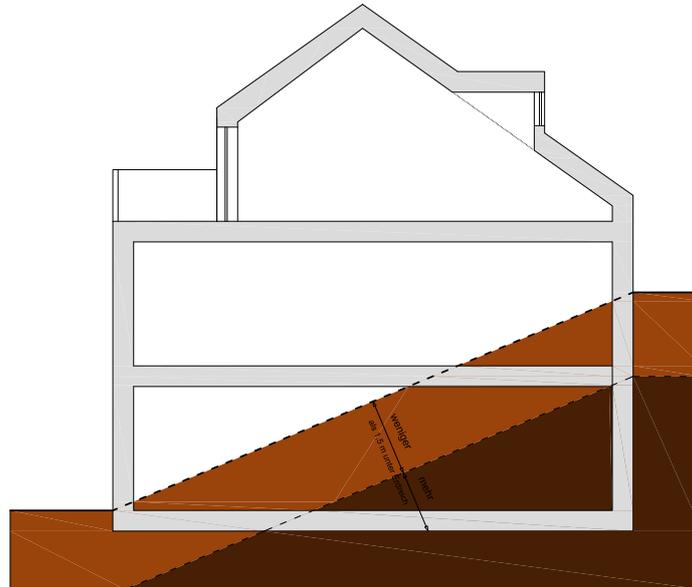
Hinweis:

Eine Decke oder Wand zählt nur dann als Fläche zum unbeheizten, gedämmten Keller (Temperaturfaktor 0,5), wenn die Wände und der Boden des Kellers einen U-Wert von maximal 0,35 W/m²K aufweisen.

Temperaturkorrekturfaktor bei erdberührten Bauteilen

Erdanliegende Wände sind in zwei Bereiche aufzuteilen, jenen Anteil der weniger und der mehr als 1,5 m unter Erdreich liegt. Entsprechend der Zuordnung unterscheiden sich die Temperaturkorrekturfaktoren, da die Temperatur des Erdreichs in tieferen Lagen konstanter und höher ist.

Bei Häusern in Hanglage ist auch auf die eventuell erforderliche Unterteilung der erdanliegenden Fußböden in Böden bis 1,5 m unter Erdreich und Böden mehr als 1,5 m unter Erdreich zu achten.



Detaillierte Berechnung des Leitwertes bei erdberührten Bauteilen

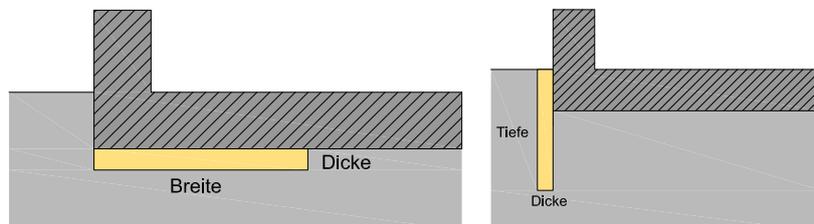
Die Wärmeübertragung durch Bauteile, die an das Erdreich grenzen ist in der Regel geringer als über außenluftberührte Bauteile. Dieser Umstand wird bei der Berechnung der Wärmeverluste in der Regel über sogenannte Temperaturkorrekturfaktoren berücksichtigt, die in der ÖNORM B 8110-6 vorgegeben sind. Diese Variante stellt eine starke Vereinfachung der tatsächlichen Situation dar, da die Geometrie der Bodenplatte dabei unberücksichtigt bleibt. Dementsprechend können die Ergebnisse deutlich von der tatsächlichen Situation abweichen.

Alternativ besteht die Möglichkeit, den Transmissionsleitwert detailliert nach der DIN EN ISO 13370 zu ermitteln. Dabei wird über das charakteristische Bodenplattenmaß B' die Geometrie und die wirksame Gesamtdicke die Dämmung der Fundamentplatte berücksichtigt. Die detaillierte Berechnung macht insbesondere bei hocheffizienten Gebäuden Sinn.

Der detaillierte Nachweis kann für folgende Fälle angewendet werden:

- > Bodenplatten auf dem Erdreich (ohne Keller)
- > Aufgeständerte Bodenplatten (mit Kriechkeller unter der Bodenplatte)
- > Beheizter Keller (Bodenplatte des Kellers und Kellerwände)
- > unbeheizte Kellergeschoße in Höhe der raumseitigen Bodenoberfläche

Nach dieser Norm können auch die Wärmebrückenverluste am Rand von Bodenplatten, die mit einem horizontalen oder vertikalen Dämmstreifen versehen sind, berücksichtigt werden. Diese Berechnung ist nur für Rand-Dämmschichten anzuwenden, die nicht bereits in der U-Wert-Berechnung des Bauteils erfasst wurden.



Temperaturkorrekturfaktor bei Flächenheizungen

Durch Flächenheizungen (Fußboden, Wand, Decke) in der thermischen Gebäudehülle kommt es zu einer Erhöhung der Transmissionsverluste. Daher ist bei allen Bauteilflächen der Gebäudehülle, die eine Flächenheizung eingebaut haben (Fußboden- Wand- oder Deckenheizung), auch der Korrekturfaktor für die Flächenheizung f_{FH} zu berücksichtigen.

Bei Wand-, Fußboden- und Deckenheizungen muss unbeschadet der U-Wert-Anforderungen der Wärmedurchlasswiderstand R der Bauteilschichten zwischen der Heizfläche und der Außenluft mindestens $4,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ sowie zwischen der Heizfläche und dem Erdreich oder dem unbeheizten Gebäudeteil mindestens $3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ betragen.

Tipp:

Bei den meisten Energieausweis-Softwareprogrammen ist eine gesonderte Aktivierung der Flächenheizung bei den entsprechenden Bauteilen im Rahmen der U-Wert-Berechnung notwendig.

WÄRMEBRÜCKEN

Wärmebrücken sind Bereiche an Gebäuden – meist an Bauteilanschlüssen – an denen ein erhöhter Wärmestrom zu größeren Energieverlusten führt, die im Rahmen der Energieausweiserstellung zu berücksichtigen sind. Wärmebrücken können geometrische, material- oder umgebungsbedingte Ursachen haben.

Nach der ÖNORM B 8110-6 können Wärmebrücken über drei verschiedene Ansätze berücksichtigt werden:

- > detaillierte Berechnung aller auftretenden Wärmebrücken eines Gebäudes nach ÖNORM EN ISO 10211 [27]
- > Vereinfachter Ansatz nach ÖNORM EN ISO 14683, wonach nur einzelne Wärmebrückenbereiche detailliert erfasst werden. Diese Bereiche umfassen Anschlüsse von Fenstern und Türen, Einbindung von Keller- und Zwischendecken und Dach sowie Auskragungen. Nach diesem Ansatz dürfen negative Wärmebrücken nicht erfasst werden und dieses Verfahren ist für innengedämmte Gebäude nicht anwendbar.
- > Pauschale Erfassung der Wärmebrücken durch einen zehnprozentigen Zuschlag zu den Transmissionswärmeverlusten. Diese Variante ist in den Energieausweisprogrammen voreingestellt und für Bestands- und Standardgebäude ausreichend.

Zur Erreichung des Passivhausstandards ist eine detaillierte Betrachtung der Wärmebrücken notwendig.

BAUPHYSIKALISCHE ERFASSUNG OPAKER BAUTEILE

Praktische Tipps:

- > Die U-Wert-Berechnung umfasst alle Bauteilschichten, die einen Einfluss auf den Wärmestrom haben. Bei hinterlüfteten Bauteilen bleiben alle Schichten, die nach außen gesehen auf die Hinterlüftungsebene grenzen, unberücksichtigt.
- > Kiesschüttungen unter dem erdanliegenden Boden oder auf einem Flachdach werden bei der Berechnung des U-Wertes nicht berücksichtigt.
- > Für die Wärmeleitfähigkeit (λ -Wert) ist der Bemessungswert des jeweiligen Materials (früher auch als Rechenwert bezeichnet) einzusetzen. Dieser berücksichtigt sowohl die Alterung als auch eine klimatypische, praktische Baufeuchte und unvermeidbare Qualitätsschwankungen in der Produktion.
- > Handelt es sich bei dem Gebäude um einen Altbau, sind die λ -Werte dem Baujahr entsprechend anzunehmen. Durch Materialentwicklungen weisen moderne Baustoffe in der Regel deutlich bessere Kennwerte auf.
- > Vorsicht bei Verwendung von Baumaterialien mit außerordentlich guten Lambda-Werten in der Planungsphase. Es besteht die Gefahr, dass die Grenzwerte nicht eingehalten werden, wenn bei der Ausführung andere Materialien verwendet werden (Standardwerte siehe ÖNORM B 8110-7).
- > Bei inhomogenen Bauteilschichten ist der Anteil des jeweiligen Materials in jeder Schicht zu berücksichtigen. Bei tragenden Konstruktionen sollte man ohne statischen Nachweis dafür ca. 15 % veranschlagen, bei Lattungen ca. 10 %.
- > Mit der U-Wert-Berechnung kann gleichzeitig die ökologische Bewertung eines Bauteils vorgenommen werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass einzelne Schichten, wie beispielsweise Folien, die für die U-Wert-Berechnung unwesentlich sind, im Rahmen der OI3-Berechnung eine wichtige Rolle spielen können.

- > Metallische Befestigungselemente in Bauteilschichten stellen Wärmebrücken dar, die den U-Wert dieses Bauteils um bis zu 30 % verschlechtern können. Diese Befestigungselemente sind nach ÖNORM EN ISO 10211 bei der Berechnung des U-Wertes zu berücksichtigen. Es kann auch ein Prüfzeugnis einer akkreditierten Prüfanstalt für das Bauteilsystem vorgelegt werden.
- > Eine umfangreiche Zusammenstellung von bauphysikalischen Werten (auch mit ökologischer Bewertung) bietet die Deklarationszentrale der Baubook-Plattform (www.baubook.info).
- > Eine detaillierte Beschreibung zur U-Wert-Berechnung von keilförmigen Schichten und inhomogenen Bauteilen finden Sie in der Detailinfo „Bauteile und U-Werte“ von Energie Tirol.

BAUPHYSIKALISCHE ERFASSUNG TRANSPARENTER BAUTEILE - FENSTER

Praktische Tipps:

- > Bei Vorliegen eines Prüfberichtes gilt dieser ausgewiesene U-Wert nur für ein Fenster in Normgröße (1,23 m x 1,48 m). Ausgehend von diesem Prüfzeugnis ist dann für jede Fenstergröße der entsprechende U-Wert zu ermitteln. Die detaillierte Eingabe wirkt sich vor allem bei größeren Fensterflächen positiv auf das Berechnungsergebnis aus.
- > Fenster- und Türöffnungen sind mit der Architekturlichte - das ist der von außen sichtbare Teil - zu erfassen. Wird der Fensterrahmen überdämmt, verringert sich entsprechend der Rahmenanteil des Fensters, was in der Regel zu einer Verbesserung des U-Wertes führt.
- > Glasteilende Sprossen sowie Pfosten bei Fenstern sind zu berücksichtigen! Durch die Vergrößerung des Rahmenanteils und der Verlängerung der Wärmebrücke Glasrandverbund erhöht sich der U-Wert. Die wirksame Sonneneinstrahlfläche verringert sich.
- > Der Abstandshalter bei Mehrscheibenverglasungen (Glasrandverbund) stellt eine Wärmebrücke dar und darf bei der Berechnung des U-Wertes nicht vergessen werden. Für Holz- oder Kunststofffenster mit einem Abstandshalter aus Edelstahl oder Kunststoff sind Werte von ca. 0,03 bis 0,06 W/mK zu erreichen.
- > Der Energiedurchlassgrad (g-Wert) der Verglasung hängt von der Anzahl der Scheiben, der Beschichtung und der Art des Glases ab. Je mehr Scheiben, umso geringer ist bei Standardfenstern der Energiedurchlassgrad. Die folgende Tabelle aus der ÖNORM B 8110-6 zeigt eine Übersicht über Standardwerte je nach Verglasungsart:

Richtwerte für den Gesamtenergie-Durchlassgrad transparenter Bauteile	g-Wert
Einfachglas	0,87
2fach-Isolierverglasung unbeschichtet	0,75
2fach-Wärmeschutzverglasung beschichtet	0,61
2fach-Wärmeschutzverglasung IR-beschichtet	0,62
2fach-Wärmeschutzverglasung low-beschichtet	0,58
3fach-Wärmeschutzverglasung 2xIR-beschichtet	0,48
3fach-Wärmeschutzverglasung 2xlow-beschichtet	0,42
Sonnenschutzglas	0,50
Profilbauglas einfach	0,84
Profilbauglas doppelt	0,70

VERSCHATTUNGSGRAD

Die solaren Gewinne durch die Fensterflächen wirken sich positiv auf die Energiebilanz eines Gebäudes aus. Es kann aber nicht die gesamte Strahlungsenergie im Inneren von Gebäuden genutzt werden. Mit verschiedenen Abschlagfaktoren werden Einflüsse wie der Verschmutzungsgrad der Fenster (Faktor = 0,98) oder der Verschattungsgrad bewertet.

Der Verschattungsgrad F_s liegt zwischen 0 und 1 und berücksichtigt alle dauerhaft auftretenden Verschattungen durch

- > andere Gebäude F_o ,
- > Gelände F_h (Horizontverschattung, Bäume, etc.)
- > Bauteile F_f (Auskragungen und Einschnitte des Gebäudes)

Bei der Erstellung des Energieausweises kann der Verschattungsgrad entweder detailliert für jedes Fenster berechnet, oder pauschaliert mithilfe eines Defaultwertes berücksichtigt werden.

Pauschaler Verschattungsgrad

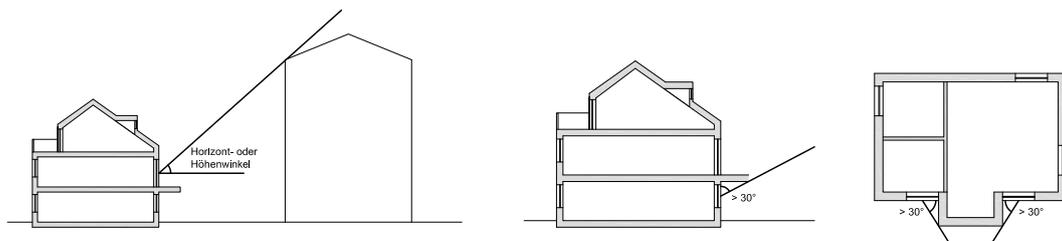
Der pauschale Verschattungsfaktor $F_{s,h}$ liegt bei Wohngebäuden mit einer oder zwei Nutzungseinheiten bei 0,65. Wohngebäude mit drei bis neun Einheiten sowie Nicht-Wohngebäude unter 1.000 m² haben einen Verschattungsfaktor von 0,5 und alle anderen Gebäude (Wohngebäuden mit mehr als zehn Einheiten und Nicht-Wohngebäude über 1.000 m²) 0,4. Das bedeutet, dass die nutzbaren solaren Gewinne bei letztgenannten Gebäuden geringer sind, was oft an der größeren Bebauungsdichte liegt. Für den Kühlfall ist vom unverschatteten Gebäude ($F_s = 1,0$) auszugehen. Der pauschale Verschattungsgrad ist in den Energieausweis-Softwareprogrammen die Standardeinstellung.

Detaillierter Verschattungsgrad

Bei der detaillierten Berechnung ist der Verschattungsgrad F_s als Produkt der Einzelverschattungen für jedes Fenster separat zu ermitteln:

$$F_s = F_h * F_o * F_f$$

Abhängig vom Winkel zwischen Fenstermitte und dem jeweiligen Objekt sind die entsprechenden Verschattungsfaktoren nach den Tabellen 11 bis 13 der ÖNORM B 8110-6 anzuwenden. Winkel von Überhängen oder seitlichen Überständen sind erst ab einem Winkel von 30° zu berücksichtigen. Zur grafischen Darstellung der Verschattungssituation des betrachteten Gebäudes im Jahresverlauf kann ein Sonnenstandsdiagramm herangezogen werden (Sonnenstandsdiagramm aus: ÖNORM M 7701; Bbl2: Sonnenteknische Anlagen).



GEBÄUDETECHNISCHE ERFASSUNG

Die bisherigen Informationen wurden benötigt, um den Heizwärmebedarf eines Gebäudes zu berechnen. Für die Ermittlung des End- und Primärenergiebedarfs, der Kohlendioxidemissionen und des Gesamtenergieeffizienzfaktors ist es notwendig, die haustechnische(n) Anlage(n) des Gebäudes zu erfassen.

Diese umfassen neben der Heizung auch die Warmwasserbereitung, Komfortlüftung und zusätzliche Energiesysteme wie thermische Solar- oder Photovoltaikanlagen.

Die Vorgangsweise für die Erfassung dieser Systeme im Rahmen der Energieausweis-Berechnung wird in der Detailinfo Energieausweis Teil 2: Technische Gebäudeausrüstung dargestellt werden.

ZUSATZNUTZEN AUS DEM ENERGIEAUSWEIS

GEBÄUDE-BEWERTUNGSSYSTEME

In Österreich gibt es eine Reihe von Zertifizierungs- und Deklarationssystemen zur Auszeichnung besonders energieeffizienter und nachhaltiger Gebäudestandards. Neben dem Passivhausstandard ist die Initiative klimaaktiv des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) die Bekannteste.

Für die Zertifizierung zum Passivhaus ist die Berechnung der Energiekennzahlen durch die gängigen Energieausweis-Softwareprogramme nicht zulässig. Der Nachweis ist mit dem Passivhausprojektierungspaket (PHPP), einer speziell für das Passivhaus entwickelten Software, zu führen. Diese Software bietet in vielen Bereichen wesentlich detailliertere Eingabemöglichkeiten als die Energieausweis-Berechnungsprogramme.

Der klimaaktiv Gebäudestandard ist ein österreichweites, neutrales und transparentes Qualitätszeichen für eine nachhaltige, klimaschonende Bauweise. Mit diesem Qualitätszeichen werden neben der Energieeffizienz die Planungs- und Ausführungsqualität, die Qualität der Baustoffe sowie Konstruktion und zentrale Aspekte zu Komfort und Raumluftqualität von neutraler Seite beurteilt und bewertet. Neubauten und auch Sanierungen können je nach Standard in Bronze, Silber und Gold deklariert werden.

BAUÖKOLOGIE – DER ÖKOINDEX

Die Bauökologie beschreibt die Auswirkung von Gebäuden auf unsere Ressourcen und somit auch auf die Natur. Sie zielt auf eine ressourcensparende und energieeffiziente Planung, um mögliche Umweltbelastungen zu minimieren und Umweltschäden zu vermeiden. Neben dem Bewusstsein zur geeigneten Materialwahl und deren effizientem Einsatz soll auch mit dem gebauten Raum als Ressource gut gehaushaltet werden.

Der Ökoindex bietet eine Möglichkeit, die ökologische Qualität von Baustoffen, Konstruktionen oder von ganzen Gebäuden einzustufen und zu vergleichen. Er ist ein leicht verständliches Kontrollinstrument für den Planer und hat mittlerweile auch in der Tiroler Wohnbauförderung und bei klimaaktiv als Bewertungskriterium Einzug gehalten.

Bilanziert werden die drei Parameter Primärenergieinhalt nicht erneuerbarer Energien (PEIn.e.) auch als „graue Energien“ bekannt, das Treibhauspotenzial (GWP) auf CO₂ relativiert und das Versäuerungspotenzial (AP). Diese drei Indikatoren fließen gleichwertig in ein Punktesystem ein, wobei ein niedriger Punktestand ökologisch vorteilhafter ist. Der Ökoindex reicht von der Rohstoffgewinnung bis zur Fertigstellung des Produktes (nach ÖNORM EN 15804 A1-A3) und bewertet zudem die Nutzungsphase (Sanierungs- und Instandhaltungszyklen ÖNORM EN 15804 B1, B2). Der Ökoindex für ein Gebäude ist umso niedriger, je mehr erneuerbare Energien eingesetzt werden und je weniger Treibhausgase und andere Emissionen bei der Produktion der Baustoffe und bei den erforderlichen Sanierungs- und Instandhaltungsmaßnahmen anfallen.

Die Entsorgung sowie das Wiederverwertungspotenzial der Baustoffe finden in dieser Bilanzierung jedoch keine Beachtung. Die Baustoffe werden auf ihre Dichte, also die Masse, bezogen bilanziert.

OI Bilanzgrenzen

Der Ökoindex betrachtet das zu berechnende Gebäude mittels eines Bilanzgrenzen-Konzeptes (Bezugsgrenze BG1 bis BG6), das von der thermischen Gebäudehülle (BG0) bis zur Gebäude-Gesamtbetrachtung (BG6) reicht. Die gängigen Energieausweisberechnungsprogramme ermöglichen in der Regel eine OI Berechnung bis zur Bilanzgrenze 1. Zu beachten ist, welche Gebäudekomponenten zu welcher Bilanzgrenze gehören, um die richtigen Bauteile und Baumassen für die OI Berechnung in das Programm einzugeben sowie zu aktivieren.

Der klimaaktiv Gebäudestandard betrachtet die Bilanzgrenzen 1 oder 3.

Bilanzgrenze	Beschreibung	WO?
BG0	thermische Gebäudehülle exklusive Folien, Abdichtungen, hinterlüftete Fassade inklusive Zwischendecken	Wohnbauförderung Tirol
BG1	vollständige thermische Gebäudehülle inkl. Zwischendecken	klimaaktiv
BG3	BG1 inklusive Innenwände, Keller, unbeheizte Pufferräume exklusive direkte Erschließung (z.B. Laubengänge)	klimaaktiv

Detaillierte Informationen zum Ökoindex finden sich im OI Leitfaden, zur Berechnung von Öko-kennzahlen, herausgegeben vom Österreichischen Institut für Bauen und Ökologie (IBO).

BEGRIFFSERKLÄRUNGEN

Architekturlichte

Sollmaß zwischen verputzten oder verkleideten bzw. fertigen, seitlichen Laibungen sowie zwischen verputzter oder verkleideter bzw. fertiger Sturzuntersicht und Sohlbankanlauf bzw. Oberkante Anschlagprofil

Brutto-Grundfläche (BGF), konditioniert

Fläche entsprechend der Definition gemäß ÖNORM B 8110-6.

Brutto-Volumen (V), konditioniert

Volumen entsprechend der Definition gemäß ÖNORM B 8110-6

Bezugsfläche

Diese ist für den Bereich der Wohngebäude generell 0,8 x BGF (Bruttogrundfläche) bzw. für den Bereich der Nicht-Wohngebäude entweder 0,8 x BGF (Bruttogrundfläche) oder die konditionierte NGF (Nettogrundfläche).

Bezugsgebäude

Ist ein Gebäude mit gleicher Kompaktheit wie das zu berechnende Objekt, dessen Heizwärmebedarf mit den Anforderungen aus 2007 ermittelt wurde.

Endenergiebedarf (EEB)

Der Endenergiebedarf umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf bzw. den jeweils allfälligen Betriebsstrombedarf, Kühlenergiebedarf und Beleuchtungsenergiebedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

Energieaufwandszahl Heizen

Verhältniszahl zwischen dem Heizenergiebedarf und der Summe aus Heizwärmebedarf und Warmwasserwärmebedarf.

Energieaufwandszahl Kühlen

Verhältniszahl zwischen dem Kühlenergiebedarf und dem Kühlbedarf.

Energieausweis

Ein gemäß der OIB-Richtlinie 6 erstellter Ausweis über die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG).

Gebäude, konditionierte

Gebäude, deren Innenraumklima unter Einsatz von Energie beheizt, gekühlt, be- und entlüftet oder befeuchtet wird; als konditionierte Gebäude werden Gebäude als Ganzes oder Teile eines Gebäudes, die als eigene Nutzungseinheiten konzipiert oder umgebaut wurden, bezeichnet.

Gesamtenergieeffizienz-Faktor (f_{GEE})

Der Gesamtenergieeffizienz-Faktor ist der Quotient aus dem Endenergiebedarf und einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

Größere Renovierung

Renovierung, bei der mehr als 25 % der Oberfläche der Gebäudehülle einer Renovierung unterzogen werden.

Haushaltsstrombedarf (HHSB)

Der Haushaltsstrombedarf ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

Heizenergiebedarf (HEB)

Beim Heizenergiebedarf werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt. Dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfällige Hilfsenergien.

Heizwärmebedarf (HWB)

Wärmemenge, die den konditionierten Räumen zugeführt werden muss, um deren vorgegebene Solltemperatur (ÖNORM B 8110-5) einzuhalten.

Kohlendioxidemissionen (CO_2)

Gesamte, dem Endenergiebedarf zuzurechnenden Kohlendioxidemissionen, einschließlich jener für Vorketten.

Kühlbedarf (KB)

Der Kühlbedarf ist jene Wärmemenge, welche aus den Räumen abgeführt werden muss, um unter der Solltemperatur zu bleiben. Er errechnet sich aus den nicht nutzbaren inneren und solaren Gewinnen.

Kühlbedarf, außeninduzierter (KB*)

Kühlbedarf, bei dessen Berechnung die inneren Wärmelasten und die Luftwechselrate null zu setzen sind (Infiltration n_x wird mit dem Wert 0,15 angesetzt).

Kühlenergiebedarf (KEB)

Beim Kühlenergiebedarf werden zusätzlich zum Kühlbedarf die Verluste des Kühlsystems und der Kältebereitstellung berücksichtigt.

Länge, charakteristische (l_c)

Maß für die Kompaktheit eines Gebäudes, dargestellt in Form des Verhältnisses des konditionierten Volumens V zur umschließenden Oberfläche A dieses Volumens.

Neubau

Herstellung von neuen Gebäuden sowie von Gebäuden, bei denen nach Abtragung bestehender baulicher Anlagen alte Fundamente oder die bestehenden tragenden Außenbauteile ganz oder teilweise wieder benützt werden.

Primärenergiebedarf (PEB)

Der Primärenergiebedarf ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEBern.) und einen nicht erneuerbaren (PEBn.ern.) Anteil auf.

Referenzausstattung

Die Referenzausstattung ist ein über Defaultwerte festgelegtes, haustechnisches System des Bezugsgebäudes für die Bereiche Wärmeabgabe, Wärmeverteilung, Wärmespeicherung und Wärmebereitstellung.

Anmerkung: Die Referenzausstattung dient zur Ermittlung der Referenz-Energiekennzahlen des Bezugsgebäudes und als Basis zur Festlegung des maximal zulässigen Endenergiebedarfs. Diese Referenzausstattung hat nichts mit der Angabe zum Referenz-Heizwärmebedarf HWBRef zu tun.

Referenz-Heizwärmebedarf (HWB_{Ref})

Der Referenz-Heizwärmebedarf ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, auf einer normativ geforderten Raumtemperatur zu halten.

Anmerkung: Der Referenz-Heizwärmebedarf HWBRef ist nicht mit dem Heizwärmebedarf am Referenzklima (HWBRK) zu verwechseln.

Referenz-Heiztechnikenergiebedarf

Der Heiztechnikenergiebedarf (HTEB) ist die Energiemenge, die für den Betrieb des Heizsystems notwendig ist. Die Berechnung erfolgt durch Ermittlung der Verluste für die Wärmeabgabe, die Wärmeverteilung, die Wärmespeicherung und die Wärmebereitstellung, sowohl für Warmwasser als auch für Raumheizung, in Form einer Monatsbilanzierung.

Warmwasserwärmebedarf (WWWB)

Der Warmwasserwärmebedarf ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

Wohngebäude

Gebäude, die ganz oder überwiegend zum Wohnen genutzt werden.

Wohnung

Gesamtheit von einzelnen oder zusammenliegenden Räumen, die baulich in sich abgeschlossen und zu Wohnzwecken bestimmt sind und die Führung eines eigenen Haushalts ermöglichen.

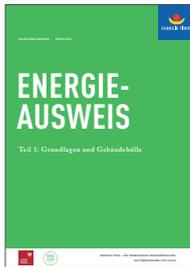
LITERATUR UND QUELLEN

- [1] Tiroler Bauordnung 2018 – TBO 2018. Fassung vom 13.05.2020
- [2] OIB-Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz. Ausgabe April 2019
- [3] Energieausweis-Vorlage-Gesetz – EAVG 2012. Fassung vom 07.02.2018
- [4] Technische Bauvorschriften 2016 – TBV 2016. LGBl. Nr. 61/2020
- [5] Planunterlagenverordnung 1998. Fassung vom 15.09.1998
- [6] Baulärmverordnung 2016. Fassung vom 29.11.2016
- [7] ÖNORM B 8110-2: Wärmeschutz im Hochbau, Teil 2: Wasserdampfdiffusion und Kondensationsschutz. Ausgabe 2020-01-01
- [8] ÖNORM B 8110-3: Wärmeschutz im Hochbau, Teil 3: Vermeidung sommerlicher Überwärmung. Ausgabe 2020-06-01
- [9] ÖNORM B 8110-5: Wärmeschutz im Hochbau, Teil 5: Klimamodell und Nutzungsprofile. Ausgabe 2019-03-15
- [10] ÖNORM B 8110-6: Wärmeschutz im Hochbau, Teil 6: Grundlagen und Nachweisverfahren – Heizwärmebedarf und Kühlbedarf. Ausgabe 2019-01-15
- [11] ÖNORM H 5056: Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden, Heiztechnik-Energiebedarf. Ausgabe 2019-01-15
- [12] ÖNORM H 5057: Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden, Raumluftechnik-Energiebedarf für Wohn- und Nichtwohngebäude. Ausgabe 2019-01-15
- [13] ÖNORM H 5058: Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden, Kühltechnik-Energiebedarf. Ausgabe 2019-01-15
- [14] ÖNORM H 5059: Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden, Beleuchtungsenergiebedarf. Ausgabe 2019-01-15
- [15] Europäische Gebäuderichtlinie EBPD - Richtlinie 2010/31/EU des europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (in der Fassung der Richtlinie (EU) 2018/844 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Mai 2018 zur Änderung der Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und der Richtlinie 2012/27/EU über Energieeffizienz)
- [16] ÖNORM B 1800: Ermittlung von Flächen und Rauminhalten von Bauwerken und zugehörigen Außenanlagen. Ausgabe 2013-08-01
- [17] ÖNORM EN ISO 13789: Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden – spezifischer Transmissions- und Lüftungswärmedurchgangskoeffizient - Berechnungsverfahren. Ausgabe 2018-02-01
- [18] OIB Richtlinie 6, Leitfaden Energietechnisches Verhalten von Gebäuden. Ausgabe April 2019
- [19] ON-V 31: Bauwesen 1 - Katalog für wärmeschutztechnische Rechenwerte von Baustoffen und Bauteilen. Ausgabe 2001-12-01
- [20] Haas J., Fechner J., Kuchar F.: Handbuch für Energieberater. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie - Berichte aus Energie- und Umweltforschung 13/2016

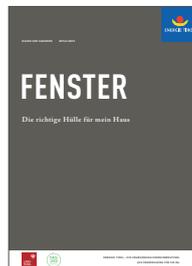
- [21] ÖNORM EN ISO 6946: Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient - Berechnungsverfahren. Ausgabe 2018-02-01
- [22] DIN EN ISO 10077-1: Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen - Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 1: Allgemeines. Ausgabe 2020-11-01
- [23] DIN EN ISO 12631: Wärmetechnisches Verhalten von Vorhangfassaden - Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten. Ausgabe 2018-01
- [24] ÖNORM B 8110-7: Wärmeschutz im Hochbau - Teil 7: Tabellierte wärmeschutztechnische Bemessungswerte. Ausgabe 2013-03-15
- [25] Energie Tirol (Hsg.): Detailinfo Bauteile und U-Werte - Die richtige Planung für mein Haus. Ausgabe Oktober 2017
- [26] ÖNORM EN ISO 13370: Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Wärmeübertragung über das Erdreich - Berechnungsverfahren. Ausgabe 2008-04-01
- [27] ÖNORM EN ISO 10211: Wärmebrücken im Hochbau - Wärmeströme und Oberflächentemperaturen - Detaillierte Berechnungen. Ausgabe 2008-04-01
- [28] Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung Energie und Wohnbau (FAEW) (Hsg.): Anleitung zur Erstellung von Energieausweisen. Ausgabe September 2018
- [29] Land Niederösterreich - NÖ Baudirektion (Hsg.): nö benutzerhandbuch oibr16nögöev2008. Version 1.3 04/2009
- [30] www.baubook.at/oekoindex/, Zugriff 23.08.2018
- [31] ÖNORM EN ISO 12016-1: Energetische Bewertung von Gebäuden - Berechnung des Energiebedarfs für Heizung und Kühlung, Innentemperaturen sowie der Heiz- und Kühllast in einem Gebäude oder einer Gebäudezone - Teil 1: Berechnungsverfahren. Ausgabe 2018-02-01

DETAILINFOS VON ENERGIE TIROL

Die richtige Planung für mein Haus



Die richtige Hülle für mein Haus



Die richtige Heizung für mein Haus



Die Kraft der Sonne richtig nutzen



Impressum

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber: Energie Tirol, Südtiroler Platz 4, 6020 Innsbruck

Für den Inhalt verantwortlich: DI Bruno Oberhuber, Energie Tirol

Konzept und Redaktion: Energie Tirol, DI Tamara Walder

Zeichnungen, Planskizzen: wenn nicht anders angegeben, Energie Tirol

Stand: November 2020

