Energieausweise erstellen

Anleitungen, Hinweise, Empfehlungen

Das Land Steiermark
Energie, Wohnbau, Technik

ENERGIEAUSWEISE ERSTELLEN

Anleitungen, Hinweise, Empfehlungen

Für den Inhalt verantwortlich:

Energie Agentur Steiermark gGmbH
Nikolaiplatz 4a/I, 8020 Graz
Telefon: +43 (316) 269 700 0
E-Mail: office@ea-stmk.at

Konzept:

DIin Heidrun Stückler / Energie Agentur Steiermark gGmbH
Ingrid Mayrhofer / Energie Agentur Steiermark gGmbH

Fotos und Abbildungen:

Wenn nicht anders angegeben: Energie Agentur Steiermark gGmbH

Herausgeber:

Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Abteilung 15 - Energie, Wohnbau, Technik
Landhausgasse 7, 8010 Graz
Telefon: +43 (316) 877 2931
E-Mail: abteilung15@stmk.gv.at
Internet: www.technik.steiermark.at

© Graz, im Juni 2022

ENERGIE AGENTUR Steiermark

Ich tu's für unsere Zukunft

Vorwort

Die Energiewende zählt zu den wichtigsten und größten Herausforderungen unserer Zeit. Um diese zu gestalten, ist es nicht nur wichtig, erneuerbare Energiequellen auszubauen, sondern auch die eingesetzte Energie effizient zu verwenden. Die notwendigen Maßnahmen berühren viele Bereiche unseres Lebens: die Mobilität, das Konsumverhalten, unsere Lebensstile, die Arbeitsplätze, das Wohnen und vieles mehr. Der Gebäudesektor berührt viele dieser Bereiche und ist daher von zentraler Bedeutung für den Klimaschutz.

Mit der Einführung des Energieausweises im Jahr 2008 wurde der Grundstein für einen effizienteren Energieeinsatz in Gebäuden gelegt. Seither ist vieles geschehen. Der gute Neubau- bzw. Sanierungsstandard in den Gebäuden umfasst mittlerweile nicht mehr nur die Effizienz der Gebäudehülle, sondern schließt auch eine intelligente Haustechnik und erneuerbare Energiequellen wie Solarwärme, Photovoltaik, Wärmepumpen oder Holz- bzw. Pelletsheizungen mit ein.

Energieausweise geben detaillierte Auskunft für weitreichende Entscheidungen beim Kauf, beim Bau oder bei der Sanierung eines Gebäudes. Daher legt das Land Steiermark großes Augenmerk auf die Qualität der Energieausweise. Hier ist unser Bundesland Vorreiter: Schon seit 2008 werden Energieausweise für Neubauten im Rahmen der Eigenheimförderung des Landes überprüft. Im Jahr 2014 war die Steiermark das erste Bundesland, das dazu eine unabhängige Kontrollstelle installierte.

Durch die vielen Anforderungen, die heute an einen Energieausweis gestellt werden, ist die Qualitätskontrolle wichtiger denn je. Um die Qualität der Berechnungen für den Energieausweis weiter zu steigern, bietet das Land eine zentrale Qualitätssicherungsstelle, die für Fragen bei der Erstellung eines Energieausweises zur Verfügung steht und Hilfestellungen zu den Berechnungen liefert.

Die vorliegende Informationsbroschüre enthält konkrete Anleitungen, Hinweise und Empfehlungen und soll jenen Unterstützung bieten, die Energieausweise erstellen. Damit wird die hohe Qualität der Energieausweise in der Steiermark gesichert und eine gute Entscheidungsgrundlage für die Errichtung oder Sanierung der Gebäude ermöglicht.

Mag.ª Ursula Lackner
Landesrätin für Klima, Umwelt, Energie, Raumordnung und Regionalentwicklung

INHALT

1. EINLEITUNG 6

2. ALLGEMEINES 6

2.1. Warum gibt es den Energieausweis? 6
2.2. Was kann der Energieausweis nicht? 6
2.3. Inhalt und Aufbau des Energieausweises 7
2.4. Wann ist in der Steiermark ein Energieausweis erforderlich? 9
2.5. Ausnahmen von der Vorlagepflicht 10
2.6. Wer darf einen Energieausweis ausstellen? 11
2.7. Kosten für die Erstellung des Energieausweises 12

3. OBJEKTDATEN 13

3.1. Unterlagen für die Berechnung 13
3.2. Gebäudekategorien und Zonierung 15
3.3. Klimadaten 16
3.4. Flächenberechnung 17
3.5. Bauweise des Gebäudes 24

4. BERECHNUNGSABLAUF 25

5. TRANSMISSIONSVERLUSTE 26

5.1. Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) 27
5.2. Wärmeleitzahl λ 28
5.3. Temperaturkorrekturfaktoren 29
5.4. Korrekturfaktor Flächenheizung 31
5.5. Wärmebrückenzuschläge 31

6. LÜFTUNGSVERLUSTE 32

6.1. Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung 33
6.2. Erdwärmetauscher 35
6.3. Luftdichtheit 36

7. SOLARE GEWINNE 37

7.1. Orientierung des Gebäudes 37
7.2. Verschattungsfaktoren 38
7.3. Energiedurchlassgrad 40

8. HEIZUNG UND WARMWASSER 41

8.1. Glossar Raumheizung 42
8.2. Glossar Warmwasserbereitung 44
8.3. Glossar Raumlufttechnik 44

9. ANFORDERUNGEN 45

9.1. Anforderung an Energiekennzahlen 45
9.2. U-Wert Anforderungen bei Neubau eines Gebäudes oder Gebäudeteiles 47
9.3. Spezielle Anforderungen an wärmeübertragende Bauteile bei Flächenheizungen 48
9.4. U-Wert Anforderungen bei Einzelmaßnahmen 48

9.5. Anforderungen an die Wahl der eingesetzten Energieträger 48
9.6. Sommerlicher Wärmeschutz 49

10. FÖRDERUNGEN UND ENERGIEAUSWEIS 50

10.1. Wohnbauförderung Land Steiermark 50
10.2. Sonstige Förderungen 50

11. ENERGIEAUSWEISDATENBANK ZEUS STEIERMARK 50

12. QUALITÄTSSICHERUNG ENERGIEAUSWEIS STEIERMARK 52

13. SANIERUNGSEMPFEHLUNGEN 52

13.1. Der Renovierungsausweis 54

14. EINSATZ HOCHEFFIZIENTER ALTERNATIVER ENERGIESYSTEME 55

15. ICH TU'S - INITIATIVE DES LANDES STEIERMARK - NETZWERK ENERGIEBERATUNG STEIERMARK 56

16. BEZUGSNORMEN UND RECHTSVORSCHRIFTEN 56

17. LINKS 57

18. ABBILDUNGSVERZEICHNIS 57

18.1. Quellenangabe der Abbildungen 59

1. Einleitung

Die vorliegende Broschüre will alle EnergieausweisberechnerInnen in der Steiermark bei der Erstellung Ihrer Energieausweise und Ermittlung der Eingabeparameter unterstützen. Es soll eine einheitliche Qualität der Berechnungen erreicht werden und Unsicherheiten in der Auslegung der relevanten Normen und Dokumente geringgehalten werden.

Die jeweiligen Themen werden durch Anleitungen und Empfehlungen für den Berechnungsablauf und die Eingabeparameter ergänzt. Hinweise zu rechtlichen Dokumenten und Normen sind jeweils durch einen roten Rahmen hervorgehoben, Querverweise zur Wohnbauförderung Steiermark sind grün gekennzeichnet.

Keinesfalls kann dieses Handbuch das Studium der Normen und Dokumente sowie eine entsprechende Ausbildung ersetzen, auch erheben wir keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Verweise zu rechtlichen Dokumenten und Normen sowie zum Baugesetz und zur Wohnbauförderung Steiermark

2. Allgemeines

2.1. Warum gibt es den Energieausweis?

- Er soll eine zusätzliche **Information über die energetische Gebäudequalität** in der Planungsphase und vor einer Kaufentscheidung geben, denn nicht nur die Anschaffungskosten einer Immobilie sind relevant, sondern auch die Betriebs- und Instandhaltungskosten.
- Durch die **Standardisierung der Berechnung** im Ausweis sind die Ergebnisse von verschiedenen Gebäuden untereinander besser **vergleichbar**.
- Der **Baustandard** soll gehoben und der Wohnkomfort sowie die Behaglichkeit sollen gesteigert werden.
- **Bauschäden** durch Planungsmängel (z.B. Wärmebrücken) sollen **minimiert** werden.
- Die Sanierungsvorschläge sollen die Sanierungstätigkeit anregen und sinnvolle Gesamt-Maßnahmen unterstützen.
- Der **CO_2 - Ausstoß** im Gebäudebereich soll nachhaltig **reduziert** werden.
- Das **Bewusstsein für den Energieverbrauch** soll geschärft werden.

2.2. Was kann der Energieausweis nicht?

- Der exakte Energieverbrauch des berechneten Gebäudes kann nicht im Energieausweis abgebildet werden, da dieser je nach NutzerInnenverhalten variiert und bei der Berechnung Normwerte für das Klima eingegeben werden.
- Auf Grundlage des Energieausweises kann daher keine genaue Heizkostenabrechnung erstellt werden.
- Für die Dimensionierung der Heizanlage muss zusätzlich eine Heizlastberechnung nach ÖNORM H 12831 vorgenommen werden.

2.3. Inhalt und Aufbau des Energieausweises

Der Energieausweis ist eine Urkunde, dessen Inhalt und Form zum Teil genormt ist. Er besteht aus einer **ersten Seite** mit einer 9-teiligen Effizienzskala, einer **zweiten Seite** mit detaillierten Energie- und Gebäudedaten sowie einem technischen **Anhang**.

Die in der Effizienzskala auf der ersten Seite ausgewiesenen Energiekennzahlen sind mit dem Standortklima errechnet.

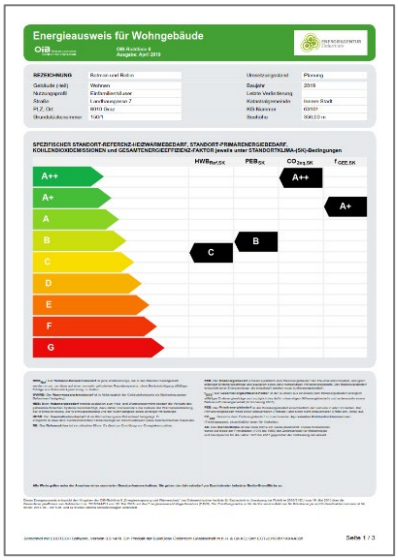

Abbildung 1: Energieausweis Deckblatt

Der **Referenz-Heizwärmebedarf ($HWB_{Ref,SK}$)** beschreibt jene Wärmemenge, die den Räumen rechnerisch vom Heizsystem (z.B. Heizkörper oder Fußbodenheizung) zugeführt werden muss, um eine vorgegebene Raumtemperatur (22°C), ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus einer Wärmerückgewinnung und ohne Anwendung des Korekturfaktors für Flächenheizungen, sicherzustellen.

Hinweis:
Der Heizwärmebedarf hängt in erster Linie von der Qualität der Gebäudehülle (z.B. Stärke der Dämmung) ab.

Der **Primärenergiebedarf (PEB)** fasst den gesamten Endenergiebedarf des Gebäudes für Wärme und Strom inkl. der gesamten „Vorkette" der eingesetzten Energieträger, wie Gewinnung, Transport, etc. zusammen.

Achtung:
Ein Haus mit Ölheizung hat bei gleicher Dämmung einen höheren Primärenergiebedarf als dasselbe Haus, wenn es mit Holz beheizt wird.

Äquivalente CO_2 Emissionen: Es werden jene äquivalenten CO_2 Emissionen (= Treibhausgase) ausgewiesen, die aufgrund des vorhandenen Endenergiebedarfs mit allen Verlusten des Gebäudes und der Haustechnik und zusätzlich der Erzeugung und des Transports der eingesetzten Energieträger entstehen.

Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor (f_{GEE})** sagt aus, um wie viel besser oder schlechter die Gesamtenergieeffizienz des eigenen Gebäudes (inkl. der haustechnischen Anlage) im Vergleich zu einem Referenzgebäude (Neubaustandard 2007) ist.

Auf der zweiten Seite finden sich Gebäudekenndaten und detaillierte Ergebnisse der Berechnung.

Hier finden sich Angaben

- zur Gebäudegeometrie, wie z.B. Bruttogrundfläche, Bruttovolumen, charakteristische Länge,
- zum Standortklima,
- und allgemeine Angaben, wie z.B. Art der Lüftung, Bauweise, etc.

Anforderungswerte:
Es sind Anforderungen für den Neubau und die größere Renovierung von Wohn- und Nicht-Wohngebäuden in der OIB Richtlinie 6 definiert. Die Anforderung für den Referenz-

Heizwärmebedarf ist immer anzugeben. Der Nachweis der Erfüllung des Referenz-Heizwärmebedarfs erfolgt anhand der Referenz-Klimadaten.

Hinweis:
Je kleiner der Gesamtenergie-effizienz-Faktor, desto energie-effizienter ist das Gebäude!

In der Folge sind dann **zwei Nachweiswege** möglich: Entweder über den **Endenergiebedarf** oder über den **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** (siehe auch Kap. 9 Anforderungen).

Detaillierte Ergebnisse:
In der detaillierten Aufstellung auf der zweiten Seite des Energieausweises finden sich alle ermittelten Energiekennzahlen (z.B. Heizwärmebedarf, Heizenergiebedarf, Haushalts- oder Betriebsstrombedarf etc.) mit dem Standortklima berechnet.

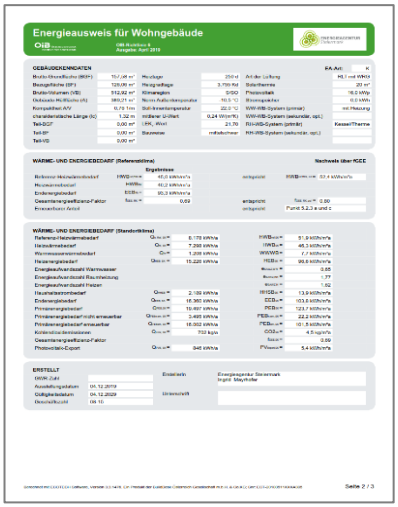
Energieausweis für Wohngebäude

Abbildung 2: Energieausweis Datenblatt

Im technischen **Anhang** sind detailliert anzugeben:

- die verwendeten Normen und Richtlinien,
- die angewendeten normgemäßen Vereinfachungen,
- die verwendeten sonstigen Hilfsmittel,
- nachvollziehbare Ermittlung der geometrischen, bauphysikalischen und haustechnischen Eingabedaten sowie
- Maßnahmen und Empfehlungen – ausgenommen bei Neubauten und für den Fall, dass die Anforderungen an die größere Renovierung bereits erfüllt werden in folgender Weise:
  - Empfehlung von Maßnahmen deren Implementierung den Endenergiebedarf des Gebäudes reduzieren oder
  - Renovierungsausweis, der einen langfristigen Fahrplan für die schrittweise Renovierung eines bestimmten Gebäudes auf Grundlage von Qualitätskriterien enthält, in dem relevante Maßnahmen und Renovierungen zur Verbesserung der Energieeffizienz beschrieben werden, die zur Erfüllung der Anforderungen an die größere Renovierung führen. Ein Renovierungs-ausweis ist hinsichtlich Umfang und Anhang sinngemäß einem Energieausweis samt technischem Anhang – in diesem Fall ohne Maßnahmen und Empfehlungen – nachempfunden.
    (siehe auch Kap. 13 Sanierungsempfehlungen)

Die **Form und der Inhalt des Ausweises** sind in der OIB RL 6 geregelt, die Steiermärkische Bautechnikverordnung verweist auf die in der Steiermark gültige Version der Richtlinie.
Genaueres zum Umfang der **Sanierungsvorschläge** finden Sie im OIB RL 6 - Leitfaden, Kapitel 5.

Weitere Informationen:
Ratgeber Energieausweis
Ratgeber Energiekennzahlen

2.4. Wann ist in der Steiermark ein Energieausweis erforderlich?

Für das Baueinreichverfahren

- von **Neubauten**

Ein **Zu- oder Umbau** gilt lt. steirischem Baugesetz erst ab einer Verdoppelung der bisherigen Geschoßfläche als Neubau und benötigt erst dann einen Energieausweis!

- bei **größeren Renovierungen von Gebäuden**
  Definition „größere Renovierung“:
  Renovierung, bei der mehr als 25% der Oberfläche der Gebäudehülle einer Renovierung unterzogen wird, es sei denn die Gesamtkosten der Renovierung der Gebäudehülle und der gebäudetechnischen Systeme betragen weniger als 25% des Gebäudewerts, wobei der Wert des Grundstücks, auf dem das Gebäude errichtet wurde, nicht mitgerechnet wird. Der Gebäudewert ist aufgrund der Neuerrichtungskosten zu ermitteln.

Alle Begriffsbestimmungen finden Sie im steirischen **Baugesetz:** www.technik.steiermark.at → Bautechnik und Gestaltung → Steiermärkisches Baurecht

Für **Förderungen** (siehe auch Kap. 10)

- Eigenheimförderung
- Umfassende energetische Sanierung
- Umfassende Sanierung
- Sanierungsscheck des Bundes → weitere Informationen unter www.umweltfoerderung.at

Weitere Infos finden Sie z.B.: in den Richtlinien der ökologischen Wohnbauförderung Steiermark: www.wohnbau.steiermark.at → Wohnbaurecht, Statistik, Forschung → Wohnbaurecht

Bei **Verkauf oder Vermietung** eines Gebäudes oder einer Nutzungseinheit in einem Gebäude (z. B. Wohnung, Büro, Geschäft etc.)

- Der Ausweis ist bei Miet- oder Kaufinteresse vorzulegen (rechtzeitig vor Abgabe der Vertragserklärung) und bis spätestens 14 Tage nach Vertragsabschluss an den / die MieterIn oder KäuferIn auszuhändigen.
- Dazu kann ein Ausweis über das gesamte Gebäude, für die jeweilige Nutzungseinheit oder eine vergleichbare Nutzungseinheit im selben Gebäude (z.B. Eckwohnung, Mittelwohnung) vorgelegt werden.
- Wird ein Einfamilienhaus verkauft oder in Bestand gegeben, so kann entweder ein Ausweis über die Gesamtenergieeffizienz dieses Hauses oder über die Gesamtenergieeffizienz eines vergleichbaren Gebäudes von ähnlicher Gestaltung, Größe und Energieeffizienz vorgelegt werden.
  Der/die AusweiserstellerIn muss die Ähnlichkeit der Gebäude hinsichtlich ihrer Gestaltung, Größe, Energieeffizienz, Lage und ihres Standortklimas bestätigen!

Achtung:
Energieausweiser-stellerInnen haften gegenüber den KäuferInnen/ Bestandnehmer-Innen unmittelbar für die Richtigkeit des Ausweises!

Die **Verpflichtung zur Vorlage des Energieausweises** ist im Energieausweis-Vorlage-Gesetz 2012 geregelt: www.ris.bka.gv.at

Bei **Anzeigen in Druckwerken und elektronischen Medien**

- Wird ein Gebäude oder ein Nutzungsobjekt in einem Druckwerk oder einem elektronischen Medium zum Kauf oder zur Vermietung angeboten, so sind in der Anzeige der **Heizwärmebedarf am Standort** und der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** des Gebäudes oder des Nutzungsobjekts anzugeben.
  Diese Pflicht gilt sowohl für den/die VerkäuferIn oder BestandgeberIn als auch für den von diesem/dieser beauftragten ImmobilienmaklerIn.

Die **Verpflichtung zur Angabe des Heizwärmebedarfs und des Gesamtenergieeffizienz-Faktors** in Anzeigen ist im Energieausweis-Vorlage-Gesetz geregelt.

Vor dem 1. 12. 2012 nach Richtlinie 2002/91/EG ausgestellte Energieausweise behalten für eine Dauer von zehn Jahren ab ihrer Erstellung ihre Gültigkeit. In der Anzeige reicht in diesen Fällen die Angabe des Heizwärmebedarfs aus.

Für **Gebäude für öffentliche Zwecke**

- Z. B. Behörden und Ämter, sowie Gebäude, in denen für eine große Anzahl von Menschen Dienstleistungen erbracht werden und die deshalb von diesen Menschen häufig aufgesucht werden.
- Dies gilt nur für Gebäude mit einer konditionierten Bruttogrundfläche von mehr als 250m².
- In diesen Gebäuden ist der Energieausweis an einer für die Öffentlichkeit gut sichtbaren Stelle anzubringen.

Die **Verpflichtung zum Aushang des Energieausweises** ist im steiermärkischen Baugesetz geregelt.

Weitere Informationen:
Ratgeber Energieausweis - Ausstellungspflicht

2.5. Ausnahmen von der Vorlagepflicht

Für folgende Gebäude und Gebäudeteile ist ein Energieausweis nicht erforderlich und es gelten keine Anforderungen:

- Gebäude, die **nur frostfrei** gehalten werden, d.h. mit einer Raumtemperatur von nicht mehr als + 5°C, sowie nicht konditionierte Gebäude.
- **Provisorische Gebäude** mit einer Nutzungsdauer bis höchstens zwei Jahre.
- Wohngebäude, die nach ihrer Art nur für die **Benutzung während eines begrenzten Zeitraums** je Kalenderjahr bestimmt sind und deren voraussichtlicher Energiebedarf wegen dieser eingeschränkten Nutzungszeit unter einem Viertel des Energiebedarfs bei ganzjähriger Benutzung liegt. Dies gilt jedenfalls als erfüllt für Wohngebäude, die zwischen 1. November und 31. März an nicht mehr als 31 Tagen genutzt werden.

- Gebäude für Betriebsanlagen sowie landwirtschaftliche Nutzgebäude, bei denen jeweils der überwiegende Anteil der Energie für die Raumheizung und Raumkühlung durch **Abwärme** abgedeckt wird, die unmittelbar im Gebäude entsteht.
- Gebäude, die für Gottesdienste und **religiöse Zwecke** genutzt werden.

Für Sonstige konditionierte Gebäude bzw. Gebäudeteile entsprechend der Gebäudekategorie 13 gelten bei Neubau und Renovierung nur die Anforderungen an die wärmeübertragenden Bauteile (= U-Werte), ein Energieausweis ist erforderlich. Es muss auch die technische, ökologische, wirtschaftliche und rechtliche Realisierbarkeit des Einsatzes von hocheffizienten alternativen Systemen in Betracht gezogen, berücksichtigt und dokumentiert werden (siehe OIB RL 6, 5.2.4)

Für freistehende Gebäude und Gebäudeteile mit einer konditionierten Netto-Grundfläche unter 50 m² gelten bei Neubau und Renovierung nur die Anforderungen an die wärmeübertragenden Bauteile (= U-Werte) und ein Energieausweis ist nicht erforderlich.

Für Gebäude und Gebäudeteile, die als Teil eines ausgewiesenen Umfelds oder aufgrund ihres besonderen **architektonischen oder historischen Werts** offiziell geschützt sind, gibt es **keine Ausnahme der Vorlagepflicht**.
Es gelten aber die Anforderungen der OIB RL 6 nicht, soweit die Einhaltung dieser Anforderungen eine unannehmbare Veränderung ihrer Eigenart oder ihrer äußeren Erscheinung bedeuten würde.

Die **Ausnahmen** sind im Energieausweis-Vorlage-Gesetz, der OIB RL 6, Punkt 1.2 und im Baugesetz geregelt.

2.6. Wer darf einen Energieausweis ausstellen?

Der Energieausweis ist von qualifizierten und befugten Personen auszustellen (OIB RL 6; Punkt 6). Folgende Gruppen von Gewerbetreibenden bzw. Selbständigen sind befugt Energieausweise auszustellen:

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
- RauchfangkehrerInnen: für bestehende Wohngebäude, nicht für Neubauten und baubewilligungspflichtige Änderungen von Bauwerken
- HafnerInnen: für Ein- und Zweifamilienhäuser.

ZiviltechnikerInnen:

Berechtigt sind ZiviltechnikerInnen mit einschlägiger Befugnis, wie insbesondere:

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

Eine Liste von EnergieausweiserstellerInnen findet man z.B. auf der Homepage der Datenbank ZEUS: www.energieausweise.net. Diese Aufstellung beinhaltet jene befugten BerechnerInnen, die in der ZEUS Datenbank registriert sind und der Veröffentlichung ihrer Kontaktdaten zugestimmt haben (siehe auch Kap. 11).
Des Weiteren bieten auch einige andere Internetplattformen und die österreichische Wirtschaftskammer (Wirtschaftskammer Österreich: www.wko.at) Informationen zu EnergieausweiserstellerInnen an.

2.7. Kosten für die Erstellung des Energieausweises

Die Kosten für die Erstellung eines Energieausweises sind vertraglich zwischen AuftraggeberIn und AuftragnehmerIn in Abhängigkeit der Gebäudegröße und Komplexität zu vereinbaren. Die **Beschaffenheit und Qualität der vorhandenen Unterlagen** ist ein wichtiger Faktor. Es sollte vorab festgelegt werden, ob und in welchem Ausmaß eine **detaillierte Berechnung** der Eingabewerte (z. B. U-Werte) erfolgt, oder ob z.B. Standardwerte des **vereinfachten Aufnahmeverfahrens** (lt. OIB RL 6 – Leitfaden, Punkt 3) eingesetzt werden. Es sollte auch vorab festgelegt werden, ob bei Nichterreichung der gewünschten Energiekennzahlen Optimierungsvarianten von Gebäudehülle und Haustechnik ausgearbeitet werden sollen.

Eine Begehung des Gebäudes, ein zusätzliches Aufmaß, eine nachfolgende detaillierte Sanierungsberatung, die Erstellung eines Sanierungskonzeptes oder Berechnungen zu Schallschutz und sommerlichem Wärmeschutz sind nicht Bestandteile der Energieausweisberechnung und müssen zusätzlich vereinbart und verrechnet werden.

3. Objektdaten

3.1. Unterlagen für die Berechnung

Achtung:
Je vollständiger und detaillierter die Unterlagen sind, umso rascher und einfacher kann ein Energieausweis berechnet werden!

- Einreichplan oder Bestandspläne: Grundrisse, Schnitte, Ansichten, Lageplan
- Bauphysik, Bauteilaufbauten
- Angaben über die Haustechnik: Heizung, Warmwasser, Lüftung, …
- Detailpläne (z. B.: Strangschema, Heizungsplan)
- Prüfberichte: Bei Abweichungen von Defaultwerten (z.B. beim Temperaturänderungsgrad des Lüftungsgerätes)

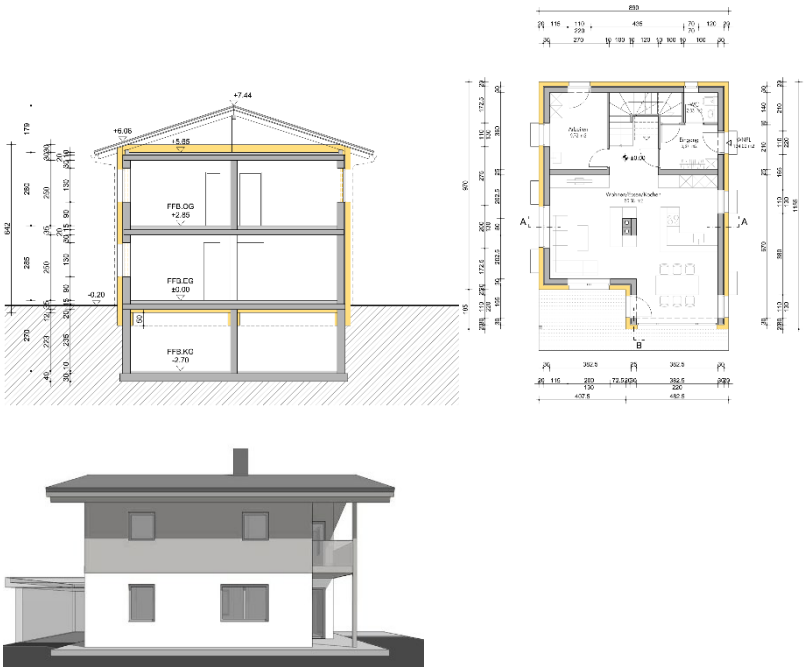

Abbildung 3: Planunterlagen

Was tun, wenn keine Pläne vorhanden sind?

- Aufmaß des Gebäudes
- Fotogrammetrische Auswertung

Weitere wichtige Angaben

Allgemeine Angaben:

- Liste mit Telefonnummern aller Ansprechpersonen das Gebäude betreffend (z. B.: HausmeisterIn, HeizungsplanerIn, Baufirma, ArchitektIn etc.)

Angaben zum Gebäude:

- z.B. Standort des Gebäudes, Baualter, Gebäudenutzung (z. B. Wohnung, Geschäft, Büro, Schule) etc.

Angaben zur Heizung/ Warmwasserbereitung/Haustechnik:

- z.B. Energieträger, Dämmung und Lage der Leitungen, etc.

Achtung:
Wenn die Foto-dokumentation umfangreich und gut strukturiert vorhanden ist, ist eine Vor-Ort Begehung oft nicht mehr notwendig und der Aufwand für die Berechnung wird reduziert.

Dokumentation des Gebäudes durch Fotos

Bei einer Vor-Ort-Begehung empfehlen wir eine strukturierte Fotodokumentation. Hilfreich ist eine genaue Bezeichnung der Fotos.

Ein gutes Hilfsmittel ist auch die Adressensuche in GIS-Steiermark: www.gis.steiermark.at, Bing-Maps: bing.com/maps oder Google-Maps: maps.google.at

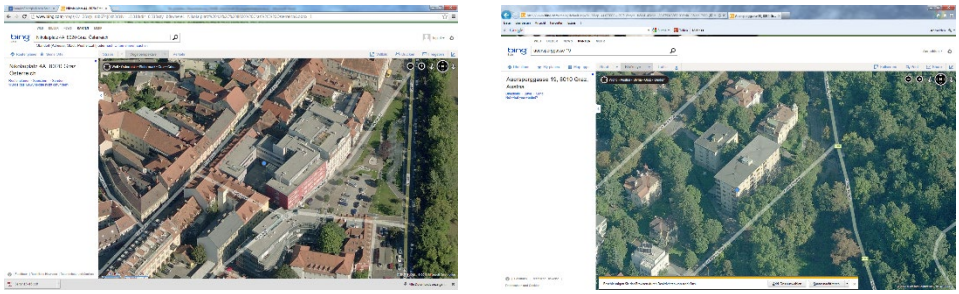

Abbildung 4: Screenshots von bing maps 3D

Fotos vom Gebäude:

- Abweichungen vom Einreichplan
- Um- oder Zubauten
- Fassadenansicht
- Verschattung durch andere Gebäude oder Gelände
- Zustand des Gebäudes (z. B. Fenster und Türen)

Fotos aus dem Heizraum:

- Typenschild vom Kessel und/oder Brenner (bitte lesbar!)
- Fernwärmeübergabestation
- Wärmepumpe
- Speicher, Dämmung des Speichers und der Armaturen
- Dämmung der Leitungen und Anschlussteile

Fotos der Haustechnik:

- Lüftungsanlage
- Klimaanlage
- Photovoltaik
- Solaranlage

Fotos innerhalb des Gebäudes (wenn möglich):

- Wärmeabgabesystem mit Regelung
- Dezentraler Warmwasserspeicher
- Beleuchtung

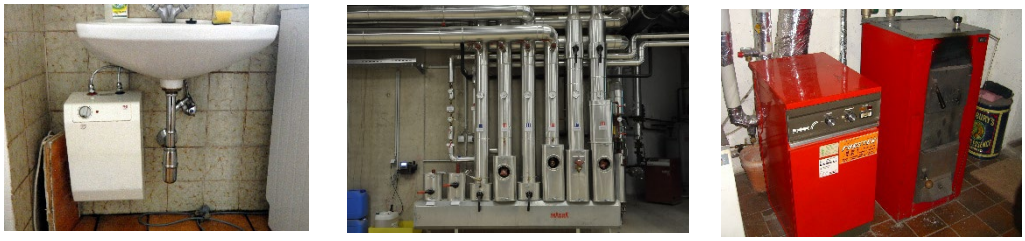

Abbildung 5: Fotodokumentation

3.2. Gebäudekategorien und Zonierung

Bei gemischt genutzten Gebäuden kann es erforderlich sein, das Gebäude in mehrere Berechnungszonen zu unterteilen. Die verschiedenen Nutzungen sind mit **standardisierten Nutzungsprofilen** gemäß ÖNORM B 8110-5 hinterlegt. Für jede Berechnungszone muss eine eigene Bilanz erstellt werden. Der Gesamtenergiebedarf des Gebäudes ist die Summe des Energiebedarfs aller Zonen, wobei jede Zone die jeweiligen Anforderungswerte erfüllen muss.

Hinweis:
Wird ein Energieausweis für eine einzelne Wohnung bzw. Nutzungseinheit benötigt, kann dieser auch wohnungsweise berechnet werden.

In der OIB RL 6, Punkt 3 sind neben den Wohnnutzungen auch **10 Nutzungen für Nicht-Wohngebäude** festgelegt.
Berechnet man einzelne Nutzungseinheiten in Wohngebäuden, hat die Zuordnung zu einer Kategorie aufgrund der Zuordnung des gesamten Gebäudes oder des Gebäudeverbundes zu erfolgen.

Wohngebäude (WG)

- mit 1 - 2 Nutzungseinheiten
- mit 3 - 9 Nutzungseinheiten
- mit 10 und mehr Nutzungseinheiten

Hinweis:
Gebäude und Gebäudeteile, für die kein direktes Nutzungsprofil vorliegt, sind jenem Nutzungsprofil zuzuordnen, welches am ehesten entspricht.

Nicht-Wohngebäude (NWG)

- Bürogebäude
- Bildungseinrichtungen
- Krankenhäuser
- Heime
- Beherbergungsbetriebe
- Gaststätten
- Veranstaltungsstätten und Mehrzweckgebäude
- Sportstätten
- Verkaufsstätten

Sonstige ArtenEnergie verbrauchender Gebäude (SKG)

- Sonstige konditionierte Gebäude

Die Nutzungsprofile der Wohngebäude unterscheiden sich beim Luftwechsel, bei den internen Gewinnen und beim Warmwasserwärmebedarf. Die Nutzungsprofile der Nicht-Wohngebäude unterscheiden sich zusätzlich z.B. in der Anzahl der Nutzungstage pro Jahr, der Nutzungsstunden pro Tag, den Nutzungsstunden von Beleuchtung und mechanischer Belüftung und der täglichen Betriebszeit von Heizung und Kühlung.

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:

- Das Gebäude wird in die einzelnen Nutzungszonen aufgeteilt und die Berechnung für jede Zone durchgeführt.
- Das gesamte Gebäude wird für die verschiedenen vorhandenen Kategorien mehrmals berechnet.

Grundsätzlich stellt jedes Gebäude eine eigene Berechnungszone dar, für die ein Energieausweis auszustellen ist. Dies gilt jedenfalls für jede Nutzungseinheit in Reihenhäusern. Sind die Gebäude in einem Reihenhaus nur mit einer gemeinsamen Trennwand verbunden, gilt dies nicht als Reihenhaus, sondern als reihenhausartiges Gebäude. In diesem Fall ist auch die Ausstellung eines Energieausweises für das gesamte Gebäude zulässig.

Weitere Informationen:
Ratgeber Energieausweis - Ausstellungspflicht

Beispiel für mehrere Nutzungen in einem Gebäude:
Die Brutto-Grundfläche für das Büro ist kleiner als 250 m² und die Brutto-Grundfläche für den Veranstaltungsraum ist größer als 250 m². In diesem Fall müssen zwei Energieausweise ausgestellt werden:

- Nutzung Verkaufsstätten als Hauptnutzung; das Büro kann hier zugeordnet werden
- Nutzung Veranstaltungsstätten

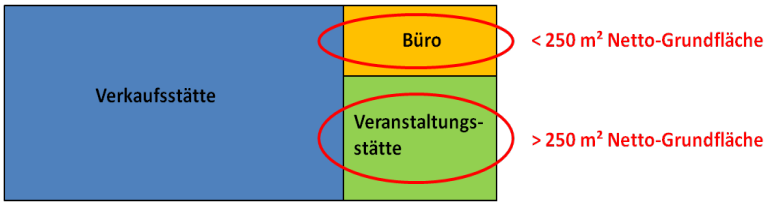

Abbildung 6: Mehrere Nutzungen in einem Gebäude

Die **Einteilung der Nutzungen** ist definiert in der OIB RL 6, die Nutzungsprofile sind in ÖNORM B 8110-5 beschrieben.
Die genauen **Zonierungsregeln** finden Sie im OIB RL 6 - Leitfaden, Punkt 3.

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 unter:
www.oib.or.at → FAQs zu OIB-Richtlinien 2007, 2011, 2015 und 2019

3.3. Klimadaten

Für die Berechnung werden Klimawerte des Modells der Zentralanstalt für Meteorologie herangezogen. Dazu wird Österreich in 7 Klimaregionen eingeteilt:

N	Nord (ohne Föhneinfluss)
N/SO	**Nord-Südost**
S/SO	**Süd-Südost**
SB	südliche Beckenlage
ZA	**zentral Alpin**
NF	Nord in Föhnlage
W	West

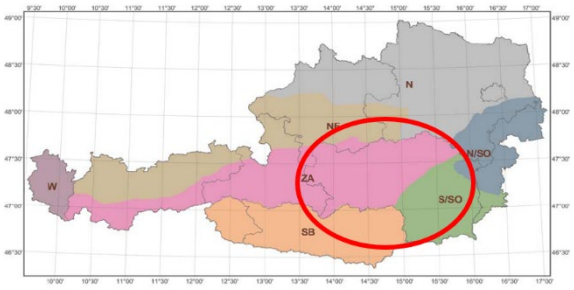

Abbildung 7: Klimaregionen Österreich

Die **Steiermark** ist zwischen den Regionen Süd-Südost, Nord-Südost und zentral Alpin aufgeteilt. Eine Tabelle mit den meisten Orten in Österreich sowie die Zuordnung zur jeweiligen Klima-Regionen findet man in der ÖNORM B 8110-5. Diese Werte sind auch in jedem Berechnungsprogramm hinterlegt.

Häufiger Fehler!

Die Berechnung der monatlichen Temperatur-Mittelwerte für den jeweiligen Standort erfolgt automatisch anhand der **Seehöhe**. Für die erforderliche Eingabe der exakten Seehöhe eines Grundstückes können Sie die digitale Plattform **GIS-Steiermark** (Geo-Informationssystem) verwenden: www.gis.steiermark.at

Mit der Plattform GIS stellt das Land Steiermark einen sehr nützlichen digitalen Atlas zur Verfügung, mit Hilfe dessen unter anderem folgende Daten für Energieausweisberechnungen erhoben werden können:

- Katastralgemeindennummer / Grundstücksnummer / Adresse
- Seehöhe des Grundstücks
- Ausrichtung
- Gebäudehöhe / Bewuchshöhe

Genauere Infos zu den **Klimadaten** finden Sie in der ÖNORM B 8110-5.

3.4. Flächenberechnung

Konditioniertes Bruttovolumen

Definition: Summe der Bruttorauminhalte aller konditionierten Räume eines Gebäudes/Gebäudeteiles, über die eine Wärmebilanz mit einer bestimmten Raumtemperatur erstellt wird.

Der erste Schritt der Berechnung ist die Festlegung der Bereiche die nach ÖNORM B 8110-6-1, 3.5 auf Grund bestimmungsgemäßer Nutzung unmittelbar oder über einen Raumverbund mittelbar beheizt und/oder gekühlt werden müssen.

Hinweis:
Heiz- und Technik-räume innerhalb konditionierter Zonen werden zum konditionierten Bruttovolumen gezählt.

Die Festlegung der Systemgrenze im Neubau wird in der Regel anhand der **Dämmebene** erfolgen. Alle Räume, die innerhalb der Dämmebene situiert sind, sollten auch den jeweiligen Nutzungsanforderungen entsprechen. Nicht beheizte Keller- oder Dachbodenräume sollten außerhalb der Systemgrenze eingeplant werden.

Als Kriterium, ab wann ein Raum als unbeheizt anzusehen ist, gilt die **4K-Regel**. Ist der Temperaturunterschied zwischen dem beheizten und dem unbeheizten Gebäudebereich (z.B. Kellerräume, Abseiten- und Dachbodenräume) weniger als 4 Kelvin, werden diese Bereiche zum konditionierten Bruttovolumen dazugerechnet. Wenn der Temperaturunterschied mehr als 4 Kelvin beträgt, sind diese Räume in der Berechnung nicht zu berücksichtigen.

Häufiger Fehler!

In den folgenden Abbildungen ist der Verlauf der Gebäudehüllfläche anhand der Dämmebene dargestellt. In Abb. 8 werden der Abseitenraum und der Spitzboden über den beheizten ausgebauten Dachboden mitkonditioniert und also zum Bruttovolumen dazugerechnet. In Abb. 9 verläuft die Dämmung und somit die Systemgrenze entlang der Spitzbodendecke und der Abseitenwand, daher werden diese Bereiche hier nicht zum Bruttovolumen gezählt.

Achtung:
Die Wände und Decken zu unkonditionierten Räumen müssen den U-Wert Anforderungen des Baugesetzes entsprechen!

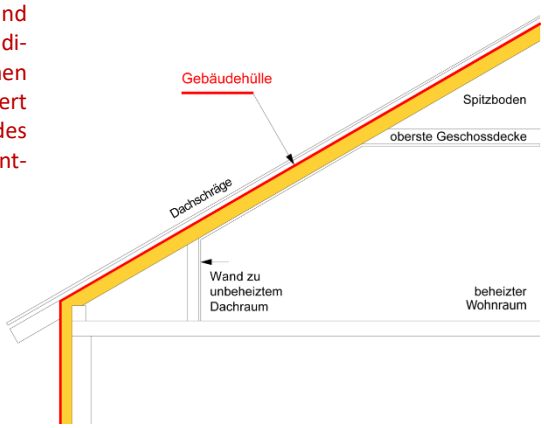

Abbildung 8: Temperaturunterschied < 4K

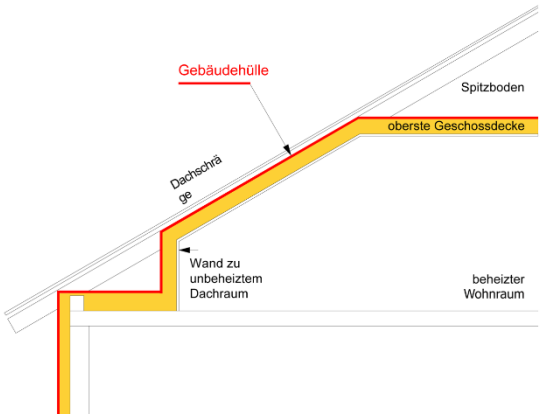

Abbildung 9: Temperaturunterschied > 4K

Die **Berechnung des Bruttovolumens** finden Sie in der ÖNORM B 1800; Details in der ÖNORM B 8110-6-1.

Für andere über den Raumverbund konditionierte Räume, wie Keller- oder Dachbodenräume ist das 4K-Kriterium nachzuweisen. Da dieser Nachweis sehr komplex ist, wird hier ein vereinfachter Ansatz ohne Berücksichtigung solarer oder innerer Wärmeeinträge vorgeschlagen.

Vereinfachte Berechnung der Temperatur in einem unkonditionierten Raum:

Diese Berechnung wurde aus dem Benutzerhandbuch NÖ entnommen:
www.noe.gv.at

$$\phi_u = \phi_i - L_u / L_{i,u} \cdot (\phi_i - \phi_a)$$

ϕ_u Temperatur im unkonditionierten Raum

ϕ_i Soll-Temperatur im konditionierten Raum (= 22°C)

ϕ_a niedrigster Monatsmittelwert der Außentemperatur für das Referenzklima (= -1,53°C im Jänner)

L_u Transmissionsleitwert vom konditionierten Innenraum über unbeheizte Räume an die Außenluft in der detaillierten Berechnung nach Formel (4) der ÖNORM B 8110-6-1.

$L_{i,u}$ Transmissionsleitwert vom konditionierten Innenraum an unbeheizte Räume in der detaillierten Berechnung nach Formel (6) der ÖNORM B 8110-6-1.

Hinweis:
Es ist wichtig vorher genau abzuklären, welche Räume wirklich ständig beheizt sind und damit zur Wohnnutzfläche gehören und welche Räume unbeheizt oder nur zeitweise temperiert werden. Diese Räume sollten außerhalb der thermischen Hülle angeordnet werden.

Ein Excel zur Abschätzung der Temperatur in einem unkonditionierten Raum finden Sie hier!

Gebäudehüllfläche

Definition: 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 bis zur Mitte zum Bruttovolumen gerechnet, nicht aber als wärmeabgebende Flächen in die Berechnung aufgenommen, da man davon ausgeht, dass alle Wohneinheiten beheizt werden.

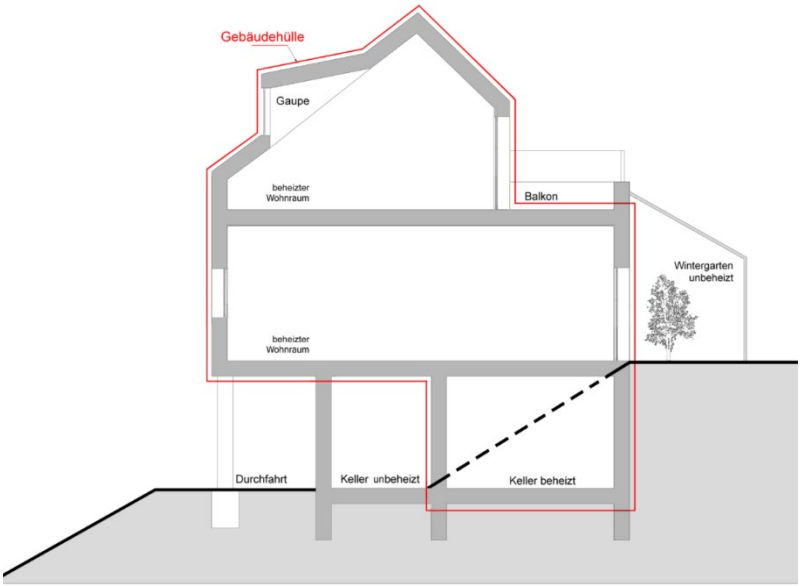

Abbildung 10: Verlauf der Gebäudehüllfläche

Beispiel des Verlaufes einer Gebäudehüllfläche (rote Linie) mit unbeheiztem Wintergarten, Raum mit erdanliegenden Bauteilen etc.

Dachgaupen sind mit ihren tatsächlichen Außen-Abmessungen zu berücksichtigen.

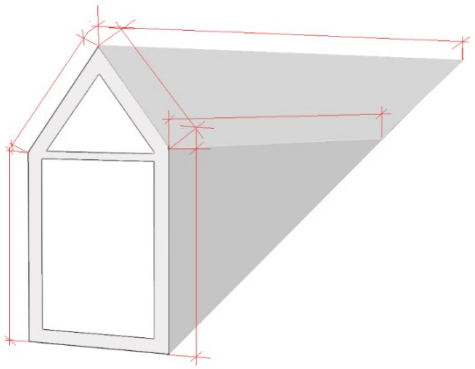

Abbildung 11: Außen-Abmessungen Gaupen

Bei **Flachdächern** und **erdanliegenden Böden** wird die Kies- oder Erdschüttung bzw. die Rollierung nicht mitgerechnet.

Häufiger Fehler!

Die **Höhe der Außenwand** wird von der Oberkante der obersten Geschossdecke bis zur Unterkante der Kellerdecke (inkl. einer eventuell an der Kellerdeckenunterseite angebrachten Dämmung!) gerechnet.

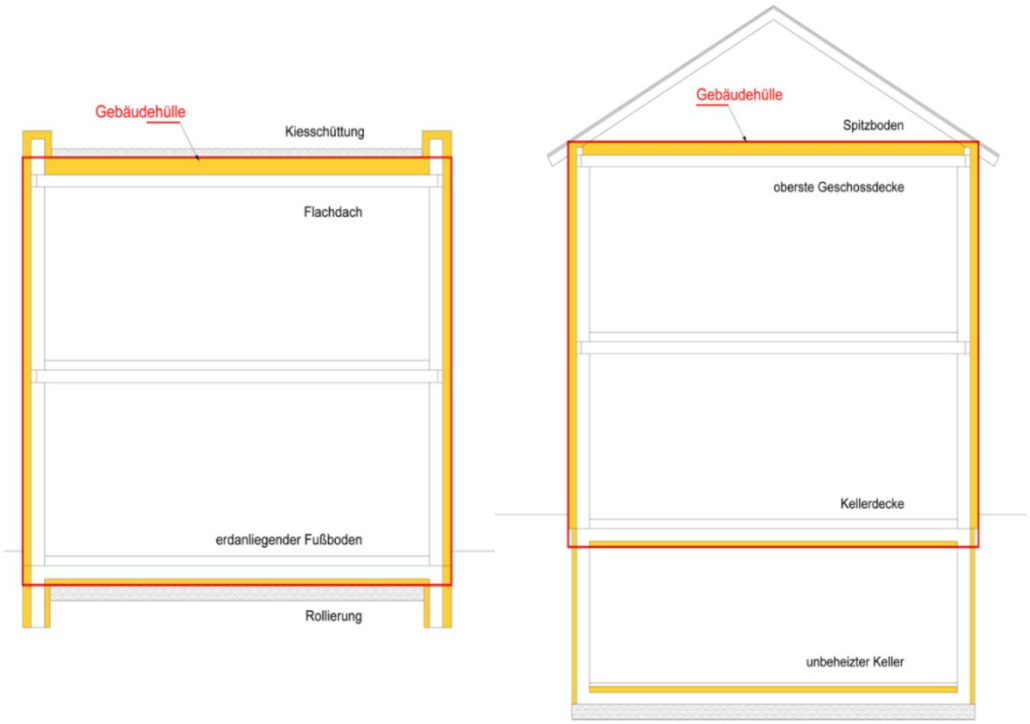

Abbildung 12: Gebäudehüllfläche bei erdanliegendem Boden und unbeheiztem Keller

Bei **hinterlüfteten Außenwänden** stellt die Dämmschicht oder die letzte durchgängige Verkleidung vor der Hinterlüftungsebene die Gebäudehüllfläche dar.

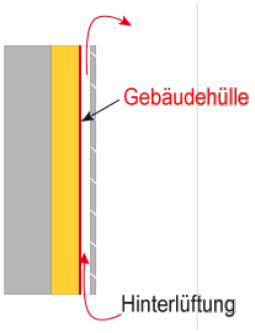

Abbildung 13: Gebäudehüllfläche bei Hinterlüftung

Fenster- und Türöffnungen werden mit der Architekturlichte, also der von außen sichtbaren Fenstergröße, eingegeben.

Hinweis:
Kreisförmige oder dreieckige Fenster können in flächengleiche Rechtecke umgewandelt werden.

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.

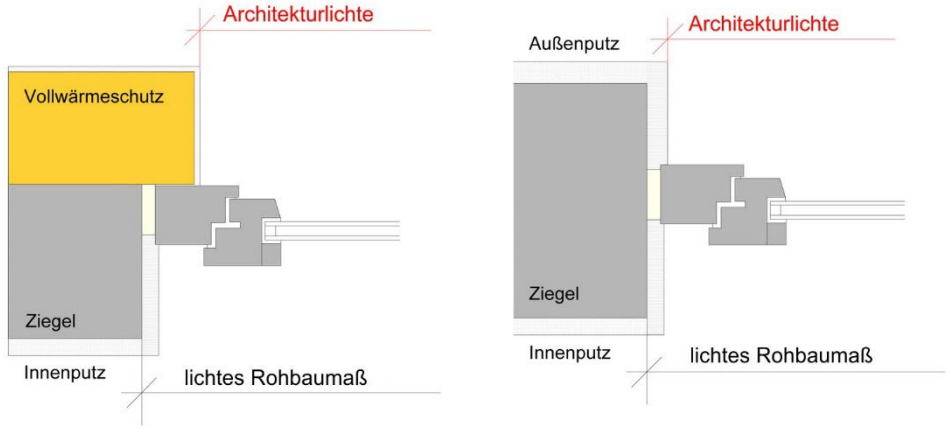

Abbildung 14: Architekturlichte

Berücksichtigung von **Stiegenhäusern:**

- **Stiegenhäuser und innenliegende Gänge** können zum konditionierten Bruttovolumen und zur Bruttogrundfläche dazugerechnet werden, wenn die Dämmebene außen um das Gebäude verläuft und die Mindest-U-Werte für die Außenhülle eingehalten werden. Dann wird davon ausgegangen, dass der Temperaturunterschied zwischen Wohnräumen und dem Stiegenhaus weniger als 4 Kelvin beträgt.
- Auch im **Bestand** werden diese innenliegenden Bereiche über die beheizten Räume mitkonditioniert und die Gebäudehüllfläche verläuft, wie in Abb. 15 dargestellt, an der Gebäudeaußenkante.

- Bei **geschlossenen Stiegenhäusern oder Laubengängen**, die zum Teil oder ganz außerhalb des Gebäudeumrisses liegen, muss erst anhand der 4K-Regel geprüft werden, ob diese Bereiche mitkonditioniert werden oder nicht und dann in Folge die Systemgrenze festgelegt werden.

- **Offene Stiegenhäuser, Gänge oder Laubengänge** sind außenluftberührt und gehören nicht zum konditionierten Bruttovolumen und zur Bruttogrundfläche.

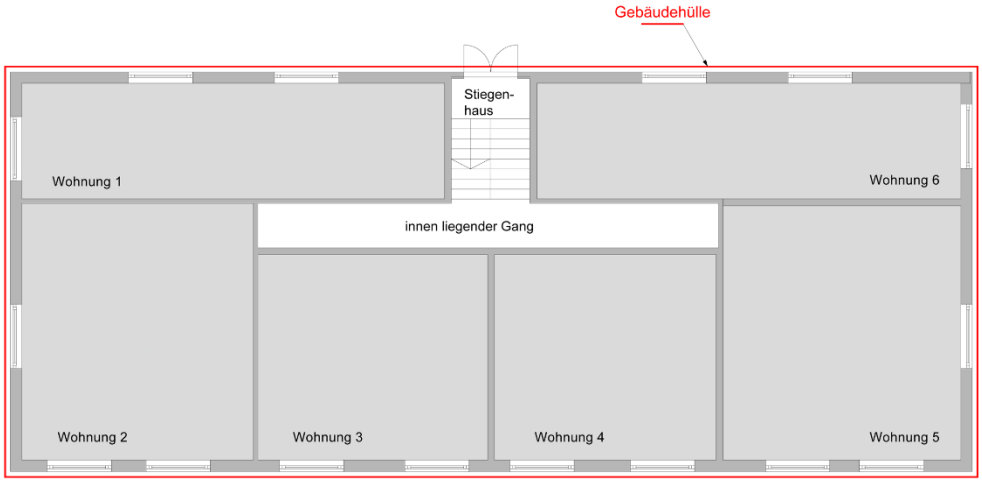

Abbildung 15: Berücksichtigung von Stiegenhäusern und innenliegenden Gängen

Ein **offener Kellerabgang** kann auf zwei Arten berücksichtigt werden:

a) Die Kellerdecke stellt die unterste wärmeabgebende Fläche der Gebäudehülle dar und wird fiktiv durchgezogen. Der offene Abgang wird also nicht berücksichtigt.
b) Die Bodenfläche des Abganges im Keller wird zur konditionierten Bruttogrundfläche gezählt, ebenso müssen alle anderen Verlustflächen (z.B. Wände zu nicht beheiztem Keller) berücksichtigt werden. Auch das Volumen des Abganges wird zum konditionierten Bruttovolumen dazugerechnet.

Konditionierte Bruttogrundfläche

Definition: Summe der aus den Außenabmessungen ermittelten Grundflächen **aller** Grundrissebenen eines Gebäudes (lt. ÖNORM B 1800).

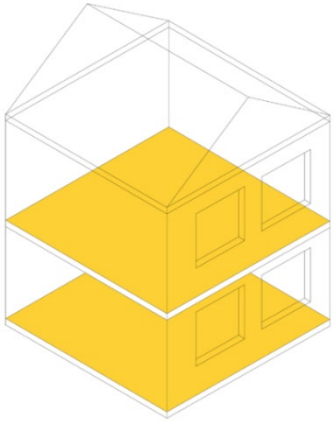

Abbildung 16: Konditionierte Bruttogrundfläche

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.

Häufiger Fehler!

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.

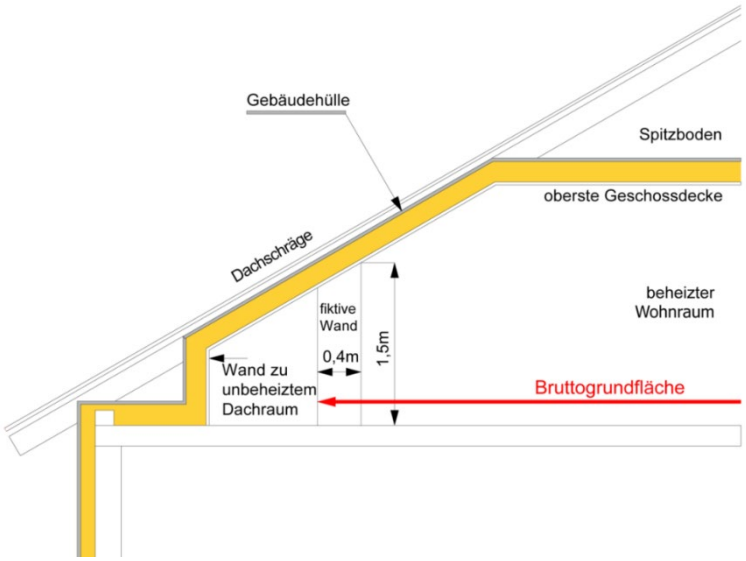

Abbildung 17: Konditionierte Bruttogrundfläche im Dachgeschoss

Achtung:
Diese Regel betrifft nicht das Brutto-volumen und die Gebäudehüllfläche! Hier werden die tatsächlichen wärmeabgebenden Flächen bzw. das tatsächliche Brutto-volumen herange-zogen.

Die **Berechnung der Bruttogrundfläche** finden Sie in ÖNORM B 1800 und genauere Details dazu in der ÖNORM B 8110-6-1.

Kontrolle der Berechnung

- Alle Flächen der Gebäudehülle müssen vorhanden sein. Folgende Flächen werden häufig vergessen:
  - Decken über Außenluft (z. B. Vorsprung über Eingang, Durchfahrt)
  - Flachdach (inkl. Balkone und Erker)
  - Wand oder Decke zu unbeheizter Garage oder Kellerraum
  - Wand oder Decke zu unbeheizten Dachräumen (falls Dachgeschoß nur teilweise ausgebaut, oder falls teilweise kein Spitzboden)
  - Die Flächen nach oben (Dachschräge auf die Horizontale projiziert) müssen gleich groß wie die Flächen nach unten sein.

Berechnung der Dachschräge auf die Horizontale projiziert:

$$\cos \alpha = \frac{Ankathete}{Hypotenuse}$$

projizierte Fläche = Fläche Dachschräge x Cosinus vom Neigungswinkel

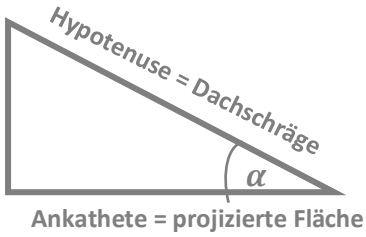

Abbildung 18: Projektion Dachschräge auf Horizontale

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

- Die Bruttogrundfläche (= Energiebezugsfläche) muss genau überprüft werden, da sie großen Einfluss auf die Energiekennzahl hat.
  - Wurden Abzüge von der Bruttogrundfläche berücksichtigt (Lufträume, Flächen mit einer lichten Raumhöhe < 1,5 m)?
- Bruttovolumen durch Bruttogrundfläche dividiert muss eine realistische mittlere Geschoßhöhe ergeben (ca. 3 m bei Wohngebäuden, entsprechend mehr bei Nicht-Wohngebäuden oder Gründerzeithäusern). Damit kann kontrolliert werden, ob wirklich alle Deckenstärken berücksichtigt wurden.
- Umfang des Gebäudes mal Gesamthöhe (bei ausgebautem Dachgeschoß ist eine mittlere Höhe abzuschätzen) sollte ca. Außenwandfläche inkl. der Fensterflächen ergeben.
- Fensteranzahl in der Berechnung muss jener im Plan entsprechen.

3.5. Bauweise des Gebäudes

Hinweis:
Vor allem bei der Zuordnung zu mittelschwerer oder schwerer Bauweise treten in der Praxis oft Unsicherheiten auf. Dazu ist das Gebäude als Gesamtheit zu betrachten.

Für die Berechnung des Ausnutzungsgrades der solaren und internen Wärmegewinne muss die Gebäudezeitkonstante τ ermittelt werden. Die Gebäudezeitkonstante beschreibt die thermische Trägheit des Gebäudes.

Diese hängt einerseits von den gesamten Verlusten über Transmission und Lüftung ab, andererseits von der wirksamen Wärmespeicherfähigkeit, der **Speichermasse** des Gebäudes. Die wirksame Wärmespeicherfähigkeit C kann **detailliert** nach ÖNORM B 8110-3 durch Umrechnung der Speichermassen in Speicherkapazitäten ermittelt werden, oder **vereinfacht** nach ÖNORM B 8110-6-1, 9.1.2 durch Auswahl eines Faktors für die Bauweise mit dem Bruttovolumen hochgerechnet werden.

Auswahlmöglichkeiten zur Bauweise:

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

4. Berechnungsablauf

Der erste Schritt der Berechnung ist die **Festlegung der System- oder Bilanzgrenze** für den Bereich des Gebäudes der konditioniert ist und für den eine Energiebilanz aufgestellt werden soll (= rote gestrichelte Linie in Abb. 19). Damit wird nicht nur die Gebäudehüllfläche definiert, sondern auch die Lage der Wärmebereitstellung, Speicherung und der Verteilleitungen im konditionierten oder unkonditionierten Bereich.

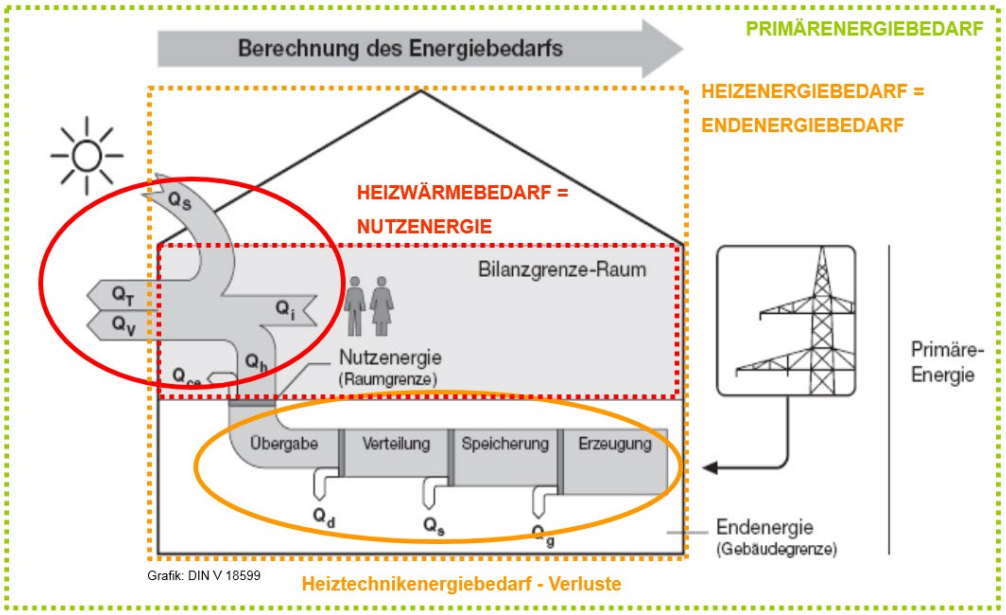

Abbildung 19: Bilanzgrenzen

Es kann aufgrund verschiedener Nutzungsanforderungen erforderlich sein das Gebäude in **mehrere Nutzungszonen** aufzuteilen (siehe auch Kap. 3.2 Zonierung).

Der nächste Schritt ist die **Flächenberechnung** und die Eingabe des Standortes zur **Ermittlung der Klimawerte** (siehe auch Kap. 3.3 Klimadaten und Kap. 3.4 Flächenberechnung).
Die Wärmebilanz-Berechnung beginnt mit der **Ermittlung der Nutzenergie** (Heizwärmebedarf-HWB, Kühlbedarf-KB und Warmwasserwärmebedarf-WWWB), die den konditionierten Innenräumen und dem Warmwasser zugeführt wird. Danach werden die **Verluste der gesamten**

Haustechnik (= Heiztechnikenergiebedarf-HTEB) errechnet. Wird nun noch der **Hilfsstrom** sowie der jährliche Energiebedarf für **Haushalts- bzw. Betriebsstrom** dazu gezählt und eventuelle Energieeinträge (z.B. Ertrag Solarenergie) abgezogen, kommt man schließlich zum **Endenergiebedarf.** Dieser gibt Aufschluss über die **Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes** (= gelbe gestrichelte Linie in Abb. 19). Der **Endenergiebedarf** entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss und wird auch als **Lieferenergie** bezeichnet.

Der **Primärenergiebedarf** (= grüne gestrichelte Linie in Abb. 19) und die **Kohlendioxidemissionen** berücksichtigen auch alle Verluste für Transport und Gewinnung der eingesetzten Energieträger. Sie werden mittels Konversionsfaktoren gemäß OIB RL 6, Punkt 7 ermittelt. Im Falle von Einzelnachweisen ist gemäß OIB RL 6 - Leitfaden vorzugehen.
Der Primärenergiebedarf wird aufgeteilt in einen erneuerbaren und einen nicht erneuerbaren Anteil.

Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** (f_{GEE}) ist der Quotient aus dem Endenergiebedarf und einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

Die Bilanzierung umfasst folgende Energieaufwendungen:

- **Heizung** (einschließlich Befeuchtung und Hilfsenergie für Heizung, ausgenommen Hilfsenergie für das Medium Luft, dieses wird bei Lüftung berücksichtigt),
- **Warmwasserversorgung** (einschließlich Hilfsenergie),
- **Kühlung** (einschließlich Hilfsenergie); nur für Nicht-Wohngebäude
- **Lüftung** (einschließlich Hilfsenergie für das Medium Luft),
- **Beleuchtung**; nur für Nicht-Wohngebäude
- **Haushaltsstrombedarf** (bei Wohngebäuden) bzw. **Betriebsstrombedarf** (bei Nicht-Wohngebäuden).

5. Transmissionsverluste

Definition: Transmissionsverluste entstehen durch Energieabgabe vom warmen Innenraum über die gesamten Gebäudehülle an die Außenluft, unbeheizte Räume oder das Erdreich.

Zur Bestimmung der Transmissionsverluste wird ein Transmissions-Leitwert L_T ermittelt. Dieser ergibt sich als Summe der folgenden Bestandteile:

L_e	Leitwert der außenluftberührten Bauteile
L_u	Leitwert jener Bauteile, die an einen Pufferraum grenzen (z.B. unkonditionierter Kellerraum oder Wintergarten)
L_g	Leitwert aller erdberührten Bauteile
L_ψ und L_χ	Zuschläge längenbezogene und punktförmige Wärmebrücken

Die einzelnen Leitwerte können entweder detailliert berechnet werden oder es werden vereinfacht **Temperaturkorrekturfaktoren** eingesetzt und die Wärmebrückenzuschläge pauschal berechnet.

5.1. Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert)

Definition: 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.

Hinweis:
Je kleiner der U-Wert des Bauteils, desto besser die Wärmedämmwirkung des Bauteils und desto höher die Energieeinsparung!

Fixe U-Wert Eingabe:

Für **Bestandsgebäude** können zur Vereinfachung der Berechnung Werte aus Katalogen oder Defaultwerte herangezogen werden.
Auswahl von möglichen Katalogen:

- „Katalog für wärmeschutztechnische Rechenwerte von Baustoffen und Bauteilen“ (ON V 31; 2001)
- „Katalog für empfohlene Wärmeschutzrechenwerte von Baustoffen und Baukonstruktionen“ (1979) – wird nicht mehr neu aufgelegt
- OIB „Leitfaden energietechnisches Verhalten von Gebäuden“ - vereinfachtes Aufnahmeverfahren, Tabellen in Abhängigkeit des Baualters → siehe Zusammenfassung U-Werte Bestand lt. OIB
- Handbuch für Energieberater / Joanneum Research; Auszug aus Handbuch für Energieberater → siehe Altbaukonstruktionen und Rechenwerte

Nachweis des U-Wertes durch einen Prüfbericht

Bei opaken (= undurchsichtigen) Bauteilen kann ein fixer U-Wert eingegeben werden, wenn ein Nachweis des U-Wertes mittels **Prüfbericht** einer akkreditierten Prüfstelle vorliegt.

Berechnung des U-Wertes:

Für **Neubauten** ist der U-Wert nach den entsprechenden Normen zu berechnen:

- ÖNORM EN ISO 6946 für opake Bauteile
- ÖNORM EN ISO 10077-1 für transparente Bauteile
- ÖNORM EN 13947 für Glas-Vorhangfassaden

Worauf ist bei der Berechnung **opaker Bauteile** zu achten:

- **Schüttungen** unter dem erdanliegenden Boden oder auf einem Flachdach dürfen bei der Berechnung des U-Wertes nicht berücksichtigt werden.
- Es sind die **Bemessungswerte für die Wärmeleitfähigkeit** (λ-Werte) des jeweiligen Materials einzusetzen (siehe Begriffsdefinition unter Pkt. 5.2).
- Beim Einsetzen der **λ-Werte** für die einzelnen Bauteilschichten ist darauf zu achten, dass nicht zu gute Werte angenommen werden, die dann in der tatsächlichen Ausführung eventuell nicht eingebaut werden (Standardwerte siehe ÖNORM B 8110-7).
- Eine umfangreiche Zusammenstellung von bauphysikalischen Werten (auch mit ökologischer Bewertung) finden Sie auf der **Baubook-Plattform** (www.baubook.info).
- 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%.
- **Metallische Befestigungselemente** in Bauschichten 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-

Achtung:
Wenn für eine Bauteilschicht überdurchschnittlich gute λ-Werte eingesetzt werden, sollte ein Nachweis beigelegt werden.

Wertes daher unbedingt zu berücksichtigen. Es kann auch ein Prüfzeugnis einer akkreditierten Prüfanstalt für das Bauteilsystem vorgelegt werden.

Hinweis:
Bei sehr kleinen Fenstern kann es passieren, dass der maximal vorgeschriebene U-Wert überschritten wird. Da der maximal vorgeschriebene U-Wert sich auf ein Fenster in Normgröße bezieht, ist das unerheblich.

Worauf ist bei der Berechnung **transparenter Bauteile** zu achten:

- 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 Prüfwert ist dann für jede Fenstergröße der entsprechende U-Wert zu ermitteln.
- Der **Abstandshalter** bei Mehrscheibenverglasung **(Glasrandverbund)** stellt eine Wärmebrücke dar und darf bei der Berechnung des U-Wertes nicht vergessen werden. Als **Standardwert** für Holz- oder Kunststofffenster mit einem Aluminium- oder Edelstahlabstandshalter ist ein ψ-Wert von **0,06 W/mK** anzusetzen. Mit einem Abstandshalter aus Kunststoff sind auch Werte von ca. 0,04 W/mK oder besser zu erreichen. Diesen Wert sollte man sich aber durch ein Prüfzeugnis bestätigen lassen.

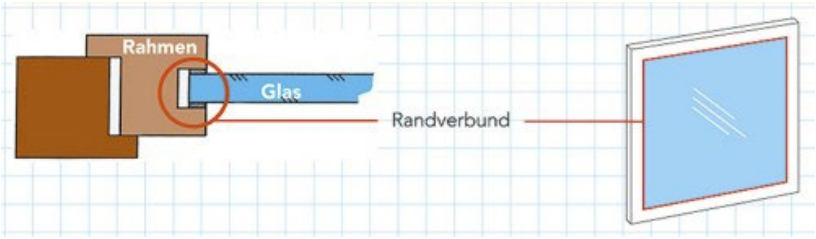

Abbildung 20: Glasrandverbund

Häufiger Fehler!

- **Fixe Sprossen und Kämpfer** bei Fenstern sind unbedingt zu berücksichtigen! Durch die Vergrößerung des Rahmenanteils und der Verlängerung der Wärmebrücke Glasrandverbund erhöht sich der U-Wert. Die wirksame Sonneneinstrahlfläche verringert sich.
- Der **U-Wert der Verglasung** hängt von der Anzahl und dem Abstand der Scheiben sowie dem Füllgas ab.
- Der **g-Wert der Verglasung** hängt von der Anzahl der Scheiben, der Beschichtung und der Art des Glases ab. (Tabelle einiger Standardwerte siehe Kap. 7.3.)

5.2. Wärmeleitzahl λ

Achtung:
Bei Angabe von zwei Werten für die Wärmeleitfähigkeit (von – bis) sollte zur Sicherheit der schlechtere Wert eingesetzt werden!

Definition: Die Wärmeleitzahl λ ist das Maß für die Wärmeleitfähigkeit eines Stoffes. Sie gibt an, wie hoch der Wärmestrom durch eine 1 m dicke Stoffschicht bei einer Temperaturdifferenz von 1 K ist.

Begriffsdefinitionen:

Häufiger Fehler!

- **Bemessungswert:**
  - **Der Bemessungswert ist für die Berechnung 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 (λ_{tr}):**
  - **Der Messwert ist nicht für wärmetechnische Berechnungen heranzuziehen,** er wird unter idealen Randbedingungen ermittelt.

- **Nennwert:**
  - Für die „Inverkehrbringung“ eines Produktes wird entsprechend europäischer Normung aus dem Messwert mittels statistischer Methoden der Nennwert ermittelt. Auch mit dem Nennwert dürfen **keine wärmetechnischen Berechnungen** durchgeführt werden!

Standardwerte für die Wärmeleitfähigkeit:

- Richtwerte aus der ÖNORM B 8110-7
- aus „Katalog für wärmeschutztechnische Rechenwerte von Baustoffen und Bauteilen“ (ON V 31; 2001)
- für Bestandsgebäude: Handbuch für Energieberater / Joanneum Research; Auszug aus Handbuch für Energieberater → siehe Altbaukonstruktionen und Rechenwerte

5.3. Temperaturkorrekturfaktoren

Durch Temperaturkorrekturfaktoren wird bei der vereinfachten Berechnung der Transmissionsverluste der Wärmeverlust über jene Bauteilflächen abgemindert, die nicht direkt an die Außenluft grenzen. Bei Bauteilen die mit Außenluft in Berührung sind ist dieser Wert 1,0.

Häufig treten Fehler und Unklarheiten bei der Auswahl für Bauteile gegen unkonditionierte Pufferräume und gegen das Erdreich auf.

Bauteile, die an unkonditionierte Räume grenzen	Korrekturfaktor
Wand zu unkonditioniertem geschlossenem Dachraum	0,9
Decke zu unkonditioniertem geschlossenem Dachraum	0,9
Wand zu geschlossener Tiefgarage	0,8
Wand zu geschlossener Garage	0,9
Decke zu geschlossener Tiefgarage	0,8
Decke zu geschlossener Garage	0,9
Wand zu unkonditioniertem Wintergarten mit folgender Außenverglasung des Wintergartens – Einfachverglasung U > 2,5 W/m²K – Isolierglas U ≤ 2,5 W/m²K – Wärmeschutzglas U ≤ 1,6 W/m²K	 0,8 0,7 0,6
Wand zu unkonditioniertem ungedämmtem Keller	0,7
Decke zu unkonditioniertem ungedämmtem Keller	0,7
Wand zu unkonditioniertem gedämmtem Keller (x)	0,5
Decke zu unkonditioniertem gedämmtem Keller (x)	0,5
Wand zu unkonditioniertem außenluftexponiertem Stiegenhaus	0,7
Wand zu Innenhof mit Glasüberdachung (Atrium)	0,7
Wand zu sonstigem Pufferraum	0,7
Decke zu sonstigem Pufferraum (nach oben oder nach unten)	0,7
(x) Als gedämmt gilt ein Keller, dessen Wände und Fußböden einen U-Wert von 0,35 W/m²K unterschreiten.	

Achtung:
Der Temperaturkorrekturfaktor von 0,5 für eine Decke oder Wand zu einem unbeheizten gedämmten Keller darf nur dann eingesetzt werden, wenn auch ein Nachweis erbracht wird, dass die U-Werte des Bodens und der Wände des Kellers einen U-Wert von 0,35 W/m²K erreichen oder unterschreiten. Der Nachweis ist beizulegen!

Hinweis:
Ein Keller ist eine bauliche Anlage, die ganz oder überwiegend unter dem angrenzenden Geländeniveau liegt!

Häufiger Fehler!

Es ist zwischen Wänden zu Keller, Wintergarten, Garage, Tiefgarage und sonstigem Pufferraum zu unterscheiden!

Bodenberührte Bauteile	Korrekturfaktor
erdanliegende Wand (≤ 1,5 m unter Erdreich)	0,8
erdanliegender Fußboden (≤ 1,5 m unter Erdreich)	0,7
erdanliegende Wand (> 1,5 m unter Erdreich)	0,6
erdanliegender Fußboden (> 1,5 m unter Erdreich)	0,5

Alle Temperaturkorrekturfaktoren findet man in der ÖNORM B 8110-6-1, Kap. 5.3.1.

Häufiger Fehler!

Berechnung von Gebäuden in Hanglage

Bei erdanliegenden Wänden ist die Wand flächenmäßig in zwei Bereiche aufzuteilen, nämlich dem Anteil der weniger und jenem, der mehr als 1,5 m unter dem Erdreich liegt. Im nächsten Schritt ist dann jeder der Teilflächen der entsprechende Temperaturkorrekturfaktor (0,8 oder 0,6) zuzuordnen.

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.

Achtung:
Gibt es in der Berechnung von Gebäuden in Hanglage Wände, die mehr als 1,5 m unter der Erde liegen, muss es auch Wände geben, die weniger als 1,5 m unter der Erde liegen!

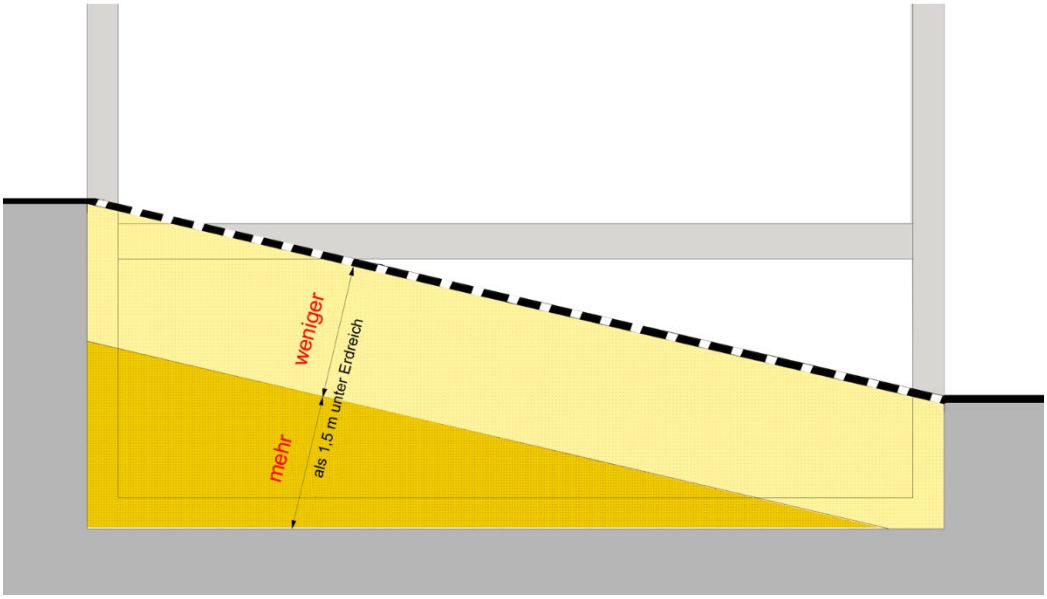

Abbildung 21: Temperaturkorrekturfaktor bei erdanliegenden Bauteilen

5.4. Korrekturfaktor Flächenheizung

Siehe Kapitel 8 Heizung und Warmwasser.

5.5. Wärmebrückenzuschläge

Definition: Wärmebrückenbereiche sind jene Teile der Gebäudehülle, in denen erhöhte Wärmeströme gegenüber den ungestörten Bauteilflächen auftreten (z.B. Geschoßdeckeneinbindung, Attika, auskragende Balkonplatten, etc.).

Bei Gebäuden im Niedrigstenergiehaus- oder Passivhaus-Standard können die zusätzlichen Verluste über Wärmebrückenbereiche oft eine beträchtliche Größe darstellen.

Optimierungspotential

In der ÖNORM B 8110-6, 5.3.2 werden **drei Möglichkeiten der Berechnung** angeführt:

- Erfassung aller Wärmebrücken **detailliert** (nach ÖNORM EN ISO 10211).
- Erfassung **ausgewählter Wärmebrückenbereiche detailliert** gemäß ÖNORM EN ISO 14683. Diese sind: Fenster- und Türanschlüsse, Anschluss Außenwand-Keller, Anschluss Außenwand-Dach, auskragende Bauteile, Anschluss Außenwand-Zwischendecke und Innenstützen im Freien. Die negativen ψ-Werte, wie z.B. bei den Außenecken, dürfen nicht berücksichtigt werden.
- **Pauschaler Wärmebrückenzuschlag**: dieser wird in Abhängigkeit der Transmissionsverluste des Gebäudes anhand einer Pauschalformel berechnet.

Hinweis:
Ist ein Gebäude wärmebrückenarm geplant, ist die detaillierte Berechnung auf jeden Fall zu empfehlen!

Detaillierte Berechnung der Wärmebrückenzuschläge:

$L_\psi = \sum l \cdot \psi$ für linienförmige Wärmebrücken

$L_\chi = \sum \chi$ für punktförmige Wärmebrücken

Ermittlung der Wärmebrückenverlustkoeffizienten ψ und χ:

- Tabellenwerte aus EN ISO 14683 oder B 8110-6-1 (eher für bestehende Gebäude)
- Berechnung der Koeffizienten gemäß ÖNORM EN ISO 10211-1
- Berechnung der Koeffizienten mit Software-Programm (z.B.: Psi-Therm 6, Therm 6.3 , AnTherm, WAEBRU,…)
- Aus einem Wärmebrückenkatalog

Wichtig bei der Berechnung des Wärmebrückenverlustkoeffizienten ψ ist die **Definition des Bezugspunktes.** Mit diesem Punkt werden die Abmessungen der ungestörten Bauteilflächen festgelegt. Da in Österreich Außenabmessungen in die Berechnung eingesetzt werden, ist bei der Auswahl von ψ-Werten aus Wärmebrücken-Katalogen oder Wärmebrücken-Berechnungen unbedingt darauf zu achten, ob wirklich der äußere Bezugspunkt herangezogen wurde.

Bei der Verwendung von Werten aus Katalogen ist zu prüfen, ob die angegebenen Randbedingungen (z.B. U-Werte, Abmessungen, Dicke der Bauteile) mit der tatsächlichen Ausführung übereinstimmen.

Wärmebrückenkataloge (Auswahl):

- Digitaler Katalog ZUB Argos 2018 des Zentrum für umweltbewusstes Bauen in Kassel
  www.zub-systems.de/software/downloads
- Wärmebrückenkatalog Holzbaudetails (Reihe 3/Bauphysik)
  informationsdienst-holz.de/publikationen
- Passivhaus Bauteilkatalog des Instituts für Baubiologie
  www.baubook.at/phbtk
- Wärmebrückenkataloge NEH + PH; Wienerberger AG
  https://wienerberger.at/service/download-center
- Wärmebrückenkatalog des Bundesamtes für Energie (BFE) Schweiz
  www.bfe.admin.ch/dokumentation/publikationen

6. Lüftungsverluste

Definition: Lüftungsverluste entstehen, wenn die beim Lüften ausgetauschte Innenluft Wärme mit sich führt und die nachströmende Außenluft das Gebäude abkühlt.

Zur Bestimmung der Lüftungsverluste wird ein Lüftungsleitwert L_V berechnet. Dieser ist abhängig

- von der Art der Lüftung (Fensterlüftung, kontrollierte Lüftung mit Lüftungsgerät)
- und zusätzlicher Lüftungsverluste über die Undichtheiten in der Gebäudehülle.

Der energetisch wirksame Mindestluftvolumenstrom bezieht sich auf das Nettovolumen. Das energetisch wirksame Luftvolumen V_V (= Nettovolumen) ergibt sich aus der **fixen Raumhöhe von 2,6 m** und dem Brutto-Netto-Umrechnungsfaktor von 0,8.

$V_V = 0{,}8 \times BGF \times 2{,}6$

Bei der Fensterlüftung wird in Abhängigkeit der Nutzung eine **Mindest-Luftwechselrate** (aus dem jeweiligen Nutzungsprofil) zur Berechnung des Luftvolumenstromes herangezogen.
Wird eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung eingebaut, kann der Lüftungsverlust entsprechend reduziert werden (siehe Kap. 6.1).

Die **Luftwechselrate** oder Luftwechselzahl ist definiert als der Quotient aus dem Außenluftvolumenstrom und dem Raumluftvolumen. Die Zahl mit der Einheit [1/h] gibt an, wie oft das Raumluftvolumen in einer Stunde ausgetauscht wird.

In der ÖNORM B 8110-6-1 werden nur die sensiblen (= fühlbaren, mit dem Thermometer messbaren) Lüftungswärmeverluste ermittelt. Die Berücksichtigung des Wärmeeintrages durch die Luftförderung sowie die Aufteilung der Funktionen Heizen, Kühlen und Befeuchtung der RLT-Anlage erfolgt in der ÖNORM H 5057-1.

6.1. Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

Bei allen **Lüftungssystemen** muss geprüft werden, ob eine Vollbelüftung oder eine Teilbelüftung vorliegt, d.h. ob die Lüftungsanlage direkt oder über die Kaskade alle konditionierten Gebäudeteile erfasst bzw. die Lüftungsanlage den geforderten Luftwechsel auch erreicht. Ist das nicht der Fall, muss der Flächenanteil mit WRG gesondert ermittelt werden. Treppenhäuser, die in der konditionierten Zone liegen, dürfen als mechanisch mitbelüftet gerechnet werden.

Einzelraumlüfter, die als Pendellüfter (Intervalllüfter) ausgeführt sind, werden nur paarweise berücksichtigt. Die Luftmengen einzelner Pendellüfter dürfen nicht angesetzt werden. Insbesondere bei Einzelraumlüftern muss zusätzlich geprüft werden, ob der geforderte Luftwechsel unter Einhaltung der maximal zulässigen Schallbelastung von 25 dB (A-bewertet) erreicht werden kann. Es kann nur die Luftmenge der Lüftungsstufe angesetzt werden, bei der ein Schalleistungspegel L_{WA} nach ÖNORM EN 13141-8 von 28 dB (A-bewertet) eingehalten wird. Bei zwei Schallquellen im Raum darf jeweils nur die Luftmenge der Lüftungsstufe angesetzt werden, bei der ein Schalleistungspegel L_{WA} nach ÖNORM EN 13141-8 von 25 dB (A-bewertet) eingehalten wird.

Um den **Lüftungsleitwert** bei Einsatz einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung zu bestimmen, wird bei der Luftwechselrate die Wärmerückgewinnung des Lüftungsgerätes, eines eventuellen Erdwärmetauschers sowie der Undichtheit des Gebäudes eingerechnet.

Um die Reduktion der Lüftungswärmeverluste durch eine Lüftungsanlage berechnen zu können, braucht man den **Temperaturänderungsgrad** (= zuluftseitige Rückwärmezahl) inklusive eventuellem Feuchtezuschlag.

Der Temperaturänderungsgrad (zuluftseitiges Temperaturverhältnis) eines Kompaktlüftungsgerätes ist durch einen Prüfbericht einer akkreditierten Prüfstelle gemäß ÖNORM EN 13141-7 bzw. eines Modulgerätes durch einen Prüfbericht einer akkreditierten Prüfstelle gemäß ÖNORM EN 308 im trockenen Prüfpunkt nachzuweisen.

Geprüfte technische Daten von Lüftungsgeräten, welche laufend aktualisiert werden, findet man auf der Homepage der GET-Produktdatenbank des Amtes der Salzburger Landesregierung (www.produktdatenbank-get.at).

Ist nur die Art des Wärmetauschers des Lüftungsgerätes bekannt, stehen folgende Defaultwerte (lt. ÖNORM B 8110-6-1, Kap. 6.2.4.4) für den Temperaturänderungsgrad zur Auswahl.

Defaultwerte für das zuluftseitige Temperaturverhältnis bzw. das zuluftseitige Feuchteverhältnis für Wohnraumlüftungsgeräte für Luftvolumenstöme bis 1000 m³/h:

Achtung:
Die Defaultwerte für den Temperaturänderungsgrad des Lüftungsgerätes sollten nur bei Vorliegen eines Prüfberichtes einer akkreditierten Prüfanstalt verbessert und abgeändert werden. Es muss sich dabei um ein Prüfzeugnis nach ÖNORM EN 13141-7 oder ÖNORM EN 308 handeln!

Wärmerückgewinnungsart	**Zuluftseitiges Temperaturverhältnis η_5**	**Zuluftseitiges Feuchteverhältnis η_x**
Kreuzgegenstrom- bzw. Gegenstromwärmetauscher **ohne** Feuchterückgewinnung	75%	-
Kreuzgegenstrom- bzw. Gegenstromwärmetauscher **mit** Feuchterückgewinnung	65%	50%
Rotationswärmetauscher **ohne** Sorption	65%	-
Rotationswärmetauscher **mit** Sorptionsmaterialien	55%	65%
Kreuzstromwärmetauscher	55%	-
Sonstige Wärmerückgewinnungsarten	45%	-

Abschläge vom Temperaturänderungsgrad

Der Temperaturänderungsgrad wird durch die Wärmverluste über die Lüftungsleitungen und deren Einbauteilen zwischen Lüftungsgerät und Gebäudehülle abgemindert. Das angeführte Verfahren gilt für Neubau und Bestandbauten von Wohn- und Nicht-Wohngebäuden.
Dazu muss bei der Berechnung des effektiven Temperaturänderungsgrades ein **Korrekturfaktor f_{WRG}** berücksichtigt werden.

Häufiger Fehler!

Der Korrekturfaktor ist auch beim Defaultwert anzuwenden!

Die **Abminderung des Temperaturänderungsgrades** kann entweder detailliert nach ÖNORM B 8110-6-1, 6.2.4.3 berechnet werden, oder pauschal gemäß ÖNORM B 8110-6-1, 6.2.4.1 oder 6.2.4.2 erfolgen:

- Ist bei einem Bestandsgebäude weniger als 2cm Dämmung vorhanden, ist der Temperaturänderungsgrad mit dem Korrekturfaktor **f_{WRG} = 0,33** zu korrigieren.
- Wenn Luftleitungslängen, -durchmesser, -dämmdicken und Aufstellungsort der Lüftungsanlage nicht bekannt sind, wird der Temperaturänderungsgrad laut Prüfbericht bzw. der Defaultwert mit dem Korrekturfaktor **f_{WRG} = 0,80** korrigiert. Die Mindestdämmdicken nach ÖNORM H 5155 sind dabei einzuhalten.
- Wenn Luftleitungslängen und -durchmesser nicht bekannt sind und die Dämmdicken für Luftleitungen zumindest 5 cm betragen, ist der Temperaturänderungsgrad laut Prüfzeugnis bzw. der Defaultwert mit dem Korrekturfaktor **f_{WRG} = 0,87** zu korrigieren.

Hinweis:
Ist das Lüftungsgerät innerhalb der warmen Hülle, gilt die Dämmdicke nur für Außen- und Fortluftleitung und deren Einbauteile;
Ist das Lüftungsgerät außerhalb der warmen Hülle, gilt die Dämmdicke nur für Zu- und Abluftleitung, welche durch den unbeheizten Bereich/Außenbereich führen und deren Einbauteile.

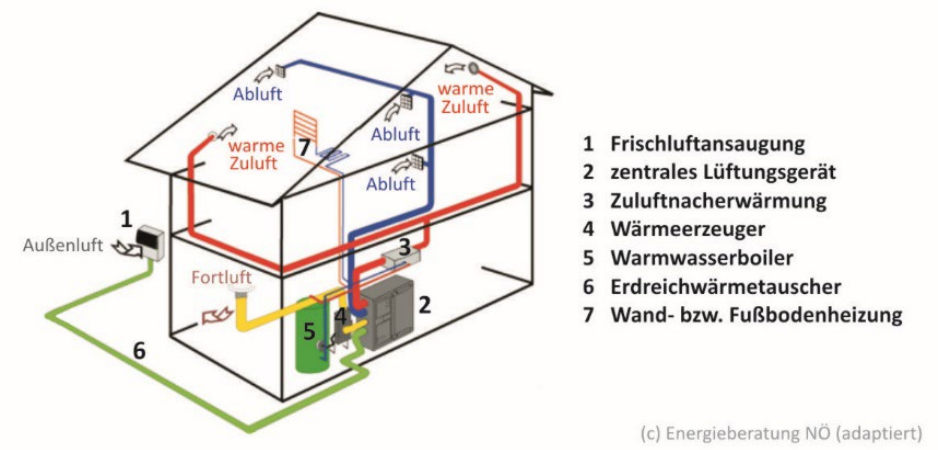

Abbildung 22: Zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

Befindet sich das Lüftungsgerät **innerhalb der warmen Hülle** gelten diese Dämmdicken für Außen- und Fortluftleitungen und deren Einbauteile, befindet sich das Lüftungsgerät **außerhalb der warmen Hülle** gelten diese Dämmdicken für Zu- und Abluftleitungen welche durch den unbeheizten Bereich/Außenbereich führen und deren Einbauteile.

Eine Wärmerückgewinnung durch eine **Wärmepumpe** darf nicht als Reduktion der Lüftungsverluste beim Heizwärmebedarf eingerechnet werden. Ihr Heizungsbeitrag wird beim Heizenergiebedarf eingerechnet.

Für die Wohnbauförderung Steiermark ist ein **Anbot/Kostenvoranschlag** über das geplante Lüftungsgerät vorzulegen. Die entsprechende **Rechnung** muss nachgereicht werden!
Bei Abweichungen von den Defaultwerten ist die **Vorlage eines Prüfberichtes** einer akkreditierten Prüfstelle erforderlich!
Geprüfte Lüftungsgeräte finden Sie in der GET-Datenbank (www.produktdatenbank-get.at), die von komfortlüftung.at betreut wird.

6.2. Erdwärmetauscher

Der Einbau eines Erdwärmetauschers hat den großen Vorteil der Frostfreiheit des Wärmetauschers im Lüftungsgerät und er liefert einen kleinen Beitrag zur Reduzierung der Lüftungsverluste. Dieser ist geringer, je besser die Wärmerückgewinnung durch das Lüftungsgerät selbst ist.

Für die **Wärmerückgewinnung** durch einen Erdwärmetauscher werden in der ÖNORM B 8110-6-1, 6.2.4.4 Defaultwerte vorgeschlagen. Abweichend davon können bessere Werte eingesetzt werden, wenn diese durch ein anerkanntes Berechnungsverfahren bzw. EDV-Programm belegt sind.

Defaultwerte für den Temperaturänderungsgrad $\eta_{EWT,h}$ bei Erdwärmetauscher:

Erdwärmetauscher	Temperaturänderungsgrad $\eta_{EWT,h}$*
Luft-Erdwärmetauscher (mind. 25m je Strang, 1,2 m unter dem Erdreich, max. 1,5 m/s)	+ 15 %
Sole-Erdwärmetauscher (Länge Soleleitung > 0,5lfm pro m³, Sole-Massenfluss > 1 l/h pro m³/h Außenluft, Tiefe im Erdreich > 1,2 m)	+ 15 %
Luft- oder Sole-Erdwärmetauscher unbekannt	+ 10 %
Kein Erdwärmetauscher	0 %
* Der Nachweis besserer Temperaturänderungsgrade durch ein anerkanntes Berechnungsprogramm ist zulässig.	

Berechnungsprogramm Erdwärmetauscher:
GAEA, Uni Siegen (nesa1.uni-siegen.de/index.htm?/softlab/gaea.htm)

6.3. Luftdichtheit

Die Ausführung einer luftdichten Gebäudehülle hat mehrere Vorteile. Feuchtebedingte Bauschäden werden vermieden, die Wärmeverluste über Undichtheiten werden reduziert und die Behaglichkeit in den Räumen erhöht. Um sicher zu gehen, dass die Gebäudehülle luftdicht ausgeführt wird, ist ein **Blower-Door-Test** (Druckdichtheitstest) vor allem bei Einbau einer Lüftungsanlage zu empfehlen.

Abbildung 23: Blower-Door-Test

Hinweis:
Der Blower-Door-Test sollte von einer unabhängigen Firma durchgeführt werden.

Wird der Lüftungsleitwert unter Berücksichtigung der Wärmerückgewinnung durch ein Lüftungsgerät berechnet, ist der zusätzliche **Lüftungsverlust über Undichtheiten in der Gebäudehülle** zu ermitteln und die sogenannte **Falschluftrate** in die Berechnung einzusetzen. Die Falschluftrate wird in Abhängigkeit der **n_{50}-Luftwechselrate** bestimmt, welche der Ergebniswert eines Blower-Door-Tests (Druckdichtheitstest) nach EN 13829 ist.

Anforderungen lt. OIB RL 6, 4.10 an die **Luftdichtheit von Gebäuden**:
Im Neubau muss generell eine n_{50}-Luftwechselrate von max. 3,0 h^{-1} eingehalten werden.
Bei Einbau einer kontrollierten Lüftung schreibt die OIB RL 6 einen Grenzwert für die n_{50}-Luftwechselrate von max. 1,5 h^{-1} vor. Dieser kann als Defaultwert herangezogen werden, wenn kein Blower-Door-Test geplant ist.

Um einen besseren Wert als 1,5 h^{-1} einsetzen zu können, muss das Ergebnis eines Blower-Door-Tests vorliegen. Befindet sich das Gebäude erst im Planungsstadium, gibt es die Möglichkeit sich von der ausführenden Baufirma ein Ergebnis vorab schriftlich garantieren zu lassen.
Bei Ein- und Zweifamilienhäusern, Doppel- oder Reihenhäusern ist dieser Wert für jedes Haus, bei Mehrfamilienwohnhäusern für jede Wohnung einzuhalten. Ein Mitteln der einzelnen Wohnungen ist nicht zulässig. Der Wert ist auch für Treppenhäuser, die innerhalb der konditionierten Gebäudehülle liegen, einzuhalten.
Bei Nicht-Wohngebäuden bezieht sich die Anforderung auf jeden Brandabschnitt.

Als Vergleich ist zur Erreichung des **PH-Standards** (lt. Passivhaus-Institut in Darmstadt) eine n_{50}-Luftwechselrate von max. 0,6 h^{-1} einzuhalten.

7. Solare Gewinne

Der solare Eintrag über transparente Bauteilflächen wird aus der maximal möglichen Sonneneinstrahlung für die jeweilige **Orientierung und Neigung** unter Berücksichtigung von Reduktionsfaktoren errechnet. Dies sind einerseits die **Verschattungsfaktoren**, andererseits der **Energiedurchlassgrad der Verglasung**.

7.1. Orientierung des Gebäudes

Bei der Ausrichtung des Gebäudes im **Neubau** sind lt. ÖNORM B 8110-6-1, 9.1 mindestens **16 Himmelsrichtungen** (wie in untenstehender Grafik dargestellt) zu berücksichtigen. Die Abstufung bei der Eingabe der Neigung von transparenten Bauteilen beträgt 15°.

Für **Bestandsgebäude** darf die Erfassung der Orientierung vereinfacht auf die 4 Haupthimmelsrichtungen reduziert werden. Ebenso gilt für geneigte Verglasungsflächen als Vereinfachung die Eingabe von 45° als Neigungswinkel.

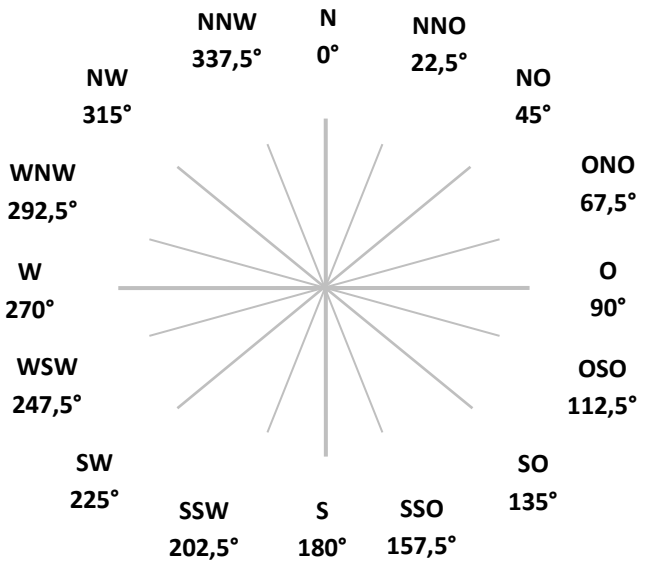

Abbildung 24: Himmelsrichtungen

7.2. Verschattungsfaktoren

Definition: Der Verschattungsfaktor $F_{s,h,}$ bzw. $F_{s,c}$ drückt die Reduzierung der auftretenden Sonnenstrahlung infolge dauerhafter Verschattung der betroffenen Oberfläche aus, sofern sie eine der folgenden Ursachen hat:

- Verschattung durch andere Gebäude,
- Verschattung durch Geländebeschaffenheit (Hügel, Bäume u. dgl.),
- Bauteilüberstände,
- Verschattung durch andere Bauteile desselben Gebäudes,
- Lage des Fensters bezogen auf die Außenfläche der Außenwand.

Zur Berechnung des solaren Eintrages muss in jedem Fall der Verschattungsfaktor $F_{s,h,}$ bzw. $\mathbf{F_{s,c}}$ infolge **dauernder Verschattung** für die transparenten Bauteilflächen eingegeben werden. Dieser gesamte Verschattungsfaktor setzt sich aus dem Verschattungsfaktor F_h durch den Horizont (Hügel, Gebirge, andere Gebäude), F_o für Überhänge (Balkone, Vordächer) und F_f für seitliche Überstände zusammen.

Achtung:
Eine Vermischung beider Verfahren ist nicht zulässig!

Bei der Erstellung eines Energieausweises kann entweder der Verschattungsfaktor für jedes Fenster detailliert ermittelt werden oder ein **Defaultwert** für den Verschattungsfaktor $F_{s,h}$ angenommen werden. Mit dem pauschalen Verschattungsfaktor wird automatisch **für alle Fenster** eines Gebäudes die solare Einstrahlung infolge der drei oben genannten Möglichkeiten der Verschattung abgemindert.

Pauschaler Verschattungsfaktor $F_{s,h}$:

- Für Ein-, Zweifamilien- und Reihenhäuser: $F_{s,h}$ = 0,65
- Für Wohngebäude mit 3-9 Wohnungen und Nicht-Wohngebäude bis 1000m²: $F_{s,h}$ = 0,50
- Für Wohngebäude mit 10 und mehr Wohnungen und Nicht-Wohngebäude über 1000m²: $F_{s,h}$ = 0,40

Der $F_{s,c}$ im Kühlfall ist mit 1,00 anzunehmen!

Optimierungspotential

Detaillierte Berechnung:
Um die Verschattungsfaktoren genau zu bestimmen ist **für jedes einzelne Fenster** die Verschattung einzugeben (Tabellenwerte für F_h, F_o und F_f in ÖNORM B 8110-6-1, 8.3.1.2.1).
Es ist immer für die Mitte des Fensters die Verschattung zu bestimmen und nachzuweisen.
Für Gebäude mit einem **Heizwärmebedarf <15 kWh/m²a** ist eine **detaillierte Berechnung vorgeschrieben**.

Hinweis:
Wir empfehlen eine sorgfältige Dokumentation des Nachweises der Verschattung bei detaillierter Eingabe der Verschattungsfaktoren!

Nachweis der Horizontverschattung:
In die Berechnung muss, wieder ausgehend von der Mitte des Fensters, der Horizontwinkel, auch genannt Höhenwinkel eingegeben werden. Ab einem Horizontwinkel von 20° ist gemäß ÖNORM B 8110-6-1, 8.3.1.2.1 der entsprechende Abminderungsfaktor in der Berechnung einzusetzen.

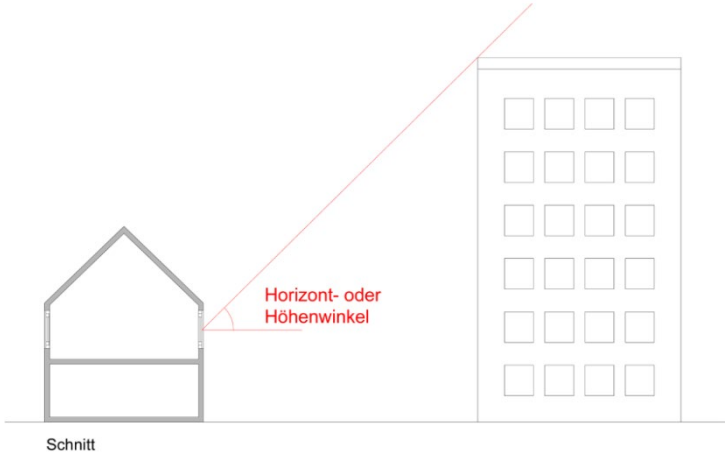

Abbildung 25: Horizont- oder Höhenwinkel

Nachweis der Verschattung durch Vorsprünge des eigenen Gebäudes:
Der Seiten- und Überhangwinkel ist jeweils für die Mitte des Fensters grafisch darzustellen. Ab einem Winkel von 30° ist gemäß ÖNORM B 8110-6-1, 8.3.1.2.1 der entsprechende Abminderungsfaktor in der Berechnung einzusetzen.

Abbildung 26: Überhangwinkel und Seitenwinkel

Hinweis für die Energieberatung:
Zur grafischen Darstellung der Verschattungssituation des betrachteten Gebäudes im Jahresverlauf kann ein Sonnenstandsdiagramm herangezogen werden (Sonnenstandsdiagramm aus: ÖNORM M 7701; Bbl2: Sonnentechnische Anlagen).

Man benötigt auch hier den Horizont- oder Höhenwinkel des verschattenden Gebirges oder Gebäudes und durch Eingabe der Abweichung aus der Südorientierung kann die Horizontlinie abgebildet werden.

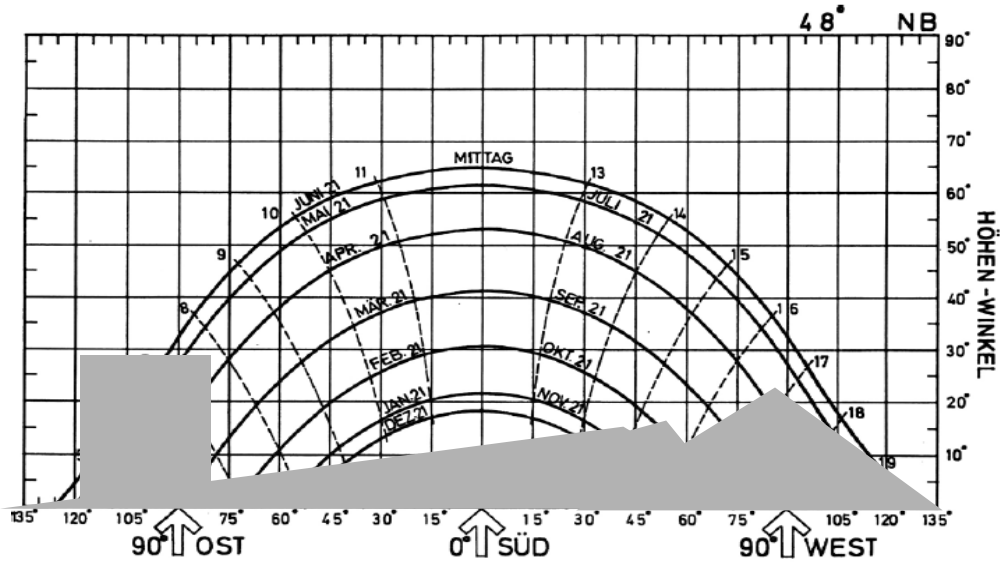

Abbildung 27: Sonnenstandsdiagramm

Weitere Programme zur Information:

- SolRad3: Berechnung von Sonnenständen (Sonnenwege), Bestrahlungsstärken (Sonnenbestrahlungsstärken) von beliebig orientierten und geneigten Flächen und Besonnungsstunden unter Berücksichtigung von Verschattungseffekten (Horizont). members.chello.at/tkornicki/body/products/software/SolRad3_DE.htm
- Die Horizontverschattung bestimmen mit Sonnenbahnindikator: www.solarplanet.de/PDFs/Sonnenbahnindikator.pdf

7.3. Energiedurchlassgrad

Hinweis:
Im Energieausweis wird der g-Wert eingegeben. Die Software rechnet intern mit dem g_w-Wert (effektiv wirksamer g-Wert = 0,9 x 0,98 x g-Wert).

Definition: Der Energiedurchlassgrad oder **g-Wert** gibt an welcher Anteil der Sonneneinstrahlung in das Rauminnere gelangen kann und dort zur Erwärmung beiträgt.

Dieser Parameter muss bei der Berechnung der solaren Einträge berücksichtigt werden. In Abhängigkeit der Art der Verglasung können die Richtwerte lt. ÖNORM B 8110-6-1, 8.3.1.3 herangezogen werden. Bessere Werte für den Energiedurchlassgrad sollten durch ein **Prüfzeugnis** belegt werden.

Ist der U-Wert für die Verglasung nicht bekannt, darf $U_g = U_w$ angenommen werden.

Für **Bestandsgebäude** können, ohne genaue Angaben über die Art der Fenster, die g-Werte des vereinfachten Aufnahmeverfahrens im OIB „Leitfaden energietechnisches Verhalten von Gebäuden“ eingesetzt werden oder das „Handbuch für Energieberater“ des Joanneum Research zu Hilfe genommen werden; Auszug aus Handbuch für Energieberater → siehe Download „Altbaukonstruktionen und Rechenwerte“.

Defaultwerte für Verglasungen f. Fenster und Fassaden:

Art der Verglasung / Bezeichnung	Glasaufbau	Ug	g
	mm	W/m²K	-
Einfachglas	4	5,8	0,85
2-fach Isolierverglasung	4/Luft/4	2,9	0,76
2-fach Wärmeschutzverglasung	4/AR/4	1,2	0,59
2-fach Wärmeschutzverglasung	4/AR/4	1,1	0,65
2-fach Wärmeschutzverglasung	4/AR/4	1,0	0,52
2-fach Wärmeschutzverglasung	4/KR/4	0,9	0,47
3-fach Wärmeschutzverglasung	4/AR/4/AR/4	0,7	0,54
3-fach Wärmeschutzverglasung	4/KR/4/KR/4	0,5	0,50
2-fach Vakuum- Isolierglas	4/0,6/4	0,5	0,54
2-fach Sonnenschutzglas neutral	6/AR/4	1,3	0,42
2-fach Sonnenschutzglas Silber	6/AR/4	1,1	0,32
3-fach Sonnenschutzglas neutral	6/AR/4/AR/6	0,7	0,35
3-fach Sonnenschutzglas Silber	6/AR/4/AR/6	0,7	0,23

Weitere Defaultwerte für Lichtkuppeln und Profilbauglas finden sich in der ÖNORM B 8110-6-1, 8.3.1.3

8. Heizung und Warmwasser

Im **Neubau** hat sich bewährt die Eingabedaten anhand einer Checkliste zu erheben. Die entsprechenden Angaben bekommen Sie vom/von der AuftraggeberIn oder der Heizungsfirma.

Achtung:
Wurden die Daten nicht durch den/die AusweiserstellerIn erhoben, sind sie auf Plausibilität zu überprüfen. Der/die EnergieausweiserstellerIn haftet für die Richtigkeit der Eingabewerte!

Es ist auf die **durchgängige Folgerichtigkeit** der Eingabewerte für Heizung und Warmwasser zu achten, z.B.: Wärmepumpe und Flächenheizung, Holzvergaser und Pufferspeicher, etc. Auch die Lage der Leitungen oder des Kessels im unkonditionierten oder konditionierten Bereich muss mit der Festlegung der Systemgrenze übereinstimmen (siehe Kap. 4).

Für **Bestandsgebäude** findet man in Abhängigkeit vom Energieträger und der Art der Wärmebereitstellung eine Auswahl von **Default-Haustechniksystemen** im vereinfachten Aufnahmeverfahren im OIB „Leitfaden energietechnisches Verhalten von Gebäuden“ Punkt 4.4.

Bildet kein Defaultsystem die tatsächliche Heizanlage und Warmwasserbereitung ab, müssen die Eingabewerte genau erhoben werden. Bei jeder Abweichung von Defaultwerten ist ein Nachweis erforderlich! Legen Sie alle Prüfberichte oder Messergebnisse bei!

Bei Nichterhebbarkeit der Haustechnik ist das System 6 (Einzelofen) heranzuziehen.

8.1. Glossar Raumheizung

Anbindeleitung
Verbindung zwischen Steigleitung und Wärmeabgabesystem

Bivalent-Alternativbetrieb
Bis zu einem gewissen Umschaltpunkt deckt die Wärmepumpe den Wärmebedarf, danach übernimmt ein zusätzlicher Wärmeerzeuger die Deckung des Wärmebedarfes.

Bivalent-Parallelbetrieb
Ab einer bestimmten Außentemperatur wird der Wärmebedarf durch die Wärmepumpe und einen zusätzlichen Wärmeerzeuger gleichzeitig gedeckt.

Bivalenzpunkt
Umschaltpunkt bei dem von Wärmepumpe auf den zusätzlichen Wärmeerzeuger gewechselt wird.

Bivalente Wärmepumpe
mit zusätzlichem Wärmeerzeuger.

Dezentrale Wärmebereitstellung
Die durchschnittliche Bezugsfläche ist nach ÖNORM H 5056-1, Anhang D die gesamte Bruttogrundfläche durch die bekannte Anzahl von Wohneinheiten oder der Defaultwert von 125 m².

Energieaufwandszahl
Verhältniszahl die den Mehraufwand an Energie zum Betrieb notwendiger haustechnischer Systeme gegenüber den theoretischen Bedarfswerten angibt.

Fernwärme Sekundärkreislauf
Kreislauf des Fernwärmekunden nach der Übergabestation (im Standardfall innerhalb des Gebäudes).

Fernwärme Tertiärkreislauf
Kreislauf des Fernwärmekunden nach z.B. einer Wohnungsübergabestation, wenn es bereits einen Sekundärkreislauf (z.B. Hausübergabestation in einem Wohnbau) gibt.

Gleitende Verteilkreisregelung
Der Verteilkreis wird mit variabler Vor- und Rücklauftemperatur je nach Außentemperatur betrieben.

Konstante Verteilkreisregelung
Der Verteilkreis wird mit konstanter Vor- und Rücklauftemperatur betrieben.

Korrekturfaktor Flächenheizung
Durch Flächenheizungen (Fußboden, Wand, Decke) in der thermischen Gebäudehülle kommt es zu einer Erhöhung der Transmissionsverluste. Daher ist nach ÖNORM H 5056-1, Anhang A bei allen Bauteilflächen der Gebäudehülle, die eine Flächenheizung eingebaut haben (Fußboden-

Wand- oder Deckenheizung), auch der **Korrekturfaktor für die Flächenheizung f_{FH} zu berücksichtigen**.

Häufiger Fehler!

Er muss gesondert für jeden Bauteil bei der Berechnung der Transmissionsverluste im Berechnungsprogramm **aktiviert** werden und es muss die jeweilige Temperaturspreizung der Flächenheizung ausgewählt werden.

Achtung: Es muss die gesamte Brutto-Bauteilfläche eingegeben werden, da sich die Wärme aus der Flächenheizung auch horizontal im Bauteil verteilt.

Lastausgleichsspeicher

Durch einen Lastausgleichsspeicher wird der Wasserinhalt der Heizungsanlage vergrößert. Dadurch kann der Kessel eine höhere Wärmemenge an das Heizungswasser abgeben welches anschließend nicht sofort an die Heizkörper im Gebäude weitergeleitet wird, sondern in dem Speicher vorübergehend gespeichert wird. Dadurch wird die Laufzeit des Kessels erhöht und die Kesselstarts werden gesenkt. Lastausgleichsspeicher dienen daher der Laufzeitverlängerung.

Modulierender Heizkessel

Modulierende Heizkessel haben die Fähigkeit, ihre Leistung innerhalb einer gewissen Bandbreite (üblicherweise 30-100%) an die aktuelle Heizlast anzupassen. Dadurch reduzieren sich die Ein-/Aus-Schaltwechsel gegenüber nichtmodulierenden Kesseln erheblich und der Gesamtwirkungsgrad ist höher.

Monovalente Wärmepumpe

ohne zusätzlichen Wärmeerzeuger.

P-I-Regler

Der PI-Regler (proportional–integral controller) wirkt signaltechnisch so, dass die stationäre Genauigkeit gewährleistet wird und die Regelabweichung nach dem Einschwingen der Regelgröße zu Null wird.

Pufferspeicher

Der Pufferspeicher als einfachste Lösung ist in der Regel ein mit Wasser gefüllter und gut gedämmter Behälter. Der Puffer speichert überschüssige Energie, um sie später wieder für die Heizung und Warmwasserbereitung abzugeben. Pufferspeicher dienen der Laufzeitverlängerung und als Energiespeicher.

Steigleitung

Vertikale Verbindungsleitung zwischen Verteilleitung und Anbindeleitung bzw. Stichleitung

Verteilleitung

Leitung zwischen Steigleitung und Wärmeerzeuger bzw. Wärmespeicher

Zweileitersystem

Die Wärmeversorgung für Raumheizung und Warmwasserbereitung für einzelne Gebäudeteile/Wohneinheiten erfolgt über einen gebäudezentralen Verteilkreis; die Wärmeübergabe zu den Stich- und Anbindeleitungen in den einzelnen Wohneinheiten erfolgt über einen Wärmetauscher.

Sämtliche Leitungslängen sind nach ÖNORM H 5056-1, Anhang C wie für ein dezentrales Raumheizungssystem anzunehmen. Als Temperatur ist der Mittelwert von 60° und den Rücklauftemperaturen anzunehmen.

8.2. Glossar Warmwasserbereitung

Aperturfläche
Fläche eines Solarkollektors, durch die die Solarstrahlung eintreten kann (Glasfläche). Sie ist kleiner als die Kollektorfläche (Außenmaße) und größer als die Absorberfläche.

Dezentrale Warmwasserbereitung
Die durchschnittliche Bezugsfläche ist nach ÖNORM H 5056-1, Anhang D die gesamte Bruttogrundfläche durch die bekannte Anzahl von Wohneinheiten oder der Defaultwert von 125 m².

Geländewinkel
Winkel zwischen der Geländeoberkante (z.B. Berg, Baumspitzen, …) und der Waagrechten

Schichtspeicher
Um die Durchmischung auf ein Minimum zu reduzieren, sind im Inneren horizontale Platten und separate Zu- und Abläufe angebracht. Zusätzlich wird Zu- und Ablauflaufgeschwindigkeit des Wassers gedrosselt.

Zirkulationsleitung
Ringleitung, in der das warme Wasser im Kreis gepumpt wird, um bei der Entnahmestelle immer sofort warmes Wasser zur Verfügung zu haben.

Zweileitersystem
Sämtliche Leitungslängen sind nach ÖNORM H 5056-1, Anhang C wie für ein Warmwassersystem mit Zirkulation anzunehmen. Als Temperatur ist der Mittelwert von 60° und den Rücklauftemperaturen anzunehmen.

8.3. Glossar Raumlufttechnik

Abluft
Luftstrom, der den Raum verlässt.

Anlagen zur Lufterneuerung
kontollierte Wohnraumlüftung; nur hygienisch erforderlicher Luftwechsel

Außenluft
Unbehandelte Luft, die von außen in die Anlage oder in eine Öffnung einströmt.

Fortluft
Luftstrom, der ins Freie führt.

Prozessbedingte Lüftung

- **KVS-Anlage:** Raumlufttechnik-Anlage mit konstantem Luftvolumenstrom (KVS). Der Luftvolumenstrom wird konstant gehalten, die Einblastemperatur ist variabel.
- **VVS-Anlage:** Raumlufttechnik-Anlage mit variablem Volumenstrom (VVS). Der Luftvolumenstrom ist variabel, die Einblastemperatur ist constant.

Zuluft

Luftstrom, der in den Raum eintritt oder Luft, die in die Anlage eintritt, nachdem sie behandelt wurde.

9. Anforderungen

9.1. Anforderung an Energiekennzahlen

Alle **Anforderungswerte** sind in der OIB RL 6 definiert, die steiermärkische Bautechnikverordnung erklärt diese für verbindlich. Der Nachweis der Erfüllung der Anforderungen erfolgt für das Referenzklima für Neubauten und größere Renovierungen von Wohn- und Nicht-Wohngebäuden.

Es gibt zwei Möglichkeiten der Nachweisführung:

a) über den **Endenergiebedarf**:
Anforderung $HWB_{Ref,RK}$ + eine **haustechnische Anlage nach Baugesetz 2007** (Referenzausstattung).
Die Referenzanlage kann bei diesem Nachweisweg nicht geändert werden und es ist keine aktive solare Energiegewinnung möglich.

b) über den **Gesamtenergieeffizienz-Faktor**:
Anforderung $HWB_{Ref,RK}$ + **reale, sehr innovative haustechnische Ausstattung**. Hier kann auch die Energiegewinnung, beispielsweise durch eine PV-Anlage, berücksichtigt werden.

Hinweis:
Bei Nicht-Wohngebäuden muss zusätzlich zu den hier angeführten Anforderungen der Kühlbedarf eingehalten werden.

Das in Abb. 28 dargestellte Beispiel bezieht sich auf die Grenzwerte ab 1.1. 2021 und gelten für ein Gebäude mit A/V = 0,8, bzw. lc = 1,25.

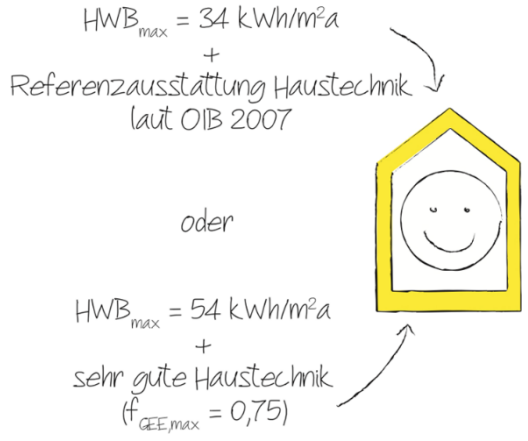

Abbildung 28: Zwei Nachweiswege

Hinweis:
Der Nachweis ist entweder möglich mit einem Gebäude mit sehr gutem Dämmstandard und der Referenzanlage für die Haustechnik oder mit gutem Dämmstandard und einer innovativen tatsächlichen Haustechnikausstattung inkl. aktiver Gewinne am Standort.

Das Beispiel in der Grafik gilt für den Grenzwert ab 1.1. 2021 für ein Gebäude mit A/V = 0,8, bzw. lc = 1,25

Die Referenzanlagen für die einzelnen Haustechniksysteme findet man in der OIB RL 6 unter Punkt 8.

Die tatsächliche **Höhe des Anforderungswertes für den Heizwärmebedarf** hängt von der **charakteristischen Länge**, dem l_c-Wert ab. Dadurch wird die Kompaktheit des Gebäudes bei der Festlegung der Anforderungswerte berücksichtigt.

Zu a) Wird der **Nachweis** der Einhaltung der Anforderungen für Wohngebäude über den **Endenergiebedarf** geführt, gelten z.B. für den Neubau folgende **Höchstwerte für den Heizwärmebedarf**:

- **Seit 01.01.2019**
  $HWB_{Ref,RK,zul} = 12 \times (1 + 3{,}0 / l_c)$ [kWh/m²a]

  Für ein Gebäude mit dem A/V Verhältnis von 0,8 ergibt sich damit ein $HWB_{Ref,RK,zul}$ von **40,8 kWh/m²a**

- **Ab 01.01.2021**
  $HWB_{Ref,RK,zul} = 10 \times (1 + 3{,}0 / l_c)$ [kWh/m²a]

  Für ein Gebäude mit dem A/V Verhältnis von 0,8 ergibt sich damit ein $HWB_{Ref,RK,zul}$ von **34 kWh/m²a**

Zu b) Wird der **Nachweis** der Einhaltung der Anforderungen für Wohngebäude über den **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** geführt, gelten z.B. für den Neubau folgende Höchstwerte für den **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** bzw. **Heizwärmebedarf**:

- **Seit 01.01.2019**
  $f_{GEE,RK,zul} =$ **0,8**
  $HWB_{Ref,RK,zul} = 16 \times (1 + 3{,}0 / l_c)$ [kWh/m²a]

  Für ein Gebäude mit dem A/V Verhältnis von 0,8 ergibt sich damit ein $HWB_{Ref,RK,zul}$ von **54,4 kWh/m²a**

- **Ab 01.01.2021**
  $f_{GEE,RK,zul} =$ **0,75**
  $HWB_{Ref,RK,zul} = 16 \times (1 + 3{,}0 / l_c)$ [kWh/m²a]

  Für ein Gebäude mit dem A/V Verhältnis von 0,8 ergibt sich damit ein $HWB_{Ref,RK,zul}$ von **54,4 kWh/m²a**

Weitere Informationen: Ratgeber Energieausweis - Anforderungswerte

9.2. U-Wert Anforderungen bei Neubau eines Gebäudes oder Gebäudeteiles

Bauteil	**U-Wert**
WÄNDE gegen Außenluft	0,35
WÄNDE gegen unbeheizte oder nicht ausgebaute Dachräume	0,35
WÄNDE gegen unbeheizte, frostfrei zu haltende Gebäudeteile (ausgenommen Dachräume) sowie gegen Garagen	0,60
WÄNDE erdberührt	0,40
WÄNDE (Trennwände) zwischen Wohn- oder Betriebseinheiten oder konditionierten Treppenhäusern	1,30
WÄNDE gegen andere Bauwerke an Grundstücks- bzw. Bauplatzgrenzen	0,50
WÄNDE (Zwischenwände) innerhalb von Wohn- und Betriebseinheiten	-
FENSTER, FENSTERTÜREN, VERGLASTE TÜREN in Wohngebäuden gegen Außenluft (1)	1,40
FENSTER, FENSTERTÜREN, VERGLASTE TÜREN in Nicht-Wohngebäuden geg. Außenluft (1)	1,70
sonstige TRANSPARENTE BAUTEILE vertikal gegen Außenluft (2)	1,70
sonstige TRANSPARENTE BAUTEILE horizontal oder in Schrägen gegen Außenluft (2)	2,00
sonstige TRANSPARENTE BAUTEILE vertikal gegen unbeheizte Gebäudeteile (2)	2,50
DACHFLÄCHENFENSTER gegen Außenluft (1)	1,70
TÜREN unverglast, gegen Außenluft (3)	1,70
TÜREN unverglast, gegen unbeheizte Gebäudeteile (3)	2,50
TORE Rolltore, Sektionaltore u.dgl. gegen Außenluft (4)	2,50
INNENTÜREN	-
DECKEN und DACHSCHRÄGEN jeweils gegen Außenluft und gegen Dachräume (durchlüftet oder ungedämmt) (5)	0,20
DECKEN gegen unbeheizte Gebäudeteile (5)	0,40
DECKEN gegen getrennte Wohn- und Betriebseinheiten (5)	0,90
DECKEN innerhalb von Wohn- und Betriebseinheiten (5)	-
DECKEN über Außenluft (z.B. über Durchfahrten, Parkdecks) (5)	0,20
DECKEN gegen Garagen (5)	0,30
BÖDEN erdberührt (5)	0,40
(1) Für Fenster und Dachflächenfenster ist für den Nachweis des U-Wertes das Prüfnormmaß von 1,23 m x 1,48 m anzuwenden, für Fenstertüren und verglaste Türen das Maß 1,48 m x 2,18 m.	
(2) Für großflächige, verglaste Fassadenkonstruktionen sind die Abmessungen durch die Symmetrieebenen zu begrenzen.	
(3) Für Türen ist das Prüfnormmaß von 1,23 m x 2,18 m anzuwenden.	
(4) Für Tore ist das Prüfnormmaß von 2,00 m x 2,18 m anzuwenden.	
(5) Für kleinflächige Decken und Böden gegen Außenluft darf für 2% der jeweiligen Fläche der U-Wert bis zum doppelten des Anforderungswertes betragen, sofern die schadensbildende Kondensation vermieden wird.	

Die U-Werte sind unabhängig von allen anderen Anforderungen **in jedem Fall einzuhalten**. Für Gebäude mit einer konditionierten Netto-Grundfläche von weniger als 50 m² und sonstige konditionierte Gebäude stellen sie die einzige Anforderung dar.

Für sonstige konditionierte Gebäude, die auf weniger als 16°C beheizt werden, dürfen die Anforderungen an wärmeübertragende Bauteile um 50% überschritten werden.

9.3. Spezielle Anforderungen an wärmeübertragende Bauteile bei Flächenheizungen

Wenn Wand-, Fußboden- oder Deckenheizungen in wärmeabgebenden Bauteilflächen der Gebäudehüllfläche eingebaut sind, werden **erhöhte Anforderungen an die U-Werte** dieser Bauteile gestellt.

Der Wärmedurchlasswiderstand R zwischen der Heizfläche und der **Außenluft** muss 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.

Der Wärmedurchlasswiderstand R zwischen der Heizfläche und dem **Erdreich** oder **unbeheizten Gebäudeteilen** muss 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.

Für sonstige konditionierte Gebäude, die auf weniger als 16°C beheizt werden, dürfen die Anforderungen an den Wärmedurchlasswiderstand R um 1/3 reduziert werden.

9.4. U-Wert Anforderungen bei Einzelmaßnahmen

Bei **Renovierung oder Erneuerung eines einzelnen Bauteils** gilt wahlweise eine der folgenden Bestimmungen:

- Vor der Renovierung oder Erneuerung eines einzelnen Bauteils ist ein **Sanierungskonzept** zu erstellen. Das Ziel des Sanierungskonzepts ist die Einhaltung der Anforderungswerte für eine größere Renovierung. Die geplante Einzelmaßnahme darf dem Sanierungskonzept nicht widersprechen.
- Für Bauteile der (thermischen) Gebäudehülle sind die maximalen Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte) um **mindestens 18%,** ab 01.01.2021 um **mindestens 24% zu unterschreiten**.

9.5. Anforderungen an die Wahl der eingesetzten Energieträger

Bei Neubau und größerer Renovierung von Gebäuden bzw. Gebäudeteilen muss die technische, ökologische, wirtschaftliche und rechtliche Realisierbarkeit des Einsatzes von hocheffizienten alternativen Systemen in Betracht gezogen, berücksichtigt und dokumentiert werden.

Anforderungen an den erneuerbaren Anteil
Die Anforderungen für Energie aus erneuerbaren Quellen bei Neubau und größeren Renovierungen sind gemäß OIB-RL 6, Punkt 5.2 erfüllt, wenn a), b) oder c) zutrifft:

a. der nicht erneuerbare Primärenergiebedarf erfüllt die Anforderungen des Nationalen Plans an das Niedrigstenergiegebäude ab 01.01.2021.

b. bei **Nutzung erneuerbarer Quellen außerhalb der Systemgrenze „Gebäude“**, wenn der erforderliche Wärmebedarf für Raumheizung und Warmwasser mindestens zu **80%** durch Biomasse, erneuerbares Gas, Wärmepumpe, Fernwärme aus erneuerbaren Energieträgern oder hocheffizienter KWK und/oder Abwärme gedeckt wird.

c. bei **Nutzung erneuerbarer Quellen am Standort oder in der Nähe** (= am Grundstück, am Areal der Wohnhausanlage, am Firmengelände, im Ortsverbund), wenn mindestens **20%** des Endenergiebedarfes für Warmwasser durch Solarthermie, des Strombedarfes durch Photovoltaik, des Endenergiebedarfes für Raumheizung durch Wärmerückgewinnung gedeckt werden oder der **maximal zulässige Endenergiebedarf** durch eine beliebige Kombination von Maßnahmen der Solarthermie, Photovoltaik, Wärmerückgewinnung oder Effizienzsteigerungen um mindestens **5%**, bzw. der **maximal zulässige Gesamtenergieeffizienz-Faktor** um mindestens **5%**-Punkte verringert wird.

9.6. Sommerlicher Wärmeschutz

Bei Neubau und größerer Renovierung von Wohngebäuden ist eine sommerliche Überwärmung zu vermeiden. Die Anforderung ist erfüllt, wenn die operative Temperatur im Raum bei einem sich täglich periodisch wiederholenden Außenklima den Wert von 1/3 x $T_{NAT,13}$ + 21,8°C nicht überschreitet oder wenn für die kritischste Nutzungseinheit kein außeninduzierter Kühlbedarf vorhanden ist.
Für die Berechnung der Außentemperatur $T_{NAT,13}$ mit einer durchschnittlichen Überschreitungshäufigkeit von 13 Tagen kann folgendes Excel herangezogen werden: www.oib.or.at

Hinweis:
Anforderung operative Temperatur für Graz:
(1/3 x 22,3°C) + 21,8°C = **29,2°C**

Das Verfahren zur Ermittlung der operativen Temperatur in Räumen für den Sommerfall ist in der ON B 8110-3 beschrieben.

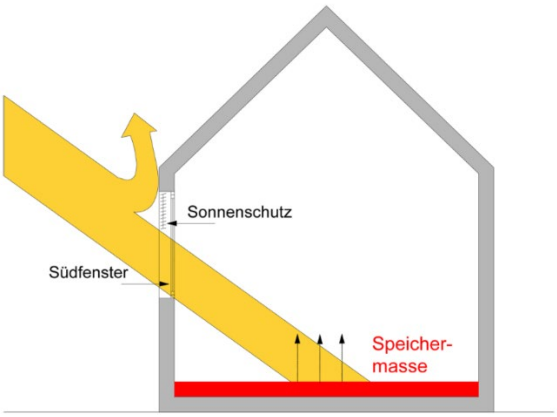

Abbildung 29: Sommerlicher Wärmeschutz

Hinweis:
In Sommer- und Übergangszeiten stellen Sonnenschutz, Raumlüftung (insbesondere Nachtlüftung), speicherwirksame Masse von Bauteilen (und Einrichtung) und die Orientierung strahlungsdurchlässiger Flächen wichtige bautechnische Mittel zur Vermeidung der Raumüberwärmung dar.

Die Anforderungen an den Sommerlichen Wärmeschutz sind in der OIB RL 6, Punkt 4.9 definiert, auf die in der Steiermärkischen Bautechnikverordnung verwiesen wird.

10. Förderungen und Energieausweis

10.1. Wohnbauförderung Land Steiermark

Achtung:
Erkundigen Sie sich vor Erstellung des Energieausweises über die aktuellen Anforderungen der Förderstelle und die einzuhaltenden Grenzwerte!
Sie ersparen sich und Ihren Auftraggeberinnen damit Ärger und lange Bearbeitungszeiten!

Energieausweise sind für alle Neubauten, für welche eine Förderung des Landes Steiermark beantragt wird, erforderlich und an ZEUS Steiermark (siehe Kap. 11) zu übermitteln. Grundvoraussetzung für die Eigenheimförderung ist eine positive Stellungnahme einer **amtlich anerkannten Energieberatungsstelle.** Im Rahmen dieser Stellungnahme wird jeder Energieausweis durch die amtlich anerkannte Energieberatungsstelle überprüft.

Die genauen Fördervoraussetzungen finden Sie auf der Homepage der A 15 – Wohnbauförderung unter www.wohnbau.steiermark.at

Eine Liste der anerkannten Energieberatungstellen finden Sie unter www.wohnbau.steiermark.at

10.2. Sonstige Förderungen

Für viele weitere Förderungen sind ebenfalls Energieausweise zu erstellen. Bitte informieren Sie sich über die aktuellen Förderrichtlinien bei der zuständigen Förderstelle oder kontaktieren Sie die Infozentrale des Landes Steiermark unter: (0316) 877- 3955.

Aktuelle Informationen zu den Umweltförderungen des Bundes finden Sie unter www.umweltfoerderung.at oder www.mustersanierung.at oder www.klimafonds.gv.at

11. Energieausweisdatenbank ZEUS Steiermark

Die ZEUS-Plattform wurde zur **Verwaltung und Überprüfung von Energieausweisen** entwickelt. ZEUS-Datenbanken sind aktuell in den Bundesländern Salzburg, Kärnten, Steiermark und Burgenland in Betrieb. Die Datenbanken werden eigenständig durch die jeweiligen Bundesländer verwaltet, beachten Sie daher, dass für jedes Bundesland ein eigenes Benutzerkonto erstellt werden muss.

In ZEUS Steiermark sind neben den EnergieausweiserstellerInnen auch Baubehörden, Ämter der Steiermärkischen Landesregierung, Bauträger/ImmobilienverwalterInnen, die Prüfstelle und die amtlich anerkannten Energieberatungsstellen als BenutzerInnen eingebunden.

Hinweis:
Ein detailliertes Handbuch zur ZEUS-Plattform bekommen Sie nach Ihrer Freischaltung in der Datenbank.

Der/die EnergieausweiserstellerIn ist **verpflichtet** folgende Energieausweise an ZEUS Steiermark zu übermitteln:

- Energieausweise, die im Rahmen des steiermärkischen Baugesetzes erstellt werden (siehe Steiermärkisches Baugesetz)
- Energieausweise, die für die Wohnbauförderung des Landes Steiermark erstellt werden (siehe Richtlinien für die ökologische Wohnbauförderung)

Darüber hinaus können Sie die Plattform aber auch zur **Verwaltung von Energieausweisen für**

Verkauf oder Vermietung, Archivierung und **externen Sicherung** Ihrer Berechnungen einsetzen. Die Suchfunktion hilft Ihnen bei der Organisation Ihrer Energieausweise.

Zugang zu ZEUS Steiermark

Den Zugang zu ZEUS Steiermark finden Sie unter stmk.energieausweise.net. Für den ersten Einstieg ist eine Registrierung als neuer/neue BenutzerIn erforderlich.

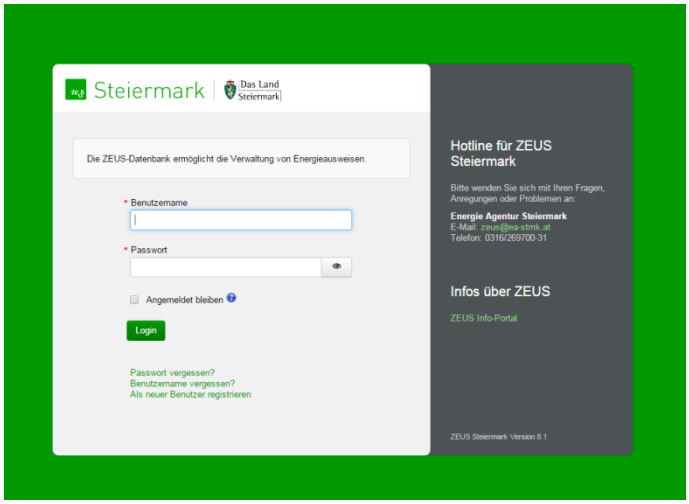

Abbildung 30: ZEUS Datenbank

Füllen Sie dazu das hinterlegte **Anmeldeformular** aus und weisen Sie Ihre einschlägige Befugnis nach. Dies geschieht durch eine Kopie des Gewerbescheins, des ZT-Nachweises o.ä. Danach werden Sie als BenutzerIn freigeschalten und erhalten eine Email zur Bestätigung.

Energieausweise einreichen

Die gängigen Berechnungsprogramme bieten eine integrierte Schnittstelle zu ZEUS Steiermark. Für weitere Fragen bezüglich des Uploads wenden Sie sich bitte direkt an Ihren Softwarehersteller.

Berechnungsprogramme mit ZEUS-Schnittstelle:

- ArchiPHYSIK - www.a-null.com
- AX3000 - www.allplan.com
- Gebäudeprofi ETU - www.etu.at
- ECOTECH Gebäuderechner - www.ecotech.cc
- GEQ – Zehentmayer Software - www.geq.at

Liste der EnergieausweisberechnerInnen

Auf der ZEUS-Startseite befindet sich eine Liste von EnergieausweisberechnerInnen, die für alle Interessierten frei zugänglich ist. Als EnergieausweiserstellerIn entscheiden Sie selbst nach der Registrierung, ob Sie auf der Liste aufscheinen wollen.

12. Qualitätssicherung Energieausweis Steiermark

Mit der Steiermärkischen Baugesetznovelle 2014, die am 1. Juni 2014 in Kraft getreten ist, ist die Steiermärkische Landesregierung verpflichtet, Energieausweise laut Art. 18 der EU-Richtlinie 2010/31/EU zu überprüfen.

Ablauf der Prüfung:

- EnergieausweiserstellerInnen sind lt. Baugesetz verpflichtet, ihre Berechnungen in die ZEUS-Datenbank hochzuladen (siehe auch Kap. 11).
- Bei jedem Upload werden festgelegte Kenngrößen des Energieausweises automatisiert auf Plausibilität überprüft. Nicht plausible Werte müssen mit einer Begründung versehen werden, damit der Upload fertiggestellt werden kann. Diese automatisierte Prüfroutine hat keine Auswirkungen auf die weitere manuelle Überprüfung.
- Auch die Auswahl, der manuell zu prüfenden Energieausweise durch die Prüfstelle, erfolgt automatisiert beim Upload in die Datenbank.
- Die Kontrolle der ausgewählten Energieausweise wird anhand eines Prüfprotokolls durchgeführt.
- **Achtung:** Die Energieausweise können während des Prüfverfahrens nur von der Prüfstelle aktiv bearbeitet werden. Das Projekt **wird erst nach positiver Prüfung** durch die Prüfstelle für den ursprünglich eingereichten Zweck (Wohnbauförderung, Baubehörde) **weitergeleitet** und kann auch erst dann durch die zuständige Stelle bearbeitet werden!

Information zum Ablauf der Energieausweis-Prüfung:
www.energieausweise.net

Die Verpflichtung zur Qualitätssicherung von Energieausweisen findet sich im Steiermärkischen Baugesetz § 81a - Unabhängiges Kontrollsystem für Energieausweise.

13. Sanierungsempfehlungen

Sanierungsempfehlungen sind ein **verpflichtender Bestandteil** des Anhanges des Energieausweises für Bestandsgebäude.

Da der Energieausweis unter anderem ein Instrument sein soll, um den Baustandard zu heben, Wohnkomfort und Behaglichkeit zu steigern, Bauschäden zu minimieren, den CO_2-Ausstoß zu reduzieren und die Sanierungstätigkeit durch Erarbeiten von sinnvollen Gesamt-Maßnahmen anzuregen, sind die Sanierungsempfehlungen ein sehr wichtiger Teil des Energieausweises.

Anhand der erhobenen Bestandsdaten sind (laut OIB Berechnungsleitfaden, Punkt 5) für bestehende Gebäude Ratschläge und Empfehlungen zu folgenden Maßnahmen zu verfassen:

- Maßnahmen zur Verbesserung der thermischen Qualität der Gebäudehülle,
- Maßnahmen zur Verbesserung der energetischen Effizienz der haustechnischen Anlagen,
- Maßnahmen zur verstärkten Nutzung erneuerbarer Energieträger,
- Maßnahmen zur Verbesserung organisatorischer Maßnahmen,
- Maßnahmen zur Reduktion der CO_2-Emissionen.

Abbildung 31: Sanierungsempfehlungen für Bestandsgebäude

Es sind jedenfalls **zwei Maßnahmen** auszuweisen, die zu einer Verbesserung des thermisch, energetischen Zustands des Gebäudes führen. Diese Empfehlungen sind nach technischen, ökologischen und wirtschaftlichen Grundsätzen zu erstellen und haben einen Bezug zur Anforderung an das Niedrigstenergiegebäude für die größere Renovierung zu beinhalten. Der Niedrigstenergiegebäude-Standard stellt somit das Zielniveau für die größere Renovierung dar.

Unmittelbar nach vollständig durchgeführter größerer Renovierung von Gebäuden müssen keine Sanierungsempfehlungen abgegeben werden.

Anhand der **Bewertung des vorliegenden Energiebedarfs** soll also ein kostengünstiger und möglichst sinnvoller Vorschlag ausgearbeitet werden, um den Energiebedarf des Gebäudes und der Haustechnik zu reduzieren. Allfällige Wechselwirkungen zu sonstigen Anforderungen dürfen dabei nicht außer Acht gelassen werden.
Ein sinnvoller Ablauf bei der Erarbeitung von Sanierungsmaßnahmen ist:

- **Reduzierung** des **Heizwärmebedarfs** → zusätzliche Wärmedämmung, Fenstertausch, …
- **Optimierung** und **Anpassung** der **Haustechnik** → Dämmung der Leitungen, Einbau einer Regelung, hydraulischer Abgleich, Anpassung der Nennleistung des Kessels, Optimierung Beleuchtung, Heizkesseltausch, Absenken der Vorlauftemperatur. Lastausgleichspeicher, Solarthermie und PV, Verschattungseinrichtungen, Stromspeicher, …
- **Abdeckung des Restbedarfes** mittels vermehrten Einsatzes von **erneuerbaren Energien** und Abwärmenutzung,

- Wichtig können auch **organisatorische Maßnahmen** sein → Einschulung der BenutzerInnen bzw. der Verantwortlichen, Festlegung von Wartungsplänen, …

Werden Maßnahmen am gebäudetechnischen System gesetzt, so muss die daraus folgende Energieeffizienz, soweit technisch machbar, zumindest jener des Referenzsystems entsprechen.

Da die **Steigerung der Behaglichkeit** ein wichtiges Thema bei Sanierungsempfehlungen ist, sollten (auch wenn z.B. bei größeren Geschoßwohnbauten die dadurch erzielbare effektive Energieersparnis vielleicht eher gering ist) Dämmung von Dach und Kellerdecke in Sanierungsüberlegungen einbezogen werden.

Zu Problemen kann die alleinige thermische Verbesserung einer Außenwand, ohne Erneuerung oder Sanierung der Fenster, oder umgekehrt der alleinige Austausch der Fenster führen. Werden Sturz, Laibung und Fensterbauanschlussfuge nicht mit saniert, können Wärmebrücken entstehen. Ersetzt man die bestehenden Fenster durch hochwärmedämmende dichte Fenster, ist die Wahrscheinlichkeit von Kondensat auf der Innenoberfläche der bestehenden Außenwand eventuell höher als auf den neuen Fenstern, nur wird das Kondensat dort nicht so deutlich wahrgenommen. Bei solchen Varianten sollte jedenfalls eine kontrollierte Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung angedacht werden.

13.1. Der Renovierungsausweis

Wenn durch die Sanierungsempfehlungen die Anforderungen an die größere Renovierung erfüllt werden können, darf ein Renovierungsausweis ausgestellt werden. Dieser ist Bestandteil des technischen Anhanges und umfasst ausschließlich die gesetzten Maßnahmen.

Der Renovierungsausweis ist grundsätzlich dem Layout des Energieausweises nachempfunden, die Erfassug der Geometrie bzw. der Haustechnik entspricht dem Energieausweis.

Der Renovierungsausweis ist in der OIB RL 6, Punkt 5.5 definiert.

14. Einsatz hocheffizienter alternativer Energiesysteme

Bei Neubau und größerer Renovierung von Gebäuden bzw. Gebäudeteilen entsprechend der Gebäudekategorie 1 bis 12 muss die technische, ökologische, wirtschaftliche und rechtliche Realisierbarkeit des Einsatzes von hocheffizienten alternativen Systemen wie den nachstehend aufgeführten, sofern verfügbar, in Betracht gezogen, berücksichtigt und dokumentiert werden.

Hocheffiziente alternative Systeme sind nach OIB RL 6, Punkt 5 bzw. lt. Steiermärkischem Baugesetz:

- dezentrale Energieversorgungssysteme auf Grundlage von Energie aus erneuerbaren Quellen,
- Kraft-Wärme-Kopplung,
- Fern-/Nahwärme oder -kälte, insbesondere wenn sie ganz oder teilweise auf Energie aus erneuerbaren Quellen beruht, oder aus hocheffizienten Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen stammt,
- Wärmepumpen.

Bei sonstigen konditionierten Gebäuden (SKG) (OIB RL 6 2019; Punkt 3, Kategorie 13) gilt zusätzlich, dass die Nutzung erneuerbarer Quellen außerhalb der Systemgrenzen „Gebäude“ als auch die Nutzung erneuerbarer Quellen durch Erwirtschaftung von Erträgen am Standort oder in der Nähe zu optimieren ist.

Unabhängig von dieser Regelung hat (lt. Steiermärkischem Baugesetz) bei der Errichtung neuer Wohnbauten die Warmwasserbereitung unter Verwendung thermischer Solaranlagen oder direkt aus anderen erneuerbaren Energieträgern, sofern deren Einsatz jeweils nicht wirtschaftlich unzweckmäßig ist, oder über eine Fernwärmeversorgung aus erneuerbaren Energieträgern oder hocheffizienter Kraft-Wärme-Kopplung, wenn diese ganzjährig verfügbar ist, zu erfolgen.

Der Verwendung thermischer Solaranlagen dürfen in Schutzgebieten nach dem Ortsbildgesetz 1977 und dem Grazer Altstadterhaltungsgesetz 2008 Gründe des Straßen-, Orts- und Landschaftsbildes im Sinne des § 43 Abs. 4 nicht entgegenstehen.

Die Anforderungen an den Einsatz alternativer Energiesyteme für Heizung und Warmwasserbereitung sind in der Steiermärkischen Baugesetznovelle 2015 §80, Pkt. 5 und 6 definiert. Sie finden die Steiermärkische Baugesetznovelle 2015 unter www.technik.steiermark.at → Bautechnik und Gestaltung → Steiermärkisches Baugesetz

15. Ich tu‘s - Initiative des Landes Steiermark - Netzwerk Energieberatung Steiermark

Ich tu‘s ist die Initiative für **Klimaschutz** und mehr **Energieeffizienz des Landes Steiermark**. Ziel des Programmes ist es, einen Überblick über bestehende und neue Angebote und Projekte im Bereich Klimaschutz und Energieeffizienz zu geben. Dazu laufen viele zusätzliche Aktivitäten z.B. Vor-Ort-Energieberatungen unter der Dachmarke Ich tu‘s. Diese geförderten Energieberatungen werden exklusiv in Zusammenarbeit mit dem Netzwerk Energieberatung Steiermark durchgeführt.

Abbildung 32: Ich tu’s Initiative

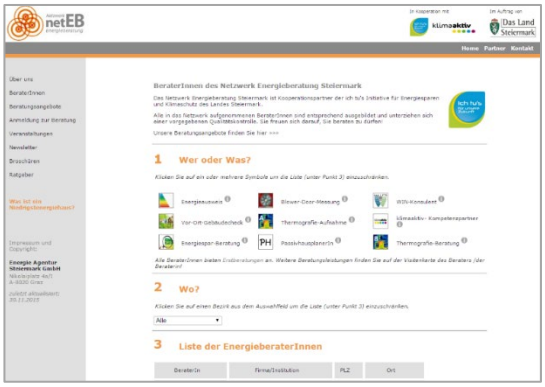

Abbildung 33: Netzwerk Energieberatung

Alle in das Netzwerk aufgenommenen BeraterInnen sind **entsprechend ausgebildet und unterziehen sich einer vorgegebenen Qualitätskontrolle**. Durch regelmäßige Weiterbildung und Information sind sie über energierelevante Themen auf dem aktuellen Wissensstand.

Die **Aus- und Weiterbildung für die BeraterInnen erfolgt nach den Richtlinien der ARGE EBA** (Arbeitsgemeinschaft EnergieberaterInnen-Ausbildung) der österreichischen Bundesländer (siehe www.arge-eba.or.at)

Weitere Informationen finden Sie unter www.ich-tus.steiermark.at und www.net-eb.at.

16. Bezugsnormen und Rechtsvorschriften

Alle für die Berechnung von Energieausweisen relevanten Normen und Regelwerke finden sich im Dokument „Zitierte Normen und sonstige technische Regelwerke“ des OIB-Österreichisches Institut für Bautechnik unter:
www.oib.or.at

Die in den OIB-Richtlinien zitierten Normen können beim Austrian Standards Institut / Österreichischen Normungsinstitut (ON), Heinestraße 38, A-1020 Wien bezogen werden.

17. Links

- www.oib.or.at – OIB – Österr. Institut für Bautechnik/Harmonisierung; Richtlinien, Leitfaden, Schulungs-Excel-sheets zur Berechnung von Energieausweisen
- www.wohnbau.steiermark.at – A 15, Wohnbauförderung Land Steiermark
- www.technik.steiermark.at – A 15, Technik Land Steiermark
- www.ich-tus.steiermark.at - Ich tu's - Die Initiative des Landes Steiermark für Energie und Klimaschutz
- www.net-eb.at – Netzwerk Energieberatung Steiermark
- www.arge-eba.or.at - Arbeitsgemeinschaft Energie-Berater/innen-Ausbildung
- www.energieausweise.net – ZEUS - webbasierte Datenbank-Applikation zur zentralen Erfassung von Energieausweisen
- www.klimaaktiv.at – Programmlinie „klima**aktiv**“
- www.baubook.info – Bauteilkatalog, Bauteilrechner, Klima**aktiv** - Deklaration, eco2Soft……
- www.komfortlüftung.at – Infos über Lüftung
- www.produktdatenbank-get.at – Produktdatenbank Amt der Salzburger Landesregierung
- www.wko.at – Wirtschaftskammer Steiermark
- www.gis.steiermark.at – Geoinformationen Land Steiermark
- www.umweltfoerderung.at – Umweltförderungen Bund, KPC- Kommunalkredit Public Consulting
- www.mustersanierung.at – Förderaktion Mustersanierung für betrieblich genutzte und öffentliche Gebäuden
- www.klimafonds.gv.at – Klima und Energiefond, Initiative der Bundesregierung für Klimaschutz und nachhaltige Energiewende
- www.austrian-standards.at - Österreichisches Normungsinstitut
- www.baunetzwissen.de - Online Fachlexikon

18. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Energieausweis Deckblatt 7
Abbildung 2: Energieausweis Datenblatt 8
Abbildung 3: Planunterlagen 13
Abbildung 4: Screenshots von bing maps 3D 14
Abbildung 5: Fotodokumentation 14
Abbildung 6: Mehrere Nutzungen in einem Gebäude 16
Abbildung 7: Klimaregionen Österreich 16
Abbildung 8: Temperaturunterschied < 4K 18
Abbildung 9: Temperaturunterschied > 4K 18
Abbildung 10: Verlauf der Gebäudehüllfläche 19
Abbildung 11: Außen-Abmessungen Gaupen 20
Abbildung 12: Gebäudehüllfläche bei erdanliegendem Boden und unbeheiztem Keller 20
Abbildung 13: Gebäudehüllfläche bei Hinterlüftung 21
Abbildung 14: Architekturlichte 21

Abbildung 15: Berücksichtigung von Stiegenhäusern und innenliegenden Gängen 22
Abbildung 16: Konditionierte Bruttogrundfläche 22
Abbildung 17: Konditionierte Bruttogrundfläche im Dachgeschoss 23
Abbildung 18: Projektion Dachschräge auf Horizontale 24
Abbildung 19: Bilanzgrenzen 25
Abbildung 20: Glasrandverbund 28
Abbildung 21: Temperaturkorrekturfaktor bei erdanliegenden Bauteilen 30
Abbildung 22: Zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung 35
Abbildung 23: Blower-Door-Test 36
Abbildung 24: Himmelsrichtungen 37
Abbildung 25: Horizont- oder Höhenwinkel 39
Abbildung 26: Überhangwinkel und Seitenwinkel 39
Abbildung 27: Sonnenstandsdiagramm 40
Abbildung 28: Zwei Nachweiswege 45
Abbildung 29: Sommerlicher Wärmeschutz 49
Abbildung 30: ZEUS Datenbank 51
Abbildung 31: Sanierungsempfehlungen für Bestandsgebäude 53
Abbildung 32: Ich tu's Initiative 56
Abbildung 33: Netzwerk Energieberatung 56

18.1. Quellenangabe der Abbildungen

Abb. 1-2:	OIB RL 6
Abb. 3:	Energie Agentur Steiermark
Abb. 4:	Bing Maps
Abb. 5-6:	Energie Agentur Steiermark
Abb. 7:	Zentralanstalt für Meteorologie, Wien
Abb. 8-18:	Energie Agentur Steiermark
Abb. 19:	DIN V 18599
Abb. 19-21:	Energie Agentur Steiermark
Abb. 22:	Energieberatung NÖ
Abb. 23-24:	Energie Agentur Steiermark
Abb. 25-26:	ON B 8110-6-1
Abb. 27-34:	Energie Agentur Steiermark