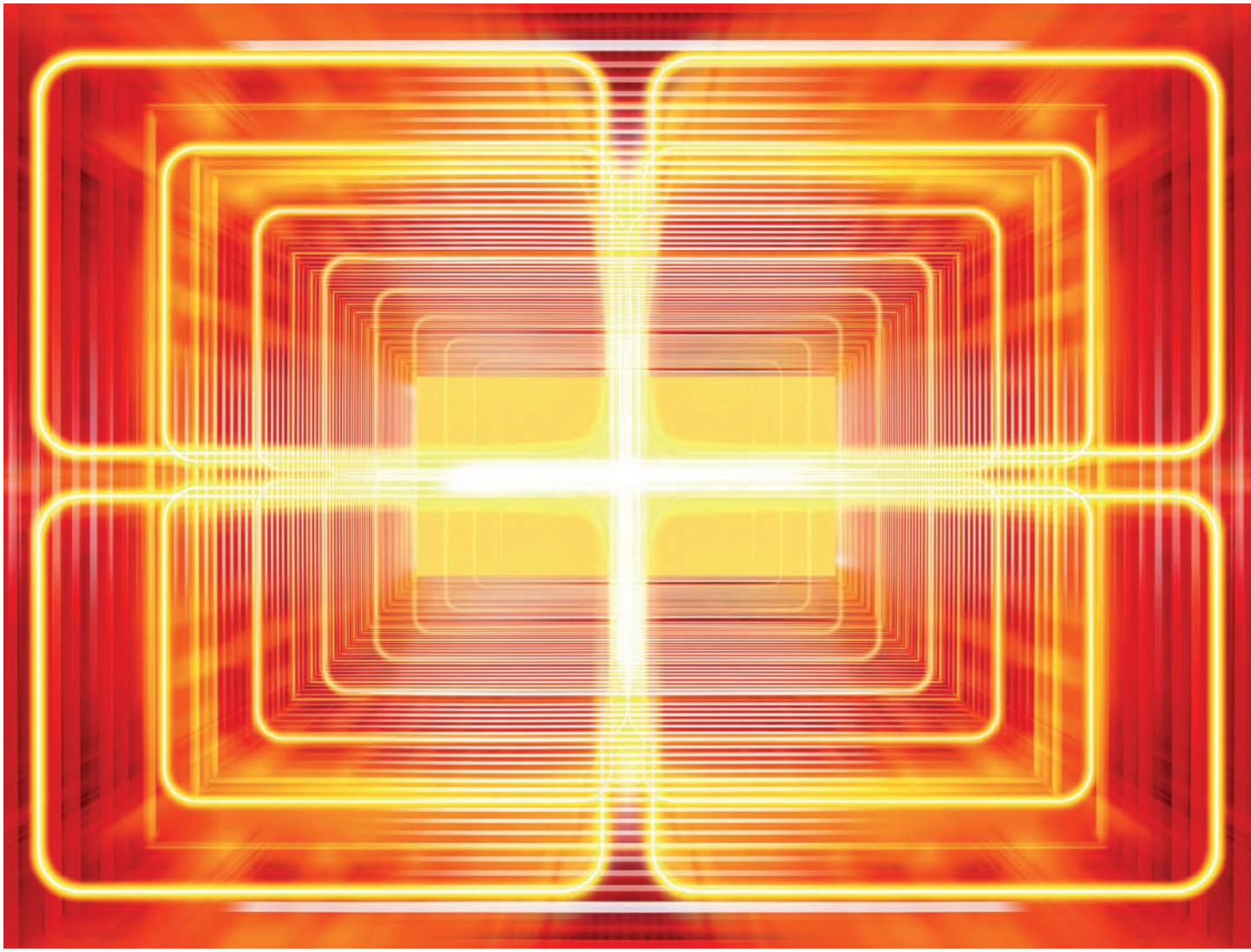
Faktencheck Infrarotheizung

Vor- und Nachteile
elektrischer Widerstandsheizungen



Energieinstitut Vorarlberg

In Zeiten der Abkehr von fossilen Energieträgern auf der einen und Kostendruck im Neubau und bei Sanierungen auf der anderen Seite wird immer wieder die Frage nach der Sinnhaftigkeit einer Infrarotheizung gestellt. In diesem Faktencheck legt das Energieinstitut Vorarlberg eine Facheinschätzung zu den Vor- und Nachteilen von Infrarotheizungen dar. Es handelt sich um die Beurteilung rein technischer Aspekte.

IMPRESSUM
Herausgeber: Energieinstitut Vorarlberg | Campus V, Stadtstraße 33 | 6850 Dornbirn | Österreich
Für den Inhalt verantwortlich: Ing. Wilhelm Schlader | **Satz:** Wolfgang Seidel
Stand: Februar 2017
Bildnachweise: Sergiy Serdyuk (Titel), pixabay.de (S. 11), Energieautonomie Vorarlberg (S. 5), Energieinstitut Vorarlberg (Rest)

Diese Publikation entstand in Zusammenarbeit mit Energie Tirol (www.energie-tirol.at).

Funktionsweise einer Infrarotheizung

Infrarotheizungen (oder Strahlungsheizungen) sind Heizsysteme, die vorwiegend Wärmestrahlung (Infrarotlicht) abgeben, anstatt die Luft zu erwärmen und durch Konvektion im Raum zu verteilen. Der Begriff klärt also nur die Art der Wärmeabgabe, nicht die der Wärmeerzeugung.

Die in letzter Zeit vermehrt am Markt unter dem Sammelbegriff „Infrarotheizung" angebotenen Produkte sind elektrische Widerstandsheizungen. Das heißt sie wandeln elektrischen Strom in Wärme um und geben diese in der Folge an den Raum ab. Wärmeabgabe an einen Raum erfolgt im Wesentlichen über

- Wärmestrahlung (Wärmeübertragung durch elektromagnetische Wellen) und über
- Konvektion (Erwärmung der vorbeiströmenden Luft).

Eine hundertprozentige Wärmeabgabe über Wärmestrahlung ist physikalisch nicht möglich.

Der Anteil der Wärmeabgabe eines Heizkörpers, der in Form von Wärmestrahlung geschieht, wird als Strahlungswirkungsgrad (Anteil der eingesetzten Energie der durch Strahlung abgegeben wird, gemessen nach EN 416-2) bezeichnet. Je höher dieser Strahlungswirkungsgrad ist, desto berechtigter ist die Bezeichnung "Infrarotheizung".

Man beachte, dass alle gängigen Heizsysteme zu einem gewissen Grad auch Wärmestrahlung abgeben, ohne deswegen unbedingt als Infrarotheizung bezeichnet zu werden. Dies trifft z. B. für Kachelöfen und besonders für Kaminfeuer zu. **Auch eine Fußboden- oder Deckenheizung** (beispielsweise mit Deckenstrahlplatten) **gibt vorwiegend Strahlungswärme ab**, da eine Luftkonvektion in diesem Fall kaum auftritt.

Der Strahlungswirkungsgrad der am Markt angeboten elektrisch betriebenen Infrarotheizungen liegt – je nach Bauart, Oberfläche und Betriebstemperatur - im Bereich zwischen 25% bis 60%. Konventionelle Heizkörper (Radiatoren) haben abhängig von ihrer Kompaktheit einen Strahlungsanteil von 20 bis 50 %. Fußboden- und Wandheizungen einen Strahlungsanteil von bis zu 60 %. Die restliche Wärmeabgabe erfolgt hauptsächlich über Konvektion.

» Eine Eigenheit von Heizsystemen mit hohem Strahlungsanteil (ab 50 Prozent) ist ihre Fähigkeit, Umfassungsbauteile wie Böden, Wände oder Decken sowie Möbel oder Personen im Raum zu erwärmen. Dies wird von den meisten Menschen als angenehm empfunden. «

Bei Heizsystemen mit hohem Strahlungsanteil kann die Raumtemperatur (im Vergleich zu mit Radiatoren beheizten Räumen) meistens um ca. 1 bis 2 °C abgesenkt werden, ohne Einbußen bei der Behaglichkeit erwarten zu müssen. Ein ähnlicher Effekt tritt auch bei Flächenheizungen wie Fußboden- und Wandheizungen auf.

Um die erforderliche Leistung an den Raum abgeben zu können, erwärmen sich Infrarotpaneele auf bis zu 100°C.

Zu starke Wärmestrahlung kann die Behaglichkeit auch negativ beeinträchtigen. Unangenehm ist es, von einer Seite stark angestrahlt zu werden, während die andere Körperseite kalt bleibt. Außerdem kann eine unangenehme Reizung der Augen auftreten. Ein weiterer Effekt hoher Oberflächentemperaturen ist, dass Staub verschwelt wird (ab rund 55°C), was zu Geruchsbildung und dem Empfinden von trockener Raumluft führen kann.

Rechtliche Rahmenbedingungen zum Einsatz von Infrarotheizungen

Neubau

Elektrische Widerstandsheizungen (und somit auch Infrarotheizungen) sind laut OIB-Richtlinie 6 (Ausgabe 2015) im Neubau nur unter Einhaltung von energietechnischen Mindestanforderungen (U-Werte, Heizwärmebedarf $HWB_{REF,RK}$, Endenergiebedarf EEB_{RK}, Gesamtenergieeffizienz-Faktor f_{GEE} - siehe Glossar) zugelassen.

Gemäß Vorarlberger Bautechnikverordnung dürfen beim Neubau von Gebäuden elektrische Direkt-Widerstandsheizungen nicht als Hauptheizungssystem eingebaut und eingesetzt werden. Ausgenommen sind Gebäude, deren Kohlendioxidemissionen 13 kg / m²a konditionierter Brutto-Geschoßfläche nicht überschreiten.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass diese Anforderungen nur in Gebäuden mit sehr niedrigem Energiebedarf (mind. Passivhausniveau) mit zusätzlichen Effizienzmaßnahmen (z.B. Errichtung einer PV- Anlage, Komfortlüftung oder thermischen Solaranlage zur Warmwasserbereitung) umsetzbar sind. Planungs- und Rechtssicherheit bringt hierbei nur der Nachweis über den Energieausweis, mit welchem geprüft werden kann, ob eine elektrische Widerstandsheizung zulässig ist oder nicht.

Im mehrgeschossigen Wohnbau fordert die OIB-Richtlinie 6 (Ausgabe 2015) eine zentrale Wärmeerzeugung, was den Anwendungsbereich von Infrarotheizungen hier ausschließt. Ausgenommen davon sind Gebäude, die einen Referenz-Heizwärmebedarf von max. 25 kWh / m²a aufweisen.

Zusätzlich ist laut Vorarlberger Bautechnikverordnung im Neubau auch eine technische, ökologische und wirtschaftliche Realisierbarkeit des Einsatzes von hocheffizienten alternativen Systemen zu prüfen (Alternativenprüfung). Diese sind bei positiver Prüfung auch einzusetzen. Zu alternativen Systemen zählen Heizanlagen auf Basis von nachwachsenden Rohstoffen, Wärmepumpen, Nah- und Fernwärme sowie die Kraftwärmekopplung. Auch für den geplanten Einbau einer Infrarotheizung ist eine solche Alternativenprüfung durchzuführen.

Sanierung / Heizungstausch

Wenn das Gebäude bisher über eine Stromdirektheizung (z.B. Nachtspeicheröfen) beheizt wurde, ist es aufwendig und kostenintensiv, nachträglich ein zentrales Heizsystem zu installieren. Systemkomponenten könnten nicht weiterverwendet werden und Verteilleitungen und Abgabesysteme müssten neu installiert werden. Zudem müssten Aufstellungsorte für den Wärmeerzeuger und gegebenenfalls für die Brennstofflagerung gefunden werden. In diesem Fall kann es durchaus ökonomisch sinnvoll sein, eine Infrarotheizung zu installieren.

Im Fall einer größeren Renovierung ist ein hocheffizientes alternatives Heizsystem einzusetzen (OIB-RL6, §5.2)

Wenn das Gebäude bereits über ein zentrales Heizsystem (Biomasseheizung, Fernwärme, Heizöl, Gas etc.) verfügt, ist zu prüfen, ob Systemkomponenten übernommen werden können. Meist kann die Heizung durch den Austausch der defekten oder veralteten Komponenten weiter in Verwendung bleiben. Ist beispielsweise nur der Wärmeerzeuger nicht mehr funktionsfähig, das Verteilnetz aber noch intakt, sollte im Regelfall ein Kesselaustausch geprüft werden. Sollte die Wahl trotzdem auf eine elektrische Widerstandsheizung fallen, ist von einem befugten Unternehmen zu prüfen, ob die Anschlussleistung,



» Ist in einem Bestandsgebäude kein wassergeführtes Verteilsystem vorhanden (z.B. weil zuvor Nachtspeicheröfen eingesetzt wurden), kann eine Infrarotheizung durchaus ökonomisch sinnvoll sein.

das Netzbezugsrecht und die Absicherung der Stromkreise ausreichend sind.

Grundsätzlich sollten aber immer auch die Auswirkungen auf künftige, behördlich bewilligungspflichtige Bauvorhaben beachtet werden. Denn wie beim Neubau sind auch bei größeren Sanierungen, Wohnungsteilungen oder -vereinigungen laut Vorarlberger Bauordnung energietechnische Grenzwerte einzuhalten: U-Werte, Heizwärmebedarf ($HWB_{REF,SK}$), Primärenergiebedarf (PEB), Kohlendioxidemissionen (CO_2). Mit Infrarotheizungen können diese häufig nicht mehr erreicht werden, was sich negativ auf künftige Bescheide, aber auch auf Förderungen der öffentlichen Hand auswirken kann.

Prinzipiell gelten die Vorgaben des Baurechtes auch bei Sanierungsmaßnahmen, die nicht bewilligungspflichtig sind.

Vor- und Nachteile einer Infrarotheizung

+ geringe Investitionskosten
+ keine Wartung und Instandhaltung
+ geringe Aufheiz- und Abkühlzeit, kurze Reaktionszeit
+ hoher Wirkungsgrad vor Ort und keine signifikanten Verteilverluste innerhalb des Gebäudes

- hohe Betriebskosten
- Einsatz der hochwertigsten Energieform Strom zur Bereitstellung von 22°C Raumwärme
- keine Bevorratung des Brennstoffes möglich
- eigenes System zur Brauchwasserbereitung erforderlich
- erhöht den Winter-Strombedarf (deutlich höherer Anteil an Strom aus kalorischen Kraftwerken und damit höherer CO_2-Faktor)



» Im Winter kann nur ein kleiner Teil des Strombedarfs für die Infrarotheizung über eine eigene PV-Anlage gedeckt werden.

Kombination mit einer Photovoltaik-Anlage

Die Kombination einer Infrarotheizung mit einer PV-Anlage ist grundsätzlich möglich. Allerdings kann nur ein sehr kleiner Anteil des selbst produzierten Stroms direkt mit der Infrarotheizung in Wärme umgewandelt werden.

Dies liegt daran, dass im Winter, wenn die Heizung benötigt wird (und somit der Strombedarf hierfür am größten ist), das solare Angebot und die Erträge der PV-Anlage am geringsten sind. Im Gegensatz dazu wird im Sommer mit der PV-Anlage ein Überschuss erzeugt, der dann in das öffentliche Netz eingespeist wird. Eine saisonale Speicherung vor Ort als Vorrat für den Winter ist nicht möglich. Die Energiebilanz über das ganze Jahr kann zwar ausgeglichen sein, der überschüssige Strom im Sommer muss allerdings ins öffentliche Netz eingespeist und bei Bedarf zu einem höheren Preis wieder zugekauft werden.

Ein Batteriespeicher kann das Problem nur unwesentlich beeinflussen, denn die geringen Energieerträge im Winterhalbjahr werden in der Regel fast vollständig von Elektrogeräten und für die Beleuchtung im Haushalt verbraucht.

» Die Deckung des Strombedarfs für eine elektrische Widerstandsheizung sollte daher keine Motivation für die Errichtung einer PV-Anlage sein. «

Winterstrom

Was ändert sich, wenn (viele) neue Infrarotheizungen an Heiztagen zusätzlichen Strom benötigen?

1. **Österreich ist bereits jetzt Nettoimporteur von Strom.** Zusätzlicher Strom für Heizzwecke wird daher im Winter vorwiegend importiert. **Der importierte Strom stammt zu einem großen Teil aus Kohle- und Atomkraftwerken** und ist somit nicht nur mit hohen CO_2 Emissionen sondern auch mit der Erzeugung von radioaktivem Abfall verbunden: pro Kilowattstunde Strom fallen rund 0,7 mg an (ENTSO-E-Mix).

2. Im Winter reduziert sich der Anteil der erneuerbaren Energieträger am Strommix zusätzlich.

3. Das Zukaufen von CO_2 Zertifikaten (RECS-Handel) – beispielsweise aus Skandinavien (weil hoher Anteil an Wasserkraft und freie Wasserkraftzertifikate) - ist eine Schönrechnung und ändert nichts an der Stromproduktion. Nur wenn zusätzliche Ökostromanlagen errichtet werden (Kleinwasserkraftwerk, Photovoltaik, Windkraftanlagen, Biogasanlagen) und dort der zusätzlich benötigte Strom produziert wird, bzw. wer sich von einem zertifizierten Grünstrom Anbieter - mit Österreichischem Umweltzeichen UZ46 - versorgen lässt, verursacht keine zusätzliche Kohle- oder Atomstromproduktion.

Factbox CO_2 Winterstrom in g/kWh

Gemäß OIB RL6 / 2015	276
Gemäß europäischem Stromerzeugungmix ENTSO-E	360
Gemäß Echtzeitdaten (www.electricitymap.org)	350 - 420
Für den zusätzlich produzierten Strom (Studie von e7)	635
Im Vergleich dazu (gemäß OIB RL6)	
Erdgas	236
Heizöl	311
Biomasse	4
Wärmepumpe (bei Jahresarbeitszahl 3)	92 - 211





» Im Neubau sollte sich der Einsatz von Infrarotheizungen auf Gebäude der Kategorie A+ und A++ beschränken.

Empfehlungen zum Einsatz elektrischer Widerstandsheizungen (Infrarotheizungen)

Wir bewerten den Einbau einer Infrarotheizung im Neubau einzig bei Gebäuden mit einer Energieeffizienzklasse für den HWB von A+ oder A++ ($HWB_{REF, SK}$ max. 15kWh/m² und Jahr) als vertretbar. Hier stehen die Kosten für Heizraum und Verteilung bei wassergeführten Systemen in einem ungünstigen Verhältnis zur benötigten Wärmemenge, sodass der Einsatz einer elektrischen Infrarotheizung ökonomisch und ökologisch durchaus sinnvoll sein kann.

- **Infrarotheizungen sollten bei Sanierungen nur in Einzelfällen und allenfalls zur Beheizung einzelner, untergeordneter Räume (z.B. Bad, Hobbyraum) zeitlich eingeschränkt eingesetzt werden.**
- **Im Neubau sollte sich der Einsatz auf A+ und A++ Häuser (gemäß Energieausweis) beschränken.**

Diesen Empfehlungen liegen - neben den technischen und rechtlichen Voraussetzungen - folgende Ansätze zu Grunde:

- Elektrischer Strom ist die hochwertigste Energieform und wird idealerweise nur Zwecken zugeführt, die dieses hohe Niveau erfordern. Beispielsweise für die Beleuchtung oder industrielle Prozesse.
- Wärme zur Beheizung von Räumen kann aus anderen Energieträgern bereitgestellt werden. Die Verwendung von Wärmepumpensystemen ist ein möglicher ökologischer und ökonomischer Mittelweg. (Wärmepumpensysteme im Neubau erzeugen im Mittel aus einer kWh Strom rund vier kWh Wärme, im Bestandsgebäude aus einer kWh rund drei kWh Wärme).
- Bei der Erzeugung einer Kilowattstunde Strom entstehen gemäß OIB-Richtlinie 6 (Stand 2015) ca. 270 Gramm CO_2. Über unseren europäischen Stromverbund hinweg belaufen sich die CO_2-Emissionen gemäß europäischem Stromerzeugungsmix ENTSO-E auf 350 Gramm CO_2 pro Kilowattstunde. Echtzeitdaten zeigen eine österreichische CO_2-Intensität im Winter von 350 bis 420 Gramm pro kWh. (http://www.electricitymap.org/)
- Mittels Kauf von Herkunftsnachweisen (RECS-Zertifikathandel) für Strom aus erneuerbaren Energien können CO_2-Emissionen durch den Stromhändler / Stromanbieter rechnerisch bis auf null reduziert werden. Eine tatsächliche Reduktion des CO_2-Fußabdruckes ist allerdings nur möglich, wenn Ökostrom aus zusätzlich installierten Ökostromanlagen oder Strom mit dem Umweltzeichen UZ 46 bezogen wird.
- Durch zusätzliche Stromverbraucher im Winter erhöht sich die benötigte Leistungs- und Energienachfrage. Untersuchungen zeigen, dass diese Spitzennachfrage vorwiegend durch kalorische Kraftwerke abgedeckt wird bzw. werden muss. Die damit verursachten CO_2-Emissionen liegen deutlich höher als die Jahresdurchschnittsbewertung.

Information und Beratung

Weitere Informationen zum Thema

- Informationen zum Thema richtige Heizungswahl: www.energieinstitut.at/heizung
- Vollkostenvergleich von zwei Heizsystemen: www.heizrechner.at
- Die Haltung der Arbeitsgruppe Strom der Energieautonomie Vorarlberg: www.energieautonomie-vorarlberg.at/de/geringe-effizienz-hohe-laufende-kosten-infrarotheizungen-wenig-empfehlenswert
- „machvier", Effizienzrechner für Wärmepumpenanlagen: www.machvier.at
- Landesplattform zum Energieausweis – der Energieausweis kurz erklärt: www. eawz.at

Energieberatung

Sollten noch Fragen offen sein, stehen Ihnen unsere Profis gerne zur Verfügung, und zwar produktneutral und praxisnah. Von der bequemen Telefonauskunft bis hin zur Vorort-Beratung bei Ihnen zuhause.

Energietelefon: 05572 / 31202 - 112,
www.energieinstitut.at/energieberatung



Quellen

OIB RL6 2015:
www.oib.or.at/sites/default/files/richtlinie_6_26.03.15.pdf

Bautechnikverordnung Vorarlberg:
http://www.vorarlberg.at/vorarlberg/bauen_wohnen/bauen/baurecht/start.htm

Grüner Strom, Umweltzeichen UZ46:
www.umweltzeichen.at/richtlinien/Uz46_K4.0a_Gr%C3%BCner_Strom_Kurzfassung_2013.pdf

Stromerzeugungsmix Österreich:
oesterreichsenergie.at/daten-fakten/statistik/stromerzeugung.html

Forschungsprojekte Infrarot der TU Kaiserslautern:
http://www-user.rhrk.uni-kl.de/~kosack/forschung/?INFRAROT-STRAHLUNGSHEIZUNG

Beispielhafte Vergleichsmessung zwischen IR-Heizung und Gasheizung im Altbaubereich;
TU Kaiserslautern:
http://www.energieforum-hessen.de/images/stories/docs/ForschungsberichtIR.pdf

Technisch / physikalische Basisinformationen zu Infrarotheizung:
https://www.energie-lexikon.info/infrarotheizung.html

Glossar

- **OIB:** Das österreichische Institut für Bautechnik (OIB) gibt u.a. die OIB-Richtlinien heraus, welche der österreichweiten Harmonisierung der bautechnischen Vorschriften zu Grunde liegen.
- **OIB-Richtlinie 6:** Die derzeit in Vorarlberg gültige OIB Richtlinie 6 (Ausgabe 2015) mit dem Titel „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ legt unter anderem die Anforderungen an Energiekennzahlen bei Neubau und größerer Renovierung sowie Anforderungen an Teile des gebäudetechnischen Systems fest.
- **Niedrigstenergiegebäude:** Das sind Gebäude mit einem sehr niedrigen Heizwärmebedarf -vergleichbar mit dem von Passivhäusern. Definiert sind Niedrigstenergiegebäude im „Nationalen Plan“ der OIB-Richtlinie 6, Stand 2011.
- **Endenergiebedarf (EEB_{RK}):** Der Endenergiebedarf ist die Summe aus dem Heizwärmebedarf, dem Warmwasser-Wärmebedarf, dem Heiztechnik-Energiebedarf und dem Strombedarf für die Beleuchtung und den Betrieb der elektrischen Geräte im Haushalt. Der Endenergiebedarf entspricht in etwa der Energiemenge, die (unter Berücksichtigung eines Normnutzers) jährlich eingekauft werden muss.
- **Gesamtenergieeffizienz-Faktor (f_{GEE}):** Der Gesamtenergieeffizienz-Faktor ist ein Indikator für die Energiequalität eines Gebäudes. Er bewertet sowohl die Dämmqualität, als auch die Effizienz der haustechnischen Anlagen.
- **Referenz-Heizwärmebedarf ($HWB_{REF,RK}$):** Der Referenz-Heizwärmebedarf beschreibt die Energiemenge, die benötigt wird, um das Gebäude bei einem fiktiven Referenzklima konstant auf 20 °C beheizen zu können. Energiegewinne durch den Einsatz einer Komfortlüftung bleiben hier unberücksichtigt.



Energieinstitut Vorarlberg

CAMPUS V, Stadtstraße 33
6850 Dornbirn | Österreich
Tel. +43 5572 31 202-0
info@energieinstitut.at
www.energieinstitut.at

gefördert von

energie autonomie Vorarlberg

Vorarlberg Netz
illwerke vkw

Raiffeisen Meine Bank