

















Das Niedrig**st**energiehaus

Energieeffiziente Neubauten, die erneuerbare Energie nutzen

- Der Weg zum Niedrigstenergiehaus
- Wohnbauförderung, Energieausweis & Energiekennzahlen
- Baukonstruktionen (Außenwände, Decken, Dach, Fenster)
- Heizen & Warmwasser





Inhalt

- 2 Der Weg zum Niedrigstenergiehaus
- 5 Wohnbauförderung Neubau in OÖ
- 8 Energieausweis & Energiekennzahlen
- 10 Außenwände
- 12 Geschoßdecken
- 14 Dachgeschoß
- 16 Fenster & Außentüren
- 18 Barrierefreies Bauen
- 19 Gebäudedichtheit
- 20 Wärmebrücken
- 21 Heizen im Niedrigstenergiehaus
- 23 Richtig einheizen mit Holz
- 25 Thermische Solaranlagen für Warmwasser & Heizen
- 26 Photovoltaik Strom aus der Sonne
- 26 Wärmeabgabe
- 28 Heizungsumwälzpumpen
- 29 Komfortlüftung
- 30 Beleuchtung mit LEDs
- 32 Strom sparen im Haushalt
- Energieberatung des
 OÖ Energiesparverbandes
- 34 Infos, Tipps & Hinweise

Der Weg zum Niedrig**st**energiehaus

Niedrigenergie- oder Niedrigstenergiehaus?

Ein Niedrigstenergiehaus hat eine sehr hohe Energieeffizienz und einen sehr geringen Energiebedarf, dieser wird ganz wesentlich durch erneuerbare Energieträger abgedeckt. Der Energiebedarf fürs Heizen ist etwa ein Drittel niedriger als bei einem Niedrigenergiehaus. Auch bei einer umfassenden Sanierung kann Niedrigstenergiehaus-Standard erreicht werden.

Wichtige Elemente eines Niedrigstenergiehauses

NIEDRIGSTENERGIE-GEBÄUDE **Energieeffiziente Bauweise** Einsatz erneuerbarer Energien > kompakte Bauweise > thermische Sonnenkollektoren > Ausrichtung zur Sonne > Biomasseheizung > sehr gute Wärmedämmung > Photovoltaik > Komfortlüftung > Wärmepumpen > Luftdichtheit > Tageslichtnutzung > Vermeidung von Wärmebrücken > "Sommertauglichkeit" > effiziente Beleuchtung > stromsparende Geräte > solare Gewinne

Worauf ist beim Bau eines Niedrigstenergiehauses zu achten?

Beim Bau eines Niedrigstenergiehauses sind unter anderem folgende Punkte wichtig:

Kompakte Bauweise

Je kompakter die Bauweise, je unkomplizierter und quadratischer der Grundriss, desto weniger Wärme gibt das Gebäude ab und desto weniger Heizenergie ist erforderlich.

Sommertauglich Bauen

Damit es in Ihrem Haus auch im Sommer behaglich ist und es nicht zu heiß wird, sollten Sie bei den Glasflächen auf Größe und Ausrichtung sowie Verschattung achten. Wichtig ist auch die Auswahl von effizienten Elektrogeräten und Beleuchtung, damit die Wärmeeinträge durch diese Geräte gering gehalten werden.

Sehr gute Wärmedämmung

Gute Dämmeigenschaften der Bauteile (niedrige U-Werte) senken den Energiebedarf.

Richtwerte für den Bau eines Niedrigstenergiehauses					
	U-Werte (W/m ² K)	Beispiel			
Fenster	0,7 - 0,9	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung			
Außenwand	0,18	 50 cm hochwärmedämmende Hochlochziegel 25/30 cm Hochlochziegel mit 16-20 cm Dämmung Holzriegelwand mit 30-35 cm Dämmung 			
Oberste Geschoßdecke	0,1 - 0,12	• mind. 30 cm Wärmedämmung			
Kellerdecke	0,20	• 16 cm – 25 cm Wärmedämmung			
Bodenplatte	0,18 - 0,25				

Wärmebrücken

Wärmebrücken sind Schwachstellen des Gebäudes, bei denen in kleinen Flächen viel Wärme verloren geht und Bauschäden auftreten können (z. B. Schimmel). Achten Sie auf eine wärmebrückenfreie Ausführung (siehe Seite 19).

Komfortlüftung

Eine Komfortlüftung passt die zugeführte Luftmenge genau dem erforderlichen Frischluftbedarf an. Bei gut wärmegedämmten Niedrigstenergiehäusern wird mit einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung ein Großteil der in der Abluft enthaltenen Energie zurückgewonnen (siehe Seite 27).

Luftdichtheit

Ein wichtiges Kriterium ist eine luftdichte Gebäudehülle. Sie sorgt dafür, dass die Komfortlüftung optimal funktioniert, Bauschäden vermieden werden und warme Raumluft nicht ungewollten verloren geht (siehe Seite 19).

Erneuerbare Energien zum Heizen und zur Warmwasserbereitung

Es gibt unter anderem folgende Möglichkeiten, den geringen Heizenergiebedarf im Niedrigstenergiehaus durch erneuerbare Energieträger zu decken: Pelletsofen, Pellets-Zentralheizanlage, Wärmepumpe, thermische Solaranlagen (siehe Seite 20).

Gesamt-Energie-Effizienz:

Ist eine Maßzahl für den Energiebedarf des ganzen Gebäudes (siehe Seite 7).



Was bei der Planung sonst noch wichtig sein kann...









Grundstücksauswahl

Auch die Lage innerhalb des Verkehrsnetzes – die täglichen Wege zur Arbeit, zur Schule und zum Einkaufen, wirken sich auf den Gesamtenergieverbrauch für Mobilität aus.

Lokales Klima

Sonne und Wind sollten bei der Planung berücksichtigt werden. Optimal sind windgeschützte Südlagen.

Stromsparende Beleuchtung und effiziente Haushaltsgeräte

In einem gut gedämmten Niedrigstenergiehaus ist der Stromverbrauch für Beleuchtung und Geräte häufig gleich hoch wie der Energieverbrauch fürs Heizen. Achten Sie daher auch bei der Beleuchtung auf effiziente Lösungen (z.B. LEDs, Energiesparlampen) und stromsparende Haushaltsgeräte und Home Office Ausstattung (auf's Energie-Pickerl achten!)

Ökologische Dämmstoffe

Ökologische Dämmstoffe werden aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt. Es gibt eine große Auswahl an ökologischen Dämmstoffen, dazu zählen unter anderem: Flachs, Hanf, Holzfaserdämmplatten, Kork, Schafwolle, Stroh und Zellulose. Der Einsatz von ökologischen Dämmstoffen wird vom Land OÖ im Rahmen der Wohnbauförderung zusätzlich finanziell unterstützt.

Nutzen Sie die produktunabhängige Energieberatung durch den OÖ Energiesparverband!

Fordern Sie noch heute die kostenlose und produktunabhängige Energieberatung an (0800-205-206 oder www.energiesparverband.at).

Wohnbauförderung Neubau in OÖ

Die Höhe der Wohnbauförderung für die Errichtung von Eigenheimen hängt u.a. von der Gesamteffizienz des Gebäudes (Nutzheiz-Energiekennzahl NEZ oder f_{GFF}) ab:

Voraussetzungen Eigenheimförderung, Hauptheizsystem							
Heizsystem	Niedrigenergie- haus (NEZ ≤ 45 kWh/m²a)	$\label{eq:normalized_normalized} \begin{split} & \textbf{Niedrigenergiehaus} \\ & (\text{NEZ} \leq 36 \text{ kWh/m}^2 \text{a oder } f_{\text{GEE}} \leq f_{\text{GEE36}}) \\ & \textbf{Niedrigstenergiehaus} \\ & (\text{NEZ} \leq 30 \text{ kWh/m}^2 \text{a}) \\ & \textbf{Minimalenergiehaus} \\ & (\text{NEZ} \leq 10 \text{ kWh/m}^2 \text{a oder } f_{\text{GEE}} \leq f_{\text{GEE10}}) \end{split}$					
Biomasseheizanlage (Hackgut, Pellets, Scheitholz,)		OK					
Fern-/Nahwärme mit einem Anteil von zumind. 80 % erneuerbarer Energie	+ Kombination mit einer thermischen Solaranlage mit mind. 8 m² Aperturfläche oder + Kombination mit einer Photovoltaikanlage mit einer Leistung von zumind. 2 kW peak	OK					
Fern-/Nahwärme aus hoch-effizienten Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlage		OK					
Elektrisch betriebenes Heizungswärme- pumpensystem mit einer Jahresarbeits- zahl von zumind. 4,0 bzw. von zumind. 3,5 bei Nutzung der Wärmequelle Luft		+ Kombination mit einer thermischen Solaranlage mit mind. 4 m² Aperturfläche oder + Kombination mit einer Photovoltaik anlage mit einer Leistung von zumind. 1 kW _{peak} oder + Betrieb mit Strom aus 100 % erneuerbaren Energieträgern (Ökostrom)					
Erdgas-Brennwert bzw. Flüssiggas-Brennwert-Anlage		+ Kombination mit einer thermischen Solaranlage mit mind. 4 m² Aperturfläche oder + Betrieb mit Gas mit einem Anteil von zumind. 30 % aus erneuerbaren Energieträgern					

- Kohle, Heizöl und Elektroheizungen als Hauptheizsystem dürfen nicht verwendet werden!
- NEZ* ≤ 45 kWh/m²a und Einhaltung der ökologischen Mindestkriterien

Stand 2014

Die NEZ* muss jedenfalls kleiner oder gleich 45 kWh/m² und Jahr sein (NEZ berechnet ohne Wärmerückgewinnung durch allfällige Komfortlüftungsanlagen). Ein innovatives klimarelevantes Heizsystem ist erforderlich.

* siehe Kapitel "Heizen im Niedrigstenergiehaus" (Seite 20)

Oö. Niedrigenergiehaus

- mit einer NEZ kleiner gleich 36 kWh/m² und Jahr und einem klimarelevanten Heizsystem (siehe nächste Seite) ODER
- mit einer NEZ kleiner gleich 45 kWh/m² und Jahr und dem Einsatz bestimmter Kombinationen von klimarelevanten Heizsystemen (Heizsystem mit Biomasse

- oder eine elektrische Wärmepumpe, oder Gas- und Flüssiggas-Brennwertgerät, oder Nah-/Fernwärme), jeweils kombiniert mit einer thermischen Solaranlage mit mind. 8 m² Aperturfläche oder einer Photovoltaikanlage mit mind. 2 kW_{mak} ODER
- Nachweis mittels Gesamtenergie-Effizienz-Faktors (f_{GEE}). Dieser darf für das geplante Haus nicht größer sein, als der f_{GEE} bei dem Haus gleicher Geometrie mit einer NEZ von 36 kWh/m² und Jahr.

Oö. Niedrigstenergiehaus

 mit eine NEZ von kleiner gleich 30 kWh/m² und Jahr und einem innovativen klimarelevanten Heizsystem.

Oö. Minimalenergiehaus

Wenn die NEZ kleiner gleich 10 kWh/m² und Jahr erreicht wird oder der Gesamtenergie-Effizienz-Faktor ($f_{\rm GEE}$) nicht höher ist, als der $f_{\rm GEE}$ bei einem Haus gleicher Geometrie mit einer NEZ von 10 kWh/m² und Jahr mit einer Haustechniksystem-Referenzausstattung. Ein innovatives klimarelevantes Heizsystem ist erforderlich.

Innovatives klimarelevantes Heizsystem

- In jedem Fall ist ein "innovatives klimarelevantes Heizsystem" erforderlich, dazu zählen: Heizungen mit biogenen Brennstoffen wie Pellets, Hackgut oder Stückholz, Heizungswärmepumpen (mit JAZ ≥ 4 bzw. bei Luft-WP JAZ ≥ 3,5; mit mind. 4 m² thermischer Solaranlage oder mind. 1 kW_p PV oder 100 % Ökostrom), Fern-/Nahwärme. Weiters Erdgas-Brennwert- bzw. Flüssiggas-Brennwert-Anlagen in Kombination mit einer thermischen Solaranlage (mind. 4 m² Aperturfläche) oder mit Biogas (mind. 30%) betrieben (Details siehe Kapitel "Heizen im Niedrigstenergiehaus", Seite 22).
- Das geförderte Hypothekardarlehen erhöht sich bei Einsatz ökologischer Dämmstoffe und barrierefreier Bauweise.
- Die Wohnbauförderung wird vom Land OÖ/Abt. Wohnbauförderung abgewickelt.
- Genauere Information: www.energiesparverband.at und www.land-oberoesterreich.gv.at



Typischer Ablauf beim Neubau

Bankinstitut: Finanzierung klären

OÖ Energiesparverband: Informationen einholen

Architekt/in, Planer/in, Baufirma: Bauplanung beginnen, Energieausweis

> OÖ Energiesparverband: Energieberatung

> > Angebote einholen, Ausschreibung

Gemeinde (Magistrat): Bauanzeige bzw. Bauansuchen stellen

Land OÖ, Abt. Wohnbauförderung: Ansuchen Wohnbauförderung stellen **Nutzheiz-Energie-Kennzahl (NEZ):** Die Nutzheiz-Energie-Kennzahl ist ein Maß für den jährlichen Heizwärmebedarf je m² (bei einer "Standardkompaktheit" des Gebäudes und Referenzklima).

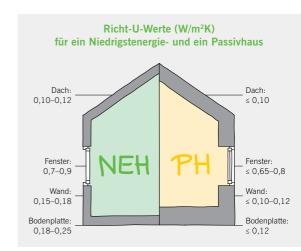
Gesamt-Energie-Effizienz-Faktor (**f**_{GEE}): Diese Kennzahl ist ein Maß für die Energieeffizienz des gesamten Gebäudes (Dämmung, Heiz- und Haustechniksystem). Sie setzt den Endenergiebedarf des Gebäudes in Beziehung zu einem Referenzwert (Baustandard des Jahres 2007). Je kleiner dieser Wert ist, umso effizienter ist das Gebäude.

Niedrigenergie-Haus oder Niedrigstenergie-Haus?

Der Energiebedarf fürs Heizen ist bei einem Niedrigstenergie-Haus etwa ein Drittel geringer als bei einem Niedrigenergie-Haus.

Minimalenergie-Haus & Passivhaus

Ein Minimalenergie-Haus hat eine Nutzheizenergiekennzahl (NEZ) von höchstens 10 kWh/m² und Jahr (= Passivhaus) bzw. eine äquivalente Gesamtenergieeffizienz und ein "innovatives klimarelevantes" Heizsystem.



Kostenlose, produktunabhängige Energieberatung anfordern

Für alle die ein neues Eigenheim errichten wollen, bietet die Energieberatung des Energiesparverbandes des Landes OÖ ein produktunabhängiges Beratungsangebot:

- Fragen, die rasch beantwortet werden k\u00f6nnen, lassen sich oft am Telefon kl\u00e4ren: kostenlose Hotline unter 0800-205 206
- Bei weitergehenden Fragen besteht die Möglichkeit einer individuellen und kostenlosen Energieberatung durch produktunabhängige Berater/innen.

Fordern Sie noch heute die kostenlose und produktunabhängige Energieberatung an (0800-205-206 oder www.energiesparverband.at).

Energieausweis & Energiekennzahlen

Der Energieausweis und seine Kennzahlen helfen, die Effizienz von Gebäuden zu erkennen und einzuschätzen. Auch für die Planung eines neuen Gebäudes oder einer Sanierung bietet der Energieausweis eine wichtige Hilfestellung.

Beim Neubau eines Gebäudes ist ein Energieausweis erforderlich. Der Energieausweis ist eine Art "Energie-Typenschein", er ist eine Urkunde und ein Gütesiegel für die Energie-Qualität von Gebäuden und Wohnungen.

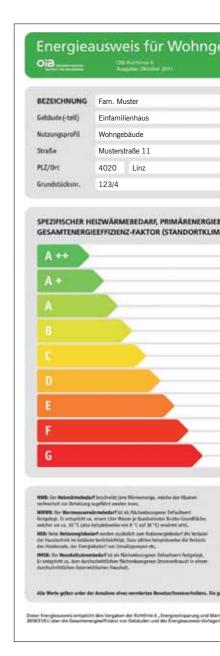


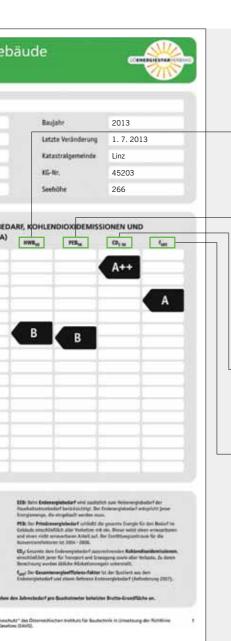
Wie hilft der Energieausweis in der Planung?

Der Energieausweis mit den 4 Kennzahlen am Deckblatt gibt Auskunft, wie das Gebäude in Bezug auf Wärme-, Klimaschutz-, Ressourcen und Energieeinsparung einzuschätzen ist.

Was bewerten die verschiedenen Kennzahlen?

- HWB: Wärmeschutz-Aspekte
- PEB: Ressourcen-Aspekte
- CO₃: Klimaschutz-Aspekte
- f_{GFF}: Energieeinsparungs-Aspekte





Die Kennzahlen im Energieausweis

Am Deckblatt des Energieausweises für Wohngebäude finden sich folgende Kennzahlen:

HWB_{sk}

Der "Heizwärmebedarf" beschreibt den durch den Wärmeschutz bedingten erforderlichen Energiebedarf am Standort (SK) eines Gebäudes.

PEB_{ek}

Der "Primärenergiebedarf" des Gebäudes schließt die gesamte Energie für den Bedarf im Gebäude (für Heizung, Warmwasser und Strom), einschließlich des Aufwandes für Herstellung und Transport des jeweils eingesetzten Energieträgers mit ein. Der Primärenergiebedarf ermöglicht eine ganzheitliche Betrachtung und kann zur Verbesserung der Effizienz der Energieversorgung und zur Auswahl eines Energieträgers herangezogen werden.

CO, SK

Die "CO₂-Kennzahl" stellt die gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden CO₂-Emissionen einschließlich jener für Transport und Erzeugung eines Energieträgers sowie aller Verluste dar.

GEE

Der "Gesamtenergieeffizienzfaktor" beschreibt die Effizienz des Gebäudes inkl. der haustechnischen Anlagen und ist ein Maß für die Energiekosten. Diese Kennzahl setzt den Endenergiebedarf des Gebäudes in Beziehung zu einem Referenzwert (entspricht dem Stand der Bautechnik von 2007). Je kleiner dieser Wert ist, umso effizienter ist das Gebäude. Ein Haus der Energieeffizienzklasse A++ hat z. B. einen Faktor unter 0,55 (55 %), ein schlecht gedämmtes, nicht saniertes Gebäude liegt bei einem Wert größer 2,5 (250 %, Klasse D). Ein Gebäude nach der Bautechnikgesetzgebung 2007 gebaut, mit Referenzheizanlage, entspricht einem f_{GFF} von 1 (100 %, Klasse B).

Außenwände

Bei der konkreten Planung ist zu entscheiden, ob eine Massivbauweise (z.B. Ziegelbau), eine leichte Bauweise (z.B. Holzbau) oder eine Kombination (gemischte Bauweise) gewählt wird.

Richtwert für den Bau eines Niedrigstenergiehauses: U-Wert von 0,15-0,18 W/m²K

Zum Beispiel: 50 cm hochwärmedämmende Hochlochziegel; 25/30 cm Hochlochziegel mit 16-20 cm Dämmung; Holzriegelwand mit 30-35 cm Dämmung

Massivhau

Einschaliges Mauerwerk

Baustoffe (z.B. Ziegel, Gasbeton) übernehmen die statische Funktion und dämmen.

Eigenschaften: ausreichender Schallschutz und Wärmespeicherung durch hohes Wandgewicht

Einschaliges Mauerwerk mit Wärmedämmverbundsystem (Vollwärmeschutz)

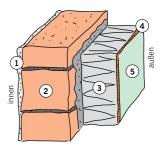
Dämmung der gesamten Gebäudehülle, Verarbeitungs-Richtlinien beachten (siehe z.B. www.waermeschutz.at).

Eigenschaften: konstruktive Wärmebrücken werden beseitigt.

• Einschaliges Mauerwerk mit hinterlüfteter Fassade

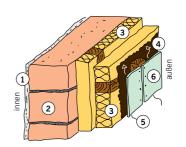
Dämmmaterial zwischen Lattung oder Metallprofilen, mehrere Schichten sind möglich, Hinterlüftung sicherstellen

Eigenschaften: der Dämmstoff wird geschützt, bleibt trocken und behält dadurch seine vollen Dämmeigenschaften, im Gebäude enthaltene Feuchtigkeit kann schnell und ohne Hindernisse nach außen entweichen.



Einschaliges Mauerwerk mit Wärmedämmverbundsystem

- 1 Innenputz
- (2) Hochloch-Ziegel(3) Fassaden-Dämmplatte
- (4) Armierungsmörtel, Glasgitter-Gewebe
- (5) Putz



Einschaliges Mauerwerk mit hinterlüfteter Fassade

- Innenputz
- 2 Hochloch-Ziegel
- weiche Wärmedämmung, kreuzweise
- diffusionsoffene Wandschalungsbahn
- 5 Hinterlüftungsebene
- 6 Fassaden-Tafeln

Holzbauweise, Leichtbauweise

Tragende Konstruktion (z.B. Holz) mit Wärmedämmung zwischen Holzstehern, auf Winddichtheit außen (Windbremse) und Luftdichtheit (gleichzeitig Dampfbremse) innen achten, Stöße der Folien sollen überlappen und verklebt sein.

Holzriegelbau

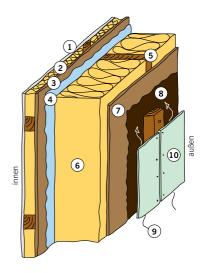
Zur Vermeidung von Wärmebrücken wird die Wärmedämmung (30–35 cm) zwischen der Holzkonstruktion idealerweise mind. 2-lagig angebracht.

Eigenschaften: größere Dämmstärken und einfacher Einsatz von ökologischen Dämmstoffen möglich

Massivholzwand mit Wärmedämmung

Kreuzlagenholz (KLH, verleimt), kann bei entsprechender Dicke die zusätzliche Dampfbremse ersetzen. In den meisten Fällen ist eine zusätzliche Dämmung erforderlich. Bei Holzblockhäusern ist besonders auf die Luftdichtheit zu achten.

Eigenschaften: besserer Schallschutz und Wärmespeicherung durch höheres Wandgewicht als bei Holzriegelbauten. Bei KLH-Wänden ist in der Regel keine innenseitige Dampfbremse erforderlich. Der Einsatz von ökologischen Dämmstoffen ist einfach möglich.



Holzriegelbau

- Gipskarton-Platte
- Installationsebene gedämmt 6 cm
- 3 Holzbauplatte
- 4 Dampfbremse verklebt
- 5 Holzriegel
- 6 weiche Wärmedämmung 30 cm
- mitteldichte Holzfaserplatte
- 8 diffusionsoffene Wandschalungsbahn
- (10) Fassaden-Tafeln





Geschoßdecken

Ein beträchtlicher Teil der eingesetzten Heizenergie geht über die oberste Geschoßdecke verloren. Zusätzliche Wärmedämmung in diesem Bereich ist oft eine der preiswertesten Energiesparmaßnahmen.

Richtwerte für den Bau eines Niedrigstenergiehauses

U-Wert oberste Geschoßdecke von 0.10 - 0.12 W/m²K (mind. 30 cm Wärmedämmung) U-Wert Kellerdecke von 0.18 - 0.25 W/m²K (mind, 16 cm -25 cm Wärmedämmung)

Bei modernen Niedrigstenergiebauten und bei Dachgeschoßausbauten sollten U-Werte von 0,12 W/m²K angestrebt werden. Erreicht wird dieser gute Wärmeschutz durch ca. 35 cm Wärmedämmung.

Schüttmaterialien (z.B. Zellulose) und Platten (z.B. Schafwolle, Glas- und Steinwolle, Hanf, Flachs, Holzweichfaserplatten).





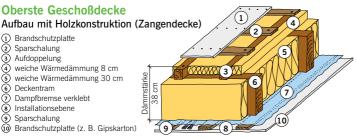
Was ist der U-Wert?

Der U-Wert (Wärmedurchgangskoeffizient) ist ein Maß für den Wärmedurchgang durch einen Bauteil und wird in Watt pro Quadratmeter und Kelvin [W/ (m²K)] angegeben. Mit dem U-Wert wird ausgedrückt, welche Leistung pro m² des Bauteils auf einer Seite benötigt wird, um eine Temperaturdifferenz von 1 Kelvin (entspricht 1° Celsius) aufrecht zu erhalten. Je kleiner der U-Wert ist, desto energiesparender, weil weniger Wärme durch den Bauteil verloren geht.

Ausgewählte Beispiele von Deckenaufbauten

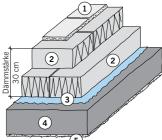
Oberste Geschoßdecke

- 1) Brandschutzplatte
- Sparschalung
- Aufdoppelung
- weiche Wärmedämmung 8 cm
- weiche Wärmedämmung 30 cm
- Dampfbremse verklebt
- Installationsebene Sparschalung
- Brandschutzplatte (z. B. Gipskarton)



Aufbau mit Massivdecke

- 1 Trockenestrich (z. B. Gipsfaserplatte) Dämmplatten mind. 30 cm,
 - kreuzweise verlegt ggf. Dampfbremse verklebt
- Rohdecke
- Innenputz



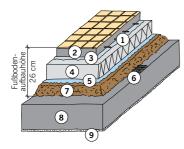
Kellerdecke/Fußboden

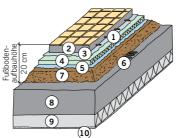
Fußbodenaufbau mit Estrich

- 1 Fußbodenheizung
- Zement-Estrich
 PE-Folie
- z. B. Dämmplatten 12 cm
- Dampfsperre verklebt
- Rohrleitungen
- Ausgleich-Dämmschüttung 6 cm
- Rohdecke
- Verputz

Fußbodenaufbau mit Dämmung an der Kellerdecken-Unterseite

- Fußbodenheizung
- (2) Zement-Estrich
- § PE-Folie
- Trittschall-Dämmung 3 cm
- ⑤ Dampfsperre verklebt
- Rohrleitungen
 Ausgleich-Dämmschüttung 10 cm
- 8 Rohdecke
- (9) Wärmedämmplatte geklebt 10 cm
- (10) Armierungsputz





Decken über Außenluft

- z.B. Decken über offenen Durchfahrten oder auskragenden Gebäudeteilen
- Gefahr von Wärmebrücken, auf eine sehr gute Wärmedämmung (zusätzliche Dämmung von unten) achten

Balkone/Terrassen

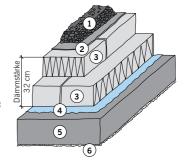
- auf eine wasserundurchlässige Ausführung (gute Feuchtigkeitsisolierung) achten
- Konstruktionshöhe in der Planungsphase beachten
- Bei Decken über Durchfahrten oder auskragenden Gebäudeteilen auf eine sehr gute Wärmedämmung (zusätzlich von unten) achten

Flachdächer

- Aufbau nur von Fachbetrieben
- Dampfsperre und hohe Anforderungen an die Dachabdichtung

Flachdach

- 1 Dach-Bekiesung
- 2 Flachdach-Abdichtung
- 3 2 x 16 cm Dämmplatten, kreuzweise verlegt
- 4 Voranstrich + Dampfsperre geflämmt
- Rohdecke im Gefälle (ansonsten Gefällebeton oder Gefälledämmung)
- (6) Innenputz



Dachgeschoß

Die ausreichende Wärmedämmung nach oben (oberste Geschoßdecke bzw. Dach) ist sehr wichtig und kann die Wärmeverluste um bis zu 30% reduzieren. Auf eine ausreichende Dämmung von Wänden zum unbeheizten Dachraum und zu den sogenannten Abseitenräumen sollte geachtet werden.



Feuchtigkeitsschutz & Dichtheit

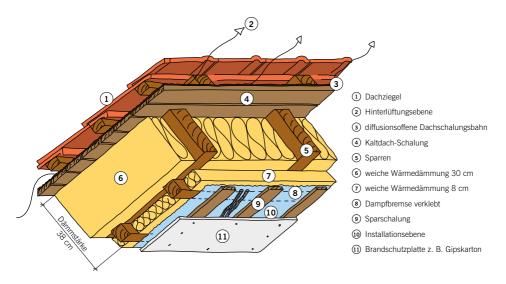
Richtig ausgeführter Feuchtigkeitsschutz (Schutz vor Kondenswasser und Schlagregen) ist sehr wichtig. Damit Bauschäden vermieden werden, müssen Dachkonstruktionen nach heutigem Stand der Technik nach außen diffusionsoffene Dachbahnen sein und nach innen über eine Dampfbremse verfügen.

Die Dampfbremse verringert den Eintritt der Raumluftfeuchte in die Konstruktion, die diffusionsoffene Unterdachbahn ermöglicht das Entweichen der in die Dämmschicht eingedrungenen Luftfeuchtigkeit nach außen. Auf eine Hinterlüftungsebene zwischen Dämmung und Unterdach sollte dann verzichtet werden. Sowohl Dampfbremse als auch die äußere Winddichtung müssen bei Stoßstellen, Anschlüssen und Durchbrüchen luftdicht verklebt werden.

Der Anschluss des Dachaufbaus an die Wand ist wegen möglicher Undichtheiten eine besonders heikle Zone. Luftdurchlässigkeit hat negative Auswirkungen auf den Wohnkomfort (es "zieht" unangenehm) und der Wärmeschutz wird stark vermindert. Auch besteht die Gefahr, dass die Luftfeuchtigkeit in der Konstruktion zu kondensieren beginnt, die Wärmedämmung und der ganze Aufbau feucht werden können und Bauschäden die Folge sind. Um ein Eindringen von feuchter Luft in die Konstruktion zu verhindern, ist auf eine sorgfältige (= luftdichte) Anbringung der Dampfbremse an der Innenseite zu achten.

Beispiel: Vollsparrendämmung

Dabei wird an der Außenseite eine diffusionsoffene Folie oder Platte als Schutz gegen eindringendes Wasser angebracht. Innen wird eine, an den Stößen verklebte und zu allen Anschlüssen abgedichtete, Dampfbremse angebracht, um ein Eindringen von Feuchtigkeit in die Konstruktion zu verhindern. Der Diffusionswiderstand der einzelnen Schichten soll dabei unbedingt von innen nach außen abnehmen. Dieser Aufbau ist heute Stand der Technik, hohe Dämmstärken sind möglich.



Luftdichte Konstruktionsausführungen – Tipps beim Ziegelmauerwerk

- Das Ziegelmauerwerk ist oben mit einem Mörtelband abgeschlossen.
- Der Innenputz reicht bis an die Rohdecke (nicht nur bis Fußbodenoberkante).
- Vorstehende Ziegelscharen werden nach unten abgedichtet.

Luftdichte Konstruktionsausführungen – Tipps bei der Holzriegelwand

- Eine innenseitige Installationsebene damit die luftdichte Ebene nicht durchstoßen wird.
- Die raumseitige Dampfbremse schließt luftdicht an Geschoßdecke und Fußboden an.
- Luftdichter Abschluss bei Konstruktionsdurchbrüchen.

Fenster und Außentüren

Fenster lassen Sonnenwärme im Winter und Sommer in den Raum, dadurch ist auch ein guter Sonnenschutz wichtig.

Richtwerte für den Bau eines Niedrigstenergiehauses

U-Wert Fenster (Uw) von 0,7 – 0,9 W/m²K (3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung)

U-Wert Außentür (U) von 1,0 W/m²K

Wärmeschutz

- Entscheidend ist der U-Wert des gesamten Fensters (Uw)
- 2-fach Verglasungen weisen einen Ug-Wert von 1,0-1,1 W/m²K auf,
- 3-fach Verglasungen können Ug-Werte von 0,5 W/m²K erreichen.
- Der U-Wert des Rahmenmaterials ist meist schlechter als der Verglasungs-U-Wert.
- U-Werte von Fensterrahmen reichen von 0,8 bis 1,3 W/m²K.
- Der Energiedurchlassgrad (g-Wert) der Verglasung beschreibt, wie viel Strahlung und damit Sonnenenergie das Glas in den Raum hineinlässt.

Verglasung

Dreischeiben-Wärmeschutzglas bietet mit U-Werten von 0,5 bis 0,7 W/m²K den besten Wärmeschutz. Die Dämmwirkung wird durch die dritte Scheibe, eine nahezu "unsichtbare" Metallbedampfung auf zwei Scheibenoberflächen und eine Edelgasfüllung (z. B. Argon, Krypton) erreicht. Ein Spezial-Randverbund an den Scheibenrändern reduziert die Wärmebrücken (z.B.: Edelstahl oder Kunststoff).



Rahmenmaterial

Das Rahmenmaterial (20 bis 35 % der Fensteröffnung) ist mitentscheidend für die Energieeinsparung. Holzrahmen gibt es z. B. auch mit einer äußeren Aluminiumverkleidung als Witterungsschutz. Kunststoffrahmen sind meistens aus PVC. Bei Metallrahmen (Aluminium) hat sich die Dämmqualität durch thermische Trennung in den letzten Jahren deutlich verbessert, sie erreicht jedoch nicht die niedrigen Werte von Holz- oder Kunststoffrahmen.

Beschläge und Fensteröffnungsarten

Grundsätzlich gilt, je weniger Funktionen die Beschläge auszuführen haben, umso höher ist ihre Wartungsfreiheit und die Fugendichtigkeit. Beschläge sollten regelmäßig gewartet und neu eingestellt werden.

Richtige Fenstermontage

- Achten Sie darauf, dass die Anschlussfugen zwischen Fenster und angrenzendem Bauwerk luftdicht gedämmt und winddicht verschlossen sind (ÖNORM-Montage nach ÖNORM B 5320) und die Wärmedämmung den Fensterstock mind. 3 cm überdeckt. Beim Einbau von Fenstern sind zwei Abdichtungsebenen sinnvoll:
- eine äußere zur Sicherstellung der Schlagregendichtheit und
- eine innere Dampfbremse, um zu vermeiden, dass feuchte Raumluft bis an die kalten Anschlussbauteile gelangen kann.

Sonnenschutz

Außenliegende Sonnenschutzsysteme schützen am besten vor sommerlicher Überhitzung. Das kann neben Jalousien und Fensterläden auch ein feststehender Sonnenschutz sein (z.B. Überstände, Balkone, Dachvorsprung, Auskragungen oder Schilde), der allerdings wegen des Einstrahlungswinkels nur auf der Südfassade wirkt. Auf anderen Fassadenseiten ist ein beweglicher Sonnenschutzempfehlenswert. Beim Einbau der Sonnenschutzeinrichtungen auf Wärmebrücken achten.



Sommertauglichkeit

In Oberösterreich müssen neue Wohngebäude so errichtet werden, dass sie ohne Kühl- oder Klimageräte sommertauglich sind (gemäß ÖNORM 8110-3).

Außentüren

Hauseingangstüren stellen einen Teil der Gebäudehülle dar und müssen daher neben dem Einbruchs- und Schallschutz auch den Witterungs- und Wärmeschutz erfüllen (Richt-U-Wert: 1,0 W/m²K). Der bei Türen zu erzielende Wärmeschutz ist weitgehend vom Material des Rahmens und Blattes, deren Dicke und der Dichtheit der Anschluss- und Bewegungsfugen abhängig. Oft ist es sinnvoll, einen Windfang einzuplanen.

Barrierefreies Bauen

Barrierefreies Bauen berücksichtigt Veränderungen, die im Laufe eines jeden Lebens eintreten können, insbesondere auch altersbedingte Beeinträchtigungen. Auch die Wohnbauförderung unterstützt barrierefreie Bauweise.

Wichtige Aspekte für barrierefreies Bauen

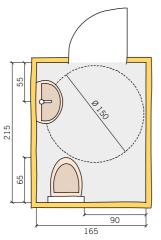
(Wohnbauförderung, Stand 2014)

Barrierefreier Zugang zum Wohnhaus, zum Wohnschlafraum, zum WC, zur Dusche und zur Küche in der Eingangsebene (z. B. Eingangstür mind. 90 cm Durchgangslichte, ausreichend großer Anfahrbereich auf beiden Seiten der Eingangstür, höchstens 3 cm Niveauunterschied oder Rampe).

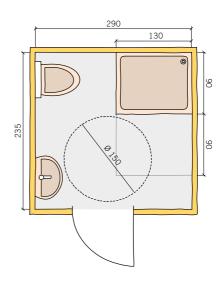


- Ausführung der Installationen im Sanitär- und Badbereich so, dass eine rollstuhlgerechte Nutzung ohne weitergehende bauliche Maßnahmen (das heißt ohne nachträgliche Verlegung von Sanitäranschlüssen und Leitungen) möglich ist.
- Durchgangslichte von Türen von mind. 80 cm.

Beispiel WC:



Beispiel WC und Bad:



Gebäudedichtheit

Eine gute Wärmedämmung und eine luftdichte Gebäudehülle sind wichtige Eckpunkte beim Sanieren. Während die Wärmedämmung Wärmeverluste vermindert, sorgt die luftdichte Gebäudehülle dafür, dass keine störenden Zugerscheinungen auftreten, wir uns in einem behaglichen Raumklima wohl fühlen können, Bauteile nicht ungleichmäßig auskühlen oder Bauschäden sowie Schimmelbildung vermieden werden.

Anforderungen an die Gebäudedichtheit

Die Dichtheit der Gebäudehülle ist auch in der Oö. Bautechnikverordnung festgeschrieben. Die Gebäudedichtheit sollte durch eine Luftdichtheitsmessung nachgewiesen werden. Dabei wird ein Gebläse in der Haustüröffnung angebracht und der Luftvolumenstrom bei Über- und Unterdruck bei einer Druckdifferenz von 50 Pascal bestimmt. Der stündliche Luftwechsel wird auf das Raumvolumen bezogen. Dieser "n50-Wert" stellt einen Qualitätsnachweis über die Dichtheit der Gebäudehülle dar.

Die Oö. Bautechnikverordnung sieht vor, dass bei Gebäuden mit einer natürlichen Belüftung der n50-Wert von 3,0 (1/h) nicht überschritten werden darf. Für Gebäude mit einer mechanischen Belüftung ist entsprechend dieser Verordnung ein n50-Wert von maximal 1,5 1/h, für die Passivhausförderung 0,6 1/h, gefordert.

Luftdichte Konstruktionsausführungen

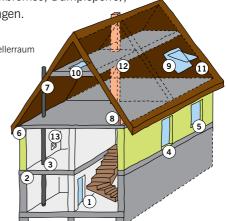
Wichtig dabei sind:

an der Außenseite eine diffusionsoffene Winddichtung,

an der Raumseite eine Luftdichtung (Dampfbremse, Dampfsperre),

Luftdichtheit bei Anschlüssen und Übergängen.

- 1 Tür zwischen beheiztem Kellerflur und unbeheiztem Kellerraum
- 2 Anschluss der Kellerdecke an die Außenwand
- 3 Durchführung von Leitungen
- Anschlüsse der Außentür
- 5 Fenster- und Fensterbankanschlüsse
- Übergang der Außenwand zur Dachschräge
- Durchführung der Sanitärleitung
- (8) Anschlüsse der Luftdichtungsebene an die Drempelabmauerung
- (9) Anschluss des Dachflächenfensters
- (10) Anschluss der Bodenluke
- (11) Anschluss der Luftdichtungsebene an die Giebelmauer
- (12) Schornsteindurchführung
- (13) Elektroinstallation



Wärmebrücken

Wärmebrücken sind Schwachstellen des Gebäudes, bei denen an örtlich begrenzten Stellen mehr Wärme verloren geht als durch andere, gut gedämmte Flächen.

Wärmebrücken treten typischerweise an Übergängen von Bauteilen auf (z.B. Wand-/Deckenanschluss) und können durch sorgfältige Bauausführung vermieden werden.

Typische Wärmebrücken

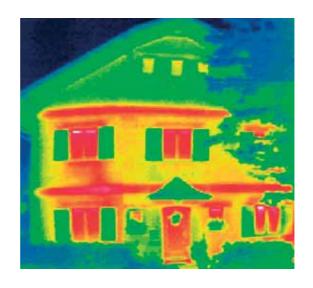
- 1 Auflager der Kellertreppe auf der Bodenplatte
- 2 Fußpunkt der Treppenhauswand auf der Bodenplatte
- (3) Seitlicher Anschluss der Kellertreppe an Kellerwand
- Anschluss Kellerwand an Kellerdecke & Erdgeschoß-Trennwand
- 5 Anschluss Kellerwand an Kellerdecke & Erdgeschoß-Außenwand
- (6) Auskragende Erkerbodenplatte
- 7 Auskragendes Eingangspodest
- (8) Fensteranschlag und Fensterbänke
- (9) Auskragende Balkone, Vordächer
- (10) Giebelmauerkronen gegen Außenluft
- (11) Dachflächenfenster gegen Außenluft
- (12) In den kalten Spitzboden hinaufragende Innenwände

9 9 8 8

Bauthermographie

Wärmebrücken können von Expert/innen festgestellt werden, aber auch durch eine thermographische Aufnahme des Gebäudes mit einer Wärmebildkamera sichtbar gemacht werden. Oberflächentemperaturen können mit der Thermografie sehr gut in verschiedenen Farben dargestellt werden.

Die Thermografie sollte von geschultem Fachpersonal durchgeführt werden.



Heizen im Niedrigstenergiehaus

Es gibt mehrere Möglichkeiten, den geringen Heizenergiebedarf im Niedrigstenergiehaus durch erneuerbare Energieträger zu decken. Siehe auch Anforderungen an innovative klimarelevante Heizsysteme in der Wohnbauförderung.

Heizen mit Pellets

Eine umweltfreundliche Lösung ist das Heizen mit Pellets. Pellets sind ein ${\rm CO}_2$ -neutraler Brennstoff, der in Österreich in der Regel aus Reststoffen der Holz- und Sägeindustrie erzeugt wird. Es gibt eine Vielzahl von Pellets-Heizkesseln & Pellets-Systemen am Markt:

- **Pellets-Zentralheizung** der Pellets-Heizungskessel versorgt über ein wassergetragenes System Heizkörper oder Fußbodenheizung mit Wärme.
- **Pellets-Kaminöfen** als Zusatzheizung oder alleiniges Heizsystem bei sehr effizienten Gebäuden. Die Pelletszufuhr kann automatisch aus einem Vorratsbehälter erfolgen.
- **Pellets-Zentralheizungskaminöfen** bieten die Möglichkeit, Heizkörper und Flächenheizungen anzuschließen und damit weitere Räume zu beheizen.
- Pellets-Kompaktsysteme haben den Pelletsbrenner im Pufferspeicher integriert, mit zusätzlichem Wärmetauscher zur Einbindung einer Solaranlage
- Kombinationskessel können mit Pellets und Stückholz befeuert werden
- **Pellets-Brennwertgeräte** nutzen die Kondensationsenergie im Rauchgas, damit können höhere Jahresnutzungsgrade erreicht werden.
- Pellets-Heizcontainer Pellets-Heizzentralen, die die komplette Heizanlage inklusive Kamin und Pelletslager beinhalten und in der Regel im Freien aufgestellt werden.
- Pellets & Solar Pelletskessel kombiniert mit einer Solaranlage für Warmwasserbereitung und zur Heizungsunterstützung.



Heizen mit Wärmepumpen

Wärmepumpen nutzen die Umgebungswärme und elektrischen Strom zur Wärmeerzeugung. Voraussetzung für den effizienten Einsatz von Wärmepumpen ist eine sehr gute Wärmedämmung des Gebäudes und der Einsatz einer Niedertemperaturheizung (Fußboden- und Wandheizung). Je nach eingesetzter Wärmequelle unterscheidet man grundsätzlich Erdreich-, Wasser- (Grundwasser) und Luft-Wärmepumpen.



Die Effizienz einer Wärmepumpe wird mit der Jahresarbeitszahl beschrieben. Sie gibt das Verhältnis der pro Jahr gelieferten Wärmemenge (kWh) zur in diesem Zeitraum zugeführten elektrischen Energiemenge (kWh) an (Mittelwert über ein Jahr). Die Jahresarbeitszahl sollte bei Erdwärme- oder Wasser-Wärmepumpen mind. 4, bzw. mind. 3,5 bei einer Luft-Wärmepumpe betragen. Sie kann mit dem Wärmemengenzähler und dem Stromzähler für den Kompressor und die Hilfsantriebe einfach festgestellt werden (Fördervoraussetzung).

Eine Möglichkeit, den für die Wärmepumpe erforderlichen Strom umweltfreundlich bereitzustellen, ist die Installation einer Photovoltaik-Anlage (PV-Anlage). Allerdings wird der Strom damit vorwiegend außerhalb der Heizsaison erzeugt.

Fernwärme

- Fernwärme ist ein für die Abnehmer einfaches und komfortables Heizsystem. Wärme, die z.B. bei der Energieerzeugung aus Industrie und Gewerbe oder in Kraftwerken entsteht, wird für die Raumheizung eingesetzt.
- Biomasse-Nah- und Fernwärmeanlagen, die z.B. Restholz aus der Forstwirtschaft nutzen, oder Geothermie-Fernwärmeanlagen sind gerade für den ländlichen Bereich eine gute Alternative zu Einzelheizungsanlagen.
- Der Vorteil für die Abnehmer ist, dass kein eigener Wärmeerzeuger erforderlich ist, sondern nur eine "Übergabestation", welche das Fernwärmenetz mit dem eigenen Wärmeverteilsystem verbindet.



Richtig einheizen mit Holz

Wer richtig einheizt, kann Heizkosten sparen und hilft mit, die Luftqualität zu verbessern und Ofen und Kamin bleiben sauber und rußfrei.

Die wichtigsten Tipps für händisch beschickte Einzelöfen wie Kamin- und Kachelöfen:

- nur trockenes und unbehandeltes Holz verwenden
- von oben und mit ausreichend Luftzufuhr anzünden
- keinen Müll verheizen
- Ofen regelmäßig warten sowie sicherheits- & umwelttechnisch überprüfen lassen

Welches Holz soll ich verwenden?

- Nur trockenes Holz!
- Nur unbehandeltes Holz!
- Kleine Stückholzgröße
- meistens Fichte, Tanne oder Buche

Richtig anheizen – gewusst wie! Von oben & mit ausreichend Luftzufuhr anzünden

Richtig anheizen - Schritt für Schritt:

- 1. Holz locker in den Brennraum schlichten
- 2. Anzündhilfe oben auf den Brennholzstapel legen
- 3. Holzspäne gekreuzt darüber platzieren
- 4. von oben anzünden
- 5. durch ausreichende Luftzufuhr rasch helle, hohe Flammen herstellen (ein kräftiges Feuer garantiert einen guten Abbrand)
- 6. Luftzufuhr im Glutbereich drosseln (Rost- bzw. Primärluftschieber schließen), wenn die Verbrennung in Gang gekommen ist (nicht bei Kachelöfen)
- 7. Luftzufuhr (Sekundärluftschieber) erst schließen, wenn sich ein schöner Glutstock gebildet hat



Heizsysteme im Rahmen der Wohnbau-Förderung (Stand 2013)

Die OÖ Eigenheim-Verordnung sieht als Fördervoraussetzung den Einsatz eines der folgenden "innovativen klimarelevanten Systeme" als Hauptheizsystem vor.

 Heizungssystem auf Basis emissionsarmer, biogener Brennstoffe (Pellets, Hackgut, Stückholz etc.).



- Heizungswärmepumpe mit einer Jahresarbeitszahl von zumindest 4 (bei Luft-Wärmepumpen 3,5) und Wärmemengenzähler sowie seperater Stromzähler für den Kompressor und die Hilfsantriebe. Die Wärmepumpe wird mit Strom betrieben, der zu 100 Prozent aus erneuerbaren Energieträgern erzeugt wird (Händlermix, e-control: www.e-control.at) ODER die Wärmepumpe wird mit einer thermischen Solaranlage mit mindestens 4 m² (bzw. 8 m², je nach NEZ, siehe Seite 5) Aperturfläche oder mit einer netzgekoppelten Photovoltaikanlage mit mindestens 1 kW_p (bzw. 2 kW_p, je nach NEZ) kombiniert.
- Fern- oder Nahwärme aus hocheffizienter Kraft-Wärme-Koppelungs-Anlage oder sonstiger Abwärme, die andernfalls ungenutzt bleibt.
- Fernwärme mit einem Anteil erneuerbarer Energie von zumindest 80 %.
- Erdgas-Brennwert- bzw. Flüssiggas-Brennwert-Anlage in Kombination mit einer thermischen Solaranlage mit mindestens 4 m² Aperturfläche (bis 8 m², je nach NEZ).
- Erdgas-Brennwert-Anlage betrieben mit zumindest 30 % Biogas (bei entsprechendem thermischen Gebäudestandard, siehe Seite 5).

Es gibt für die Installation von erneuerbaren Energiesystemen zusätzliche Fördermöglichkeiten, siehe: **www.energiesparverband.at**

Thermische Solaranlagen für Warmwasser und Heizen

Solaranlagen nutzen die Wärme der Sonne und liefern zuverlässig umweltfreundliche Wärme für Warmwasser und Heizung. Angenehmer Nebeneffekt: Die Lebensdauer des Hauptheizsystems wird durch die verringerte Einsatzdauer (Abschaltung des Wärmeerzeugers im Sommer) verlängert. Thermische Solaranlagen werden auch vom Land OÖ gefördert.

Thermische Solaranlagen können zum Beispiel eingesetzt werden

- Zur Warmwasserbereitung: Eine richtig dimensionierte Solaranlage kann im Eigenheim übers Jahr gesehen durchschnittlich 70% des Warmwasserbedarfes decken, den Rest macht die Heizung.
- Zur Heizungsunterstützung: Die Solaranlage versorgt im Frühjahr und im Herbst das Haus mit Wärme und unterstützt im Winter das Hauptheizsystem. Dabei wird die Solaranlage mit dem Heizsystem in der Regel über einen Pufferspeicher kombiniert.



Wie groß soll die Solaranlage sein?

- Zur Warmwasserbereitung: Für einen 4-Personen-Haushalt benötigt man für die Warmwasserbereitung eine ca. 8 m² große Solaranlage mit einem mindestens 400 Liter Speicher.
- Zur Heizungsunterstützung: Für ein energieeffizientes Einfamilienhaus (130 m² Wohnfläche) benötigt man ca. 15–20 m² Kollektorfläche und einen Solarspeicher mit rund 1.000 bis 1.500 Liter Volumen.
- Eine detaillierte Planung und Dimensionierung hilft bei der Auslegung der Anlage.

Solar Keymark

Das Solar Keymark Prüfzeichen ist ein genormtes europäisches Qualitätszeichen für einen thermischen Sonnenkollektor und in Oberösterreich ein Förderkriterium.



Photovoltaik – Strom aus der Sonne

Eine Photovoltaik-Anlage wandelt das Sonnenlicht direkt in elektrische Energie um. Die Stromgewinnung aus der Sonn erfolgt mit Hilfe von Solarzellen vollkommen emissions- und geräuschfrei. Je größer die Einstrahlung ist, umso größer ist auch der Stromfluss, der erzeugte Gleichstrom wird durch einen Wechselrichter in Wechselstrom umgewandelt.



Ein 8 bis 10 m² großer Solargenerator hat eine elektrische maximale Leistung von etwa 1.000 Watt und wird deshalb als 1 kW $_{\rm p}$ -Anlage (W $_{\rm p}$ = Watt-Peak) bezeichnet und erzeugt in Oberösterreich – je nach Standort, Ausrichtung und verwendeter Technik – eine Strommenge von ca. 900 – 1.000 kWh pro Jahr. Zumeist werden auf Oberösterreichs Niedrigstenergiehäusern PV-Anlagen mit bis zu 5 kW $_{\rm p}$ errichtet, der damit erzeugte Strom wird teilweise selbst verbraucht und der Überschuss-Strom ins elektrische Netz eingespeist.

Eine optimale Ausrichtung der PV-Anlage in unseren Breiten ist bei 30° Dachneigung und Südausrichtung gegeben. Eine Abweichung um 45° nach Südosten oder Südwesten vermindert den Energieertrag nur um 5-10 %. Auch eine senkrechte Fläche (Solarfassade) empfängt noch bis zu 70 % der Energiemenge.

Wärmeabgabe

Wärmeabgabesysteme übertragen die Heizwärme in die Wohnräume. Moderne Systeme haben eine niedrige Vorlauftemperatur und große Wärmeabgabeflächen. Durch die geringeren Oberflächentemperaturen der Wärmeabgabeflächen wird die Behaglichkeit erhöht und Energie gespart.

Wichtig ist eine genaue Auslegung der Wärmeabgabesysteme und die sogenannte "hydraulische Einregulierung", das heißt, die optimale Einstellung von Heizung, Pumpen,

Regelung und Thermostatventilen. Gemäß Oö. Luftreinhalte- & Energietechnik-Gesetz muss bei zentralen Heizungsanlagen ab 6 kW zur Dimensionierung eine Heizlastberechnung erstellt werden.

Flächenheizungen (Wand-, Fußbodenheizung)

- Besondere Wärmedämm-Anforderung beachten.
- In Niedrigstenergiehäusern genügen Vorlauftemperaturen von 30°C bis 40°C.
- Vorteil: erhöhte Wirkungsgrade auf Grund niedriger Auslegungstemperaturen
- Nachteil: rasche Temperaturänderungen sind nicht möglich

Wandheizung

- Es werden Rohrschlangen in der Außenwand (Innenseite) verlegt.
- Vorteil: gute Behaglichkeit durch die gleichmäßige Wärmeverteilung
- Nachteil: Platz für Möbel wird eingeschränkt

Fußbodenheizung

- Die meisten Bodenbeläge mit geringem Wärmedurchlasswiderstand sind verwendbar, von Teppichböden ist abzuraten.
- Besonders wichtig ist die Dämmung unter der Fußbodenheizung zu unbeheiztem Keller oder Erdreich, da sonst höhere Wärmeverluste auftreten
- In Wohn-, Aufenthalts- und Büroräumen soll eine Fußbodenoberflächentemperatur von ca. 27°C nicht überschritten werden.
- Vorteil: keine Heizkörper, dadurch freiere Gestaltung der Einrichtung
- Nachteil: Fußbodenaufbau und -höhe müssen bei der Planung besonders überlegt werden.

Niedertemperatur-Radiatoren

- Die Raumtemperatur wird neben der zentralen Heizungsregelung mit Thermostatventilen eingestellt.
- Damit die erforderliche Heizleistung auch bei niedrigen Heizwasser-Temperaturen (max. 55°C) erreicht werden kann, ist eine genaue Dimensionierung erforderlich.
- Radiatoren sollten nicht direkt vor Glas angeordnet werden, sonst muss der U-Wert des Glases ≤ 0,7 W/m²K sein.
- Vorteil: rasche Temperaturänderungen möglich (z.B. höhere Raumtemperatur im Bad)
- Nachteil: mehr Staubbelastung als bei Flächenheizungen, höhere Temperaturen



Heizungsumwälzpumpen

Die Heizungsumwälzpumpe sorgt für den Transport des vom Wärmeerzeuger erwärmten Wassers zu den Heizflächen. Der Stromverbrauch für Heizungspumpen beträgt in neuen Niedrigstenergiehäusern im Durchschnitt etwa 5 % des Haushalts-Stromverbrauchs.

Hocheffiziente Pumpentechnik ist seit Jänner 2013 gesetzlich vorgeschriebener Standard, aber auch dabei geht es noch effizienter:

- Effizienz-Kriterium der Pumpe ist ein sogenannter "Energieeffizienz-Index" (EEI).
- Je niedriger der EEI, desto effizienter ist die Pumpe.
- Besonders effiziente Umwälzpumpen weisen derzeit einen EEI von 0,20 oder weniger auf.
- Seit 1.1.2013 ist die Mindestanforderung für externe Nassläufer-Umwälzpumpen ein EEI kleiner 0,27.

Tipps zum sparsamen Betrieb von Heizungsumwälzpumpen

 sparsamer Einsatz von Pumpen - nur so viele Pumpen, wie wirklich erforderlich sind

Pumpen auf geringst möglicher Stufe betreiben

 Pumpen in nicht benötigten Zeiten (Sommer) bzw. in Zeiten mit geringer Anforderung (Übergangssaison) auf geringer Leistungsstufe betreiben bzw. abschalten

 hydraulische Einregulierung durchführen. Sie stellt sicher, dass auch weiter entfernte Heizkörper gleichmäßig von warmem Wasser durchströmt werden und ist für einen effizienten Pumpenbetrieb unbedingt

erforderlich.

online Pumpentest: www.pumpentest.at



Komfortlüftung

Eine Komfortlüftung sorgt für Frischluft und passt die zugeführte Luftmenge genau dem erforderlichen Bedarf an. Voraussetzung für den sinnvollen Einsatz einer Komfortlüftung ist eine luftdichte Gebäudehülle*. Bei gut wärmegedämmten Niedrigstenergiehäusern wird mit einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung bis zu 90 % der in der Abluft enthaltenen Energie zurückgewonnen.

In einem Durchschnittshaushalt können mit einer Komfortlüftung fürs Heizen etwa 2.000 – 3.000 kWh Energie pro Jahr eingespart werden, im Gegenzug wird rund 300 kWh Strom jährlich für den Betrieb benötigt.

Planung und Ausführung

- Das Gerät sollte schalldämpfend montiert, leicht zugänglich und einfach zu reinigen sein.
- Beim Rohrsystem auf möglichst kurze und einfache Ausführung achten.
- Schalldämpfer und weitere schalldämpfende Maßnahmen vorsehen.
- Auf richtiges Einstellen der Luftmengen achten.
- Bei Kaminöfen unbedingt auf eine externe Luftzuführung achten.
- Dunstabzugshauben im Umluftbetrieb führen.
- Filter im Gerät verhindern Verschmutzen und erhöhen die Luftqualität und müssen gewartet werden.

Funktionsweise

- Kalte Außenluft wird von außen oder über einen Erdwärmetauscher angesaugt und gefiltert, im Lüftungsgerät erfolgt dann die Erwärmung der Frischluft.
- Die Luft strömt über ein Rohrsystem in die Wohn- und Schlafräume ein und verteilt sich weiter über Gänge in Küche, Bad und WC. Dort wird die verbrauchte Luft über das Rohrsystem abgesaugt und zum Lüftungsgerät geführt, wo der Großteil der darin enthaltenen Wärme berührungsfrei im Wärmetauscher an die frische Zuluft übertragen wird. Die abgekühlte verbrauchte Luft wird ins Freie geblasen.
- Die frische Außenluft kann mittels Erdwärmetauscher bzw. Solekreislauf vorerwärmt werden, im Sommer kann die einströmende Luft etwas abgekühlt werden. Eine Komfortlüftung ist aber keine Klimaanlage!





^{*} Lt. Oö. Bautechnikverordnung ist bei einer Lüftungsanlage ein Luftdichtheitswert des Gebäudes (n_{so}-Wert) von maximal 1,5 pro Stunde gefordert, bei einem Passivhaus It. Wohnbauförderung ein Wert unter 0,6 pro Stunde (siehe auch Seite 19).

Beleuchtung mit LEDs

Mit der Entwicklung der LED (Licht Emittierende Diode) steht eine neue Technologie zur effizienten Beleuchtung zur Verfügung. Die Entwicklung schreitet sehr rasch voran. LED-Beleuchtung ist derzeit vor allem dort interessant, wo sie ihre Vorteile ausspielen kann, wie: gerichtetes Licht, sehr lange Lebensdauer, keine Wärme im Lichtstrom, ultra-violettfreies Licht, Farbmodulation und verlustarme Dimmung.

LEDs richtig eingesetzt

- Bei LED-Leuchten gibt es große Gestaltungsmöglichkeiten. Da die LED-Module eine lange Lebensdauer aufweisen, ist ein Lampentausch meist sehr lang nicht erforderlich.
- Will man nur Lampen tauschen und den bestehenden Beleuchtungskörper belassen, bieten sich sogenannte "Retrofit-Lampen" an. Sie können anstelle herkömmlicher Lampen in bestehende Leuchten geschraubt oder gesteckt werden. Nicht immer ist ein derartiger Lampentausch möglich und sinnvoll.
- LEDs sind nicht in allen Anwendungsbereichen die beste Lösung, in manchen Bereichen sind "konventionelle" Lampen (Energiesparlampen, effizientere Halogenlampen oder Leuchtstoffröhren) sinnvoller.

Energie-Pickerl und weitere Angaben auf der Verpackung

Hier findet man hilfreiche Angaben zur Bewertung der Qualität des Produktes:



Worauf man beim Kauf achten sollte

Lichtstrom

Um beim Lampentausch sicherzustellen, dass eine neue LED mindestens genauso hell leuchtet wie die bisherige Lampe, sollte beim Kauf auf den Lichtstrom der Lampe, angegeben in Lumen (Im), geachtet werden. Die neue Lampe sollte über einen ähnlich hohen Lumen-Wert verfügen wie die alte Lampe, die ausgetauscht wird.

Glühlampe zum Vergleich	Halogenlampe (IRC)	Energiesparlampe	LED-Lampe
120 lm (15 W)	119 lm (10–12 W)	125 lm (3-4 W)	136 lm (2-3 W)
220 lm (25 W)	217 lm (18–20 W)	229 lm (6-7 W)	249 lm (5–6 W)
415 lm (40 W)	410 lm (28–30 W)	432 lm (8–9 W)	470 lm (7–9 W)
710 lm (60 W)	702 lm (42–46 W)	741 lm (13–14 W)	806 lm (10–11 W)
930 lm (75 W)	920 lm (53–57 W)	970 lm (15–18 W)	1055 lm (12–13 W)
1340 lm (100 W)	1326 lm (70–77 W)	1398 lm (23 W)	1521 lm (19–21 W)

Lampen verlieren je nach Technologie & Lebensdauer unterschiedlich stark an Helligkeit. Um dennoch eine vergleichbare Helligkeit während der Nutzung sicherzustellen, sind die ursprünglichen Lumenwerte in den Tabellen unterschiedlich hoch. Quelle: www.feei.at/licht

Lichtfarbe

Die Farbtemperatur (in Kelvin) bestimmt die Lichtfarbe und gibt den Blau- bzw. Rotanteil des Lichts an. Rötliches Licht wird als Warmweiß (wirkt "gemütlich" und "behaglich"), bläuliches Licht als Kaltweiß (wirkt "technisch" und "anregend") bezeichnet. Dazwischen liegt das so genannte Neutralweiß ("sachlich", "Kunstlicht-Charakter").

Beispiel:

Warmweiß: 2700 bis 3500 Kelvin Neutralweiß: 3500 bis 5000 Kelvin

Kaltweiß: 5000 bis 10.000 Kelvin (Tageslicht)

Im Haushaltsbereich kommt überwiegend warmweißes Licht zum Einsatz.

Dimmbarkeit

Nicht alle LEDs sind dimmbar, achten Sie auf die Hersteller-Angaben.

Strom sparen im Haushalt

In den meisten Haushalten gibt es eine Reihe von Möglichkeiten, Strom und damit Kosten zu sparen. Zumeist können schon mit kleinen Maßnahmen bis zu 100 Euro im Jahr gespart werden. Beim Neukauf von Elektrogeräten auf's Pickerl achten! (siehe Info-Falter "Energie-Pickerl" des OÖ Energiesparverbandes)



Schritt für Schritt – der Weg zum Strom sparen

So können Sie einfach und rasch Strom sparen:

- 1. Stromverbrauch kennenlernen: Jahresstromrechnung oder Stromzähler ablesen. Stromkennzeichnung beachten: aus welchen Energieträgern stammt der von mir gekaufte Strom? (Info zu Stromkennzeichnung: www.e-control.at)
- Ist mein Verbrauch zu hoch? Kennzahlen, siehe Tabelle, helfen bei der Einschätzung, ob Ihr Stromverbrauch niedrig, mittel oder hoch ist.



3. "Stromräuber" aufspüren

- Strommessgerät zum Aufspüren von Stromräubern kaufen oder beim OÖ Energiesparverband ausborgen
- Steckdose für Steckdose in jedem Raum überprüfen, wo sind Geräte (dauernd) angesteckt und welche Geräte werden nur manchmal genutzt?
- schaltbare Steckerleiste verwenden um laufenden Standby-Betrieb zu vermeiden
- Beleuchtung Raum für Raum: welche Lampen sind im Durchschnitt länger als
 1 Stunde am Tag in Betrieb? Dort lohnt sich der Lampentausch rasch.
- Heizungspumpen im Keller: durch Optimierung der Laufzeiten und Abschalten in nicht benötigten Zeiten, kann der Stromverbrauch stark gesenkt werden.
- Stromsparpotenziale bei PC & Co: schaltbare Steckerleiste verwenden, Bildschirm abschalten (Helligkeit auf 70 %) oder die Energiesparfunktion des Rechners aktivieren.
- Haushaltsgeräte effizient nutzen: Tipps dazu in den Broschüren des OÖ Energiesparverbandes und unter www.stromsparenjetzt.at
- 4. Kleine Investitionen, die sich lohnen: z.B. schaltbare Steckerleisten, LEDs

Energieberatung des OÖ Energiesparverbandes –

produktunabhängige Beratung rund ums Bauen, Sanieren, Heizen und Wohnen

Nutzen Sie das umfassende und produktunabhängige Beratungsangebot des OÖ Energiesparverbandes, egal, welche Energiefragen Sie in der Beratung ansprechen, die fachkundigen Energieberater/innen des OÖ Energiesparverbandes geben umfassende Antworten:



- kostenlose Neubau-Beratung
- Energieberatung Sanierung mit kostenlosem Energiesparzertifikat für die Wohnbauförderung

Beratung anfordern

- telefonisch unter 0800-205 206
- per Internet-Formular (www.energiesparverband.at)
- per e-mail (office@esv.or.at)

Die Beratungen finden in ganz Oberösterreich statt. Eine Beratung ist auch ohne Terminvereinbarung zu den Bürozeiten des OÖ Energiesparverbandes (Mo-Do: 8.00-16.00 Uhr, Fr. 8.00-12.00 Uhr) in Linz, Landstr. 45 möglich.

Wertvolle Information rund ums Bauen, Sanieren und Wohnen unter www.energiesparverband.at

Weitere Information

Der OÖ Energiesparverband bietet Ihnen auch weitere aktuelle Broschüren, z.B. zu den Themen: Komfortlüftung; Heizen mit Pellets; LED; Energieausweis; Sommertauglich Bauen; Umweltfreundlich gedämmt; Photovoltaik; Thermische Solaranlagen.

Viele produktunabhängige Informationen, Tipps und Hinweise gibt es in den Broschüren des OÖ Energiesparverbandes.

Sanierung



Thermische Solaranlagen



Stromspeicher



Pellets



LED



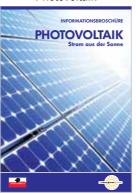
Wärmepumpen



Richtig einheizen



Photovoltaik



Energie-Pickerl



Die Publikationen sind kostenlos beim OÖ Energiesparverband und online (www.energiesparverband.at/publikationen) erhältlich.*

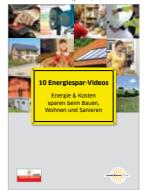
Heizungspumpen



Komfortlüftung



DVD 10 Energiespar-Videos



Sommertauglich Bauen



Stromkosten-Vergleich



Energieberatung



Umweltfreundlich gedämmt



Strom sparen



www.energiesparverband.at

Das Niedrig**st**energiehaus

Energieeffiziente Neubauten, die erneuerbare Energie nutzen

Diese Broschüre informiert über den Neubau von Niedrigstenergiehäusern:

- Was ist ein Niedrigstenergiehaus und wie erreiche ich diesen Standard?
- Konstruktionsdetails zu Wänden und Decken, Information zu Fenstern
- Bauausführung (Wärmebrücken, Gebäudedichtheit)
- Heizen im Niedrigstenergiehaus



Wenn Sie mehr wissen wollen...

- Im Rahmen einer Energieberatung durch den OÖ Energiesparverband erhalten Sie weitere wertvolle Tipps rund ums Bauen, Wohnen und Sanieren.
- Der OÖ Energiesparverband ist eine Einrichtung des Landes Oberösterreich und die Anlaufstelle für produktunabhängige Energieberatung.
- Viele Ökoenergie- & Energieeffizienz-Firmen kooperieren im Ökoenergie-Cluster, nähere Firmeninformationen unter www.oec.at

Nähere Information

OÖ Energiesparverband Landstraße 45, 4020 Linz Tel. 0732-7720-14860 und Energiespar-Hotline 0800-205-206 office@esv.or.at www.energiesparverband.at www.facebook.com/energiesparverband









