



Der effiziente Neubau

Energieeffiziente Neubauten, die erneuerbare Energie nutzen

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



Inhalt

- 3 Der Weg zum effizienten Eigenheim
- 5 Wohnbauförderung Neubau in OÖ
- 6 Anforderungen an die Heizungs- und Warmwasserbereitungsanlage
- 8 Energieausweis & Energiekennzahlen
- 10 Außenwände
- 12 Geschoßdecken
- 14 Dachgeschoß
- 16 Fenster & Außentüren
- 18 Barrierefreies Bauen
- 19 Gebäudedichtheit
- 20 Wärmebrücken
- 21 Heizen im effizienten Neubau
- 23 Richtig einheizen mit Holz
- 24 Thermische Solaranlagen für Warmwasser & Heizen
- 25 Photovoltaik – Strom aus der Sonne
- 26 Wärmeabgabe
- 27 Heizungsumwälzpumpen
- 28 Komfortlüftung
- 29 Strom sparen im Haushalt
- 30 Richtig hell mit LEDs
- 32 Mehr Energieeffizienz im Smart Home
- 34 Energieberatung
- 35 Infos, Tipps & Hinweise

Der Weg zum effizienten Eigenheim

Worauf ist beim Bau eines effizienten Eigenheims zu achten?

Beim Bau 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 nicht zu heiß wird, sollten Sie bei den Glasflächen auf Größe und Ausrichtung sowie Verschattung achten. Ausreichend Speichermasse hilft Temperaturschwankungen auszugleichen. 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 effiziente Bauweise

Bauteil	U-Werte (W/m²K)	Beispiel
Fenster	0,7 – 0,9	• 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung
Außenwand	0,15 – 0,18	• 50 cm hochwärmedämmende Hochlochziegel • 25/30 cm Hochlochziegel mit 16 – 20 cm Dämmung • Holzriegelwand mit 30 – 35 cm Dämmung

Richtwerte für effiziente Bauweise		
Bauteil	U-Werte (W/m²K)	Beispiel
Oberste Geschoßdecke	0,10 – 0,12	mind. 30 cm Wärmedämmung
Kellerdecke/ Bodenplatte	0,18 – 0,25	16 cm – 25 cm Wärmedämmung

▪ 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 20).

▪ Komfortlüftung

Eine Komfortlüftung passt die zugeführte Luftmenge genau dem erforderlichen Frischluftbedarf an. Bei gut wärmedämmten Häusern wird mit einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung ein Großteil der in der Abluft enthaltenen Energie zurückgewonnen (siehe Seite 28).

▪ Luftdichtheit

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

▪ Erneuerbare Energien zum Heizen und zur Warmwasserbereitung

Es gibt unter anderem folgende Möglichkeiten, den geringen Heizenergiebedarf im effizienten Neubau durch erneuerbare Energieträger zu decken: Pelletsofen, Pellets-Zentralheizanlage, Wärmepumpe, jeweils kombiniert mit thermischer Solaranlage und/oder PV-Anlage, Fernwärme (siehe ab Seite 21).

▪ Gesamt-Energie-Effizienz:

Ist eine Maßzahl für den Energiebedarf des ganzen Gebäudes (siehe Seite 8).



Typischer Ablauf beim Neubau

Bankinstitut:

Finanzierung klären



OÖ Energiespar- verband:

Informationen
einholen



ArchitektIn, PlanerIn, Baufirma:

Bauplanung beginnen,
Energieausweis



OÖ Energiespar- verband:

Energieberatung



Angebote einholen, Ausschreibung



Gemeinde (Magistrat):

Bauanzeige bzw.
Bauansuchen stellen



Land OÖ, Abt.

Wohnbauförderung:

Ansuchen
Wohnbauförderung
vor Baubeginn stellen

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.



Stromsparende Beleuchtung und effiziente Haushaltsgeräte

In einem gut gedämmten Neubau 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 (LEDs) sowie 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 und nicht-mineralölbasierten Dämmstoffen wird vom Land OÖ im Rahmen der Wohnbauförderung zusätzlich finanziell unterstützt.



Barrierefreies Bauen

Bei der Planung gleich mitberücksichtigt, spart barrierefreies Bauen allfällige Umbaukosten in späteren Jahren. Barrierefreies Bauen wird im Rahmen der Wohnbauförderung vom Land OÖ unterstützt.

Wohnbauförderung Neubau in OÖ

Die Höhe der Wohnbauförderung für die Errichtung von Eigenheimen hängt u.a. vom Energiestandard des Gebäudes ab.

Wie wird gefördert:

- Zuschüsse zu einem Hypothekendarlehen mit einer Laufzeit von 30 Jahren und variabler Verzinsung oder mit einer Laufzeit von 20 oder 25 Jahren und einer Fixverzinsung.
- Einmaliger nicht rückzahlbarer Zuschuss in Höhe von 36 % des Zuschusses zu einem Hypothekendarlehen.
- Zinsenzuschüsse zu einem Hypothekendarlehen mit einer Laufzeit von 35 Jahren und einer Fixverzinsungsperiode in den ersten 20 Jahren der Darlehenslaufzeit. Förderaktion 1,5 % p.a. Fixverzinsung (Förderzusicherung bis spätestens 31.12.2025)

Anforderungen an den Energiestandard: Der Nachweis der energetischen Anforderungen an die Energiekennzahlen kann wahlweise entweder über den Heizwärmebedarf ($HWB_{Ref,RK}$) oder über den Gesamtenergieeffizienz-Faktor ($f_{GEE,RK}$) geführt werden.

Stand: 02/2025

maximale Energiekennzahlen $HWB_{Ref,RK}$ bzw. $f_{GEE,RK}$	
Optimalenergiehaus Mindeststandard seit 1.1.2021	$HWB_{Ref,RK} \leq 10 \times (1+3xA/V)$ oder $HWB_{Ref,RK} \leq 16 \times (1+3xA/V)$ und $f_{GEE,RK} \leq 0,75$

Höhe der Förderung

	Basishöhe des geförderten Hypothekendarlehens	Fördervarianten		
		Zuschuss zum Darlehen	36% des Zuschusses ("Bauzuschuss")	1,5% Fixzins auf 20 Jahre
Optimalenergiehaus Mindeststandard seit 1.1.2021	75.000€ ¹⁾	10.000€	3.600€	

¹⁾ Förderzuschläge zu Basisdarlehen möglich.

Das Optimalenergiehaus kann entweder durch eine Optimierung der Wärmedämmung der Gebäudehülle (reduziert den Heizwärmebedarf – $HWB_{Ref,RK}$) oder der Haus- und Heiztechnikanlage (Kombination mit einer thermischen Solaranlage/Photovoltaikanlage verbessert den Gesamtenergieeffizienz-Faktor – f_{GEE}) erreicht werden.

Zusätzlich gibt es Zuschläge für Kinder, barrierefreies Bauen, nicht-mineralölbasierte Dämmstoffe und Reihenhäuser (siehe Seite 7).

Wohnbauförderung Neubau in OÖ – Anforderungen

Als Heizungs- und Warmwasserbereitungssystem ist eines der nachfolgenden hocheffizienten alternativen Energiesysteme verpflichtend vorzusehen.

1. **Heizungssysteme auf Basis emissionsarmer, biogener Brennstoffe** (z.B. Hackgut-, Pelletsheizung) sind entweder mit einer thermischen Solaranlage oder mit einer netzgekoppelten Photovoltaikanlage zu kombinieren, sofern nicht eine zu geringe Sonneneinstrahlung für den Standort nachgewiesen wird;
2. **Fern-/Nahwärme**, sofern sie ganz oder teilweise (zumindest 80 %) auf Energie aus erneuerbaren Quellen beruht;
3. **Fern-/Nahwärme aus hocheffizienten Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen** im Sinne der Richtlinie 2004/8/EG über die Förderung einer am Nutzwärmebedarf orientierten Kraft-Wärme-Kopplung im Energiebinnenmarkt, ABl. Nr. L 52 vom 21.02.2004 S.50, sowie sonstige Abwärme, die andernfalls ungenutzt bleibt;
4. **Wärmepumpen**, die nach den EU-Umweltzeichenkriterien gemäß Richtlinie 2014/314/EU zertifiziert sind (EU Ecolabel) bzw. vollinhaltlich den in dieser Richtlinie festgelegten Mindestanforderungen entsprechen, soweit die Vorlauftemperatur des Wärmeabgabesystems (Wand-/Fußbodenheizung) maximal 40°C beträgt. Wärmepumpen sind entweder mit einer thermischen Solaranlage oder mit einer netzgekoppelten Photovoltaikanlage zu kombinieren, sofern nicht eine zu geringe Sonneneinstrahlung für den Standort nachgewiesen wird. Die Photovoltaikanlage muss geeignet sein, den Jahresstromverbrauch der Wärmepumpe abzudecken. Das bedeutet, dass der Jahresstromverbrauch der Wärmepumpe ungefähr der Jahresstromproduktion der PV-Anlage entspricht.
5. **Spezielle, noch nicht breit angewendete Technologien** (z.B. Wasserstoff-Brennstoffzelle, Solarhaus, nicht strombetriebene Wärmepumpensysteme) mit Einzelnachweis, soweit diese im Vergleich zu Ziffer 2. bis 4. zu geringeren Treibhausgasemissionen führen.

Als **weitere Anforderungen** an das Heizungs- und Warmwassersystem bei einem wassergetragenen Heizsystem sind ein Niedertemperaturverteilsystem und eine fachgerechte hydraulische Einregulierung der Wärmeverteilungs/abgabe-Systeme vorzusehen.



an die Heizungs- und Warmwasserbereitungsanlage

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 können, lassen sich oft am Telefon klären: **kostenlose Hotline** unter **0800-205 206**
- Bei weitergehenden Fragen besteht die Möglichkeit einer individuellen und kostenlosen Energieberatung durch produktunabhängige BeraterInnen.

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

Beispiele Zuschläge Wohnbauförderung:

- **Barrierefreies Bauen:** Das geförderte Hypothekendarlehen erhöht sich um 5.000 Euro, wenn das Eigenheim barrierefrei errichtet wird. Für barrierefreies Bauen sind folgende Kriterien zu beachten und zu erfüllen:
 - a. Der Zugang zum Wohnhaus, zum Wohnschlafraum, zum WC, zur Dusche und zur Küche in der Eingangsebene muss barrierefrei errichtet werden.
 - b. Die Installationen im Sanitär- und Badbereich müssen so ausgeführt werden, dass eine nachträgliche rollstuhlgerechte Nutzung ohne weitergehende bauliche Maßnahmen möglich ist. Eine nachträgliche Verlegung von Sanitäranschlüssen und Leitungen darf nicht erforderlich sein. Diese Nutzungsmöglichkeit ist mit einem maßgenauen Detailplan nachzuweisen.
 - c. Die Türen müssen eine Durchgangslichte von mindestens 80 cm haben.

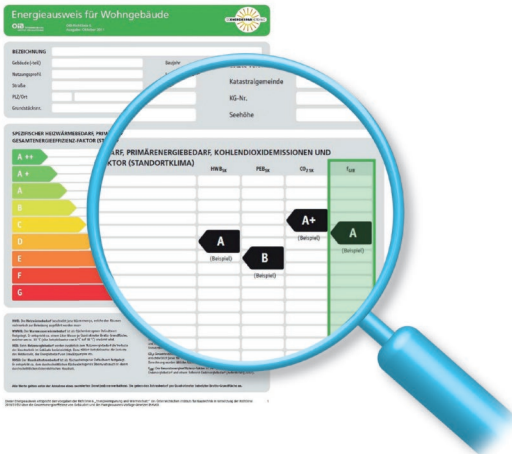
Siehe auch Seite 18

- **Verwendung von nicht-mineralölbasierten Dämmstoffen:** Bei Verzicht auf mineralölbasierte Dämmstoffe an der thermischen Hülle erhöht sich das geförderte Hypothekendarlehen um 15.000 Euro. Davon ausgenommen sind erdberührte Dämmschichten. Der Verzicht bezieht sich ausschließlich auf das Material der Dämmschicht, nicht jedoch auf notwendige, systembedingte Komponenten (z.B. organische Füllstoffe in Klebe- und/oder Armierungsmassen oder Schlussbeschichtungen) oder organische Hilfsstoffe im Dämmstoff, insbesondere Stützfasern. Mineralölbasierte Dämmstoffe sind zum Beispiel Dämmplatten aus Polystyrol (EPS und XPS), Polyurethan (PU), Phenolharzschäum oder Dämmschüttungen mit EPS-Granulat.

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- und Klimaschutz sowie Ressourcen- und Energieeinsparung einzuschätzen ist.

Was bewerten die verschiedenen Kennzahlen?

- HWB: Wärmeschutz-Aspekte
- PEB: Ressourcen-Aspekte
- CO₂: Klimaschutz-Aspekte
- f_{GEE}: Energieeinsparungs-Aspekte

Energieausweis für Wohngebäude

OIB ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK OIB-Richtlinie 6 Ausgabe: April 2019

BEZEICHNUNG Muster

Gebäude(-teil)	Einfamilienhaus
Nutzungsprofil	Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten
Straße	Musterstraße 11
PLZ/Ort	4020 Linz
Grundstücksnr.	1234/5

SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KÖHLEN-DIOXIDEMISSIONEN UND GESAMTENERGIEEFFIZIENZFAKTOR



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

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

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

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

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

Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den J

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 3. Juni 2018 über die Energieeffizienz von Gebäuden.

Umsetzungsstand

Baujahr	2020
Letzte Veränderung	
Katastralgemeinde	Linz
KG-Nr.	45203
Seehöhe	266 m

ARF, jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen

B_{Ref,SK}

② PEB_{SK}

③ CO_{2eq,SK}

④ f_{GEE,SK}

A++

A++

A

B

Der Endenergiebedarf umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Strombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Menge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

Der Gesamteffizienzfaktor ist der Quotient aus einerseits dem Energiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Energieeffizienzverordnung 2007).

Der Primärenergiebedarf ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in den Leitungen. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB_{em}) und einen nicht erneuerbaren (PEB_{nen}) Anteil auf.

Die Kennzahl stellt die gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden äquivalenten Kohlendioxidemissionen (Treibhausgasen), einschließlich jener für Vorketten, dar.

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

Der Primärenergiebedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.

Das Institut des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 10. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Energieausweis ist seit 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

Die Kennzahlen im Energieausweis

Am Deckblatt des Energieausweises für Wohngebäude finden sich folgende Kennzahlen:

① HWB_{REF, SK}

Der **Heizwärmebedarf** (HWB_{REF, SK}) beschreibt den erforderlichen Referenz Energiebedarf am Standort eines Gebäudes (ohne Wärmerückgewinnung), um in einem Gebäude eine Raumtemperatur von 22°C herzustellen bzw. zu erhalten.

Ref ... Referenz

SK ... Standortklima

② PEB_{SK}

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

③ CO_{2eq, SK}

Diese Kennzahl stellt die gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden Kohlendioxidemissionen einschließlich jener für Transport und Erzeugung eines Energieträgers sowie aller Verluste dar.

④ f_{GEE, SK}

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

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 effiziente Bauweise: 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

Massivbau

▪ 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)

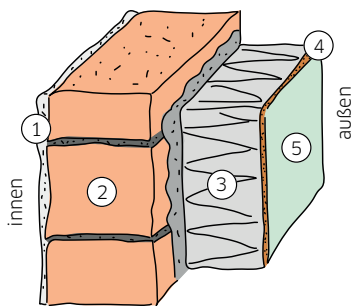
Dämmung der gesamten Gebäudehülle, Verarbeitungsrichtlinien beachten (siehe z.B. www.waermeschutz.at).

Eigenschaften: konstruktive Wärmebrücken werden beseitigt.

▪ Einschaliges Mauerwerk mit hinterlüfteter Fassade

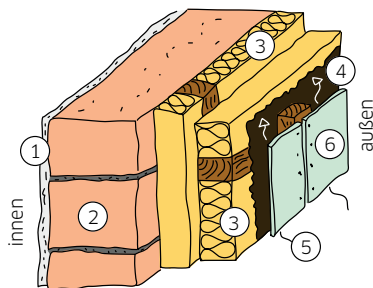
Dämmmaterial zwischen Holzlattung oder Metallprofilen, mehrere Schichten sind möglich, Hinterlüftung sicherstellen

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

- ① Innenputz
- ② Hochloch-Ziegel
- ③ weiche Wärmedämmung, kreuzweise
- ④ diffusionsoffene Wandschalungsbahn
- ⑤ Hinterlüftungsebene
- ⑥ Fassaden-Tafeln

Holzbauweise, Leichtbauweise

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

Holzriegelbau

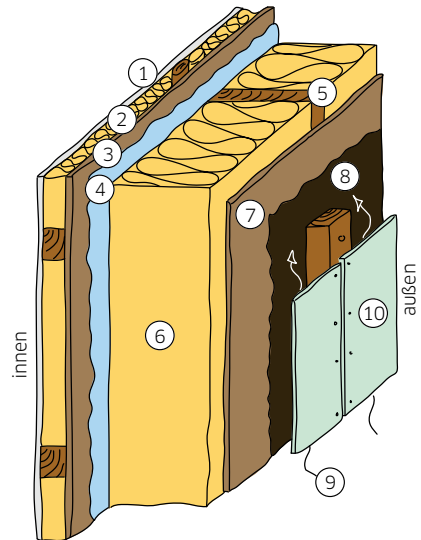
Zur Vermeidung von Wärmebrücken wird die Wärmedämmung (30 – 35 cm) zwischen der Holzkonstruktion idealerweise mind. 2-lagig angebracht.

Eigenschaften: größere Dämmstärken und einfacher Einsatz von ökologischen Dämmstoffen möglich

Massivholzwand mit Wärmedämmung

Bei Massivholzwänden kann bei entsprechender Dicke die zusätzliche Dampfbremse entfallen. In den meisten Fällen ist eine zusätzliche Dämmung erforderlich.

Eigenschaften: besserer Schallschutz und Wärmespeicherung durch höheres Wandgewicht als bei Holzriegelbauten. Der Einsatz von ökologischen Dämmstoffen ist einfach möglich.



Holzriegelbau

- ① Gipskarton-Platte
- ② Installationsebene gedämmt 6 cm
- ③ Holzbauplatte
- ④ Dampfbremse verklebt
- ⑤ Holzriegel
- ⑥ weiche Wärmedämmung 30 cm
- ⑦ mitteldichte Holzfaserscheibe
- ⑧ diffusionsoffene Wandschalungsbahn
- ⑨ Hinterlüftungsebene
- 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 effiziente Bauweise

U-Wert oberste Geschoßdecke von 0,10 – 0,12 W/m ² K (mind. 30 cm Wärmedämmung)
U-Wert Kellerdecke oder Bodenplatte von 0,18 – 0,25 W/m ² K (mind. 16 cm – 25 cm Wärmedämmung)

Bei modernen Niedrigenergiebauten und bei Dachgeschoßausbauten sollten bei der obersten Geschoßdecke U-Werte von 0,12 W/m²K angestrebt werden. Erreicht wird dieser gute Wärmeschutz durch ca. 30 bis 35 cm Wärmedämmung.

Bei Kellerdecke und Bodenplatte ist bereits bei der Planung auf eine entsprechende Höhe des Fußbodenaufbaus zu achten (25 – 30 cm). Auch unter der Bodenplatte ist eine Dämmung (z.B. Glasschummatten oder XPS-Platten) empfehlenswert.



Was ist der U-Wert?

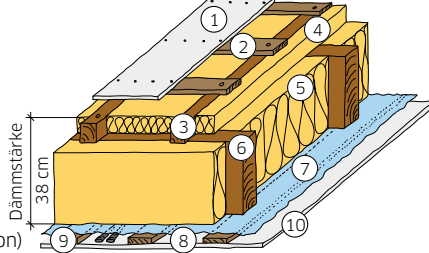
Der U-Wert (Wärmedurchgangskoeffizient) ist ein Maß für den Wärmedurchgang durch einen Bauteil und wird in Watt pro Quadratmeter und Kelvin [W/(m²K)] angegeben. Mit dem U-Wert wird ausgedrückt, welche Leistung (Wärme) bei einer Temperaturdifferenz von 1 Kelvin (entspricht 1° Celsius) durch 1 m² eines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

Ausgewählte Beispiele von Deckenaufbauten

Oberste Geschoßdecke

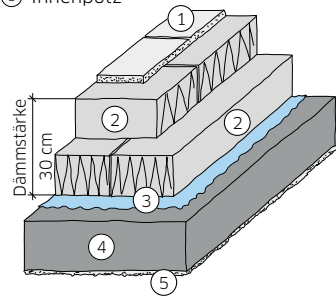
Aufbau mit Holzkonstruktion (Zangendecke)

- ① Brandschutzplatte
- ② Sparschalung
- ③ Aufdoppelung
- ④ weiche Wärmedämmung 8 cm
- ⑤ weiche Wärmedämmung 30 cm
- ⑥ Deckentram
- ⑦ Dampfbremse verklebt
- ⑧ Installationsebene
- ⑨ Sparschalung
- ⑩ Brandschutzplatte (z.B. Gipskarton)



Aufbau mit Massivdecke

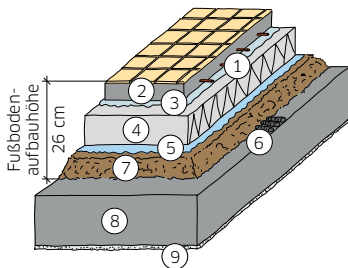
- ① Trockenestrich (z.B. Gipsfaserplatte)
- ② Dämmplatten mind. 30 cm, kreuzweise verlegt
- ③ ggf. Dampfbremse verklebt
- ④ Rohdecke
- ⑤ Innenputz



Kellerdecke/Fußboden

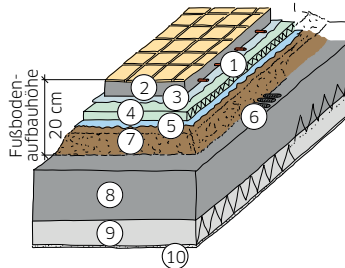
Fußbodenaufbau mit Estrich

- ① Fußbodenheizung
- ② Zement-Estrich
- ③ PE-Folie
- ④ z.B. Dämmplatten 12 cm
- ⑤ Dampfsperre verklebt
- ⑥ Rohrleitungen
- ⑦ Ausgleich-Dämmschüttung 6 cm
- ⑧ Rohdecke
- ⑨ Verputz



Fußbodenaufbau mit Dämmung an der Kellerdecken-Unterseite

- ① Fußbodenheizung
- ② Zement-Estrich
- ③ PE-Folie
- ④ Trittschall-Dämmung 3 cm
- ⑤ Dampfsperre verklebt
- ⑥ Rohrleitungen
- ⑦ 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

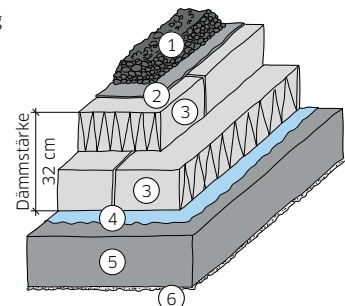
- auf eine wasserundurchlässige Ausführung (gute Feuchtigkeitsisolierung) achten
- Konstruktionshöhe in der Planungsphase beachten
- Bei Decken über Durchfahrten oder auskragenden Gebäudeteilen auf eine sehr gute Wärmedämmung (zusätzlich von unten) achten

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
- ⑤ Rohdecke im Gefälle (ansonsten Gefällebeton oder Gefälledämmung)
- ⑥ Innenputz



Dach/Dachschräge

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 sollte geachtet werden.

Richtwerte für effiziente Bauweise

U-Wert Dach/Dachschräge von 0,12 – 0,15 W/m²K (30 – 40 cm Wärmedämmung)



Feuchtigkeitsschutz & Dichtheit

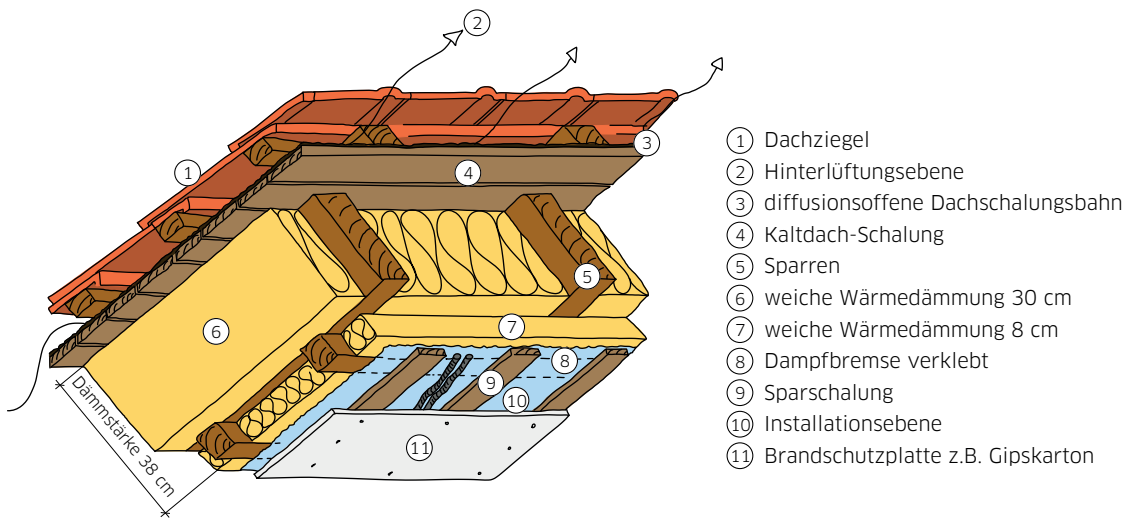
Richtig ausgeführter Feuchtigkeitsschutz (Schutz vor Kondenswasser und Schlagregen) ist sehr wichtig. Damit Bauschäden vermieden werden, müssen Dachkonstruktionen nach heutigem Stand der Technik nach außen diffusionsoffen sein und nach innen über eine Dampfbremse verfügen.

Die Dampfbremse (innen) verringert den Eintritt der Raumluchtfeuchte in die Konstruktion, die diffusionsoffene Unterdachbahn (außen) ermöglicht das Entweichen der in die Dämmschicht eingedrungenen Luftfeuchtigkeit nach außen. 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. Besonders 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 Raumlucht 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 effiziente Bauweise

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

U-Wert Außentür (U_d) von 1,0 W/m²K

▪ Verglasung

Wärmeschutz

- Entscheidend ist der U-Wert des gesamten Fensters (U_w)
- 3-fach Verglasungen können U_g -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 1,1 W/m²K.
- Der Energiedurchlassgrad (g-Wert) der Verglasung beschreibt, wie viel Strahlung und damit Sonnenenergie das Glas in den Raum hineinlässt.

Dreischeiben-Wärmeschutzglas bietet mit U_g -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 Außenjalousien und Rollläden 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 Sonnenschutz empfehlenswert. 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 B 8110-3). Siehe auch Broschüre "Sommertauglich Bauen".

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: $U_d = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$). 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

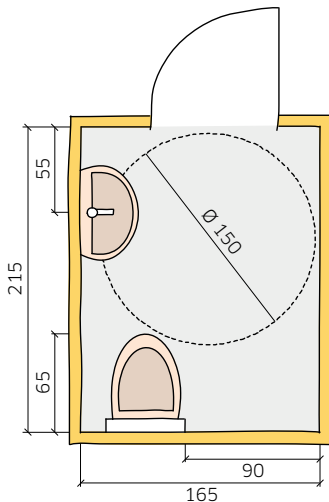
Barrierefreies Bauen berücksichtigt Veränderungen, die im Laufe eines jeden Lebens eintreten können, insbesondere auch altersbedingte Beeinträchtigungen. Auch die Wohnbauförderung unterstützt barrierefreie Bauweise.

Wichtige Aspekte für barrierefreies Bauen

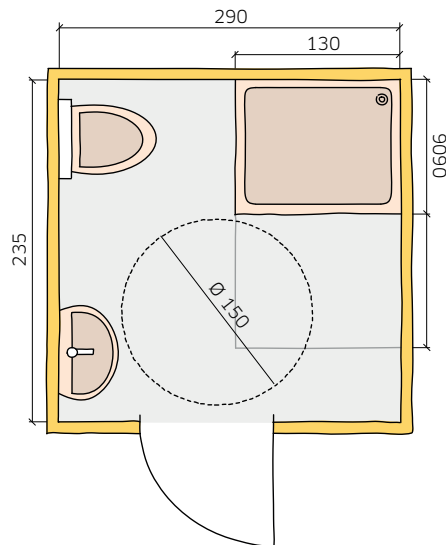
Barrierefreier Zugang zum Wohnhaus, zum Wohnschlafraum, zum WC, zur Dusche und zur Küche in der Eingangsebene (z.B. Eingangstür mind. 90 cm Durchgangslichte, ausreichend großer Anfahrbereich auf beiden Seiten der Eingangstür, höchstens 3 cm Niveauunterschied oder Rampe).

- 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 Aspekte einer effizienten Bauweise. Während die Wärmedämmung Wärmeverluste vermindert, sorgt die luftdichte Gebäudehülle dafür, dass keine störenden Zugerscheinungen auftreten, wir uns in einem behaglichen Raumklima wohlfühlen 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.

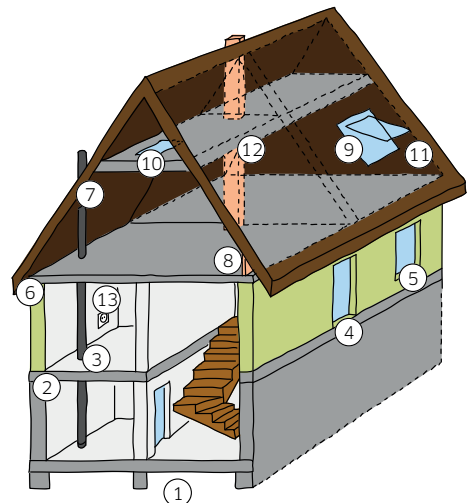
Die Oö. Bautechnikverordnung sieht vor, dass bei Gebäuden mit einer natürlichen Belüftung der n50-Wert von 3,0 (1/h) nicht überschritten werden darf. Für Gebäude mit einer mechanischen Belüftung (Wohnraumbelüftung) ist entsprechend dieser Verordnung ein n50-Wert von maximal 1,5 1/h gefordert.

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
- ④ Anschlüsse der Außentür
- ⑤ Fenster- und Fensterbankanschlüsse
- ⑥ Übergang der Außenwand zur Dachschräge
- ⑦ 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



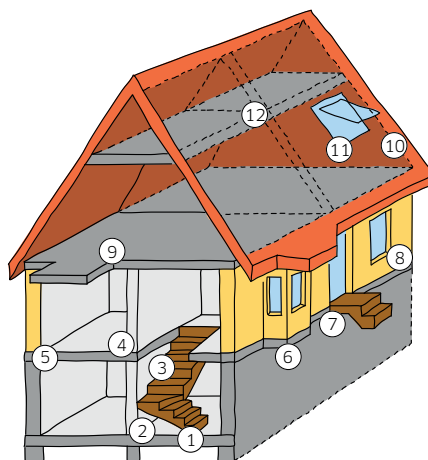
Wärmebrücken

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.

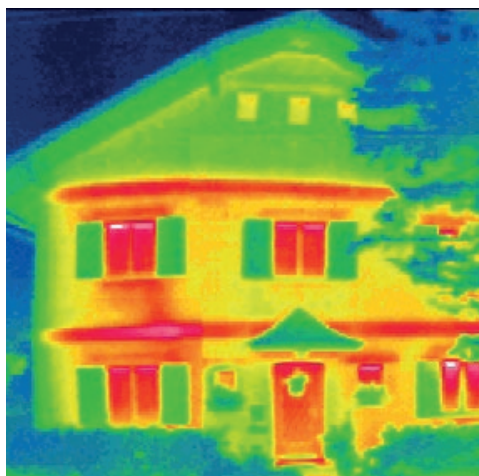
Typische Wärmebrücken

- ① Auflager der Kellertreppe auf der Bodenplatte
- ② Fußpunkt der Treppenhauswand auf der Bodenplatte
- ③ Seitlicher Anschluss der Kellertreppe an Kellerwand
- ④ Anschluss Kellerwand an Kellerdecke & Erdgeschoß-Trennwand
- ⑤ Anschluss Kellerwand an Kellerdecke & Erdgeschoß-Außenwand
- ⑥ Auskragende Erkerbodenplatte
- ⑦ Auskragendes Eingangspodest
- ⑧ Fensteranslag und Fensterbänke
- ⑨ Auskragende Balkone, Vordächer
- ⑩ Giebelmauerkronen gegen Außenluft
- ⑪ Dachflächenfenster gegen Außenluft
- ⑫ In den kalten Spitzboden hinauftragende Innenwände



Bauthermographie

Wärmebrücken können von ExpertInnen festgestellt, aber auch durch eine thermographische Aufnahme des Gebäudes mit einer Wärmebildkamera sichtbar gemacht werden. Oberflächentemperaturen lassen sich mit der Thermografie sehr gut in verschiedenen Farben darstellen. Die Thermografie sollte von geschultem Fachpersonal durchgeführt werden.



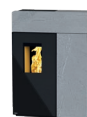
Heizen im effizienten Neubau

Es gibt mehrere Möglichkeiten, den geringen Heizenergiebedarf im effizienten Neubau durch erneuerbare Energieträger zu decken.

Heizen mit Pellets

Pellets sind ein CO₂-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** – 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 Wärmetauscher zur Solarenergie-Einbindung.
- **Kombinationskessel** können mit Pellets und Stückholz befeuert werden
- **Pellets-Brennwertgeräte** nutzen die Kondensationsenergie im Rauchgas, damit können höhere Jahresnutzungsgrade erreicht werden.
- **Pellets-Heizcontainer** beinhalten die komplette Heizanlage inkl. Kamin und Pelletslager und können im Freien aufgestellt werden.
- **Pellets & Solar** – Pelletskessel kombiniert mit einer Solaranlage für Warmwasserbereitung und zur Heizungsunterstützung.
- **Smart Home** – Mit Schnittstellen für die Smart-Home-Einbindung, lassen sich Heizung und Warmwasserbereitung optimal regeln, die Gesamteffizienz wird gesteigert.



Strom und Wärme aus Pellets

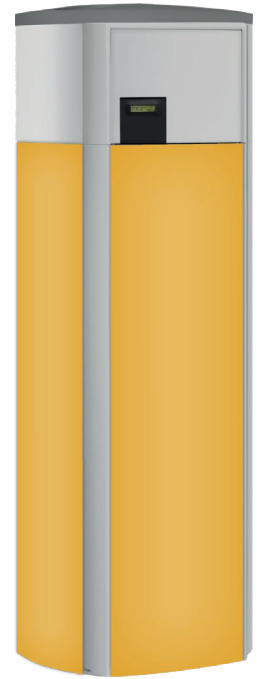
Mini-KWKs, Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen mit Stirlingmotor, die Strom und Wärme aus Pellets erzeugen.

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 kann mit der Jahresarbeitszahl beschrieben werden. 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. Eine neue Kenngröße ist die jahreszeitbedingte Raumheizungsenergie-effizienz, ein guter Wert führt zu einer hohen Effizienzklasse.

Eine Möglichkeit, einen Teil des für die Wärmepumpe erforderlichen Stroms umweltfreundlich bereitzustellen, ist die Installation einer Photovoltaik-Anlage (PV-Anlage). Allerdings wird der Strom von der PV-Anlage 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 schichten
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



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 bei Bestandsgebäuden 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.



Photovoltaik – Strom aus der Sonne

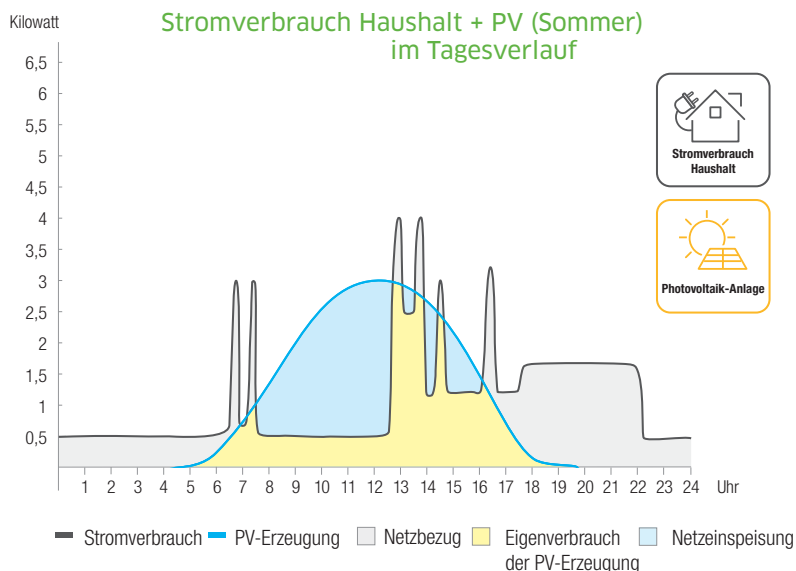
Eine Photovoltaik-Anlage wandelt das Sonnenlicht direkt in elektrische Energie um. Die Stromgewinnung aus der Sonne erfolgt mit Hilfe von Solarzellen vollkommen emissions- und geräuschfrei. Je größer die Einstrahlung ist, umso größer ist auch der Stromfluss. Der erzeugte Gleichstrom wird durch einen Wechselrichter in Wechselstrom umgewandelt. Eine 5 - 6 m² große Photovoltaik-Anlage kann maximal eine elektrische Leistung von etwa 1.000 Watt erzeugen und wird deshalb als 1 kWp-Anlage (Wp = Watt-Peak) bezeichnet. 1 kWp installierte Leistung hat in Österreich – je nach Standort – einen Energieertrag von ca. 900 - 1.100 kWh pro Jahr.

Eine optimale Ausrichtung der PV-Anlage in unseren Breiten ist bei 30° Dachneigung und Süd- ausrichtung gegeben. Eine Abweichung um 45° nach Südosten oder Südwesten vermindert den Energieertrag nur um 5 - 10 %.

Solarstromspeicher – PV-Strom speichern

Viele BesitzerInnen einer PV-Anlage möchten den selbst erzeugten Sonnenstrom am liebsten für ihren Eigenbedarf nutzen. Dies ist vor allem dann interessant, wenn nur ein geringer Einspeisetarif geboten wird. Mit einem Solarstromspeicher lässt sich der Eigenverbrauchsanteil einer PV-Anlage weiter steigern. Erzeugt die PV-Anlage Strom, dann wird zunächst der momentane Strombedarf im Haus gedeckt. Wird mehr produziert als verbraucht, dann wird der PV-Stromspeicher geladen.

Erst wenn der Speicher voll ist, speist die PV-Anlage den überschüssigen Strom ins Netz ein. Rund 30 % des erzeugten Stroms einer privaten PV-Anlage werden in einem durchschnittlichen Haushalt selbst genutzt. Stationäre Solarstrom-Speicher ermöglichen es, diesen Anteil auf rund 70 % Eigenverbrauch zu erhöhen (bei PV-Anlagen bis ca. 5 kWp).



Wärmeabgabe

Wärmeabgabesysteme übertragen die Heizwärme in die Wohnräume. Moderne Systeme haben eine niedrige Vorlauftemperatur und große Wärmeabgabeflächen, dadurch wird die Behaglichkeit erhöht und Energie gespart. Wichtig ist eine genaue Auslegung und die sogenannte "hydraulische Einregulierung", das heißt, die optimale Einstellung von Heizung, Pumpen, und Thermostatventilen. Gemäß Oö. Luftreinhalte- & Energietechnik-Gesetz muss bei zentralen Heizungsanlagen ab 6 kW zur Dimensionierung eine Heizlastberechnung erstellt werden.

Flächenheizungen (Wand-, Fußbodenheizung)

In effizienten Häusern genügen Vorlauftemperaturen von 25°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. 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 überlegt werden.

Niedertemperatur-Radiatoren

Die Raumtemperatur wird neben der zentralen Heizungsregelung mit Thermostatventilen eingestellt, eine genaue Dimensionierung ist erforderlich. Radiatoren sollten nicht direkt vor Glas angeordnet werden (oder $U\text{-Wert des Glases} \leq 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$).

Vorteil: rasche Temperaturänderungen möglich (z.B. höhere Raumtemperatur im Bad)

Nachteil: mehr Staubbelastung, höhere Vorlauftemperaturen als bei Flächenheizungen



Heizungsumwälzpumpen

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

Hocheffiziente Pumpentechnik ist 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.

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.



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 wärmegeprägten Niedrigenergiehäusern wird mit einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung bis zu 90 % der in der Abluft enthaltenen Energie zurückgewonnen. In einem Durchschnittshaushalt können mit einer Komfortlüftung für's Heizen etwa 2.000 – 3.000 kWh Energie pro Jahr eingespart werden, im Gegenzug werden 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, müssen aber regelmäßig gewartet werden.



www.komfortlüftung.at

Funktionsweise

- Kalte Außenluft wird von außen angesaugt und gefiltert, im Lüftungsgerät erfolgt dann die Erwärmung der Frischluft durch die Wärmerückgewinnung.
- Die frische 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. Öö. Bautechnikverordnung ist bei einer Lüftungsanlage ein Luftdichtheitswert des Gebäudes (n_{50} -Wert) von maximal 1,5 pro Stunde gefordert.

Strom sparen im Haushalt

In den meisten Haushalten gibt es eine Reihe von Möglichkeiten, Strom und damit Kosten zu sparen. Oft 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?
2. **Ist mein Verbrauch zu hoch?** Kennzahlen, wie in der Tabelle, helfen bei der Einschätzung, ob Ihr Stromverbrauch niedrig, mittel oder hoch ist. Ihr Verbrauchsprofil können Sie auch aus den Smart Meter Daten des Netzbetreibers auslesen.

Stromverbrauch OHNE elektrischer Warmwasserbereitung

(Angaben in kWh/Jahr)

■ niedrig ■ mittel ■ hoch

1 Personen-Haushalt	unter 1.250 kWh	1.250 bis 2.300 kWh	über 2.300 kWh
2 Personen-Haushalt	unter 2.100 kWh	2.100 bis 4.000 kWh	über 4.000 kWh
3 Personen-Haushalt	unter 2.700 kWh	2.700 bis 5.000 kWh	über 5.000 kWh
4 Personen-Haushalt	unter 3.100 kWh	3.100 bis 5.800 kWh	über 5.800 kWh

3. "Stromräuber" aufspüren

- Strommessgerät 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 2 Stunden am Tag in Betrieb? Dort lohnt sich der Lampentausch rasch.
- Heizungspumpen im Keller: durch Optimierung der Laufzeiten und Abschalten bzw. Zurückschalten in nicht benötigten Zeiten, kann der Stromverbrauch stark gesenkt werden.
- Stromsparpotenziale bei PC & Co: schaltbare Steckerleiste verwenden, Bildschirm abschalten, oder die Energiesparfunktion des Rechners aktivieren.
- Haushaltsgeräte effizient nutzen: www.stromsparenjetzt.at

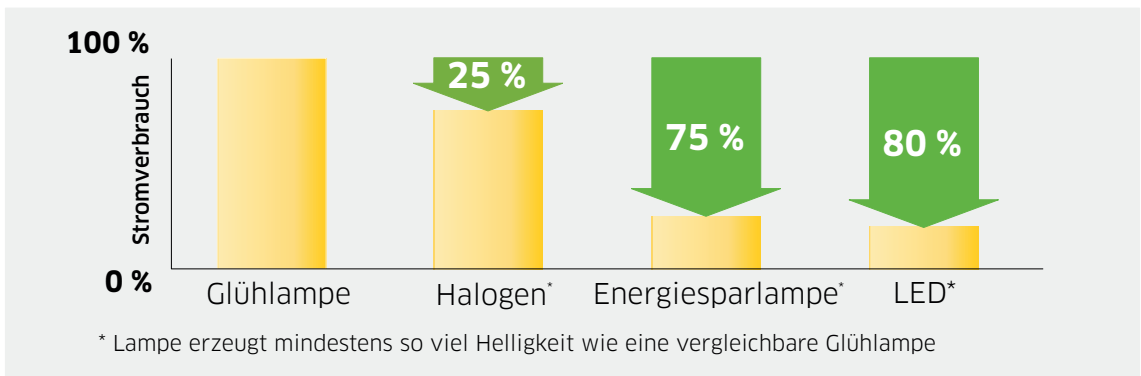
4. Kleine Investitionen, die sich lohnen: z.B. schaltbare Steckerleisten, LEDs

Richtig hell mit LEDs

LED Beleuchtung ist mittlerweile für beinahe alle Einsatzbereiche eine effiziente Lösung und weist zahlreiche Vorteile auf. Dazu gehören: gerichtetes Licht, sehr lange Lebensdauer, keine Wärme im Lichtstrom, Farbmodulation.

Viele konventionelle Leuchtmittel werden nicht mehr in den Verkehr gebracht, weil sie viel Strom verbrauchen (z.B. Glühlampen, Halogenlampen, Kompakt-Leuchtstoff-Lampen).

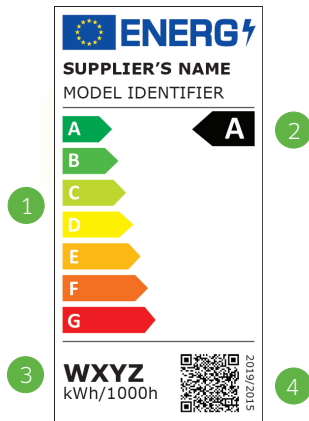
Energieeffiziente Lampen erzeugen genauso viel Licht (lm) wie herkömmliche Glühlampen – mit deutlich weniger Strom (Watt):



Achten Sie beim Lampenkauf auf den Lichtstrom der Lampe. Er wird in Lumen (lm) angegeben. Der Lumenwert sagt Ihnen, wie hell eine Lampe leuchtet – unabhängig von der Technologie. So können Sie sichergehen, dass die neue Lampe mindestens genauso viel Helligkeit erzeugt, wie zuvor die alte Glüh- oder Energiesparlampe.

VERGLEICH		
Watt (Glühlampe) – Lumen (LED)		
15 W	ENTSPRICHT	136 lm
25 W		249 lm
40 W		470 lm
60 W		806 lm
75 W		1.055 lm
100 W		1.521 lm
150 W		2.452 lm
200 W		3.452 lm

Das finden Sie auf der Verpackung



- 1 Energieskala von A bis G
- 2 Effizienzklasse des Produkts
- 3 Energieverbrauch in kWh pro 1.000 h Betriebsdauer
- 4 QR-Code für weitere Produktdetails

Wichtige Qualitätskriterien

- **Lichtstrom (Lumen) "wie hell"**: Die neue Lampe sollte über einen ähnlich hohen Lumen-Wert verfügen wie die alte Lampe. Beispiel: eine 4 Watt LED mit einem Lichtstrom von 806 Lumen entspricht in der Helligkeit einer 60 Watt Glühlampe.
- **Lampenleistung (W) "welche Leistung"**: Die herkömmlichen Watt-Angaben sind bei LED nicht so aussagekräftig, besser ist es, sich am Lichtstrom, dem Lumen-Wert, zu orientieren.
- **Lebensdauer "wie lange"**: bei „Retrofit-Lampen“ (= LED-Lampen mit Schraubgewinde zum einfachen Ersatz von Glühlampen) meist 20.000 Stunden
- **Lichtfarbe (Farbtemperatur in Kelvin) "welche Lichtstimmung"**: warmweiß unter 3.300 K (z.B. für's Wohnzimmer) neutralweiß oder kaltweiß 3.300 bis 5.300 K (z.B. für den Schreibtisch)
- **Dimmbarkeit "wie regelbar"**: Nicht alle LED-Lampen sind dimmbar, sehen Sie vor dem Kauf auf der Verpackung nach.

Raum / Einsatzbereich	Lichtfarbe	Farbtemperatur
Gemütlichere Teile der Wohnung: Wohn-, Schlaf- und Kinderzimmer	Warmweißes oder extra-warmweißes Licht	2.500–3.500 Kelvin
Küche und Flur	Neutralweiß	4.000 Kelvin
Arbeitsbereiche wie Büro oder Arbeitszimmer	Tageslicht- oder Kaltweiß	6.000 Kelvin

Mehr Energieeffizienz im Smart Home

Was ist ein "Smart Home"?

Ein Smart Home ist ein "intelligentes Zuhause", in dem Haustechnik und Elektrogeräte miteinander vernetzt sind. Es lassen sich z.B. Heizung, Beleuchtung und Lüftung automatisieren und an den tatsächlichen Bedarf anpassen. So kann Energie gespart werden und die Sicherheit und der Wohnkomfort für die BewohnerInnen erhöht werden.

Warum smart wohnen?

- **Mehr Energieeffizienz:** Im Smart Home lassen sich Heizung, Beleuchtung, Lüftung und Klimatisierung automatisieren und an den tatsächlichen Bedarf anpassen. Zusätzlich wird der Energieverbrauch einzelner Geräte aufgezeichnet und visualisiert, was hilft, "Energiefresser" aufzuspüren.
- **Mehr Wohnkomfort:** Ein Smart Home nimmt seinen BewohnerInnen zahlreiche Routine-Handgriffe ab. Vieles passiert automatisch, anderes lässt sich mit einem zentralen Bedienteil regeln.
- **Mehr Sicherheit:** Vernetzte Brandmelder, Fingerabdrucksensoren zur Zutrittskontrolle oder Anwesenheitssimulation, um Einbrecher abzuschrecken – dies alles vermittelt Sicherheit und ist für viele ein wichtiges Argument, smarte Technik zu verwenden.
- **Mehr Selbstständigkeit:** Ambient Assisted Living (AAL) bedeutet wörtlich übersetzt "umgebungsunterstütztes Leben" und meint elektronische Systeme, die z.B. ältere oder beeinträchtigte Personen im Alltag bedarfsgerecht unterstützen.
- **Das Für und Wider des Smarten Wohnens:** Für Smart-Homes-Begeisterte ist der wichtigste Nutzen die Energieeffizienz-Steigerung, dicht gefolgt von mehr Wohnkomfort und Sicherheitsaspekten. Als Argumente gegen vernetzte Gebäude wird vor allem die Sorge um die Privatsphäre angegeben, noch vor finanziellen Aspekten und der Gefahr von Hacker-Attacken.

Beispiele für mehr Energieeffizienz im Smart Home

Intelligentes Heizen

- **Individuelle Raumtemperatur:** Die Raumtemperatur wird für jeden Raum separat eingestellt. Das senkt die Kosten. So fällt z.B. auf, dass nach der letzten Party die Temperatur im Keller nicht wieder abgesenkt wurde und das Gästezimmer weiter beheizt wird, obwohl der Besuch längst abgeëist ist.
- **Abwesenheitskontrolle und Heizen bei Bedarf:** Nutzungszeiten werden für jeden Raum einzeln definiert. In selten verwendeten Räumen wird nur voll geheizt, wenn sie wirklich genutzt werden. Präsenzmelder erkennen längere Abwesenheit. Die Heizung wird dann automatisch heruntergeregelt und auf Zeiten echter Anwesenheit beschränkt werden.
- **PV-Anlage optimal nutzen:** Wäsche waschen, E-Auto und E-Bike laden, etc. bevorzugt dann, wenn die Sonne scheint.
- **Smartes Lüften:** Mit Öffnungssensoren wird bei offenem Fenster die Heizung heruntergeregelt, nach dem Schließen des Fensters fährt die Heizung von alleine wieder hoch. Lüftungsanlagen können mit CO₂- oder Luftfeuchtigkeitssensoren kombiniert werden. So wird nur nach Bedarf gelüftet.
- **Sonnenschutz steuern**

Elektrogeräte, Licht & Co

- **Abwesenheitskontrolle:** Bei Abwesenheit werden ausgewählte Elektrogeräte automatisch vom Netz genommen, so sinkt der Standby-Verbrauch.
- **Zentrale Bedienung:** Das Kellerlicht, der eingeschaltete Fernseher im Kinderzimmer, die Badezimmerlüftung – unnötige Stromverbraucher fallen im Smart Home leichter auf und können vom Sofa aus abgeschaltet werden.
- **Smart wellnesen:** Die Sauna lässt sich bei Bedarf aus der Ferne aktivieren und abschalten, wenn der geplante Saunaabend unerwartet ausfällt.



Bei Sonnenschein Warmwasser verbrauchen

Auch der Einsatz der thermischen Solaranlage zur Warmwasserbereitung kann im Smart-Home optimiert werden: Waschmaschine (mit Warmwasseranschluss/Vorschaltgerät) und Geschirrspüler laufen dann, wenn die Sonne ausreichend für Warmwasser sorgt. Weniger Wasser muss daher mit z.B. Strom erwärmt werden.

Wie wirken PV-Anlage, Stromspeicher und E-Auto im Smart Home zusammen?

Der von der PV-Anlage erzeugte Strom wird entweder gleich genutzt (Haushaltsgeräte, E-Auto), oder im Stromspeicher gespeichert. Wenn kein PV-Strom erzeugt wird (z.B. in der Nacht), wird der Strom vom Speicher verwendet.

Intelligente Ladestationen können den Strom aus der hauseigenen Photovoltaik-Anlage zum Laden des E-Autos nutzen. Überschüssiger Solarstrom wird an Verbraucher innerhalb des Hauses weitergegeben und auch zum Aufladen des Elektroautos verwendet.

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 EnergieberaterInnen des OÖ Energiesparverbandes geben umfassende Antworten:

- kostenlose Neubau-Beratung
- Energieberatung Sanierung mit kostenlosem energetischen Befund für die Wohnbauförderung
- Heizungstausch, Solarenergie
- Dämmung, Baumaterialien, Fenster
- Förderungen
- barrierefreies Bauen, ökologische Baustoffe
- Beleuchtung, Stromsparen
- Photovoltaik, E-Mobilität

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: Heizen mit Pellets; Wärmepumpen; Photovoltaik; Stromspeicher; Thermische Solaranlagen; Umweltfreundlich gedämmt; Energieausweis; LED; Strom sparen im Haushalt

Bildquellen: OÖ Energiesparverband, Adobe Stock, iStock, Shutterstock, Fotolia

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

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

Photovoltaik



Stromspeicher für PV-Anlagen



Vorzeigehäuser



Dämmstoffe



Pellets



Heizen mit Wärmepumpen



Strom sparen



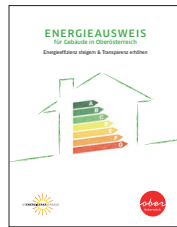
LED



Hitzetauglich Bauen



Energieausweis



Elektro-Auto



Smart Home



Energiepickerl



Entscheidungshilfe Heizungstausch



Die richtige Sanierung



Holzöfen



Der effiziente Neubau

Energieeffiziente Neubauten, die erneuerbare Energie nutzen

Diese Broschüre informiert über den Neubau effizienter Gebäude:

- Was ist ein effizientes Haus und wie erreiche ich diesen Standard?
- Konstruktionsdetails zu Wänden und Decken
- Information zu Fenstern und Bauausführung
- Heizen und Warmwasser im effizienten Haus

Wenn Sie mehr wissen wollen...

- Im Rahmen einer Energieberatung durch den OÖ Energiesparverband erhalten Sie weitere wertvolle Tipps rund ums Bauen, Heizen, Wohnen und Sanieren.
- Der OÖ Energiesparverband ist eine Einrichtung des Landes Oberösterreich und die Anlaufstelle für produktunabhängige Energieberatung.
- Viele Ökoenergie- & Energieeffizienz-Firmen kooperieren im Cleantech-Cluster, nähere Firmeninformationen unter www.ctc-energie.at
- Umfassende Informationen zu Förderungen finden Sie mit unserem Förderassistenten: www.energiesparverband.at/foerderassistent

OÖ Energiesparverband

Landstraße 45, 4020 Linz
Tel. 0732-7720-14860
office@esv.or.at
0800-205-206
www.energiesparverband.at

ZVR 171568947, Stand 02/2025



Gefördert aus Mitteln des Landes Oberösterreich

