Tirol A++
Wir sind Energie Gemeinde!

Bauen und Sanieren für die Zukunft

Infomappe für energiebewusste Bauleute

Wir unterstützen Sie gerne – Ihre Energie Gemeinde!

BAUMAPPE BRIXLEGG

SANIERUNG

INHALTSVERZEICHNIS

Bürgermeisterbrief

Energieberatung

Gemeindeförderungen

Zuständigkeiten

Ökologische Dämmstoffe

Broschüre: Wohnbauförderung Sanierung

Broschüre: Vom Althaus zum Traumhaus

Broschüre: Komfortlüftung

Broschüre: 20% Heizkosten sparen

Infofalter: Sanieren bringt's

Detailinfo: Energie Tirol Heizungskompass

Infofalter: Ja zu Solar!

Infofalter: Lüften

WEITERFÜHRENDE LINKS

Info Energieausweis

Wohnhaussanierungsrichtlinie

Energiepreismonitoring

in 12 Schritten zum Energiesparprofi

weitere Information und Broschüren

Liebe Bauleute,

als Gemeinde freuen wir uns über Ihre Entscheidung, in Ihr Eigenheim zu investieren. Neubau und Sanierung bieten Chancen der Verbesserung hin zu modernen Energiestandards, einen zeitgemäßen Wohnraum zu schaffen und eine architektonische Aufwertung des Wohnraums vorzunehmen. Bauliche Investitionen wollen deshalb gut überlegt sein, sie sollen eine positive und nachhaltige Wirkung auf das Wohlbefinden der Bewohner ausüben und die Erhaltungskosten langfristig leistbar machen.

Unter Berücksichtigung des Klimawandels und ständig steigender Energiekosten, ist es uns als e5-Gemeinde ein besonderes Anliegen, Sie über energieeffiziente Planungsansätze, alternative, umweltfreundliche Heizsysteme und Fördermöglichkeiten zu informieren. Wir freuen uns, Ihnen mit dieser Mappe einen ersten Überblick über Ihre Möglichkeiten und das breite Angebot an Unterstützungen zu überreichen.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg bei der Planung. Für alle Energiefragen stehen Ihnen die BeraterInnen von Energie Tirol in der Energieberatungsstelle der Stadtwerke Wörgl zur Verfügung. Sichern Sie sich Ihren Termin für ein kostenloses Beratungsgespräch.

Wir verbleiben mit herzlichen Grüßen,

Ihre Gemeinde mit Ihrem Bürgermeister

Ing. Rudolf Puecher

In Kooperation mit:

ENERGIEBERATUNGSSTELLE BRIXLEGG

Welche Heizung ist die richtige für mein Haus? Wo bekomme ich welche Förderungen? Warum bleibt mein Heizkörper immer kalt? In meinem Haus zieht es – was kann ich tun? Wenn Sie auf solche oder ähnliche Fragen Antworten suchen, dann ist Energie Tirol für Sie da: ganz in Ihrer Nähe. Der Berater in der Energieberatungsstelle Brixlegg ist Ansprechpartner in allen Energiefragen.

Ihre unabhängige Energieberaterin: Erich Resetaritz

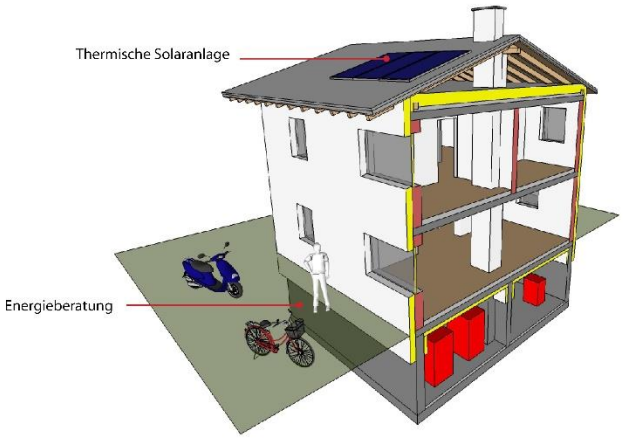
Erich Resitaritz ist unser Energieexperte für Sie. Im Gemeindeamt Brixlegg steht er Ihnen jeden ersten Montag im Monat zu einem kostenlosen, 45-minütigen Beratungsgespräch zur Verfügung. Wenn möglich bringen Sie Pläne sowie Informationen zu bestehenden und/oder voraussichtlichen Bauteilaufbauten sowie dem Haustechnikkonzept mit.

Sichern Sie sich Ihren Termin in der Energieberatungsstelle Brixlegg, Gemeindeamt Brixlegg, T: 0676 / 72572580. Weitere Informationen und die Möglichkeit der Online Anmeldung gibt es auf der Homepage von Energie Tirol unter https://www.energie-tirol.at/beratungsstellen.

In Kooperation mit:

tirol Unser Land · ENERGIE TIROL · UNSERE GEMEINDE LEBT · TIROL 2050 energieautonom

UNSERE ENERGIE-FÖRDERUNGEN



WAS WIRD GEFÖRDERT?	VORAUSSETZUNGEN & FÖRDERHÖHE
Thermische Solaranlagen	Es handelt sich hierbei um eine gestaffelte Förderung nach Anzahl der Wohnungen. Der ersten Wohnung eines Hauses werden 10 m², jeder weiteren Wohnung 3 m² Kollektorfläche zur Förderung mit € 40,00 je m² angerechnet. Eine Förderung erfolgt nur, wenn im Zuge der Endabrechnung die fachgerechte Ausführung der Anlage von einem konzessionierten Unternehmen (Solarfachbetrieb, Installateur) bestätigt wird.

Die Mitarbeiter im Gemeindeamt stehen Ihnen gerne für weitere Auskünfte zur Verfügung!

Neben der Unterstützung Ihrer Gemeinde, warten noch weitere Fördermöglichkeiten auf Sie. Informieren Sie sich hier auf der Homepage von Energie Tirol.

In Kooperation mit:

Stand: Mai 2016

ZUSTÄNDIGKEITEN UND ANSPRECHPARTNER

GEMEINDEAMT

Telefon: +43 (0)5337 62277
Email: gemeinde@brixlegg.tirol.gv.at
Internet: www.brixlegg.at
Amtszeiten:
Mo - Do: 08:00 - 12:00 Uhr (Nachmittag nach Vereinbarung!)
Fr: 08:00 - 13:00 Uhr

Bauangelegenheiten: Ing. Martin Kohler
T: +43 (0)5337 62277 17, E: bauamt@brixlegg.tirol.gv.at

Mobilitätsberatung: Infos im Gemeindeamt

ENERGIEBERATUNG

Energieberatungsstelle Brixlegg
Gemeindeamt Brixlegg
Römerstraße 1 6230 Brixlegg
Telefon: +43 (0)676 72572580
Email: gmeinde@brixlegg.tirol.gv.at
Internet: www.brixlegg.at

Energie Tirol
Südtiroler Platz 4, 6020 Innsbruck
Telefon: +43 (0)512 589913
Email: office@energie-tirol.at
Internet: www.energie-tirol.at

STROM

TIWAG – Tiroler Wasserkraft AG
Eduard-Wallnöfer-Platz 2, 6020 Innsbruck
Telefon: +43 (0)512 506070
Email: office@tiwag.at
Internet: www.tiroler-wasserkraft.at

In Kooperation mit:

ÖKOLOGISCHE DÄMMSTOFFE

Der richtigen Auswahl von Baustoffen kommt eine zentrale Rolle beim Bauen und Sanieren zu. Baustoffe haben einen entscheiden den Einfluss auf die Qualität des Wohnklimas sowie die Umwelt- und Gesundheitsfaktoren eines Gebäudes.

Um möglichst Ressourcen schonend zu bauen, ist es wichtig, dass Baustoffe ohne großen Energieaufwand hergestellt werden. Die Rohstoffe für die Produktion sollten nach Möglichkeit nachwachsend und der Baustoff nach dem Abriss eines Gebäudes leicht wiederverwertbar sein.

ÖKOLOGISCHE BEWERTUNG

Umweltbelastungen einzelner Baustoffe können mittels Ökobilanzen festgehalten werten. Dabei werden Auswirkungen auf die Umwelt abgeschätzt, welche von der Rohstoffgewinnung über die Herstellung bis zur Entsorgung bzw. Wiederverwendung reichen. Eine vereinfachte Form einer ökologischen Bewertung von Materialien stellt der OI3 Index dar.

Dabei wird der Bedarf an nicht erneuerbaren Energieträgern („Primärenergiebedarf“), der Beitrag zur Klimaveränderung („Treibhauspotenzial“) und der Beitrag zur Versauerung („Versäuerungspotenzial“) bewertet.

Weitere Informationen zum richtigen Einsatz von Dämmstoffen finden sie hier auf der Homepage von Energie Tirol.

ÜBERSICHT ÖKOLOGISCHE DÄMMSTOFFE

Dämmstoff	Wärmeleitfähigkeit (λ)	Eigenschaften	Mögliche Einsatzgebiete	Ausführung
Flachs	0,040 - 0,050 W/mK	> diffusionsoffen > motten- und schimmelresistent > recyclingfähig	> Dämmung Schrägdach > Dämmung hinterlüftete Fassade > Dämmung in Holzständerwänden	Platten, Matten, Filze, Stopfwolle
Hanf	0,040 - 0,050 W/mK	> diffusionsoffen > motten- und schimmelresistent > recyclingfähig	> Dämmung Schrägdach > Dämmung hinterlüftete Fassade > Dämmung in Holzständerwänden > Wärmedämmverbundsystem	Platten, Matten, Filze, Stopfwolle
Schafwolle	0,040 W/mK	> diffusionsoffen u. feuchtigkeitsregulierend > neutralisiert Luftschadstoffe > recyclingfähig	> Dämmung Schrägdach > Dämmung hinterlüftete Fassade > Dämmung oberste Decke	Platten, Matten, Filze, Stopfwolle
Holzfaser (aus Resthölzern)	0,039-0,063 W/mK	> diffusionsoffen > hohe Wärmespeicherfähigkeit > recyclingfähig	> Dämmung Schrägdach > Dämmung hinterlüftete Fassade > Dämmung oberste Decke > Innendämmung	Platten
Zellulose (aus Altpapier)	0,039-0,040 W/mK	> diffusionsoffen u. feuchtigkeitsregulierend > Verarbeitung durch Spezialisten (!) > recyclingfähig	> Dämmung Schrägdach > Dämmung hinterlüftete Fassade > Dämmung in Holzständerwänden > Dämmung oberste Decke* > Innendämmung*	Platten, (lose) Flocken/Fasern
Mineralschaum (aus Kalk, Zement, Quarzsand)	0,045 W/mK	> diffusionsoffen u. feuchtigkeitsregulierend > Leicht, formstabil und druckfest	> Wärmedämmverbundsystem > Innendämmung > Dämmung Kellerdecke	Platten

* Nassverfahren

WOHNHAUSSANIERUNG

Sanieren lohnt sich.

tirol
Unser Land

Offensive bis Dezember 2017 verlängert ✓

Inhaltsverzeichnis

Förderbare Sanierungsmaßnahmen 4

Voraussetzungen

Allgemeine Voraussetzungen 5
Gebäudebezogene Voraussetzungen 6
Personenbezogene Voraussetzungen 9

Förderungen

Annuitätenzuschuss 10
Einmalzuschuss 10
Ökobonus 12
Förderungsabwicklung 15

Servicestellen 16

Impressum:
Land Tirol – Abteilung Wohnbauförderung, Eduard-Wallnöfer-Platz 3, 6020 Innsbruck; Für den Inhalt verantwortlich: Land Tirol – Abteilung Wohnbauförderung; Gestaltung: schlossmarketing.at · Fotos: Land Tirol, Energie Tirol, Shutterstock, Qualitätsgemeinschaft Erdwärme, Tanja Cammerlander
Erscheinungsdatum: Jänner 2017

Gedruckt nach der Richtlinie „Druckerzeugnisse" des Österreichischen Umweltzeichens. Druckerei Aschenbrenner GmbH. UW-Nr. 873

MIX Papier aus verantwortungsvollen Quellen FSC® C107618

klimaneutral powered by ClimatePartner°
Druck | ID 11535-1701-1003

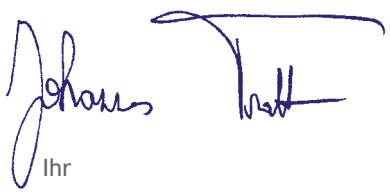
SANIEREN BRINGT'S – MEHR KOMFORT, MEHR UMWELTSCHUTZ UND MEHR GELD IN UNSEREN BÖRSEN!

Das Land Tirol setzt seit Jahren auf den Mehrfachnutzen einer zeitgemäßen Wohnhaussanierung und fördert konkrete Vorhaben mit barem Geld. Viele Tirolerinnen und Tiroler haben die entsprechenden Angebote der Wohnbauförderung genutzt und mit Sanierungsmaßnahmen nicht nur den Komfort in ihren eigenen vier Wänden verbessert, sondern auch einen nachhaltigen Beitrag zum Umweltschutz geleistet. Und dies ist ganz im Sinne einer insgesamt günstigen Landesentwicklung!

Ob moderne Heizungs- und Warmwasseraufbereitungssysteme, Solaranlagen, Biomasseheizungen, ein Anschluss an Fernwärme oder Wärmepumpen für Umweltwärme – es gibt heute viele innovative Möglichkeiten. Sie alle stärken den Klimaschutz und verbessern zugleich die Wohnqualität jedes einzelnen.

Wer jetzt in die Sanierung eines Hauses oder einer Wohnung investiert, spart zudem langfristig bares Geld. Um möglichst viele sanierungswillige Tirolerinnen und Tiroler auf ihrem Weg zum zeitgemäßen Wohnen zu unterstützen, wurde zuletzt die erfolgreich laufende Sanierungsoffensive weiter verlängert. Bis 31.12.2017 profitieren Sie somit von einkommensunabhängigen Förderungen und besonders attraktiven Unterstützungen für energiesparende und umweltschonende Baumaßnahmen sowie umfassende Sanierungen. Der maximale Kostenrahmen in der Sanierung wurde von bislang 77.000 Euro auf 82.500 Euro erhöht. Die Tiroler Landesregierung reagiert mit dieser Anpassung auf die reale Kostenentwicklung des Marktes.

Machen auch Sie Gebrauch von diesen attraktiven Angeboten! In der aktuellen Broschüre haben wir alle relevanten Informationen übersichtlich für Sie zusammengestellt.



Ihr
Johannes Tratter
Landesrat für Wohnbau

FÖRDERBARE SANIERUNGSMASSNAHMEN

Tiroler Sanierungspreis 2014, Anerkennung, Kategorie Wohnhaus (bis zu drei Wohneinheiten),
Projekt: Wohnhaus Kirschentalgasse, Foto: Energie Tirol / Michael Gasser

Folgende Sanierungsmaßnahmen können gefördert werden:

Unabhängig vom Gebäudealter

- Vereinigung, Teilung oder Vergrößerung von Wohnungen
- Änderung von sonstigen Räumen zu Wohnungen
- behinderten- und altengerechte Maßnahmen (z.B. Lifteinbau, altengerechter Badumbau)
- Solaranlage
- Anschluss an Fernwärme

Baubewilligung vor mehr als 10 Jahren

- Wärmeschutz (z.B. Fenstertausch, Vollwärmeschutz, Dachdämmung)
- Verminderung des Energieverlustes, des Energieverbrauches und des Schadstoffausstoßes von Heizungen und Warmwasserbereitungsanlagen
- Einbau von energiesparenden Heizungen (inkl. Kaminsanierung)
- Schall- und Feuchtigkeitsschutz

Baubewilligung vor mehr als 20 Jahren

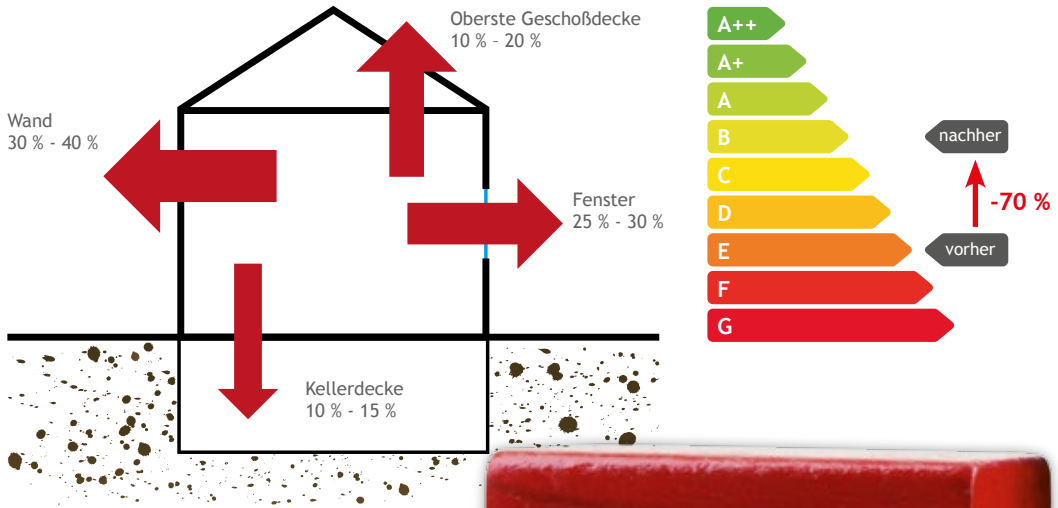
- Dachsanierung
- Einbau einer fehlenden Sanitärausstattung sowie nicht vorhandener Elektroinstallationen

VORAUSSETZUNGEN

Allgemeine Voraussetzungen

- Das sanierte Wohnobjekt muss zur Abdeckung des regelmäßigen Wohnbedürfnisses bestimmt sein (ganzjährige Bewohnung mit Hauptwohnsitz).
- Das zu fördernde Objekt muss von begünstigten Personen bewohnt werden.
- Sanierte Wohnungen (Eigenheime) dürfen auch an begünstige Personen vermietet werden.
- Die Facharbeiten für die Elektro-, Heizungs- und Sanitärinstallationen müssen von befugten Personen oder unter der Aufsicht solcher Personen durchgeführt werden.
- Die Kosten der Sanierungsmaßnahmen sind durch Vorlage von Rechnungen nachzuweisen; es werden nur Rechnungen anerkannt, die von (gewerberechtlich) befugten Personen ausgestellt werden.
- Erfolgt die Finanzierung der Sanierungsmaßnahmen teilweise durch die Aufnahme eines Kredits und teilweise durch Eigenmittel, so ist entweder die Gewährung eines Annuitätenzuschusses zur Stützung des Bankkredits oder die Gewährung eines einmaligen Zuschusses möglich; dem Förderungswerber steht das Wahlrecht zu.

Umfassende Sanierungsmaßnahmen reduzieren die Energieverluste um 70 % und mehr!



Energieverluste eines Altbaus in %

Quelle: Abt. Wohnbauförderung

Auch wenn nur die Sanierung einzelner Bauteile geplant ist, sollen diese Maßnahmen auf der Grundlage eines Sanierungskonzeptes erfolgen.

Gebäudebezogene Voraussetzungen

Wohnungsgröße, Abgeschlossenheit

Die bauliche Abgeschlossenheit der Wohnung(en) soll angestrebt werden. Im Falle der Teilung von Wohnungen darf die Mindestnutzfläche von 30 m² nicht unterschritten werden. Bei der Erweiterung einer Wohnung darf die Nutzfläche von 150 m² nicht überschritten werden.

Wärmeschutz

- **Bauteilsanierung**

  Folgende U-Werte sind einzuhalten:

GEBÄUDETEIL	U-WERT (W/m²K)
Dach bzw. Decke gegen Außenluft und Dachräume	U < 0,18
Wände gegen Außenluft und Dachräume	U < 0,25
Fußböden, Wände gegen Keller oder Erdreich	U < 0,35
Fenster – Tausch von Rahmen und Glas	U_w < 1,35
Fensterglas (bei Tausch nur des Glases)	U_g ≤ 1,10

Beim Fensterkauf gilt es auf den Gesamt-U-Wert (Uw) des Fensters zu achten. Dieser Wert erfasst neben dem Glas auch den Rahmen und den Randverbund des Glases. Zeitgemäße Fenster besitzen eine 3-Scheiben Verglasung, einen gedämmten Rahmen und einen thermisch getrennten Randverbund!

Die angeführten U-Werte werden im Regelfall erreicht, wenn für Außenwände eine Dämmung von 14 cm, für die oberste Geschoßdecke eine Dämmung von 22 cm und für die unterste Geschoßdecke eine Dämmung von 10 cm vorgesehen wird.

Haustechnik – Energieversorgung

Bei Sanierung der Heizungsanlage oder des Wärmebereitstellungssystems ist der Einsatz innovativer klimarelevanter Systeme grundsätzlich Förderungsvoraussetzung.
Dazu zählen z.B.:

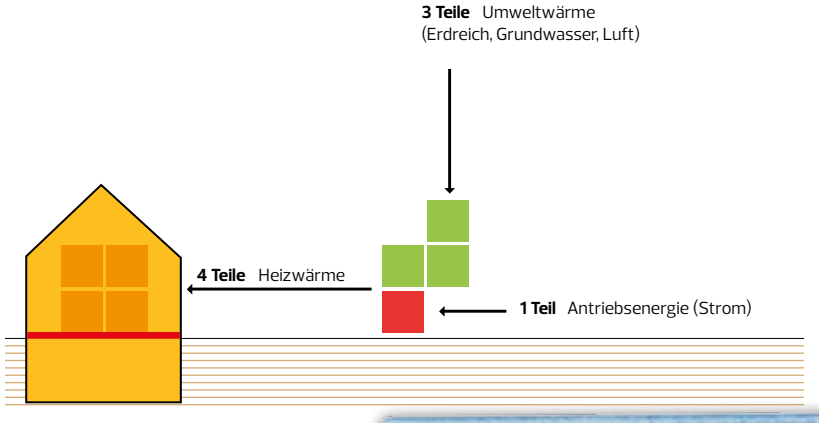
- **Biomasseheizungen**

  (z.B. Hackschnitzel-, Pelletsheizung, Holzvergaserkessel mit 1000-Liter-Pufferspeicher)
  - » Für Kleinfeuerungsanlagen: Ein bestimmter Wirkungsgrad und Emissionsgrenzwerte müssen eingehalten werden (siehe Wohnbauförderungsrichtlinie).
  - » Für ortsfest gesetzte Grund- oder Speicheröfen in Form von Einzelöfen oder als Zentralheizung sind Emissionsgrenzwerte nicht maßgeblich. Der Wirkungsgrad von 85 % ist über die Kachelofenrichtlinie nachzuweisen.

- **Anschluss an Fernwärme**

  Der Anschluss an Biomasse-Fernwärmeanlagen oder Fernwärme aus Abwärme wird besonders gefördert.

- **Wärmepumpen** für Heizzwecke mit **Wärmequelle Erdreich oder Grundwasser**
  - » Niedertemperaturverteilung unter 45° C
  - » Jahresarbeitszahl ≥ 4 (Nachweis mittels Programm JAZcalc. Das Berechnungsprogramm ist unter www.tirol.gv.at/wohnbau abrufbar.)
  - » Wärmemengen- und Stromzähler sowie Abnahmebestätigung (F87) erforderlich



Quelle: Qualitätsgemeinschaft Erdwärme

Mit einer effizienten Wärmepumpe kann die kostenlose Energie aus Erdreich, Wasser und Luft sehr günstig genutzt werden. Nur gut gedämmte Gebäude mit einer Niedertemperaturheizung bieten optimale Voraussetzungen für einen effizienten Betrieb.

- **Wärmepumpen** für Heizzwecke mit **Wärmequelle Luft**
  - » Niedertemperaturverteilung unter 35° C
  - » Gebäude mit einer Nutzfläche von maximal 300 m²
  - » Heizwärmebedarf $HWB_{BGF, RK}$ von maximal 25 kWh/m²a
  - » Wärmemengen- und Stromzähler sowie Abnahmebestätigung (F87) erforderlich

- **Solaranlagen**

  Die Förderung von Solaranlagen für die Warmwasseraufbereitung bis max. 10 m² und zur Unterstützung der Raumheizung bis max. 20 m² erfolgt in Abhängigkeit von der Größe des Kollektors, dem Inhalt des Boilers (Pufferspeicher) und der Kosten. Die Förderung beträgt höchstens € 210,- pro Quadratmeter Kollektor-Aperturfläche und je 50 Liter Speicherinhalt, insgesamt höchstens € 2.100,- je geförderter Wohnung. Sofern die Solaranlage zur Unterstützung der Raumheizung dient, erhöht sich der Förderungshöchstbetrag auf € 4.200,-. Es sind nur Kollektoren förderbar, für die eine Produktzertifizierung einer anerkannten Prüfstelle nach der „Solar-Keymark"-Richtlinie oder dem „Austria Solar" Gütesiegel vorliegt. Eine Liste von geprüften Kollektortypen ist unter www.solarkeymark.dk abrufbar. Die Solaranlage ist mit einem Wärmemengenzähler auszustatten, eine Abnahmebestätigung (F89) ist erforderlich.

- **Sonderregelung für Erdgas und Erdöl (regional begrenzt)**

  Die Installation (Erstinstallation, Austausch) einer Erdgas-Brennwertanlage oder abweichend vom Grundsatz des Einsatzes innovativer klimarelevanter Systeme, der Austausch (nicht Erstinstallation) alter Heizungsanlagen oder Kessel auf Basis flüssiger, fossiler Brennstoffe gegen Öl-Brennwertsysteme stellen eine förderbare Maßnahme dar, wenn
  - » eine Kombination mit einer thermischen Solaranlage erfolgt,
  - » für Gebäude, die noch nicht thermisch saniert wurden, ein Energieausweis mit entsprechenden Ratschlägen und Empfehlungen vorgelegt wird,
  - » keine Möglichkeit für einen Anschluss an ein Fernwärmenetz besteht und aus Gründen der Luftreinhaltung (entsprechend Verordnung: Belastete Gebiete (Luft) zum UVP-G 2000) oder aufgrund mangelnder Zulieferungs- und/oder Lagerungsmöglichkeiten der Einsatz biogener Brennstoffe nicht möglich oder wirtschaftlich nicht zumutbar ist.

  Nähere Auskünfte erhalten Sie bei der zuständigen Servicestelle.

Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung

Eine Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung ist förderbar, wenn eine Zu- und Abluftanlage mit einem zentralen, dezentralen oder wohnungsbezogenen Lüftungsgerät (keine Einzellüfter) mit Wärmerückgewinnung installiert wird und dabei bestimmte Effizienz- und Komfortkriterien erfüllt werden. Die fachgerechte Ausführung der Anlage ist mittels Abnahmeformular (F88) zu bestätigen. Eine Liste der förderbaren Komfortlüftungsanlagen ist unter www.komfortlüftung.at abrufbar.

Entspricht die kontrollierte Gebäudelüftung mit Wärmerückgewinnung nicht den obigen Kriterien (z.B. Einzellüfter) kommt kein erhöhter Förderungssatz zur Anwendung.

Personenbezogene Voraussetzungen

Bewohnung (der Nutzer/Bewohner)

- Hauptwohnsitz im geförderten Bauvorhaben (ganzjährige, regelmäßige Benutzung)

Einkommensgrenzen

- Die Gewährung der Sanierungsförderung erfolgt für Ansuchen, die bis 31. 12. 2017 bei der zuständigen Stelle eingebracht werden, einkommensunabhängig.

Tiroler Sanierungspreis 2014, 1. Preis, Kategorie Wohnhaus (bis zu drei Wohneinheiten), Projekt: Haus Steinlechner_Neubarth, Foto: Energie Tirol / Michael Gasser

FÖRDERUNGEN

Die Art der Förderung hängt von der Form der Finanzierung ab.

Annuitätenzuschuss – Finanzierung mit Bankkredit

Basisförderung: 25 % der Anfangsbelastung des Kredits (Mindestlaufzeit 10 Jahre).
Der Annuitätenzuschuss wird auf Basis des Sollzinssatzes zum Zeitpunkt der Antragstellung berechnet, halbjährlich ausbezahlt und auf die Dauer von maximal 12 Jahren gewährt.

Einmalzuschuss – Finanzierung mit Eigenmittel

Basisförderung: 15 % der förderbaren Gesamtbaukosten

Sanierungsoffensive – verlängert bis Dezember 2017

- Einkommensunabhängige Förderungsgewährung
- Erhöhte Förderung um +5 % für energiesparende und umweltschonende Maßnahmen
- Erhöhte Förderung um +10 % für die Ökobonus-Förderung (für umfassende Sanierung)

Dämmmaßnahmen sind eine Investition für die nächsten 30 Jahre und tragen zum geringeren Energieverbrauch bei. Durch den Einsatz von Dämmungen mit nachwachsenden Rohstoffen wird ein wichtiger Beitrag zum Schutz der Umwelt geleistet. Zudem werden diese Dämmstoffe besonders gefördert.

Erhöhte Förderung für energiesparende und umweltschonende Maßnahmen

SANIERUNGSOFFENSIVE BERÜCKSICHTIGT

SANIERUNGSMASSNAHME	ANNUITÄTEN-ZUSCHUSS IN %	EINMAL-ZUSCHUSS IN %
Schall- und Wärmeschutz		
» z.B. Dämmungen, Fenster, Haustür	35	25
» Dämmung mit nachwachsenden Rohstoffen (z.B. Kork, Hanf)	40	30
Heizungsanlage		
» Biomasseheizung	35	25
» Anschluss an Biomasse-Fernwärmeanlagen, Fernwärme aus Abwärme	40	30
» Gasheizung-Brennwerttechnik (regional begrenzt) *	35	25
» Wärmepumpenheizung	35	25
Lüftung mit Wärmerückgewinnung (WRG)		
» Kontrollierte Gebäudelüftung mit WRG	35	25
» Komfortlüftungsanlage mit WRG	40	30
Solaranlage	40	30

* eingeschränkt auf belastete Gebiete (entsprechend Verordnung: Belastete Gebiete (Luft) zum UVP-G 2000); nähere Auskünfte bei der zuständigen Servicestelle

Beispiel Sanierung

- Eigenheim – Wärmedämmmaßnahmen (Fassade, Fenster, Dach)
- Förderbare Kosten: € 82.500,-
- Verbesserung HWB: 65 %; Ökostufe 2

⇨ **35 %iger Annuitätenzuschuss von jährlich € 3.112,-**

» Stützung Bankkredit – Nominale € 82.500,-
» 1,45 % Zins, Laufzeit 10 Jahre
» Förderung Land Tirol gesamt € 37.720,- (inkl. erhöhter Ökobonusförderung € 6.600,-). Das Land Tirol stützt die gesamten Zinsen und einen Teil der Tilgung!

oder

⇨ 25 %iger Einmalzuschuss von € 20.625,-
zuzüglich Ökobonusförderung von € 6.600,-

Förderbare Kosten der Sanierung

- **Obergrenzen**
  - » Eigentümer: höchstens € 750,-/m² förderbarer Nutzfläche (max. 110 m²)
  - » Mieter: höchstens € 23.000,-
  - » Förderbare Kosten für die Vergrößerung des Wohnobjektes: € 1.500,- pro m² vergrößerter und förderbarer Nutzfläche

Beispiel:
elterliches Eigenheim wird geteilt in zwei Wohnungen à 65 m²
Erweiterung der beiden Wohnungen um je 20 m²
Förderung Einmalzuschuss: € 9.000,-
(15 % von 20 m² x 2 x € 1.500,-)

- **Untergrenze**
  - » € 1.000,- förderbare Kosten

Ökobonus – Zuschuss für umfassende, thermisch-energetische Sanierung

Das Land gewährt für eine umfassende, thermisch-energetische Sanierung eines Wohnobjektes unter Einbeziehung möglichst der gesamten Gebäudehülle eine zusätzliche Förderung in Form eines einmaligen, nicht rückzahlbaren Zuschusses (zumindest drei der folgenden Bauteile sind gemeinsam zu sanieren: Fassade, Fenster, Dämmung der untersten Geschoßdecke, Dämmung Dach bzw. oberste Geschoßdecke, energetisch relevantes Haustechniksystem).

Voraussetzungen

- Der folgende maximal zulässige jährliche Heizwärmebedarf pro m² konditionierter Brutto-Grundfläche ($HWB_{BGF, RK}$) ist einzuhalten: Der HWB ist abhängig vom Oberflächen/Volumen-Verhältnis (A/V) des Gebäudes und ist zwischen den Werten linear zu interpolieren. Bei Gebäuden mit einer Wohnraumlüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung reduziert sich (nur) in der Ökostufe 1 der maximal zulässige $HWB_{BGF, RK}$ um 8 kWh/m²a.

Eine höhere Ökobonusförderung kann häufig durch einen geringen zusätzlichen Sanierungsaufwand erreicht werden. Die Dämmung der Kellerdecke, die Erhöhung der Dämmstärken oder der Einbau einer Komfortlüftungsanlage können dabei helfen.

Tiroler Sanierungspreis 2011, 1. Preis, Kategorie Mehrfamilienhäuser, Projekt: Wohnheim Hötting, Foto: Energie Tirol

	$HWB_{BGF, RK}$ IN kWh/m²a		
ÖKO-STUFE	A/V-VERHÄLTNIS ≥ 0,8	A/V-VERHÄLTNIS ≤ 0,2	BERECHNUNGSFORMEL
1	75	35	$HWB_{BGF, RK}$ = 66,66 *A/V + 21,67 [kWh/m²a]
2	54,4	25,6	$HWB_{BGF, RK}$ = 48 *A/V + 16 [kWh/m²a]
3	25	15	$HWB_{BGF, RK}$ = 16,66 *A/V + 11,67 [kWh/m²a]

Hinweis: Das Oberflächen/Volumen-Verhältnis (A/V) liegt bei einem Einfamilienhaus um 0,8 und im mehrgeschoßigen Wohnbau um 0,4 und darunter.

Die Berechnung des Heizwärmebedarfes hat nach den Bestimmungen der Tiroler Bauordnung 2011 i.d.g.F. zu erfolgen. Die in der Wohnhaussanierungsrichtlinie (Punkt 2.3.2) geforderten Mindest-U-Werte sind dabei nicht maßgeblich.

- Vorlage der Heizwärmebedarfsberechnungen (inkl. Pläne und Berechnungsgrundlagen)

- Die Ökobonusförderung ist grundsätzlich gleichzeitig mit der Einreichung des Wohnhaussanierungsansuchens zu beantragen, spätestens bis zum Zeitpunkt der Endabrechnung (AZ-Förderung).

Höhe der Förderung

Die Höhe der Förderung (Zuschuss) ist abhängig von der Ökostufe, der Nutzfläche des Gebäudes sowie vom Grad der Verbesserung des HWB (HWB vor Sanierung vs. HWB nach Sanierung) und kann nachfolgender Tabelle entnommen werden:

SANIERUNGS-OFFENSIVE BERÜCKSICHTIGT !

	ÖKOBONUS ÖKOSTUFE 1		ÖKOSTUFE 2		ÖKOSTUFE 3	
	GRAD DER VERBESSERUNG		GRAD DER VERBESSERUNG		GRAD DER VERBESSERUNG	
	≥ 50 %	≥ 65 %	≥ 50 %	≥ 65 %	≥ 50 %	≥ 65 %
Gebäude ≤ 300 m² Nutzfläche (NF)	€ 3.300,-	€ 4.400,-	€ 4.950,-	€ 6.600,-	€ 6.600,-	€ 8.800,-
Gebäude > 300 m² ≤ 1.000 m² NF	€ 5.500,-	€ 7.700,-	€ 8.250,-	€ 11.000,-	€ 11.000,-	€ 15.400,-
Gebäude > 1.000 m² NF	€ 8.250,-	€ 11.000,-	€ 12.100,-	€ 15.950,-	€ 16.500,-	€ 22.000,-

Beispiel Ökobonus:

- Einfamilienhaus: 130 m² Wohnfläche Bestand
  - » A/V = 0,8
  - » Heizwärmebedarf vor Sanierung 195 kWh/m²a
  - » Heizwärmebedarf nach Sanierung 49 kWh/m²a

⇨ **Ökobonus:**

- » Ökostufe 2 mit HWB Grenze 54,4 kWh/m²a unterschritten
- » Grad der Verbesserung 75 %
- » Ökobonus zusätzlich zur Grundförderung: € 6.600,-

Qualitätszuschuss

Gebäudesanierungen mit hoher Planungs-, Ausführungs- sowie energetischer und ökologischer Qualität erhalten eine Zusatzförderung, sofern die Ökostufe 3 erreicht wird. Der Einmalzuschuss beträgt in Abhängigkeit der Gebäudegröße zwischen € 1.000,- und € 2.000,-.

Behinderten- und altengerechte Maßnahmen

Personenbezogene Voraussetzungen

- Ärztliches Attest über die Notwendigkeit der Maßnahme bzw. Nachweis über den Grad der Minderung der Erwerbsfähigkeit oder
- Mindestalter von 60 Jahren bei altengerechtem Badumbau

Förderbare Maßnahmen

- Erschließung/Barrierefreiheit (mit ärztlichem Attest): z.B. Lifteinbau, Anbringen eines Treppensteigers, Errichtung einer Rampe
- altengerechter Badumbau: z.B. Einbau einer Dusche, Einbau eines behindertengerechten WC's
  - » Technische Voraussetzungen: Dusche Mindestgröße 90 cm x 90 cm oder flächengleich, Zugang zur Dusche schwellenlos und rutschsicher, Schwenk- und höhenverstellbarer Brausekopf, Behindertengerechtes WC: Mindestsitzhöhe 46 cm und Haltegriffe

Förderung

- Einmalzuschuss: 25 % der förderbaren Kosten oder
- Annuitätenzuschuss: 35 % der Anfangsbelastung des Bankkredites

Schallschutz an Landesstraßen

Maßnahmen zur Erhöhung des Schallschutzes an Landesstraßen werden gefördert, wenn

- das Wohnhaus, die Wohnung, das Wohnheim an einer Landesstraße (B oder L) liegt und
- ein bestimmter Lärmgrenzwert (Tag-Abend-Nacht-Lärmindex (L_{den}) von 60 dB nach dem Landesstraßen-Lärmimmissionskataster 2016) überschritten wird.

Förderbare Maßnahmen

- Einbau von Schallschutzfenstern und -türen, wenn sie ein bewertetes Schalldämmmaß (R_W nach ÖNORM B 8115-2) für das gesamte Fenster von mindestens 38 dB aufweisen und die vorgesehen U-Werte eingehalten werden
- Einbau von Schalldämmlüftern mit Wärmerückgewinnung, wenn dabei bestimmte Voraussetzungen erfüllt werden

Förderung

- Einmalzuschuss: 30 % der förderbaren Kosten oder
- Annuitätenzuschuss: 40 % der Anfangsbelastung des Bankkredites

Förderungsabwicklung

Ansuchen – Einreichung

- Spätestens 18 Monate nach Rechnungsdatum der Sanierungsmaßnahmen
- Bei der jeweiligen Bezirksverwaltungsbehörde (Bezirkshauptmannschaft, Stadtmagistrat Innsbruck) oder
- Beim Amt der Tiroler Landesregierung, Abteilung Wohnbauförderung für den Bezirk Innsbruck-Land
- Einmalzuschuss: nach erfolgter Sanierung mit Rechnungen
- Annuitätenzuschuss: vor Baubeginn mit Angeboten oder nach erfolgter Sanierung mit Rechnungen

Servicestellen

Amt der Tiroler Landesregierung
Abteilung Wohnbauförderung, Landhaus 1
Eduard-Wallnöfer-Platz 3, 6020 Innsbruck
wohnbaufoerderung@tirol.gv.at
Tel.: +43 (0)512 508-2732
Fax: +43 (0)512 508-742735

Stadtmagistrat Innsbruck
Maria-Theresien-Straße 18, 6020 Innsbruck
post.wohnungsservice@innsbruck.gv.at
Tel.: +43 (0)512 5360-2180
Fax: +43 (0)512 5360-1785

Bezirkshauptmannschaft Imst
Stadtplatz 1, 6460 Imst
bh.imst@tirol.gv.at
Tel.: +43 (0)5412 6996-5318
Fax: +43 (0)5412 6996-745394

Bezirkshauptmannschaft Kitzbühel
Hinterstadt 28, 6370 Kitzbühel
bh.kitzbuehel@tirol.gv.at
Tel.: +43 (0)5356 62131-6373
Fax: +43 (0)5356 62131-746375

Bezirkshauptmannschaft Kufstein
Bozner Platz 1-2, 6330 Kufstein
bh.kufstein@tirol.gv.at
Tel.: +43 (0)5372 606-6063
Fax: +43 (0)5372 606-746005

Bezirkshauptmannschaft Landeck
Innstraße 5, 6500 Landeck
bh.landeck@tirol.gv.at
Tel.: +43 (0)5442 6996-5431
Fax: +43 (0)5442 6996-745435

Bezirkshauptmannschaft Lienz
Dolomitenstraße 3, 9900 Lienz
bh.lienz@tirol.gv.at
Tel.: +43 (0)4852 6633-6700
Fax: +43 (0)4852 6633-746505

Bezirkshauptmannschaft Reutte
Obermarkt 7, 6600 Reutte
bh.reutte@tirol.gv.at
Tel.: +43 (0)5672 6996-5741
Fax: +43 (0)5672 6996-745605

Bezirkshauptmannschaft Schwaz
Franz-Josef-Straße 25, 6130 Schwaz
bh.schwaz@tirol.gv.at
Tel.: +43 (0)5242 6931-5954
Fax: +43 (0)5242 6931-745805

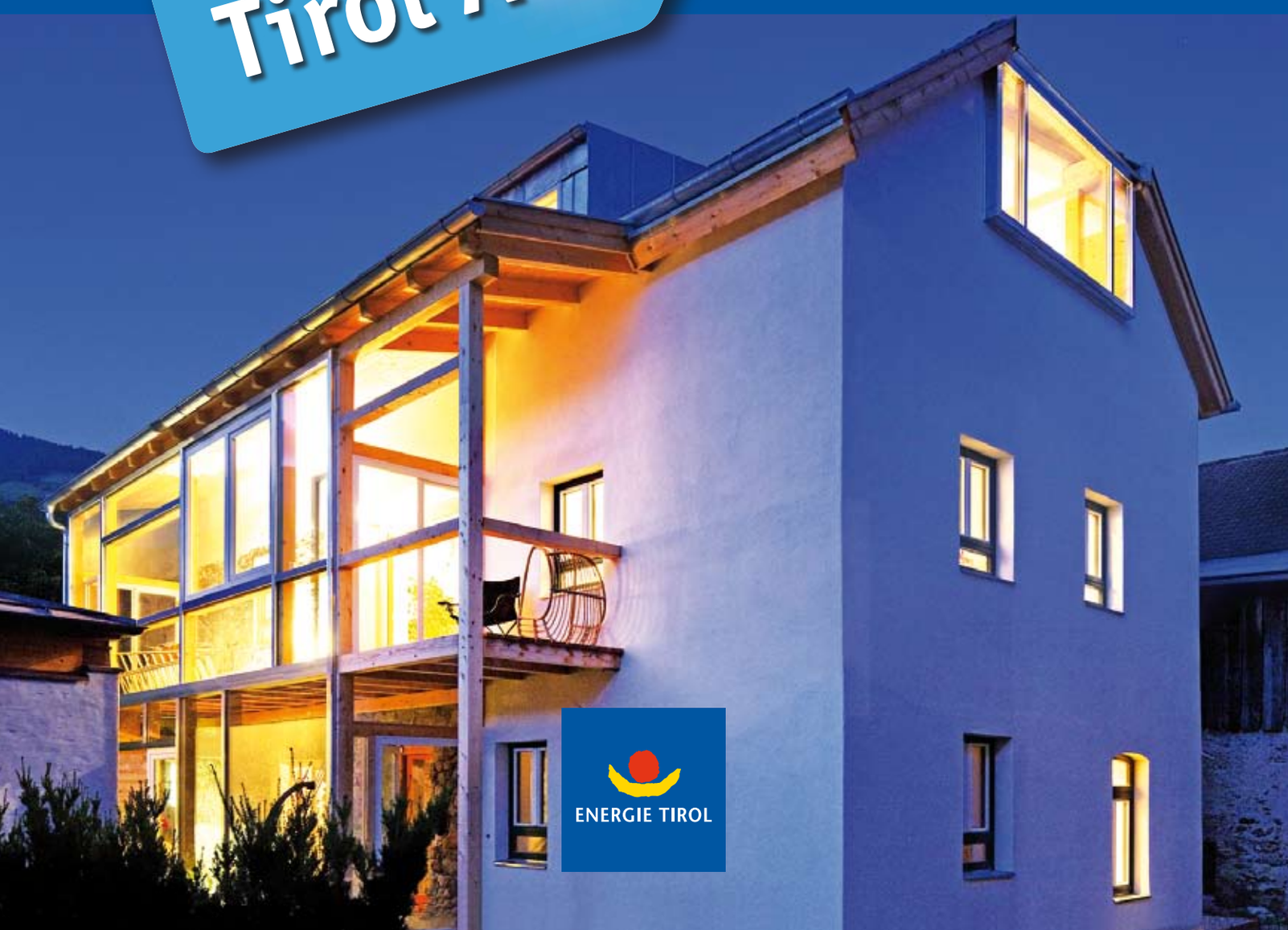
Weiterführende Informationen zu sämtlichen Förderungen und Antragsformulare finden Sie im Internet unter:

www.tirol.gv.at/wohnbau

Zeitgemäß, energieeffizient Sanieren

Vom Althaus zum Traumhaus

Tirol A++



ENERGIE TIROL

Inhaltsverzeichnis

5 Zeitgemäß Sanieren

8 Vorbildliche Sanierungen

13 Sanierungskonzept
14 Der richtige Zeitpunkt für eine Sanierung
14 Sanieren oder Abreißen?
15 Chancen nutzen, Sanierungsziele festlegen
16 Bestandsaufnahme
17 Planung
18 Energieausweis
20 Energieberatung

21 Neue Bautechnik
22 Wärmedämmung
30 Fenster, Verglasung
32 Ausführungsqualität

34 Schimmelbildung

35 Sanierung historischer Bausubstanz

36 Neue Haustechnik
37 Heizungsanlagen
43 Komfortlüftung
44 Warmwasserbereitung
46 Photovoltaik (PV)

47 Der klima:aktiv Gebäudestandard in der Sanierung

48 Richtige Benutzung von Gebäuden

48 Energie Service Tirol

49 Glossar

Aufgrund der besseren Lesbarkeit wird in dieser Publikation der Einfachheit halber nur die männliche Form verwendet. Die weibliche Form ist selbstverständlich immer mit eingeschlossen.

Zeitgemäß Sanieren

Mehr Wohnqualität und weniger Energiekosten

Häufige Gründe für Sanierungen sind die Behebung von Bauschäden, gestiegene Ansprüche an den Wohnkomfort und hohe Energiekosten. Wer energieeffizient saniert, profitiert mehrfach: mit hoher Behaglichkeit und Wohnqualität sowie der Einsparung von Heizkosten.

Der Wohnkomfort in alten Häusern lässt oft zu wünschen übrig: Zugige Fenster, kalte Wände und Böden – die Folgen davon sind Frösteln und Kältegefühle im Winter und in den Übergangszeiten. Und das, obwohl die Heizung auf Hochtouren läuft und hohe Heizkosten die Geldtasche ordentlich belasten.

Mehr Wohnqualität: hoher Komfort und gute Raumluft

Für energieeffiziente Gebäude spricht im Besonderen die hohe Wohnqualität. Wird ein Wohnhaus zu einem energieeffizienten Gebäude saniert, sorgen die sehr gut gedämmte Gebäudehülle und die hochqualitative Verglasung für rundum warme Oberflächen von Wänden, Decken, Böden und Fenstern. Somit werden automatisch Temperaturunterschiede im Raum, die die zentrale Ursache für Zugluftserscheinungen und persönliches Unbehagen sind, ausgeglichen. In einem sehr gut gedämmten Haus liegen die Temperaturen der umgebenden Oberflächen übrigens nur ein bis zwei Grad Celsius unter der Raumlufttemperatur. Zusätzlich spielen noch Faktoren wie Licht, Raumluftqualität oder Lärm eine entscheidende Rolle für unser Wohlbefinden in einem Raum.

Wohnräume sollten ganzjährig komfortabel bewohnbar sein. Die hohe Dämmung schützt das Wohnhaus nicht nur vor Kälte im Winter, sondern auch vor Hitze im Sommer. Zusätzlich können intelligente Verschattungssysteme ein Haus vor zu viel Sonnenstrahlung im Sommer schützen, gleichzeitig aber ausreichend Tageslicht in einen Raum durchlassen.

Gesunde, frische Luft in Innenräumen lässt sich am besten über eine Komfortlüftung erreichen. Ebenso sollten die zukünftigen Wohnbedürfnisse nicht außer Acht gelassen werden: denn eine architektonische Veränderung trägt ebenfalls zu einer hohen Wohnqualität bei.

Geringer Energieverbrauch: weniger Betriebskosten

Ein großes Plus energieeffizienter Gebäude ist der geringe Energieverbrauch. Wird auf Energieausweisklasse A oder besser saniert, lassen sich 75 % und mehr an Heizkosten einsparen. In weiterer Folge wird durch den geringeren Energieverbrauch und der Nutzung von erneuerbaren Energieträgern die Abhängigkeit des Bauherren von schwankenden Energiepreisen verringert. Zu beachten ist, dass mit Sanierungsmaßnahmen die Betriebskosten der nächsten 20 bis 30 Jahre festgelegt werden.

Neben der Reduktion des Energieverbrauchs für die Beheizung und Warmwassererzeugung gibt es auch die Möglichkeit die Stromkosten zu senken. Eine Verbesserung der Tageslichtnutzung im Zuge der Umbaumaßnahmen, der Einsatz effizienter Beleuchtungssysteme, die konsequente Anschaffung energiesparender Geräte bis hin zur Vermeidung von Stand-by-Verbräuchen bieten ein großes Einsparungspotenzial.

Nicht nur der Wohnkomfort und die Lebensqualität werden durch eine Qualitätssanierung gesteigert. Ein auf den neuesten Stand saniertes Haus hat einen entsprechenden Marktwert und stellt damit eine gute und sichere Wertanlage dar. Die fachgerechte Sanierung steigert somit nicht nur langfristig den persönlichen Komfort, sondern auch den Wert der Immobilie. Das sind alles Faktoren die auf jeden Fall für Investitionen in eine Sanierung sprechen.

Herausforderung Sanierung: Sanierungskonzept als Schlüssel

Die Sanierung seines Wohnhauses in Angriff zu nehmen stellt viele Bauherren vor eine große Herausforderung. Denn jede Sanierung ist ein ganz spezielles Unterfangen, ein individuelles Projekt. Häufig passiert es, dass unvorhergesehene Mängel und Bauschäden auftreten, auf die sofort reagiert werden muss. Nicht alles wird im Vorhinein abschätzbar sein, sicher aber ist: Eine gute Planung ist eine wesentliche Voraussetzung für gutes Gelingen. Selbst minimale Änderungen, d.h. jeder einzelne Sanierungsschritt, sollten immer im Rahmen eines Gesamtkonzeptes gesetzt werden.

Der Energieausweis ist dabei ein zentrales Planungsinstrument in der Erstellung und Optimierung des Energiekonzeptes.

Ein Sanierungskonzept sichert nicht nur die richtige Reihenfolge der Sanierungsmaßnahmen, es ist auch die Basis für eine hohe Ausführungsqualität. Eine vollständige Kostenabschätzung sowie eine termingerechte Umsetzung bieten zusätzlich Transparenz und Sicherheit. Planvolles Vorgehen spart Ärger, Zeit und Geld.

Auf Profis setzen

Bei Planung, Baubegleitung und Umsetzung sollte auf Profis gesetzt werden. Fachleute bieten individuell geplante Detaillösungen an, erstellen eine exakte Ausschreibung und arbeiten ihrerseits nur mit Spezialisten zusammen. Durch die Zusammenarbeit mit Fachkräften, die in jeder Phase der Sanierung mithelfen, sollen die optimale Sanierungsqualität erreicht und Bauschäden vermieden werden.

Gute Information: neueste Bau- und Haustechnik

Für die Zukunft saniert heute nur, wer als Sanierungsziel Niedrigstenergie-Standard, das heißt Energieausweisklasse A oder besser, anstrebt. Genaue Information im Vorfeld zeigt nicht nur alle Möglichkeiten auf, sie schützt auch vor unangenehmen finanziellen Überraschungen.

Das Ziel dieser Broschüre ist, neben einem Einblick in die wichtigsten Punkte neuer Bau- und Haustechnik auch möglichst viele praxisnahe Anleitungen zu bieten. Die einzelnen Kapitel beschreiben dabei im Wesentlichen die wichtigsten Komponenten von Niedrigstenergie- und Passivhäusern. Die Broschüre soll dem interessierten Leser zumindest eine erste Einführung am Weg zum energieeffizient sanierten Eigenheim geben. Damit wäre ein Etappenziel, das vom Althaus zum Traumhaus führt, schon erreicht.

Abb 1 – 4 | Vorbildlich sanierte Tiroler Wohnobjekte

Vorbildliche Sanierungen

Weitere Sanierungsbeispiele finden Sie auf der Homepage von Energie Tirol, im Bereich „Best Practice Tirol“. www.energie-tirol.at

Die folgenden „Best Practice“ Beispiele veranschaulichen unterschiedlichste Sanierungsaufgaben – vom Wiedererstrahlen eines abbruchreifen Gebäudes, über Möglichkeiten der Wohnraumerweiterung bis zum sensiblen Umgang mit alter Bausubstanz. Eines haben die Gebäude gemeinsam: Die Sanierung erfolgte auf Basis eines Gesamtkonzeptes.

Abb 5 | Die Sanierung erfolgte hauptsächlich mit regionalen Fachleuten.

Abb 6 | Ein großzügiger, offener Wohnraum bringt eine neue Wohnqualität.

Haus Retter: Sanierung statt Abbruch

Ein kleines Grundstück im Herzen von Lienz, das alte Bachsteinhaus präsentiert sich, eingezwängt zwischen den Nachbarhäusern, in völlig neuem Gewand – innen wie außen.

Den Bauherren war es ein Bedürfnis, Wohnqualität und hohe Energieeffizienz zu verbinden. Besonders einfühlsam zeigte man sich dabei auch im Umgang mit der alten Bausubstanz des Gebäudes. So blieb ein Teil des alten Steinmauerwerkes sichtbar.

Neben der umfassenden und hochwertigen thermischen Sanierung der Gebäudehülle setzte man zur Deckung des Energiebedarfes für Heizen und Warmwasser ganz auf alternative Energieträger. Mit der Bauausführung betrauten die Bauherren überwiegend regionale Fachleute. Alle Beteiligten, vom Statiker, über Haustechniker bis hin zum Handwerker, wurden frühzeitig in den Sanierungsprozess mit eingebunden.

„Wir sind mit einem ganzheitlichen Ansatz an das Sanierungsprojekt herangegangen. Neben den bautechnischen Belangen haben wir auch architektonische und ökologische Aspekte sowie die Gefühlsebene in unsere Ideen einfließen lassen. Wichtig ist es, dem Planungsprozess eine besondere Aufmerksamkeit und die dementsprechende Zeit zu widmen.“

Wolfgang Retter, Bauherr

Abb 7 – 8 | Haus Retter vor und während der Sanierung.

Architekt/Planer: DI Wolfgang Retter
Nutzfläche: 145 m² (1 WE)
Auszeichnung: 1. Preis Tiroler Sanierungspreis 2011
Heizwärmebedarf:
Vor Sanierung: 370 kWh/m²a
Nach Sanierung: 34 kWh/m²a
Verbesserung: 91 %

Bautechnik:

Außenwand:
WDVS mit Mineralwolle, U-Wert 0,16 - 0,20 W/m²K

Gaupenwand:
Holzkonstruktion mit Mineralwolle, U-Wert 0,17 W/m²K

Dach:
Zwischensparrendämmung Mineralwolle,
U-Wert 0,13 W/m²K

Fußboden zu Erdreich EG:
Dämmung XPS, U-Wert 0,18 W/m²K

Fenster:
3-Scheiben-Verglasung, U_w < 1,1 W/m²K
2-Scheiben-Verglasung, U_w < 1,35 W/m²K

Haustechnik:
Heizungsanlage: Kachelofen mit Pelletsbetrieb
thermische Solaranlage: 20 m² für Raumheizung und Warmwasser mit 1.000 l Pufferspeicher
Komfortlüftungsanlage

Architektur: Neustrukturierung des Gebäudes mit Wohnraumerweiterung; Anbau im Süden mit Zugang und Wintergarten; Adaptionen in der Gebäudehülle im Kontext zum ursprünglichen Erscheinungsbild.

Abb 9 | Die charakteristische Block- und Schindelfassade blieb erhalten bzw. wurde neu errichtet.

Abb 10 | Die Verwendung natürlicher Materialien im Innenraum war den Bauherren ein großes Anliegen.

Haus Zobl:
Sanierung eines traditionellen Bauernhauses

Das Bauernhaus aus dem Jahr 1650 zeigt vorbildlich, dass ein mehrere hundert Jahre altes Gebäude in ein energetisch zeitgemäßes und hochwertiges Objekt umgebaut werden kann. Das Wohnhaus zeichnet sich durch sein gelungenes Gesamtkonzept aus.

Charakteristisch für einen Bauernhof aus der Region Tannheim sind Block- und Schindelfassaden. Dieses Erscheinungsbild zu erhalten, war Anliegen der Architektin, die zugleich Bauherrin ist. Die Süd- und Ostfassade wurden mit einer Innendämmung in Form von Zellulose und Holzfaserplatten versehen.

Bei der Versorgung des Gebäudes mit Raumwärme setzten die Bauherren auf eine Biomasseheizung. Im Zuge der Sanierung wurde ein neues, modernes und komfortables Wärmeverteilsystem mit einem Mix aus Fußbodenheizung und Heizkörpern installiert.

„Das alte Bauernhaus war schon immer im Familienbesitz und ist mit natürlichen Baustoffen aus der Region errichtet worden. Daher war es uns ein großes Anliegen, bei der Sanierung nachwachsende Bau- und Dämmstoffe einzusetzen und das Gebäude mit regionalem Holz zu beheizen."

Pia Zobl, Bauherrin

Abb 11 - 12 | Haus Zobl während der Sanierung

Architekt/Planer: DI Pia Zobl
Wohnnutzfläche: 317m² (2 WE)
Auszeichnung: 1. Preis Tiroler Sanierungspreis 2009
Heizwärmebedarf:
Vor Sanierung: 209 kWh/m²a
Nach Sanierung: 36 kWh/m²a
Verbesserung: 83 %

Bautechnik:

Außenwand: Dämmung teilweise innen und außen, U-Wert 0,15- 0,23 W/m²K

Dach: Zwischensparrendämmung, U-Wert 0,22 W/m²K

Decke zu Keller:
Dämmung im Fußbodenaufbau, U-Wert 0,25 W/m²K

Fenster:
3-Scheiben-Verglasung, U_w 0,70 bis 1,1 W/m²K

Haustechnik:
Heizungsanlage: Hackgutheizung mit zweimal 750 l Pufferspeicher

neues Wärmeverteilsystem:
Fußbodenheizung und Heizkörper

Architektur: Neustrukturierung des Gebäudes und Schaffung einer zweiten Wohneinheit; Neugestaltung der Westfassade; Berücksichtigung charakteristischer Merkmale eines regional typischen Bauernhauses.

Abb 13 | Der Wohnbereich ist über eine großflächige Verglasung mit dem Garten verbunden.

Abb 14 | Die Kosten für das Heizen liegen im Jahr bei etwa 400 Euro.

Haus Ortler und Bröderbauer:
Energieeffizientes Wohnen für alle Lebenszyklen

Das Gebäude stammt aus den 50er Jahren – einer Zeit, in der Wohnhäuser hauptsächlich für kinderreiche Familien sehr kleinteilig geplant wurden und Energieeffizienz noch ein Fremdwort war. Von Beginn an war für die Bauherren klar, dass das Gebäude nur durch eine umfangreiche Sanierung ihren Wohnansprüchen gerecht und auf höchstes energetisches Niveau gebracht werden kann.

Das Erdgeschoß wurde mit Passivhauskomponenten saniert, die Aufstockung erfolgte ebenfalls in Holzleichtbauweise in Passivhausqualität. Um ein Niedrigstenergiehaus der Kategorie A+ zu realisieren, war es notwendig, neben der umfassenden hochwertigen Dämmung der einzelnen Bauteile sämtliche Wärmebrücken, soweit es die Situation zuließ, zu entschärfen, eine luftdichte Gebäudehüllen herzustellen und eine Komfortlüftungsanlage einzubauen. Die Komfortlüftung sorgt für ausreichend frische Luft und ein angenehmes Raumklima ohne Zugerscheinungen.

„Es ist absolut wichtig mit einem Architekten oder Planer seines Vertrauens an eine so komplexe Aufgabe wie die Sanierung eines Gebäudes heranzugehen. Die Planung und damit verbunden der koordinierte Bauablauf, haben uns im Gegensatz zu vielen anderen Bauherren sehr wenig Stress beim Bauen bereitet und wir haben uns von Anfang an hier zuhause gefühlt."

Alexandra Ortler, Bauherrin

Abb 15 – 16 | Haus Ortler vor und während der Sanierung

Architekt/Planer:
DI Alexandra Ortler, Bmst. DI Christina Krimbacher
Wohnnutzfläche: 165 m² (2 WE)
Auszeichnung: Belobigung Tiroler Sanierungspreis 2011
Heizwärmebedarf:
Vor Sanierung: 268 kWh/m²a
Nach Sanierung: 13 kWh/m²a
Verbesserung: 95 %

Bautechnik:

Außenwand: Dämmung EPS grau, U-Wert 0,15 W/m²K

Außenwand neu: Holzriegel mit Zellulosedämmung, U-Wert 0,11W/m²K

Decke zu Dachraum:
Dämmung Zellulose, U-Wert 0,13 W/m²K

Flachdach: Dämmung EPS, U-Wert 0,10 W/m²K

Decke zu Keller: Dämmung PU alukaschiert + EPS, U-Wert 0,12 W/m²K

Fenster: Holz-Alu 3-Scheiben-Verglasung, U_w < 0,8 W/m²K

Haustechnik:
Heizungsanlage: Gaskessel mit 8 kW
thermische Solaranlage: 5 m² für Warmwasser
neues Wärmeverteilsystem: Fußbodenheizung
Komfortlüftungsanlage

Architektur: Nachverdichtung mit Aufstockung und Schaffung einer zweiten Wohneinheit mit eigenem Zugang; neue Grundrissgestaltung mit Ausrichtung nach Süden und zum Garten; Raumstruktur ermöglicht eine einfache Anpassung an geänderte Wohnbedürfnisse.

Abb 17 | Bei der Sanierung wurden konsequent Passivhaus-komponenten verwendet.

Abb 18 | Die eingebaute Wohn-raumlüftungsanlage trägt wesent-lich zur Behaglichkeit und zum angenehmen Raumklima bei.

Haus Kolp:
Sanierung auf Passivhausstandard

Die Sanierung des dreigeschoßigen Mehr-familiengebäudes mit einer Nutzfläche von ca. 300 m² auf Passivhausstandard stellte den zuständigen Architekten und die aus-führenden Bauunternehmen vor eine große Herausforderung. Wichtig waren dabei die Überzeugung und der Wunsch der Bau-herren, den Energieverbrauch und damit auch die Energiekosten maximal zu senken.

Um eine Sanierung auf Passivhausstandard zu erreichen und einen hohen solaren Ein-trag zu erzielen, wurden die Fensterflächen vergrößert. Bereits der erste Winter hat gezeigt, dass sich die Erwartungen erfüllt haben. So muss der Holzvergaserkessel in der kalten Jahreszeit nur alle drei Tage be-schickt werden. Besonders loben die Bau-herren auch das behagliche Raumklima, das durch den Einbau einer Wohnraum-lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung für hohen Wohnkomfort sorgt.

„Ohne zu lüften sind die Räume ständig mit Frischluft versorgt. Es können aber auch je-derzeit die Fenster geöffnet werden. Die Leute glauben immer, in einem sehr gut gedämmten Haus ist es wie in einem Kühlschrank. Genau das Gegenteil ist der Fall. Die Behaglichkeit ist einfach erstaunlich.“

Ingrid Kolp, Bauherrin

Architekt/Planer: DI Robert Ehrlich
Wohnnutzfläche: 294,06 m² (2 WE)
Auszeichnung: 3. Preis Tiroler Sanierungspreis 2009
Heizwärmebedarf:
Vor Sanierung: 278 kWh/m²a
Nach Sanierung: 8 kWh/m²a
Verbesserung: 95 %

Bautechnik:

Außenwände: 30 cm Polystyrol-Dämmung, U-Wert 0,1 W/m²K

Dach: 14 cm Zellulosedämmung zwischen Sparren und 16 cm Aufdachdämmung, U-Wert 0,1W/m²K

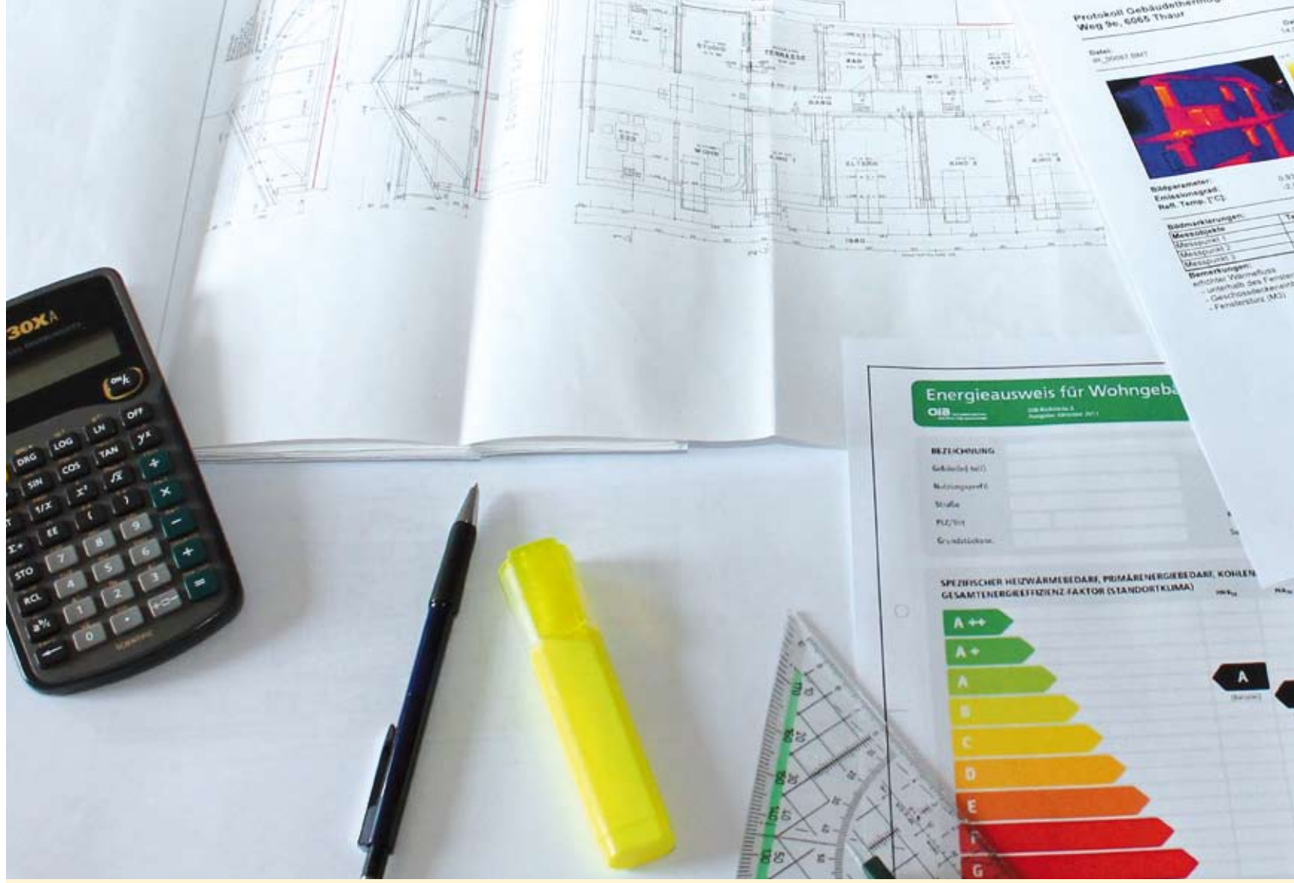
Fenster: 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung, U_w ~ 0,85 W/m²K

Decke zu Keller: 39 cm Zellulose zwischen Holzkonstruktion, U-Wert 0,1 W/m²K

Haustechnik:
Heizungsanlage: Holzvergaserkessel; bestehender Ölkessel wurde aus Komfortgründen belassen
Thermische Solaranlage: 21 m² Flachkollektor mit Heizungseinbindung; Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung

Architektur:
Neue Raumaufteilung und zeitgemäße Grundriss-zuschnitte; barrierefreie Gestaltung.

Abb 19 | Haus Kolp vor Sanierung
Abb 20 | Einbau der Wohnraumlüftung



Sanierungskonzept

Auch wenn anfangs nur geringfügige Maßnahmen beab-sichtigt sind – der kluge Bauherr plant die einzelnen Sanie-rungsschritte auf Grundlage eines umfassenden Sanierungs-konzeptes. Detaillierte Information und Planung im Vorfeld sind der beste Schutz vor Bauschäden und unangenehmen finanziellen Überraschungen.

Bauprofis wissen aus Erfahrung: Die Sanierung eines Altbaus ist meist anspruchsvoller als die Errichtung eines Neubaus. Eine gute Gesamtplanung setzt eine gewissenhafte Bestandsaufnahme, eine sorgfältige Festlegung der Sanierungsziele sowie einen verbindlichen Ablaufplan für die einzelnen Sanierungsschritte voraus.

Der richtige Zeitpunkt für eine Sanierung

Ein allgemein gültiger Zeitpunkt für eine thermische Sanierung lässt sich schwer festmachen. Unverkennbar ist der Sanierungsanlass dann, wenn Änderungen in der Wohnnutzung anstehen, wie beispielsweise der Ausbau des Dachgeschoßes oder Schäden an Gebäudeteilen auftreten. Einen günstigen Zeitpunkt stellen auch notwendige Instandhaltungsarbeiten dar. Die Dauerhaftigkeit eines Bauteils hängt stark davon ab, ob dieser ordnungsgemäß ausgeführt und regelmäßig gewartet wird.

Durchschnittliche Nutzungsdauer einzelner Bauteile:

Bauteil	Nutzungsdauer
Fenster	20 - 40
Außenputz	25 - 60
Wärmedämmverbundsystem	30 - 50
Dämmstoff zwischen Konstruktion	25 - 50
Fassadenverkleidung aus Holz	15 - 50
Dachdeckung aus Ziegel oder Beton	40 - 60
Dach aus verzinktem Stahlblech	15 - 40
Abdichtung Flachdach	15 - 40

Quelle: IBO

Sanieren oder Abreißen?

Mitunter stellt sich die Frage „Zahlt sich eine Sanierung überhaupt aus oder ist es besser abzureißen und neu zu bauen?“

Ökologisch gesehen ist eine Sanierung fast immer sinnvoller, finanziell betrachtet lässt sich diese Frage nicht so einfach beantworten. Wichtig ist ein detaillierter Kostenvergleich beider Varianten. Beim Ersatzneubau ist auch auf die Kosten für Abbruch und Entsorgung zu achten. Sanierungen hingegen erfordern häufig individuelle Lösungen, die arbeitsintensiver sind und daher höhere Kosten verursachen. Speziell wenn Veränderungen an der Tragstruktur vorgenommen werden, ist mit erheblichen Mehrkosten zu rechen. Auch sollten unbedingt die Fördermittel für Neubau und Sanierung miteinander verglichen werden. Schlussendlich hat eine Entscheidung für oder gegen einen Abriss auch immer mit der persönlichen Bindung zu einem Haus zu tun.

Um eine Entscheidung zum Abriss oder für die Sanierung eines Gebäudes treffen zu können, bieten unter anderem folgende Fragen eine Hilfestellung:

- Wie ist der bauliche Zustand des Gebäudes (Tragfähigkeit, Ausmaß von Bauschäden)?
- Wie hoch ist der Aufwand, um räumliche Strukturen zu ändern? Z.B. eine Anpassung der Grundrissgestaltung an die zukünftigen Wohnbedürfnisse?
- Lässt sich der gewünschte energetische Standard mittels Sanierung überhaupt erreichen?
- Liegt ein kultureller oder historischer Wert des Gebäudes vor?
- Wie sieht eine eventuell notwendige Ersatzwohnmöglichkeit während der Bauphase aus?
- Gilt es im Falle eines Neubaus zusätzliche oder andere behördliche Auflagen zu erfüllen?

Abb 21 | Kann der Rohbau eines Hauses erhalten werden, hat man schon ungefähr ein Drittel der Neubaukosten eingespart.

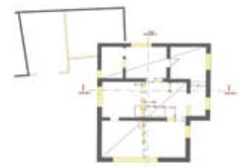
Chancen nutzen, Sanierungsziele festlegen

Jede Sanierung bietet Chancen zur Verbesserung – sei es moderne Energiestandards umzusetzen, einen altersgerechten und/oder zeitgemäßen Wohnraum zu schaffen oder eine architektonische Aufwertung des Wohnhauses vorzunehmen. Wichtig ist es, diese Möglichkeiten gezielt zu nutzen. Der Bauherr sollte am Beginn die Sanierungsziele klar festlegen. Dazu müssen die eigenen Wünsche und Vorstellungen genau überlegt und schriftlich formuliert werden. Folgende Fragen können helfen, Zielsetzungen zu formulieren. Wählen Sie einen Architekten bzw. Planer aus, der die getroffenen Zielsetzungen umzusetzen weiß, und definieren Sie mit diesem ein abgestimmtes Konzept für ihr Bauvorhaben.

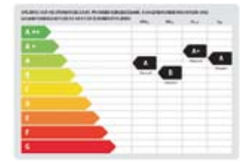
! Erstellen Sie ein Pflichtenheft und beschreiben Sie Ihre Anforderungen, Bedürfnisse und Wünsche an das Gebäude.

Wohnqualität
- Ist die Belichtungssituation ausreichend oder wollen Sie mehr Tageslicht nutzen?
- Ist der Sonnenschutz befriedigend oder kommt es zu Überhitzungen oder Blendungen?
- Wollen Sie gute Raumluftqualität mit einer Komfortlüftungsanlage sicherstellen?

Platzbedarf und Funktion
- Wollen Sie offene Wohnräume?
- Sind die Räumlichkeiten für altersgerechtes Wohnen geeignet?
- Ist die vorhandene Wohnfläche ausreichend?
- Kann eine Wohnraumerweiterung durch Aufstocken oder Zu- und Umbau erfolgen?
- Lassen sich zukünftig Räume leicht anpassen, falls sich die Nutzung ändert?



Energieverbrauch
- Welchen Gebäudestandard bzw. welche Energieklasse gemäß Energieausweis wollen Sie erreichen?
- Wie hoch sollen ihre laufenden Betriebskosten nach der Sanierung sein?
- Wie soll die Warmwasserbereitung funktionieren?
- Welches Heizungssystem bzw. welchen Energieträger favorisieren Sie?



Nutzung ökologischer Baustoffe
- Wollen Sie Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen nutzen?
- Denken Sie für einen gesunden Wohnraum an die Auswahl von schadstofffreien Materialien?
- In welchem Ausmaß sind Sie bereit für ökologische Maßnahmen erhöhte Kosten in Kauf zu nehmen?

Optische Gestaltung
- Ist der Charakter des Gebäudes erhaltenswert?
- Wollen sie ihrem Gebäude ein neues, zeitbewusstes Gesicht verpassen?
- Welche Art der Fassadengestaltung in Bezug auf Material und Oberflächengestaltung kommt in Frage?
- Kann durch eine Sanierung die Beziehung des Gebäudes zur Umgebung verbessert werden?

Kostenrahmen
- Welche Finanzierungsform steht zur Möglichkeit?
- Welche Förderprogramme können in Anspruch genommen werden?
- Welche Sanierungsmaßnahmen sind steuerlich abzugsberechtigt?
- Wie viel Eigenleistung möchten und können Sie bringen?

Bestandsaufnahme

Eine umfassende Analyse und Bestandsaufnahme ist der Grundstein für eine hochwertige Sanierung. Neben der Auswertung der Energieverbrauchsdaten für Heizung, Warmwasser und Strom, sowie den rechtlichen Vorgaben und Auflagen, ist vor allem der Zustand der vorhandenen Bausubstanz ein entscheidender Faktor. Speziell auf die Schwachstellen eines Gebäudes – die sichtbaren und insbesondere die verdeckten Mängel – ist besonderes Augenmerk zu legen. Vor allem wenn es z.B. feuchtes Mauerwerk oder mit Schimmel befallene Stellen gibt, ist der Ursache genauer auf den Grund zu gehen. Beziehen Sie unbedingt die Bewertung der vorhandenen haustechnischen Anlagen wie Heizung, Warmwassererzeugung oder Leitungen in die Bestandsaufnahme mit ein.

Recht
- Eigentumsverhältnisse
- Nutzungsrecht und Dienstbarkeiten
- Auflagen gemäß Flächenwidmungs- und Bebauungsplan
- Abstandsvorschriften nach Tiroler Bauordnung
- Baubewilligung notwendig

Allgemeine Gebäudedaten
- Planunterlagen in welcher Qualität vorhanden
- Bestandsaufnahme bei unzureichenden Plänen
- Baudokumentationen vorhanden (Bestand, Umbaumaßnahmen)

Energieverbrauch
- Verbrauchsdaten von Heizung und Warmwasser sowie Stromverbrauch

Bautechnik
- Zustand des Wärme- und Schallschutzes der Gebäudehülle (Außenwand, Dach, oberste Geschoßdecke, Kellerdecke, Fenster)
- Zustand der Tragfähigkeit von Bauteilen (z.B. Fundament, Dachstuhl, Kellerwände)
- Dokumentation vorhandener Wärmebrücken und offensichtlicher Bauschäden
- mit Schadstoffen belastete Materialien vorhanden

Haustechnik
- Art der Heizung und Warmwasserbereitung
- Zustand von Leitungen (Wasser, Abwasser, Elektro, Lüftung)
- Zustand der Dämmung von Heizungs- und Warmwasserleitungen
- Art und Zustand des Wärmeabgabesystems (Radiatoren, Flächenheizung, …)
- Zustand des Kamins

Behaglichkeit
- offensichtliche Stellen mit Zuglufterscheinungen
- schwer zu beheizende Räume
- Räume mit starker Überhitzung
- kalte Fußböden

Abb 22 - 23 | Die exakte Analyse der Gebäudehülle und der haustechnischen Anlagen bildet die Grundlage für ein Sanierungskonzept.

Planung

Vorab: ein guter Planer ist eine sinnvolle Investition. Die Planung ist jene Phase eines Bauprojektes, in der entscheidend die Kosten für Errichtung, Betrieb und Wartung des Wohnhauses bestimmt werden. Nachträgliche Änderungen direkt in der Ausführungsphase bergen nicht nur das erhöhte Risiko von Bauschäden, sondern sind meist kostenintensiv. Der Architekt bzw. Planer setzt schließlich die Zielvorstellungen um. Er liefert Lösungsvorschläge für Verbesserungen in der Raumstruktur, erstellt das Sanierungskonzept, entwickelt Detaillösungen für die bauliche Umsetzung, verfasst die Ausschreibungsunterlagen und den Terminplan und führt gemeinsam mit den Bauherren die Vergaben an Professionisten durch. Um hochwertige energieeffiziente Sanierungen erfolgreich umzusetzen, ist die frühzeitige Einbeziehung aller am Sanierungsprozess beteiligten Fachleute grundlegende Voraussetzung. Integrale Planung heißt das Schlagwort. Ein guter Planer übernimmt dabei die Koordination im Planungsstadium und auch in der Ausführung.

Richtige Abfolge der Sanierungsschritte

Die Abfolge der einzelnen Maßnahmen ist von großer Bedeutung. Mängel oder Bauschäden müssen sofort behoben werden. Wichtig dabei ist, das Gesamtkonzept immer im Auge zu behalten. Eine Problematik bei Sanierungen ist der „Zugzwang", der beim Beheben bestimmter Mängel auftreten kann.

Beispiel 1: Aufgrund eines Defekts der Heizanlage steht ein Kesseltausch an. Um die Heizkosten in den Griff zu bekommen, denkt der Bauherr schon länger daran, Dämmmaßnahmen zu setzen. Wegen der Aktualität zieht er aber die Erneuerung der Heizanlage vor, ohne die Dämmmaßnahmen einzuplanen. Werden später Dämmmaßnahmen gesetzt, ist die Anlage überdimensioniert und arbeitet durch häufiges Ein- und Ausschalten der Anlage mit geringem Wirkungsgrad. Das schlägt sich nicht nur finanziell zu Buche, sondern auch der Schadstoffausstoß ist erhöht. Grundsätzlich sollte deswegen zuerst immer die Gebäudehülle saniert werden.

Beispiel 2: Werden Fenstertausch und Außenwanddämmung gleichzeitig durchgeführt, kann viel Geld gespart werden: So muss das Baugerüst nur einmal errichtet werden. Aber auch beim Einbau der Fenster ergeben sich Vorteile: Um den Anschluss des neuen Fensterstocks an den Bestand fachgerecht auszuführen, muss der Stock überdämmt und dicht angeschlossen werden. Dies verhindert das Eindringen feuchter Raumluft in die Konstruktion und damit Kondensat- und Schimmelbildung.

Ablaufschema Sanierung

Bestandsaufnahme: Gesamterhebung des Gebäudes

↓

Formulierung der Sanierungsziele

↓

Erstellung des Sanierungskonzepts

↓

Umsetzung der Maßnahmen

! Realistische Angebote und detaillierte Kosteneinschätzungen können nur auf Basis einer genauen Planung erfolgen.

! Voraussetzung für eine kostengünstige Sanierung ist eine durchdachte Abfolge der einzelnen Sanierungsmaßnahmen. Keinesfalls sollte nach dem Prinzip „Löcher stopfen" vorgegangen werden. Denn das kann ins Geld gehen. Dieser Rat gilt auch, wenn vom Bauherren vorläufig nur geringfügige Maßnahmen beabsichtigt sind.

Abb 24

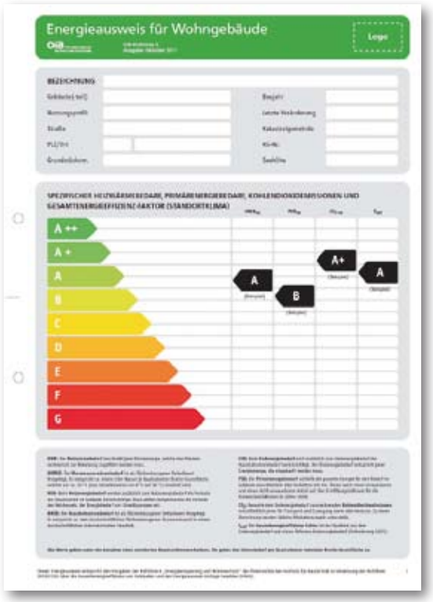


Abb 25 | Der neue Energieausweis

Energieausweis

Der Energieausweis ist ein zentrales Instrument in der Erstellung des Sanierungskonzeptes und ist auch für den Bezug der Ökobonusförderung im Rahmen der Wohnhaussanierungsförderung des Landes Tirol erforderlich. Der Energieausweis beschreibt anhand unterschiedlicher Kennwerte den Energiestandard eines Gebäudes in seiner Gesamtheit.

Vergleich von Sanierungsvarianten

Mit dem Energieausweis steht ein Instrument zur Verfügung, mit dem das Energiekonzept eines Sanierungsvorhabens hervorragend optimiert werden kann. Im Zuge der Sanierungsplanung zählen zu den größten Vorteilen des Energieausweises:

- exakte Ermittlung des Einsparpotenzials vom Bestand zur Sanierung
- Bestimmung der Dämmstärken für das geplante Sanierungsziel
- Darstellung der Auswirkungen einer dichteren Gebäudehülle sowie der Minimierung von Wärmebrücken auf den Energieverbrauch
- Abstimmung von Gebäudehülle und Haustechniksystem
- Vergleich der Auswirkungen einzelner Energieträger auf den gesamten Energiebedarf
- Qualitätsbeschreibung der Bauteile und Flächenermittlung als Grundlage für Ausschreibung
- ausführliche technische Dokumentation des Gebäudes
- Möglichkeit der Qualitätskontrolle durch Überprüfung zwischen Plan und Ausführung.

Der neue Energieausweis

Der neue Energieausweis nach OIB Richtlinie 6 (Ausgabe 2011) weist auf der Vorderseite vier Spalten mit Klassen-Einstufungen auf statt nur einer. Dadurch wird detaillierter über die energetische Qualität eines Gebäudes Auskunft gegeben.

Erstellung von Energieausweisen

Ein Energieausweis darf nur von befugten Unternehmen ausgestellt werden. Dazu zählen zum Beispiel Zivilingenieure bzw. Architekten, Baumeister oder Technische Büros. Dient der Energieausweis als Grundlage für das Sanierungskonzept, erfolgt die Berechnung idealerweise vom Planer selbst.

Klassifizierung von A++ bis G

Die einzelnen Energiekennzahlen werden mit einer Bewertungsskala dargestellt und machen eine einfache Einordnung und einen Vergleich mit anderen Wohnobjekten möglich. Die Kategorie „A++“ steht für einen äußerst geringen Bedarf, „G“ steht für einen sehr hohen Verbrauch wie er bei alten, unsanierten Gebäuden häufig vorliegt.

! Auch bei Verkauf und Vermietung von Gebäuden bzw. Wohnungen muss der Verkäufer bzw. Vermieter „bis spätestens zur Abgabe der Vertragserklärung“ des Käufers oder Mieters einen höchstens 10 Jahre alten Energieausweis vorlegen und diesen innerhalb von 14 Tagen nach Vertragsabschluss aushändigen.

Energiekennzahlen

Die Energiekennzahlen liefern den Bauherren Aufschluss über den künftigen Verbrauch für die Beheizung und Warmwassererzeugung eines Gebäudes, die Effizienz des Haustechnikssystems und die Auswirkungen des genutzten Energieträgers auf die Klimaerwärmung. Der tatsächliche Verbrauch im fertiggestellten Gebäude kann durch das persönliche Beheizungsverhalten und tatsächlich vorherrschende klimatische Bedingungen abweichen.

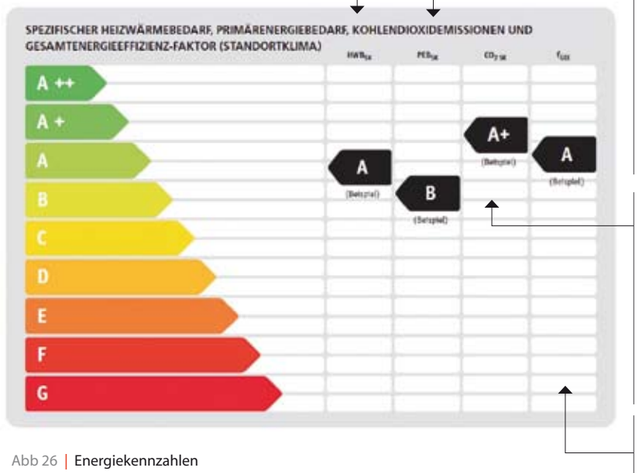


Abb 26 | Energiekennzahlen

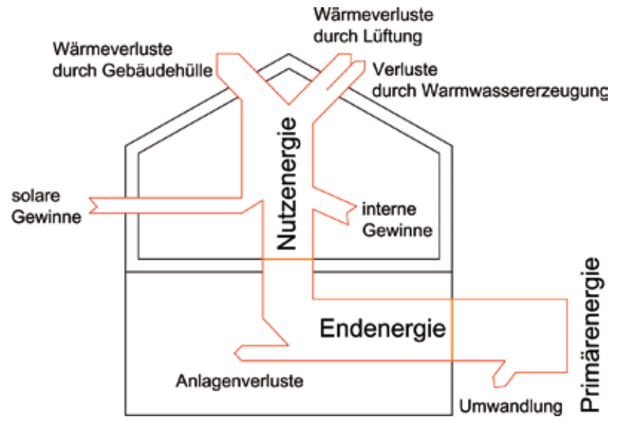


Abb 27 | Energiefluss im Gebäude.
Je geringer beispielsweise die Verluste der haustechnischen Anlagen und der Energieumwandlung sind, umso effizienter ist das Haustechniksystem.

HWB_{SK}
Der Heizwärmebedarf (HWB) beschreibt den erforderlichen Energiebedarf am Standort eines Gebäudes, um in einem Gebäude eine Raumtemperatur von 20° C herzustellen.

PEB_{SK}
Der Primärenergiebedarf (PEB) am Standort 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 im Gebäude und kann zur Verbesserung der Effizienz der Energieversorgung und zur Auswahl eines Energieträgers herangezogen werden.
Je geringer der Primärenergiebedarf (insbesondere von nicht erneuerbaren Energieträgern) ist, desto effizienter und umweltschonender ist die Energienutzung eines Gebäudes.

$CO_{2\,SK}$
Diese Kennzahl stellt die gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden Kohlendioxidemissionen einschließlich jener für Transport und Erzeugung eines Energieträgers sowie aller Verluste dar. Dadurch soll die Auswirkung eines Energieträgers auf die Klimaerwärmung dargestellt werden.
Zum Vergleich: Ein Einfamilienhaus der Kategorie A erzeugt ungefähr 2,5 t CO_2 pro Jahr, ein Mittelklasse-PKW bei 15.000 km pro Jahr etwa 2,1 t CO_2.

f_{GEE}
Der Gesamtenergieeffizienzfaktor (f_{GEE}) beschreibt die Effizienz der haustechnischen Anlagen. Diese Kennzahl setzt den Endenergiebedarf eines Gebäudes in Beziehung zu einem Referenzwert (entspricht einem Standardgebäude nach Stand der Technik aus 2007). Je kleiner dieser Wert ist, umso besser ist das Gebäude in seiner Gesamtheit. Ein Haus der Energieeffizienzklasse A++ hat einen Faktor unter 0,55, ein schlecht gedämmtes, nicht saniertes Gebäude liegt bei einem Wert größer 2,5.

Standortklima SK
Das Klima am Standort eines Gebäudes ist maßgeblich für den Energiebedarf, da es die Klimaregion und die Seehöhe miteinfließen lässt. Für die Einhaltung von gesetzlichen Bestimmungen bzw. Förderrichtlinien ist beim Heizwärmebedarf ein sogenanntes Referenzklima (scheint auf der Rückseite des Energieausweises auf) entscheidend.

Endenergiebedarf
Darunter versteht man den gesamten Energiebedarf eines Gebäudes, also für Heizen, Warmwasser, elektrische Hilfsenergie, die z.B. für den Betrieb der Heizung notwendig ist, sowie Verlusten des Haustechniksystems.

Energieberatung

! Energie Tirol – seit 1992 die unabhängige Energieberatungseinrichtung des Landes Tirol – bietet firmen- und produktneutrale Information und Beratung an.

Anmeldungen zu Beratungsleistungen nimmt die Zentrale in Innsbruck telefonisch unter 0512/589913 entgegen.

Energieberatung Vorort

Die Energieberatung ist der ideale Einstieg in ein Sanierungsvorhaben und ermöglicht einen ersten energetischen Basis-Befund. Dabei schafft sich ein Energieexperte bei einem Rundgang durch das Gebäude einen Überblick über die bauliche Situation und die vorhandenen haustechnischen Anlagen. Anschließend werden in einem ausführlichen Gespräch mögliche Sanierungsschritte besprochen.

Die Beratung konzentriert sich vor allem auf die Beurteilung der Wärmedämmung der Gebäudehülle und ihren wichtigsten Teilen: also Außenwand, oberste Geschoßdecke bzw. Dach, Kellerdecke und Fenster. Zudem erfolgt ein Check der Heizungsanlage und der Warmwasseraufbereitung. Ergebnis des Rundgangs ist ein schriftliches Kurzprotokoll, in dem alle wichtigen Punkte aufgelistet werden.

Energieberatung mit Energieausweis

Zusätzlich zur Energieberatung kann Energie Tirol die Erstellung eines Energieausweises und damit verbunden die Optimierung des Energiekonzeptes durchführen, um die Sanierungsziele zu erreichen.

Baubegleitung

Ergänzend zu einer Projektplanung oder Baukoordination eines Planers bietet Energie Tirol mit der Dienstleistung „Sanieren mit Energie Qualität EQ“ eine energietechnische Baubegleitung an.

In einem Ausmaß von etwa 20 Stunden erfolgen Beratungsleistungen über Energiekonzept, ökologische Optimierung, Ausschreibung und Ausführung. Abschließend wird das Bauvorhaben überprüft und dokumentiert. Die Baubegleitung orientiert sich am klima:aktiv Gebäudestandard für Sanierungen und kann somit eine Grundlage für eine Deklaration eines Sanierungsvorhabens nach klima:aktiv sein (siehe auch S. 47).

Abb 28 - 29 | Die Energieberatung liefert einen ersten energietechnischen Check der Gebäudehülle und der Haustechnik.

Neue Bautechnik

Sanierungen stellen hohe Ansprüche an Bauherren und ausführende Unternehmen. Das gilt speziell für die neuen Bautechniken. Entscheidend bei der energiesparenden Bauweise sind: gute Wärmedämmung, hohe Fensterqualität, Reduktion von Wärmebrücken sowie Luft- und Winddichte.

Wärmedämmung

Voraussetzung für die effiziente Wärmedämmung eines Gebäudes sind hohe Dämmstärken, angepasste Materialien und Dämmsysteme. Neben hochwertigen Materialien sichert die fachgerechte Ausführung die gewünschte optimale Qualität. Die Kombination aus beiden Faktoren garantiert, dass ein entsprechender Wärmeschutz erzielt wird.

Vergleich U-Werte von Altbauten und thermisch sanierten Gebäuden

Gebäudeteile	Unsanierter Bestand	Sanierungsziel Gebäudekategorie B, A	Sanierungsziel Gebäudekategorie A+, A++
Außenwand	0,70 - 2,00	≤ 0,18	≤ 0,14
Fenster und Türen inkl. Rahmen	1,70 - 2,70	≤ 0,90	≤ 0,80
Decke / oberste Geschoßdecke	0,60 - 2,70	≤ 0,14	≤ 0,11
Decke zu Keller	0,60 - 2,10	≤ 0,25	≤ 0,18
erdberührter Fußboden	1,40 - 2,10	≤ 0,25	≤ 0,18
erdberührte Wand	1,10 - 4,00	≤ 0,18	≤ 0,14

Dämmstärken einzelner Bauteile*

Gebäudeteile	Sanierungsziel Gebäudekategorie B, A	Sanierungsziel Gebäudekategorie A+, A++
Außenwand mit Wärmedämmsystem	16 - 20 cm	20 - 26 cm
Außenwand hinterlüftet	20 - 26 cm	24 - 30 cm
oberste Geschoßdecke	22 - 30 cm	28 - 36 cm
Zwischensparrendämmung	32 - 38 cm	40 - 44 cm
Aufsparrendämmung	18 - 28 cm	22 - 36 cm
Decke zu Keller	12 - 14 cm	16 - 20 cm

* Je nach bestehendem Bauteilaufbau und wärmetechnischer Qualität des verwendeten Dämmstoffs geben die angeführten Dämmstärken einen Anhaltspunkt für die Erreichung der unterschiedlichen Sanierungsziele.

Der U-Wert

Der U-Wert, früher k-Wert genannt, ist eine Kennzahl, die Auskunft über den Wärmeschutz eines Bauteils gibt. Er beschreibt, wie viel Wärme durch einen Bauteil verloren geht. Ein hoher U-Wert bedeutet hohe Wärmeverluste. Umgekehrt bedeutet ein niedriger U-Wert geringe Wärmeverluste. Das heißt, je niedriger der U-Wert, desto besser die Wärmedämmung.

Die Kennzahl ermöglicht damit einen Vergleich des Dämmstandards einzelner Bauteile. Die Einheit des U-Wertes ist W/m²K. Ein doppelter U-Wert bedeutet doppelte Energieverluste.

Dämmstärken

Mit der Dämmung der Gebäudehülle wird in der Regel der Energieverbrauch für die nächsten 20 bis 30 Jahre festgelegt. Die Stärken der Wärmedämmung der Außenwände, des Daches und der Kellerdecke sind dabei von zentraler Bedeutung für die Energieverluste des Gebäudes. Erfahrungen zeigen, dass die gesetzlichen Mindestdämmstärken bzw. bisher üblichen Dämmstärken sowohl energietechnisch als auch ökonomisch betrachtet zu gering sind.

Außenwand

Hohe Dämmstärken sind im Außenwandbereich aufgrund des großen Flächenanteils besonders wichtig. Neben finanziellen Überlegungen spielen bei der Entscheidung über die Höhe der Dämmstärke vor allem bauliche Gegebenheiten (wie z.B. Grenz- und Gebäudeabstände, Laibungstiefen etc.) eine Rolle. Die Außenwände sollten auf der Nord-, Ost-, Süd und Westseite mit der gleichen Dämmstärke versehen werden. Eine schlecht gedämmte Südwand beispielsweise verursacht nicht nur jede Nacht, sondern auch an allen sonnenarmen Tagen hohe Energieverluste.

Oberste Geschoßdecke und Dach

Wärme steigt bekanntlich auf, deswegen sollte auf die Dämmung des Dachs besondere Aufmerksamkeit gerichtet werden. Die Dämmung der obersten Geschoßdecke in Gebäuden mit begehbarem, aber unbeheiztem Dachraum, ist eine einfache und preiswerte Baumaßnahme zur Senkung der Energiekosten.

Kellerdecke

Die Dämmstoffdicke auf der Kellerdecke richtet sich nach der vorhandenen Raumhöhe im Keller und nach der verbleibenden Höhe für Fenster- und Türstürze.

Dämmmaterialien

Die Entscheidung für die Wahl eines bestimmten Dämmstoffs hängt von verschiedenen Faktoren ab. Eine wichtige Rolle spielen dabei Dämmwirkung, Dampfdurchlässigkeit, Ökologie und zu erwartende Energiekosten.

Raumklima

Im Allgemeinen werden Raumtemperaturen von 20 bis 22° C als angenehm wahrgenommen. Die empfundene Raumtemperatur hängt dabei von folgenden Faktoren ab: der Oberflächentemperatur der Wände, der Fenster, des Bodens, der Decke und selbstverständlich von der Raumlufttemperatur. Kalte Oberflächen werden prinzipiell als unangenehm empfunden.

Ein Beispiel: Die Oberflächentemperatur liegt bei einer ungedämmten Außenwand auf der Innenseite bei ca. 12° C. Die Trennwände zwischen den Räumen haben meist 21° C. Durch den Unterschied von 9° C entsteht eine Strahlungsasymmetrie im Raum, die als unangenehm empfunden wird. Temperaturdifferenzen sind bereits ab 3° C spürbar.

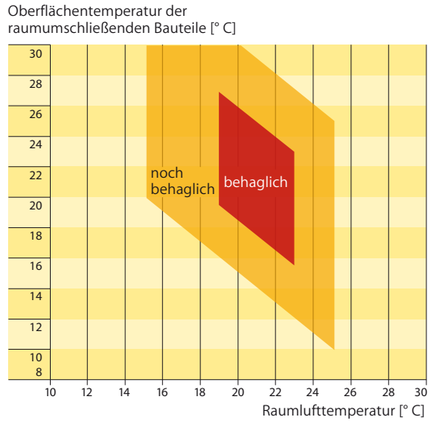


Abb 30 | Thermische Behaglichkeit

! Je höher die Oberflächentemperaturen der Wände, Fenster, des Bodens und der Decke sind, umso behaglicher ist das Raumklima.

Dämmwirkung und Dampfdurchlässigkeit

Der Wärmeleitwert eines Stoffes (Lambda-Wert) gibt Auskunft über die Wärmeleitfähigkeit eines Materials. Als Regel gilt: Je kleiner der Wert, umso besser ist die Dämmwirkung des Stoffes. Als Dämmstoffe bezeichnet man Baustoffe, die eine Wärmeleitfähigkeit ≤ 0,1 W/mK aufweisen.

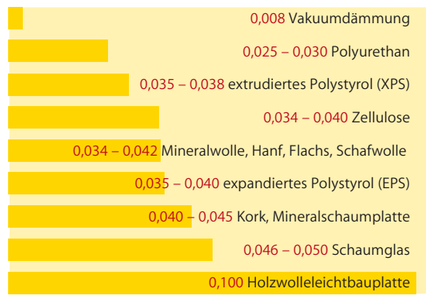


Abb 31 | Wärmeleitwert: Je kleiner der Wert, umso besser ist die Dämmwirkung.

! Ein schlechter Lambda-Wert (λ) kann durch höhere Dämmstärken ausgeglichen werden.

Bei den technischen Anforderungen für eine Dämmung spielt die Dampfdurchlässigkeit eine wichtige Rolle. Nicht jeder Dämmstoff eignet sich für jedes Mauerwerk: Wird das falsche Material verwendet, kann dies zu Problemen mit dem Dampfdurchgang durch den Bauteil führen. Geschäumte Dämmstoffe wie Polystyrol oder Polyurethan weisen einen höheren Dampfdiffusionswiderstand auf. Materialien wie Mineralwolle, Hanf, Zellulose oder Mineralschaumplatten sind hingegen diffusionsoffener.

Eine Frage, die von Bauherren sehr oft gestellt wird, ist: Kann die Wand mit der Dämmung noch atmen? Dazu ist folgendes zu sagen: Wände atmen grundsätzlich nicht. Als atmende Wand wird oft der Austausch der Innenraumluft mit Frischluft durch „luftdurchlässige Wände“ interpretiert. Diese Annahme ist falsch und geht auf eine schon längst widerlegte Hypothese aus dem 19. Jahrhundert zurück. Jede verputzte Wand, ob mit oder ohne Wärmedämmung, ist bereits luftdicht.

Ebenso falsch ist die Aussage, dass atmende Wände den Austausch von Luftfeuchtigkeit ermöglichen. Der Abtransport von Feuchtigkeit findet nur zu einem sehr geringen Prozentsatz über die Wände statt. 98 % der Feuchte müssen über die Fenster abgelüftet werden, nur etwa 1 bis 2 % diffundieren tatsächlich durch Bauteile. Um den Eintritt von Feuchtigkeit in die Wandkonstruktion zu verhindern, ist die Herstellung einer luftdichten Ebene eine der wichtigsten Aufgaben des Bauens.

! In der Sanierung kann eine Luftdichtheit mitunter nicht gewährleistet werden. Durch versteckte, häufig nur kleine Fehlstellen, kann Feuchtigkeit in die Konstruktion gelangen. Damit diese rasch abgeführt werden kann, sind nach außen hin diffusionsoffene Konstruktionen vorzuziehen.

Energieeinsparung

Heizkosteneinsparungen, aber auch die zu erwartenden Preisentwicklungen am Brennstoffmarkt, machen eine hohe Dämmung zu einer wertsicheren und gut verzinsten Investition. Bei einer umfassenden Sanierung der gesamten Gebäudehülle lassen sich je nach Sanierungsziel zwischen 70 % und 90 % der Heizenergie bezogen auf den Ausgangszustand einsparen. Erfolgt eine Sanierung in Etappen und werden vorerst die Außenwand und Fenster gemeinsam saniert, können in diesem Fall häufig bereits mehr als die Hälfte der Heizkosten eingespart werden.

Richtiger Einsatzbereich

Je nach Anwendungsgebiet muss zwischen unterschiedlichen Dämmstoffen differenziert werden:

- feuchtebeständiger Dämmstoff bei der Dämmung gegen Erdreich
- Dämmplatten mit hoher Festigkeit zur Bewältigung hoher Lasten z.B. Schneelast im Flachdachbereich oder Dämmung unter Bodenplatten
- diffusionsoffene Baustoffe, um Feuchtigkeit in einer Konstruktion nach außen abzuführen
- Dämmstoffe für Bauteile mit erhöhtem Brandschutz

Ökologische Dämmstoffe

! Der OI3 Index kann ohne großen Mehraufwand im Zuge der Energieausweisberechnung ermittelt werden. Je kleiner der Wert des OI3 Index ist, desto umweltschonendere Baustoffe wurden für die Errichtung bzw. Sanierung eines Gebäudes verwendet. Die Auswahl der Baustoffe kann über die Plattform www.baubook.at erfolgen.

! Durch die Umwandlung von Luftschadstoffen in Säure wird saurer Regen verursacht. Das führt zu Waldschäden, übersäuerten Böden und toten Gewässern. Jeder Baustoff hat ein bestimmtes Potenzial säurewirksam zu werden.

Um die Auswirkungen eines Dämmstoffes auf die Umwelt möglichst gering zu halten, sollte dieser aus nachwachsenden Rohstoffen und unter geringem Energieeinsatz hergestellt werden.

Eine fundierte ökologische Gesamtbeurteilung von Baustoffen kann über bestimmte Ökokennwerte erfolgen: das Nachwachsen oder die Verfügbarkeit eines Rohstoffes, die Nutzungsdauer, die Recyclingfähigkeit eines Materials sowie die Gesundheitsverträglichkeit.

Jeder Baustoff hat eine bestimmte Auswirkung auf die Umwelt. Mittels einzelner Ökokennwerte können Umweltbelastungen von der Rohstoffgewinnung bis zur Herstellung des fertigen Baustoffes eruiert werden. Eine vereinfachte Form der ökologischen Bewertung von Materialien lässt sich über den OI3 Index darstellen. Dabei wird der Bedarf an nicht erneuerbaren Energieträgern („Primärenergiebedarf"), der Beitrag zur Klimaveränderung („Treibhauspotenzial") und der Beitrag zur Versauerung („Versäuerungspotenzial") bewertet.

Ein gutes Informationssystem zur ökologischen Einstufung von unterschiedlichen Baustoffen bietet die Online-Plattform baubook. Neben detaillierten Informationen über einzelne Produkte und deren ökologische Eigenschaften stehen auch Planungskriterien zur ökologischen Ausschreibung zur Verfügung.

Hanf, Flachs und Schafwolle. Hanf- und Flachsdämmstoffe sind als Platten, Matten, Filze oder Stopfwolle erhältlich. Die meisten Produkte eignen sich als Zwischensparrendämmung im Dachbereich, als Füllung in Holzbauwänden oder als Trittschalldämmung. Die Produkte sind entweder mit Polyesterfasern gebunden oder „Natur pur" mit Stärke erhältlich. Einen ähnlichen Anwendungsbereich wie Flachs- und Hanfdämmstoffe hat auch Schafwolle.

Mineralschaumplatten. Die Mineralschaumplatten sind geschäumte Platten aus rein mineralischen Rohstoffen wie Quarzmehl, Weißkalk und Zement. Sie eignen sich ausgezeichnet für Wärmedämmverbundsysteme. Die Platten sind dampfdiffusionsoffen, behindern daher den Wasserdampfaustausch zwischen Innen und Außen nicht und sind nicht brennbar.

Zellulose. Zellulosefasern sind Altpapierflocken, die in die Konstruktion eingeblasen werden. Die Einblasmethode ist nicht nur preisgünstig, sondern bietet auch dann Vorteile, wenn es darum geht, komplexe Hohlräume gut mit Dämmmaterial zu füllen. Allerdings muss der Verarbeiter sehr gut geschult sein, damit wirklich der gesamte Hohlraum vollständig ausgeblasen wird. Ein Nachteil der Zellulosefasern liegt in der Staubentwicklung beim Einblasen.

Abb 32 | Ökologische Dämmstoffe

Holzfaser. Resthölzer werden mit Zusatzstoffen in geringen Mengen unter Druck und erhöhter Temperatur zu Holzweichfaserplatten verarbeitet. Das Hauptkriterium für eine positive ökologische Betrachtung ist die Verwendung von Resthölzern, die aus lokalem Holzabfall stammen. Nicht verunreinigte Holzfaserplatten können in vielfältiger Weise recycelt werden. Holzfaserplatten finden beispielsweise Einsatz bei Wärmedämmverbundsystem, Dachdämmung, Dämmung im Deckenbereich oder als Innendämmung.

Wichtige Hinweise. Ein aus ökologischer Sicht sehr schwieriges Thema ist die Dämmung von Bauteilen, die hohen Belastungen durch Feuchtigkeit ausgesetzt sind: zum Beispiel erdberührte Bauteile oder Sockeldämmungen. Oft werden in diesem Bereich XPS-Platten eingesetzt, die mit einem Treibmittel (HFKW) hergestellt werden. Aus ökologischen Gründen sollten mit CO_2 oder Luft geschäumte Platten (HFKW-frei) oder EPS-Automatenplatten eingesetzt werden. Dies enstpricht auch den Voraussetzungen für die Wohnbauförderung.

Möglichst vermieden werden sollte die Verwendung von Montageschäumen. Ein generelles HFKW-Verbot bei Beauftragung verhindert zumindest, dass HFKW-hältige Schäume eingesetzt werden. Montageschaum ist als alleiniges Mittel für den luftdichten Anschluss auch nicht geeignet. Oft ist der Einsatz von Klebebändern notwendig. Alternativen zum Montageschaum sind Mörteln (z.B. bei Türstöcken), Ausstopfen mit Zöpfen aus natürlichen Fasern (Hanf, Flachs, Kokos, etc.) oder das Setzen des Fensterstocks in die Dämmschicht.

Gesunder Wohnraum. Um umfassend ökologisch zu Bauen, ist das Augenmerk nicht nur auf die Auswahl der Dämmstoffe bzw. der gesamten verwendeten Baustoffe zu legen, sondern auch auf die Auswirkungen der eingesetzten Materialien auf die Raumluft. Schadstoffarme Farben, Klebestoffe oder Bodenbeläge tragen maßgeblich zu einem gesunden Raumklima bei.

Dämmung der Fassade

Zur Dämmung der Außenwände kommen das Wärmedämmverbundsystem und die vorgehängte, hinterlüftete Fassade zum Einsatz. Die Wahl des Dämmsystems hängt von der gewünschten Oberfläche ab. Bei verputzten Fassaden wird mit einem Verbundsystem gearbeitet, bei verkleideten Fassaden werden Vorhangfassaden bevorzugt.

Bei feuchtem Mauerwerk, verursacht durch aufsteigende Feuchtigkeit oder seitlich eindringendes Oberflächenwasser, sind vor dem Anbringen einer Dämmung Maßnahmen zur Mauerwerkstrockenlegung zu treffen.

Bei vorhandenem Natursteinmauerwerk ist das Anbringen einer Dämmung von besonderer Bedeutung. Ob eine Außendämmung technisch möglich ist, hängt allgemein von einer geringen Belastung durch aufsteigende Feuchtigkeit, Schadsalze und drückendes Wasser ab.

Verputzte Fassaden: Wärmedämmverbundsystem

Wer auf die Optik einer Putzfassade wert legt, der sollte auf ein Wärmedämmverbundsystem, auch Vollwärmeschutz genannt, zurückgreifen. Das Wärmedämmverbundsystem besteht aus druckfesten Dämmstoffplatten, die mit Hilfe eines speziellen Klebemörtels direkt auf den vorhandenen Außenputz geklebt und zusätzlich verdübelt werden. Darüber wird eine Schicht mit Armierungsmörtel und Armierungsgewebe aufgebracht. Die Armierung gleicht Temperaturschwankungen aus, die Spannungen im Dämmsystem erzeugen, und dient als Grundlage für den Außenputz.

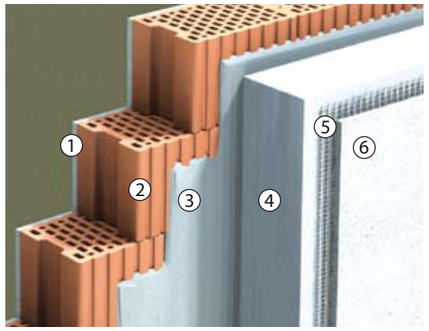


Abb 33 | Wärmedämmverbundsystem
1: Innenputz; 2: Mauerwerk; 3: alter Außenputz;
4: Dämmstoff gedübelt; 5: Armierungsgitter; 6: Außenputz

Es sind ausschließlich geprüfte Systeme mit aufeinander abgestimmten Komponenten zu verwenden. Keinesfalls in den nächsten Baumarkt marschieren, um dort Dämmstoff, Kleber, Netz und Putz von unterschiedlichsten Herstellern zu kaufen. Denn die Materialien aus einem System sind auf ihre langfristige Haltbarkeit und Verträglichkeit untereinander abgestimmt und geprüft.

Bei Dämmstoffdicken größer 20 cm, wie sie bei Niedrigstenergie- und Passivhäusern vorkommen, kann die Verlegung ein- oder zweilagig erfolgen. In der Regel wird jedoch eine 2-lagige Verlegung ausgeführt. Bei beiden Varianten sind spezielle Verarbeitungshinweise zu beachten.

Abb 34 | Kleberauftrag: Damit sich die Dämmplatten nicht nach einiger Zeit wölben und die Dämmung hinterströmt wird (Matratzeneffekt), muss der Kleber nach der Punkt-Wulst-Methode aufgebracht werden.

! Achten Sie darauf, Dübel mit Dämmstoffkappen zu verwenden. So entsteht eine homogene Oberfläche und die Dübel zeichnen sich später nicht an der Fassade als helle Punkte ab.

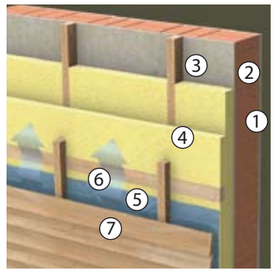
! Die Planung und Ausführung eines Wärmedämmverbundsystemes sollte immer nach den Herstellerangaben und den Verarbeitungsrichtlinien der Qualitätsgruppe Wärmedämmsysteme (WDS) erfolgen.

! Hat das Gebäude schon ein Wärmedämmverbundsystem, ist eine exakte Bestandsanalyse des bestehenden Systems durchzuführen, um abzuklären, ob eine Aufdoppelung erfolgen kann.

Verkleidete Fassaden: Hinterlüftete Vorhangfassade

Hinterlüftete Vorhangfassaden werden oft als Witterungsschutz für besonders beanspruchte Fassaden oder einfach nur aus optischen Gründen zur Verschönerung eingesetzt. Das Grundprinzip einer vorgehängten Fassade liegt in der Trennung von Witterungsschutz und Wärmedämmung.

Bei der Montage einer Vorhangfassade wird zunächst eine Unterkonstruktion aus Holz oder Metall an der Außenwand angebracht. Der Dämmstoff wird dazwischen an der Wand befestigt. Dadurch verschlechtert sich die Dämmwirkung, was jedoch durch größere Dämmstärken (ca. +15 %) wieder ausgeglichen wird. Die Verkleidung wird in der Regel auf Holzlatten im Abstand von etwa 3 bis 6 cm zur Dämmschicht angebracht. Über die dadurch geschaffene hinterlüftete Ebene kann entstandene Feuchtigkeit abgeführt werden. Zuletzt wird die Verkleidung angebracht. Vorhangfassaden lassen interessante Gestaltungsmöglichkeiten zu. Allerdings sind sie in der Regel teurer als Wärmedämmverbundsysteme und benötigen mehr Platz.



1: Innenputz
2: Mauerwerk
3: alter Außenputz
4: Dämmstoff zwischen Lattung überkreuzt
5: Winddichtung (Folie, Papier oder Platte)
6: Hinterlüftungsebene (vertikale Lattung)
7: Verkleidung

Abb 35 | Hinterlüftete Fassade

! Mit Windpapieren oder dünnen Holzfaserplatten kann der Dämmstoff vor „Durchlüftung" geschützt werden. Ein durchlüfteter Dämmstoff verhält sich wie ein dicker Wollpullover, durch den der Wind hindurchpfeift: Er hält nicht warm. Zieht man eine dünne Windjacke über den Pullover, ist man vor Kälte geschützt. Bei der Dämmung verhält es sich gleich: Vor allem faserige Dämmstoffe, die durchlüftet werden, verlieren einen Teil ihrer Wirkung.

Innendämmung

Bei Gebäuden mit erhaltenswerten und/oder denkmalgeschützten Fassaden kann meist keine Dämmung von außen angebracht werden. Die einzige Möglichkeit den Wärmeschutz zu verbessern, ist in diesem Fall die Innendämmung. Innendämmungen sollten in jedem Fall nur unter Beteiligung von Fachleuten geplant und ausgeführt werden.

Maßgebend für die Wahl der Innendämmung sind verschiedene Faktoren: die Dämmwirkung, die verfügbare Raumfläche und die Beschaffenheit der Wandoberfläche. Auf Wärmebrücken ist speziell zu achten (zum Beispiel Anschlussstelle Decke zu Außenwand). Hier geht nicht nur besonders viel Energie verloren, sondern es besteht auch die Gefahr von Bauschäden durch Schimmelbildung. Bei den einzelnen Innendämmsystemen unterscheidet man in:

- dampfdichte,
- dampfsperrende
- und diffusionsoffene Systeme.

Viele Innendämmsysteme benötigen auf der Innenseite eine Dampfbremse. Diese Dichtungsebene muss sorgfältig ausgeführt sein, sonst kann durch undichte Stellen feuchtwarme Raumluft in die Konstruktion dringen und dabei nicht nur die Dämmwirkung reduzieren, sondern auch Bauschäden verursachen.

1: Verkleidung (Gipskartonplatte, Holzschalung, etc.)
2: Lattung / Installationsebene
3: Dampfbremse
4: Klebeband mit Putzgitter
5: Innendämmung zwischen Holzlattung
6: alter Innenputz
7: Mauerwerk
8: Außenputz

Abb 36 | Innendämmung: Dämmung mit Verkleidung

Dampfdurchlässige Dämmplatten, wie beispielsweise Calciumsilikatplatten, wirken wegen ihrer speziellen bauphysikalischen Eigenschaften stark feuchtigkeitsregulierend. Sie können Feuchtigkeit aus der Luft aufnehmen, vorübergehend speichern und bei sinkender Luftfeuchtigkeit wieder abgeben. Zudem sind Calciumsilikatplatten leicht einzubauen und gegen Schimmelpilze resistent.

! Die richtige Entscheidung für das richtige/passende Innendämmsystem liegt in der Verantwortung des Planers.

! Bei der Innendämmung wird die bestehende Wandkonstruktion von den warmen Innenräumen entkoppelt. Daher ist besonders auf die möglichen Risiken durch Frost, Schlagregen und Kondensation zu achten.

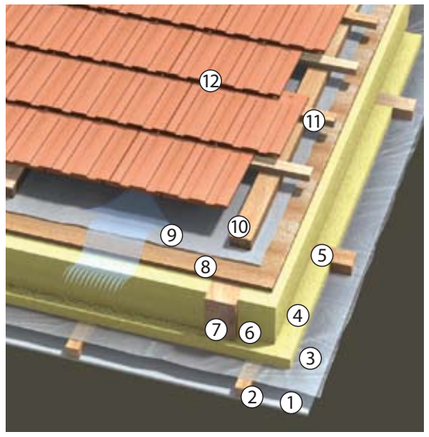
Dämmung des Dachs

Nicht nur aus Energiespargründen sondern auch wegen der Überhitzungsgefahr im Sommer sollten Dächer ausreichend gedämmt werden. Bei geneigten Dächern bietet sich bei ausgebautem Dachgeschoß die Zwischensparren- oder Aufsparrendämmung an. Bei unbewohntem Dachgeschoß ist die Dämmung einfach durch Auflegen von Dämmplatten auf die oberste Geschoßdecke möglich.

Zwischensparrendämmung

! Als Sparren werden die tragenden Holzbalken bezeichnet, die ein wesentlicher Bestandteil des Dachstuhls sind.

Der Raum zwischen den Sparren wird mit Dämmung ausgefüllt. Meist sind die Sparren für die erforderlichen Dämmstärken zu wenig hoch. Hier ist es sinnvoll nicht nur zwischen den Sparren zu dämmen, sondern durch eine zusätzliche Lattung quer zu den Sparren eine weitere Dämmebene zu schaffen. In dieser Ebene können dann Elektroleitungen und andere Installationen untergebracht werden. Die zusätzliche Ebene ermöglicht es auch, die Unterkonstruktion für die Innenverkleidung exakt auszurichten und verringert obendrein mögliche Wärmeverluste über die Sparren. Für die Konstruktion ist eine Dampfbremse – meist in Form von Folien – erforderlich. Sie verhindert das Eindringen von zu viel Feuchtigkeit in die Dämmebene und sollte maximal ein Drittel in die Dämmebene gerückt werden.



1: Verkleidung (Gipskartonplatte, Holzschalung, etc.)
2: Lattung / Installationsebene
3: Dampfbremse
4: Dämmung
5: Staffelholz
6: Dämmung
7: Dachsparren
8: Holzschalung
9: Winddichtung (diffusionsoffen)
10: Staffelholz / Hinterlüftung
11: Konterlattung
12: Dachdeckung

Abb 37 | Zwischensparrendämmung

Ist das Dach schon ausgebaut, aber noch nicht gedämmt, kann nachträglich ein Dämmstoff in die Sparrenzwischenräume eingeblasen werden. Die bestehende Verkleidung muss dabei nicht entfernt werden. Das ist allerdings nur möglich, wenn ein abgeschlossener, dichter Hohlraum zwischen den Sparren vorhanden ist, also Dachhaut und Innenverkleidung intakt sind. Für diese Maßnahme ist eine Dampfdiffusionsberechnung sehr zu empfehlen.

Aufsparrendämmung

! Mit einer Dampfdiffusionsberechnung wird festgestellt, wo sich der Taupunkt im Inneren eines Bauteils befindet, bzw. ob sich Kondensat bilden kann und damit die Gefahr von Bauschäden besteht.

Bei ausgebauten Dächern wird sehr häufig die Dämmung über den Sparren angebracht. Die Aufsparrendämmung bietet sich besonders dann an, wenn das Dach erneuert wird. Dabei sollte ein abgestimmtes System gewählt werden. Diese Dämmsysteme bestehen aus Dämmplatten, Halterungen und Folien. Während die tragende Dachkonstruktion erhalten bleibt, entsteht nach außen ein völlig neues Dach.

Der zentrale Punkt in der Planung und Ausführung einer Aufsparrendämmung liegt in der fachgerechten und fehlerlosen Anbringung der Dampfbremse, die zugleich die luftdichte Ebene darstellt. Damit keine Schwachstelle in der Dämmung entsteht, ist insbesondere auch auf einen lückenlosen Anschluss zwischen Dach- und Außenwanddämmung zu achten. In der Praxis kommt auch häufig eine Mischung zwischen Aufsparrendämmung und Zwischensparrendämmung zur Anwendung.

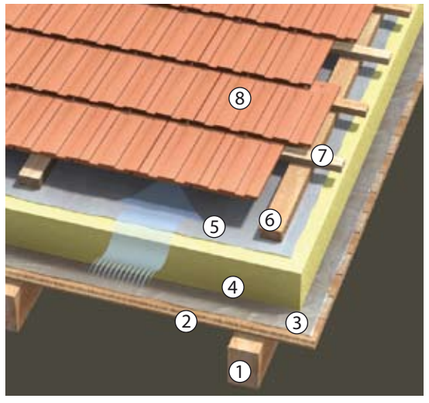
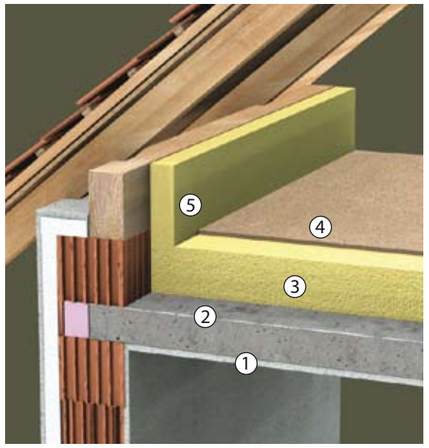


Abb 38 | Aufsparrendämmung

1: Dachsparren
2: Holzbrandschutzschalung F30
3: Dampfbremse
4: Dämmung (direkt auf die Sparren geschraubt)
5: Unterspannbahn (diffusionsoffen)
6: Staffelholz / Hinterlüftung
7: Konterlattung
8: Dachdeckung

Dämmung der obersten Decke

In Gebäuden mit unbewohntem, aber zugänglichem Dachraum ist die Dämmung der obersten Geschoßdecke, speziell bei Betondecken, eine einfache und kostengünstige Maßnahme des Wärmeschutzes. Um den Boden begehbar zu lassen, können entweder druckfeste Dämmplatten (Polystyrol, Holzfaserplatte, …) verlegt werden oder weiche Dämmstoffe (Mineralwolle, Zellulose, …) zwischen Kanthölzern eingebracht werden. Grundsätzlich sollten alle Dämmstoffe zweilagig und kreuzweise verlegt werden, um Wärmeverluste über Fugen möglichst zu vermeiden. Muss der Dachboden nicht begehbar sein, kann direkt auf die Decke Zellulose aufgespritzt werden. Brandschutzanforderungen können durch spezielle Brandschutzplatten erfüllt werden.



1: Deckenputz
2: tragende Decke (Beton- oder Holzbalkendecke)
3: Dämmstoff (Hinweis: Nicht-druckfeste Platten müssen zwischen Lattung verlegt werden.)
4: begehbare Platte oder Estrich
5: hochgezogene Dämmung

Abb 39 | Dämmung der obersten Geschoßdecke

! Die Dämmung von bestehenden Holzbalkendecken erfordert größere Vorsicht. In diesem Fall ist besonderes Augenmerk auf eine funktionierende Dampfbremse an der Rauminnenseite zu legen.

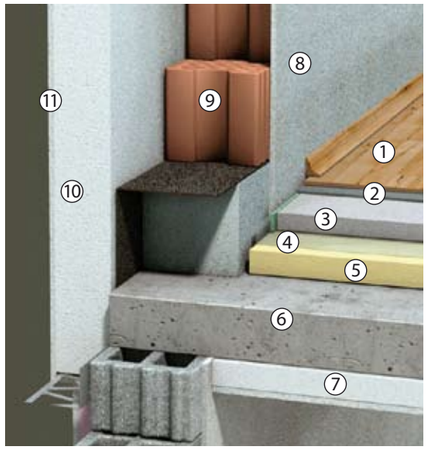
Flachdach

Flachdächer sind Dächer mit einer Neigung von 0 – 10°. Bei Flachdächern ist besonderes Augenmerk auf die Ableitung des Niederschlagswassers und die Dichtheit zu richten. Eine wärmetechnische Verbesserung ist dann besonders günstig, wenn die Abdichtung ohnehin erneuert werden muss. Übersehen werden darf auf keinen Fall die Dämmung der Attika, die den Dachrand bildet und häufig betoniert ist. Dieser Bereich muss vollständig mit Dämmstoff eingepackt werden.

Dämmung der Kellerdecke

In Erdgeschoßwohnungen wird häufig über „Fußkälte“ geklagt. Weil die Kellerdecke häufig gar nicht oder nur unzureichend gegen den unbeheizten Keller gedämmt ist, entstehen geringe Temperaturen am Fußboden.

Wird kein neuer Fußbodenaufbau durchgeführt, kann die Dämmung an der Unterseite der Kellerdecke erfolgen. Üblicherweise werden Dämmplatten an die Kellerdecke geklebt und/oder gedübelt. Dabei richtet sich die Dämmstoffdicke nach der vorhandenen Raumhöhe im Keller und nach der verbleibenden Höhe für Fenster- und Türstürze. Kellerdecken mit gewölbter und gerippter Unterseite können nur mit Hilfe einer Unter- oder Tragkonstruktion nachträglich gedämmt werden. Dabei müssen alle Fugen und Randanschlüsse so ausgeführt werden, dass keine Hinterlüftung der Dämmung stattfinden kann.



1: Bodenbelag
2: Unterlagsmatte
3: Estrich
4: Ausgleichsfolie
5: Trittschalldämmung
6: Betondecke
7: Dämmstoff
8: Innenputz
9: Mauerwerk
10: Dämmstoff
11: Außenputz

Abb 40 | Dämmung der Kellerdecke

Fenster, Verglasung

Hochwertige Fenster schaffen nicht nur eine bessere Wohnqualität, sie wirken sich auch positiv auf die Heizkostenrechnung aus. Der Anlass für einen Fenstertausch kann vielfältig sein: Zugluft, angelaufene Scheiben, Lärmbelästigung und hohe Betriebskosten. Der richtigen Fensterwahl sollte besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden, denn vier Kriterien bestimmen die Qualität eines Fensters: die Verglasung, der Randverbund, der Rahmen und die Einbausituation.

Verglasungsarten und Oberflächentemperaturen

Verglasungsart	U_g-Wert W/m²K	Temperatur an der Scheibeninnenseite bei Außentemperatur -10° C
Einfachglas	5,80	-1,5°
2-Scheiben-Isolierverglasung (keine Gasfüllung und Metallbedampfung)	2,90	+6°
2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	1,10	+15°
3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	0,50	+18°

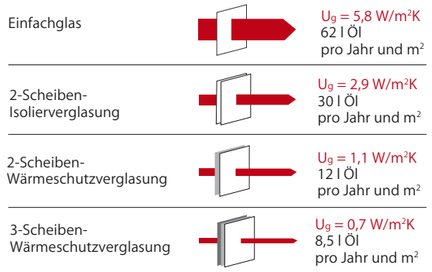


Abb 41 | Energieverluste bei unterschiedlichen Verglasungen ohne Wärmegewinne, Fugenverluste und Rahmeneinfluss

! Zur Beurteilung der Dämmqualität eines Fensters wird zwischen zwei U-Werten unterschieden: Mit dem U_g wird ausschließlich der Dämmstandard der Verglasung beschrieben. Der Gesamt-U-Wert U_w erfasst neben dem Glas auch den Rahmen und den Randverbund. Bei der Bewertung ist besonders auf den U_w-Wert zu achten. Dieser sollte 0,9 W/m²K nicht überschreiten.

Verglasung

Heute sind Wärmeschutzverglasungen mit drei Scheiben Standard. Durch Beschichtungen und Gasfüllung erreichen Gläser im allgemeinen einen U-Wert bis zu 0,4 W/m²K. Der U-Wert des Glases sollte (U_g) kleiner 0,70 W/m²K sein. Neben dem U-Wert gibt es eine weitere wichtige Kennzahl, den sogenannten g-Wert. Dieser gibt an, wie viel Sonnenenergie das Glas in den Innenraum durchlässt, und sollte über 52 % liegen.

Scheiben mit sehr gutem Dämmwert zeichnen sich durch geringere Verluste und höhere Temperaturen an der Innenseite der Scheibe aus. Bei großen Fensterflächen können so unangenehme Zuglufterscheinungen, oft durch kalte Fallströmungen hervorgerufen, im unmittelbaren Fensterbereich vermieden werden. Vor allem bei raumhohen Verglasungen ist deshalb besonders auf eine gute Qualität zu achten.

Randverbund

! Bei alten Fenstern ist oft folgender Effekt zu beobachten: Am Rand der Fensterscheiben bildet sich Feuchtigkeit. Wenn diese nicht regelmäßig abgewischt wird, bildet der Fensterstock einen idealen Nährboden für Schimmelpilze. Ursachen für das Kondensat sind Aluminiumabstandhalter, schlechte Verglasungen, Fugen und Ritzen im Randbereich.

Die einzelnen Scheiben einer Verglasung werden durch einen Abstandhalter auseinander gehalten. Dieser wird als Randverbund bezeichnet.

Konventionelle Abstandhalter bestehen aus Aluminium, das Wärme sehr gut leitet. Wegen der hohen Wärmeleitfähigkeit von Aluminium bildet sich im Randbereich der Fenster eine „kalte Schwachstelle", auf der sich Feuchtigkeit absetzt. Ein hochwertiges Fenster besitzt daher einen thermisch entkoppelten Randverbund aus weniger wärmeleitfähigem Material wie Kunststoff oder Edelstahl. Das verringert die Energieverluste und verhindert angelaufene, feuchte Fenster im Randbereich.

Abb 42 | Kondenswasser im Randbereich des Fensters

Abb 43 | Holzfenster mit schlankem Rahmenprofil

Der Rahmen

Fensterrahmen mit hoher thermischer Qualität sind heute vorwiegend in Holz, Holz-Alu, Kunststoff und Aluminium erhältlich. Aus ökologischer Sicht sind Holzrahmen zu bevorzugen. Um den hohen Energiestandards zu genügen, verfügen Fensterrahmen oft über spezielle Profile (z.B. zusätzliche Luftkammern) und sind häufig mit Dämmeinlagen versehen. Jüngste Entwicklungen lassen einen Trend zu Fenstern mit sehr schlanken Rahmen erkennen, die gestalterisch mehr Glasansicht liefern und für größeren Lichteinfall sorgen, gleichzeitig aber den Ansprüchen der Passivhaustechnologie gerecht werden.

! Jede Unterteilung der Scheiben durch Sprossen verschlechtert durch die Verlängerung des Randverbunds den U-Wert. Wer aus optischen Gründen auf Sprossen nicht verzichten möchte, kann auf aufklippbare Konstruktionen zurückgreifen, die auch bei der Reinigung angenehmer sind.

Fenstereinbau

Die Energieeinsparung beim Fenstertausch hängt zusätzlich zur Fensterqualität vom richtigen Einbau ab. Dabei ist auf sachgemäßen Einbau laut ÖNORM B 5320 und sorgfältigen Anschluss an die Dämmschicht zu achten. Am besten erfolgt ein Fenstertausch gleichzeitig mit der Dämmung der Außenwand. Der neue Fensterstock sollte in der Dämmebene oder direkt hinter der Dämmung platziert sein, um ein einfaches „Überdämmen" zu ermöglichen. Äußerst wichtig ist der luft-, wind- und schlagregendichte Einbau der Fenster mit Hilfe von Klebe- oder Dichtbändern bzw. speziellen Profilen. Dadurch kann folgendes verhindert werden: Energie geht nicht verloren, es dringt keine Feuchtigkeit in die Konstruktion und kein Lärm in den Wohnraum ein. Das Ausschäumen der Zwischenräume allein genügt nicht!

Rollladen

Bestehende Rollladenkästen stellen häufig eine Schwachstelle in der Außenwand dar, da sie meist nicht ausreichend gedämmt sind. Am besten werden diese entfernt und durch neue, gedämmte Rollladenkästen ersetzt. Alternativ zu Rollläden können auch Raffstores als Sonnenschutz verwendet werden. Ein Raffstore weist im Gegensatz zu einem Rollladen, speziell bei hohen Verglasungen, eine wesentlich schlankere Kastenbreite auf. Wichtig bei Raffstorekästen ist die Dämmung zwischen Fensterrahmen und Kasten.

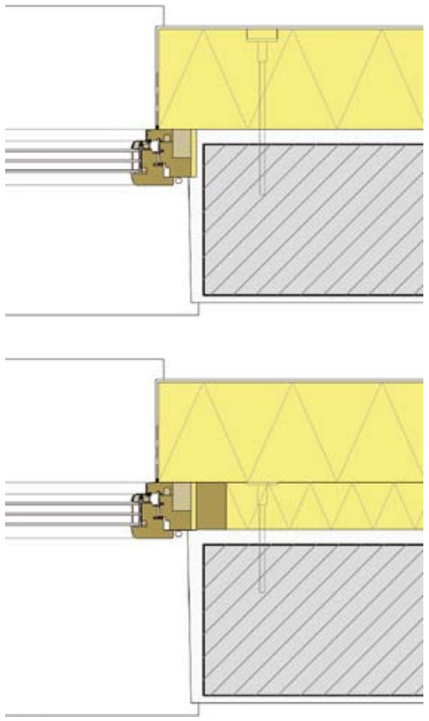


Abb 44 | Die neuen Fenster werden nach außen versetzt oder im Idealfall direkt in die Dämmebene gesetzt.

! Beim Einbau von neuen Fenstern ist das Nutzerverhalten besonders zu berücksichtigen. Die neuen, dichten Fenster verringern nicht erwünschte, unkontrollierte Wärmeverluste, erfordern aber ein gezieltes Lüften.

Ausführungsqualität

Eine gute Dämmwirkung hängt nicht nur vom gewählten Dämmmaterial und von der Dämmstärke ab, sondern auch von der Ausführungsqualität. Die gewünschte Dämmwirkung wird durch Vermeidung von Wärmebrücken erreicht. Dabei sollte auch auf die Luft- und Winddichte geachtet werden, um schlussendlich Bauschäden zu verhindern.

Wärmebrücken

! Nicht nur im Neubau, sondern auch in der Sanierung können bei korrekter Detailplanung und entsprechender Umsetzung auf der Baustelle fast alle Wärmebrücken vermieden, zumindest aber Ihre möglichen negativen Auswirkungen entschärft, werden.

! Viele „klassische Wärmebrücken" können von Fachleuten aufgrund des Augenscheins erkannt werden. Mittels Thermografieaufnahmen („Wärmebilder") können Wärmebrücken sichtbar gemacht werden. Diese „Diagnosemethode" erfordert jedoch exakte Rahmenbedingungen, entsprechende Fachkenntnis und Erfahrung.

Wärmebrücken sind kleinräumige, thermische Schwachstellen in einem Bauteil bzw. an einem Gebäude, über die vermehrt Wärme nach außen dringt. Ursachen sind geometrische Gegebenheiten (Gebäudeecken) oder konstruktive Schwachstellen. Besonders gefährdet sind Übergangsstellen wie Balkone oder Fenster. Wärmebrücken können nicht nur einen höheren Energieverbrauch verursachen, sondern sind auch verantwortlich für eine Durchfeuchtung der betroffenen Stellen. Dies kann zu Schimmelbildung führen und sich somit unangenehm auf das Raumklima auswirken.

Beispiel: Außenwandecke
Wärmebrücken treten an Außenwandecken auf, weil in den Ecken die Oberflächen stärker abkühlen. Der Grund dafür ist, dass durch die größere äußere Oberfläche der Wand vor allem im Eckbereich mehr Wärme nach außen dringt. Durch eine lückenlose Wärmedämmung steigen die Oberflächentemperaturen und (mögliche) Wärmebrücken werden dadurch entschärft oder beseitigt.

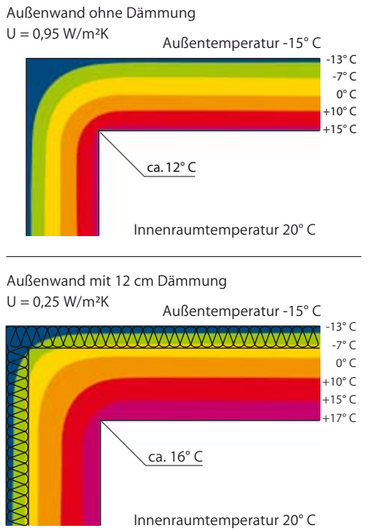


Abb 45 | Oberflächentemperaturen ohne und mit Dämmung

Beispiel: Durchgehend betonierte Balkonplatte
Durchgehend betonierte Balkonplatten wirken wie eine Kühlrippe und leiten die Raumwärme ungehindert nach außen. Um dies zu verhindern sind die Abtrennung der Balkonplatte und die Errichtung eines neuen, vorgestellten Balkons die beste Lösung. Da dies meist nicht möglich oder gewünscht ist, kann durch das „Einpacken" der Balkonplatte das Problem vermindert werden. Empfehlenswerte Dämmstärken liegen bei 6 bis 8 cm. Der Austrittsbereich der Balkontüre muss ebenfalls berücksichtigt werden.

Abb 46 | Durchgehend betonierte Balkonplatte

Luft- und Winddichte

Undichtheiten in der Gebäudehülle führen ähnlich wie Wärmebrücken zu hohen Wärmeverlusten und sind häufig Ursache für Bauschäden. Die Wirkung von kleinen Fugen und Ritzen wird meist unterschätzt. Die warme und feuchte Raumluft kann von innen in die Fugen eindringen und somit die Bausubstanz durchfeuchten. Dies kann zu massiven Bauschäden und in der Folge zu Schimmelbildung führen.

Luftdichtheit bedeutet nicht, dass das Gebäude in „ein Plastiksackerl gesteckt" wird. Die Luftdichtungsebene verhindert lediglich die unkontrollierte Luftströmung. Ein Austausch von Feuchte und Wasserdampf zwischen innen und außen findet per Diffusion weiterhin statt. Gerade bei der Sanierung kann sich die Herstellung der Luft- und Winddichte als sehr schwierig erweisen: Unzugängliche Bereiche, verschiedenste Materialien aus dem Bestand und komplizierte Dachstuhlkonstruktionen stellen erhöhte Anforderungen dar. Jede Durchdringung der luftdichten Ebene, beispielsweise durch Abluftrohre und Kamin, ist eine potenzielle Gefahrenstelle.

Beispiel: Anschlussstelle Dachschräge zur Wand
Bei Dächern sollte unbedingt eine luft- und winddichte Konstruktion erreicht werden. Durch Berücksichtigung der Dampfdichte sowie einer vollständigen Luft- und Winddichtung bleibt das Dach auf Dauer trocken und die Holzkonstruktion entgeht der Gefahr zu faulen. Besonders geachtet werden sollte auf alle Fugen und Anschlusspunkte: zum Beispiel auf die Stöße von Dämmplatten und Dichtungsfolien oder den Anschluss Dach zu Außenwand. Die Winddichtung befindet sich immer auf der Außenseite der Dachkonstruktion. Sie wird als Unterspannbahn (Folie) oder als festes Unterdach (z.B. Holzfaserplatte) ausgebildet. Die Luftdichtung bzw. Dampfbremse liegt immer auf der Innenseite der Dachkonstruktion. Sie verhindert, dass Feuchtigkeit aus der warmen Raumluft durch Fugen in die Konstruktion dringt. Dabei kommt es auf eine besonders sorgfältige Planung und Ausführung an.

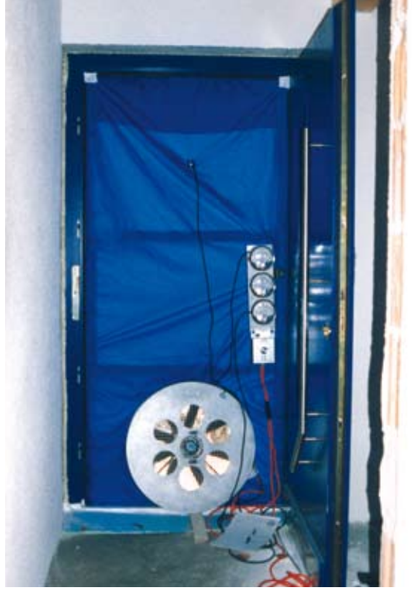


Abb 47 | Blower-Door-Test

Prüfung der Luft- und Winddichte: Blower-Door-Test
Zur Messung der Luftdurchlässigkeit wird ein drehzahlgeregelter Ventilator in einen Tür- oder Fensterrahmen eingebaut und eine Druckdifferenz von 50 Pascal zur Außenluft erzeugt. Dies entspricht einem Winddruck von etwas mehr als 30 km/h. Der vom Ventilator geförderte Luftvolumenstrom wiederum entspricht dem Gesamtvolumenstrom durch alle Leckagen der Gebäudehülle. Die für die Aufrechterhaltung der Druckdifferenz erforderliche Drehzahl des Ventilators ergibt den sogenannten „nL50-Luftwechsel", das Maß der Luftdurchlässigkeit bzw. Luftdichtheit der Gebäudehülle.

Wird an den Einbau einer Komfortlüftungsanlage gedacht, sollte das Ergebnis unter 1 liegen. Das bedeutet, dass das Luftvolumen des Gebäudes über Fugen und Ritzen bei einem Druckunterschied von 50 Pascal einmal pro Stunde ausgetauscht wird. Bei nicht sanierten Gebäuden kann der Luftaustausch auch weit über 10 liegen. In den Wintermonaten können mit Thermografieaufnahmen die beim Blower-Door-Test auftretenden Schwachstellen in der Gebäudehülle zusätzlich bewertet und dokumentiert werden.

! Unter Luftdichtheit versteht man die Dichtheit eines Gebäudes gegenüber dem Bestreben der Innenluft nach außen zu dringen. Die luftdichte Ebene befindet sich immer an der Innenseite eines Bauteils.

! Unter Winddichtheit versteht man die Dichtheit des Gebäudes bzw. der Konstruktion gegenüber Lufteintritt von außen durch Winddruck.
Sie schützt primär die Gebäudehülle vor Durchströmung. Die winddichte Ebene befindet sich immer an der Außenseite eines Bauteils.

Schimmelbildung

Eine häufige Ursache dafür sind unzureichend gedämmte Bauteile, Wärmebrücken sowie schlechte Bauausführung. Eine zu niedrige Raumtemperatur oder übermäßiger Feuchteeintrag der Bewohner kann die Situation weiter verschärfen. Sobald Schimmel auftritt sind rasche Maßnahmen gefragt, denn Schimmel kann auch die Gesundheit gefährden.

! Die relative Luftfeuchtigkeit in einem Raum hängt von der Temperatur, der Anzahl der Personen und dem Lüftungsverhalten ab. Eine vierköpfige Familie „verdunstet" pro Tag durch Kochen, Duschen, Blumen gießen etc. ca. 11 Liter Wasser.

! Nützliche Hinweise zum Thema Schimmel und gesunde Raumluft gibt es auf: http://www.raumluft.org/expertenbereich/schimmelpilze-co

Kein Schimmel ohne Feuchtigkeit

Schimmelprobleme treten immer dann auf, wenn zu hohe Feuchtigkeit vorhanden ist. Vor allem beim Duschen, Kochen oder Wäschetrocknen entsteht die meiste Feuchtigkeit. Kann diese über längere Zeit nicht vollständig entweichen, entwickelt sich an kühleren Stellen, wie Fensterlaibungen, Außenwänden oder Außenecken, Schimmel. Nicht immer haben die Bewohner falsch oder zu wenig gelüftet. Auch verlegte Abluftfilter, verschmutzte Dampfabzüge oder sehr kleine, falsch angeordnete Fenster können der Grund für einen unzureichenden Feuchteabtransport sein.

Eher selten tritt Wasser von außen ins Gebäude ein. In diesem Fall können Schlagregen, defekte Dach-, Balkon- oder Terrassenabdeckungen, ungenügende Drainagen, Rohrleckagen oder aufsteigende Bodenfeuchte zu gravierenden Feuchte- und Schimmelschäden führen.

Die Bildung von Schimmelpilzen basiert auf folgendem Prinzip: Bei geringer Oberflächentemperatur und/oder hoher Luftfeuchtigkeit entsteht an der Wand ein feiner Wasserfilm. Leicht nachzuvollziehen lässt sich diese Tatsache bei der Entnahme einer Flasche aus dem Kühlschrank. Beim Herausnehmen schlägt sich sofort Feuchtigkeit auf der kalten Oberfläche nieder und genau diese feuchten Bereiche bilden den idealen Nährboden für das Schimmelwachstum.

Welche Sanierungsmaßnahme ist sinnvoll?

Die Wahl der richtigen Sanierungsmaßnahme hängt von der Ursache der schimmelfördernden Feuchtigkeit ab. Folgende Umstände sind unbedingt abzuklären: Woher kommt die Feuchtigkeit? Dringt Wasser durch das Erdreich in die Mauern ein? Oder handelt es sich um Kondenswasser, das in Wohnräumen an den kalten Innenwänden und Fenstern entsteht? Die Ursache liegt häufig in unzureichend gedämmten Bauteilen, die in der Regel durch eine thermische Sanierung behoben werden kann.

Sanierungsmaßnahmen bei leichtem Befall

- Ein geringer Schaden, der nur in einem Raum und nur etwa handflächengroß oberflächlich auftritt, kann relativ einfach selbst behoben werden.
- Bei glatten Flächen reicht es aus, diese mit einem herkömmlichen Haushaltsreiniger abzuwischen und anschließend mit 70 % Alkohol zu desinfizieren. Die Produktverträglichkeit sollte jedenfalls vorab an einer kleinen, nicht gut sichtbaren Stelle geprüft werden.
- Befallene Silikonfugen können nur entfernt werden. Im Badezimmer sollten alle Silikonfugen auch auf ihre Dichtheit hin überprüft werden. Silikonfugen sind nie dauerhaft.
- Offenporige Flächen (Putzoberflächen) sollten feucht abgewischt und anschließend mit 70 % Alkohol desinfiziert werden. Achtung, es besteht Brandgefahr! Wichtig ist es auch, den Raum gut zu lüften. Polster, Polstermöbel und Matratzen, die mit Schimmel befallen sind, werden am besten entsorgt.
- Befallene Tapeten sind zu entfernen, die Wandfläche anschließend mit Alkohol zu desinfizieren.
- Nach der Schimmelbeseitigung soll die Umgebung feucht gewischt werden. Der Wischlappen ist anschließend zu entsorgen.

Fachgerechte Sanierung bei großflächigem Schimmelbewuchs

Wenn der Schimmelbefall wächst und in mehreren Räume auftritt bzw. sobald sich gesundheitlich gefährdete Personen in einer Wohnung mit massivem Schimmelbefall aufhalten, sollte die Sanierung nur über eine Fachfirma erfolgen.

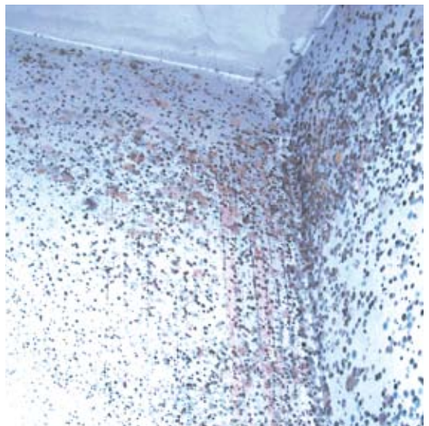


Abb 48 | Großflächiger Schimmelbefall in einer Außenwandecke

Sanierung historischer Bausubstanz

Die Sanierung historisch wertvoller Gebäude stellt meist eine große Herausforderung dar. Besondere Sorgfalt und sensibler Umgang bei baulichen Veränderungen sind gefragt. Einerseits liegt das meist am Erscheinungsbild des Gebäudes, das erhalten bleiben soll, und andererseits kann durch eine Sanierung leicht das bestehende bauphysikalische Gleichgewicht gestört werden und zu gröberen Bauschäden führen.

Erhaltenswertes

Gebäude, die unter Denkmalschutz stehen bzw. in Schutzzonen liegen, unterliegen automatisch besonderen denkmalpflegerischen Standards. Darüber hinaus gibt es vor allem im ländlichen Raum typische Gebäudeformen speziell im Bereich der bäuerlichen Architektur oder in bestimmten Innsbrucker Stadtquartieren aus der Gründerzeit, die einen besonderen kulturellen oder historischen Wert darstellen und eine exakte Betrachtung erfordern. Die Gestaltung und Gliederung der Fassade, die Erhaltung vorhandener Proportionen zwischen einzelnen Gebäudeteilen, das vorhandene Material oder die Einbettung in die Dorf- oder Stadtstruktur sind zentrale Punkte, die durch unbedacht durchgeführte Sanierungsmaßnahmen dauerhaft zerstört werden können.

Bautechnische Besonderheiten

In alten Gebäuden herrscht vielfach ein ausgeglichenes bauphysikalisches Gleichgewicht, vor allem zwischen dem Feuchtegehalt des Mauerwerks und der umgebenden Raum- und Außenluft. Eine unüberlegt durchgeführte Dämmung, ohne eventuell erforderliche Begleitmaßnahmen (z.B. zur Mauertrockenlegung), kann zu großen Bauschäden führen. Die Hinzuziehung eines Bauphysikers mit Erfahrung in der Sanierung historischer Bausubstanz ist daher dringend zu empfehlen.

Sanierungsmaßnahmen

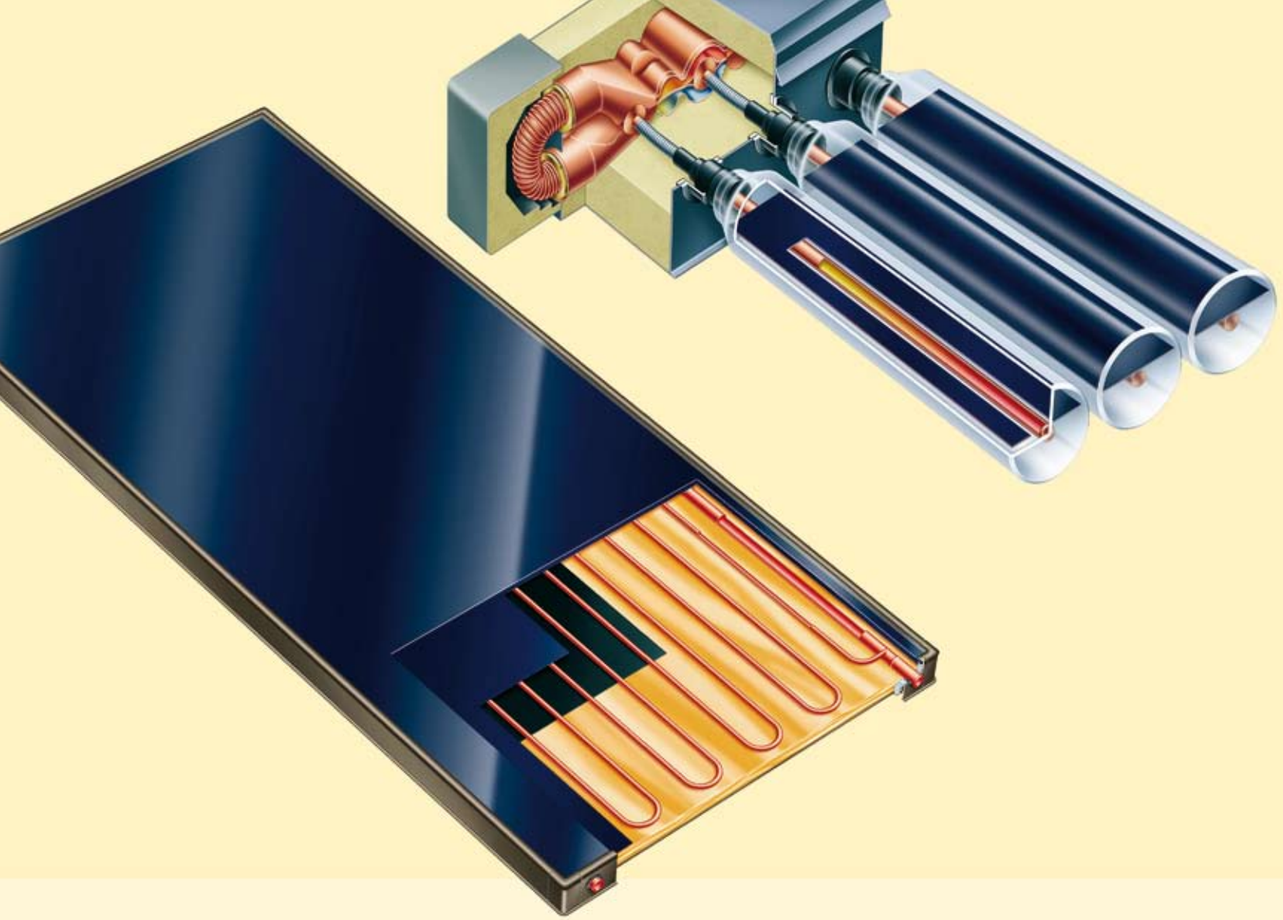
Die Maßnahmen zur wärmetechnischen Sanierung bei erhaltenswerten Gebäuden betreffen alle Bauteile. Es ist jedoch wichtig, diese im Zuge des Gesamtkonzeptes richtig einzusetzen: Bei Außenwänden ist eine Dämmung an der Außenseite exakt abzuwägen und vielfach eine Dämmung der Innenwand vorzuziehen. Eine Dämmung der obersten Geschoßdecke ist meist genauso einfach durchzuführen,wie bei herkömmlichen Gebäuden. Dies gilt grundsätzlich auch für die Dämmung der Kellerdecke. Handelt es sich um ein Gewölbe, ist exakt zu prüfen in welchem Ausmaß eine Dämmebene hergestellt werden kann.

Beispiel Kastenfenster:
Bei einem gut erhaltenen Kastenfenster kann unter anderem im Innenflügel eine Wärmeschutzverglasung angebracht werden. Das Fenster erreicht dadurch einen guten Wärmedämmwert, der im Bereich von 1,10 W/m²K liegt. Das bedeutet im Vergleich zum Ausgangszustand zusätzlich 40 % weniger Wärmeverlust über das Fenster.

! Die Sanierung von historisch erhaltenswerten Gebäuden erfordert viel Wissen, Sorgfalt und Erfahrung. Deswegen ist es wichtig, sich möglichst früh mit Experten in Verbindung zu setzen. Denkmalamt, Bauämter, Sachverständige, erfahrene Architekten und Baumeister – sie alle können helfen, einzigartige Bauwerke zu erhalten.

! Die Richtlinie „Energieeffizienz am Baudenkmal" des Bundesdenkmalamtes bietet Hilfestellungen zur Einschätzung einzelner energetischer Sanierungsmaßnahmen bei Baudenkmälern an.
Die Richtlinie ist über das Bundesdenkmalamt erhältlich.

Abb 49 | Sanierungen von historischer Bausubstanz verlangen besondere Sorgfalt.



Neue Haustechnik

Neben der Bautechnik ist die richtige Wahl des Heizsystems ausschlaggebend für die zukünftige Wohnqualität des sanierten Gebäudes. Die Entscheidung für ein bestimmtes System hängt dabei auch von der Gebäudequalität ab. So können moderne Heiztechniken, wie zum Beispiel teilsolare Raumheizungen, Wärmepumpen oder Komfortlüftungen nur im gut sanierten Althaus sinnvoll und wirtschaftlich eingesetzt werden.

Heizungsanlagen

Die beste Heizung erzielt nicht den gewünschten Effekt, wenn Wärmeverteilsystem und Heizanlage nicht aufeinander abgestimmt sind. Denn bestimmte Heizsysteme, wie z.B. Wärmepumpen und teilsolare Raumheizungen, benötigen für einen effizienten Betrieb Niedertemperatur-Verteilsysteme. Voraussetzung für die Dimensionierung der Heizanlage ist die Berechnung der Heizlast.

! Entscheidend für die Auswahl des Heizsystems ist die Abstimmung der Heizanlage mit dem Wärmeverteilsystem. Bestimmte Heizsysteme, wie z.B. Wärmepumpen oder teilsolare Raumheizungen, sollten nur mit einem Niedertemperatur-Verteilsystem kombiniert werden.

Die richtige Heizung

Die Erneuerung einer Heizanlage bietet auch die Chance, auf erneuerbare Energieträger wie Holz, Sonnenenergie oder Erdwärme zu wechseln. Damit reduziert sich der CO_2-Ausstoß und man ist unabhängig von fossilen Brennstoffen. Welches Heizsystem jeweils geeignet ist, hängt von der individuellen Gebäudequalität (Energieeffizienzklasse) ab.

Gebäudequalität Heizwärmebedarf (HWB) in kWh/m²a	**A++ / A+** < 15	**A** 15 - 25	**B** 25 - 50	**C** 50 - 100	**D - G** > 100
Erdwärmepumpe	●	●	●	●	○
Außenluft-Wärmepumpe	●	●	○	○	○
Stückholzkessel	●	●	●	●	○
Pellet-Zentralheizung	●	●	●	●	●
Solare Heizungsunterstützung	●	●	●	●	○
Solaranlage für Warmwasserbereitung	●	●	●	●	●

● zu empfehlen ● bedingt zu empfehlen ○ nicht zu empfehlen

A++ Passivhaus; A+, A Niedrigstenergiehaus; B Niedrigenergiehaus;
C Mindeststandard Bauordnung; D - G Altbau

Tabelle Energie Tirol: Bewertungsmatrix der einzelnen Heizsysteme je nach Gebäudeklasse für Einfamilienhäuser.
Anmerkung: Die Gebäudekategorien A++, A+ und A sind nur mit dem Einbau einer Komfortlüftungsanlage erreichbar.

Niedertemperatur-Verteilsystem

Bei herkömmlichen Radiatoren betragen die Vorlauftemperaturen im Heizkreislauf meist 50° bis 70° C. Die Folgen der hohen Temperaturen sind Staubverschwelungen am Heizkörper, die ein Gefühl der trockenen Luft erzeugen. Im Gegensatz zu Hochtemperatursystemen arbeitet das Niedertemperatur-Verteilsystem mit Temperaturen unter 45° C. Durch große Heizflächen im Fußboden, in der Wand oder in Form von Plattenheizkörpern wird mit geringen Vorlauftemperaturen angenehme Strahlungswärme abgegeben. Das Ergebnis sind geringe Luftbewegungen, wenig Staubbildung und geringe Temperaturunterschiede im Raum. Das Wohlbefinden ist übrigens am größten, wenn die Temperaturen in den großflächigen, abstrahlenden Flächen, wie beispielsweise in der Wand, unter 30° C liegen. Bei einer Fußbodenheizung werden Oberflächentemperaturen unter 26° C empfohlen.

Ein behagliches Raumklima wird erzielt durch:

- großen Strahlungsanteil und gleichmäßige Temperaturverteilung
- geringe Luftbewegungen durch kleinen Konvektionsanteil
- große Wärmeabgabeflächen
- rasche Regelbarkeit.

Abb 50 | Fußbodenheizung

Kesseltausch

Alte Heizkessel sind meist überdimensioniert und haben einen schlechten Wirkungsgrad. Durch einen Kesseltausch kann der Wirkungsgrad um 25 bis 30 % verbessert und entsprechend viel Energie eingespart werden. Bei modernen Kesseln sind die Verluste über den Rauchfang deutlich geringer, weil die Abgase mit einer tieferen Temperatur in den Kamin geführt werden. Durch eine gute Dämmung des Kessels wird die Abstrahlung in den Heizraum gering gehalten. Alte, „konventionelle“ Kessel haben vor allem im Teillastbetrieb, wenn bei mäßig kalten Außentemperaturen nicht die volle Heizleistung benötigt wird, einen sehr schlechten Wirkungsgrad. Durch moderne Anlagentechnik wird auch der Schadstoffausstoß deutlich reduziert.

Egal ob alte oder neue Heizungsanlage, die jährliche Wartung der Anlage sollte nicht vergessen werden. Die Überprüfung der Heizanlage garantiert optimierten Betrieb und Energiekosteneinsparungen.

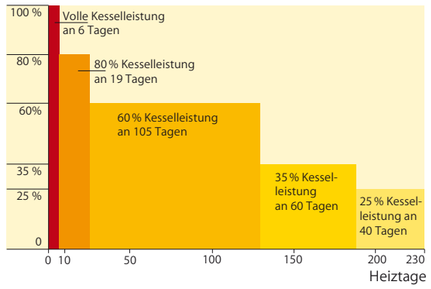


Abb 51 | Kesselauslastung

Die Heizungsanlage ist mehr als nur der Heizkessel

! Eine Heizanlage besteht nicht nur aus dem Heizkessel. Warmwasserspeicher, ausreichend Speicher- und Leitungsdämmung, energieeffiziente Heizungspumpen sowie die richtige Regelung der Heizung sind für einen optimalen und effizienten Betrieb der Anlage unabdingbar.

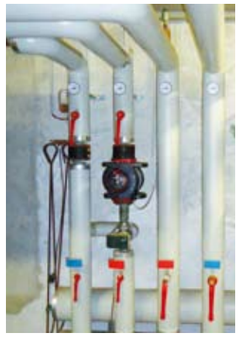


Abb 52 | Dämmung der Verteilleitungen

Hohe Speicherdämmung sinnvoll. Die Warmwasser- oder Heizungswasserspeicher sollten nur so groß sein wie nötig. Überdimensionierte Speicher verursachen zusätzliche Wärmeverluste. Bei einem durchschnittlich gedämmten 1.000 Liter Pufferspeicher kann jährlich die Energiemenge von umgerechnet rd. 170 Litern Heizöl verloren gehen. Der Einsatz von Speicherdämmungen mit mehr als 10 cm Stärke wird empfohlen.

Energieeffiziente Pumpen einsetzen. Wird über hohe Heizkosten gesprochen, denken die wenigsten an den Stromverbrauch von Heizanlagen. Dabei ist in vielen Haushalten alleine der Betrieb einer Heizpumpe für mehr als 10 % des Gesamtstromverbrauchs verantwortlich. Mit einer neuen, hocheffizienten Pumpe der Effizienzklasse „A“ und einem verbesserten Betrieb können bis zu 80 % des Strombedarfs einer Heizpumpe gespart werden.

Regelung richtig einstellen. Das Herz der Anlage ist die Regelung. Sie ermittelt die richtige Strategie, um das Gebäude kostengünstig und komfortabel zu beheizen. Je einfacher die Heizanlage, desto einfacher kann die Regelung sein. In jedem Fall muss sie optimal eingestellt sein, denn nur so kann die Anlage ihr volles Potenzial ausschöpfen. Dabei kommt es auf die richtig eingestellte Heizkurve an. Vorzugsweise lässt man sich die Regelung ausführlich vom Installateur erklären und verlangt ein Protokoll mit allen Einstellwerten, damit diese Werte auch später noch greifbar sind.

Kaminsanierung beachten. Vor der Erneuerung einer Heizanlage sollte geprüft werden, ob sich der bestehende Kamin für das geplante Heizsystem eignet. Bei modernen Kesseln gelangen nämlich Abgase mit einer tieferen Temperatur in den Kamin, der durch eventuell auftretendes Kondensat beschädigt werden kann. Für Fragen zur richtigen Kaminsanierung ist der Rauchfangkehrer der beste Ansprechpartner.

Die Wärmepumpe

Mit einer Wärmepumpe wird Umweltwärme, die im Erdreich, im Wasser oder in der Luft gespeichert ist, zur Raumbeheizung und Warmwasserbereitung genutzt. Die Umweltwärme erneuert sich permanent durch Sonneneinstrahlung, Niederschläge und Wärme aus dem Erdinneren. Die Wärmepumpe entzieht der Umgebung diese Umweltwärme und bringt sie mit hoher Effizienz auf die für den Heizkreislauf und für die Warmwasserbereitung erforderliche Temperatur. Wärmepumpen eignen sich besonders für die Beheizung von gut gedämmten Ein- und Mehrfamilienhäusern und ermöglichen eine komfortable und emissionsfreie Heizung.

Die Vorteile von Wärmepumpen sind: hoher Bedienungskomfort, geringer Platzbedarf für das Gerät sowie Wegfallen eines Brennstofflagerraums. Die Nutzung des ständig verfügbaren, erneuerbaren Energieträgers ermöglicht auch eine weitgehende Unabhängigkeit vom Brennstoffmarkt. Neben den Investitionskosten für die Wärmepumpe sind auch Aufwendungen für die Erschließung der Wärmequelle (z.B. durch Tiefenbohrung oder Flächenkollektoren) zu berücksichtigen.

Wärmepumpen funktionieren im Grunde wie ein Kühlschrank: Sie kühlen die so genannte Wärmequelle (Luft, Wasser, Erde) ab und bringen die gewonnene Wärme in die Wohnung und ins Warmwasser. Damit dieser Prozess funktioniert, ist der Einsatz von Strom zum Betrieb eines Kompressors notwendig. Mit Hilfe dieses Kompressors wird die Wärme auf das benötigte Maß gepumpt – daher die Bezeichnung Wärmepumpe. Wenn die Wärmepumpe optimal funktioniert, ist lediglich ¼ an elektrischer Energie für diesen Vorgang notwendig. ¾ der Energie kommt gratis aus der Umwelt.

Voraussetzung für einen effizienten Betrieb:

- hoher Dämmstandard
- Wahl der Wärmepumpe auf örtliche Kriterien (z.B. geologische Verhältnisse, Grundwasser) und Energieeffizienzklasse des Gebäudes abstimmen
- Niedertemperatur-Verteilsystem
- Luftwärmepumpen nur in Gebäuden ab der Klasse A geeignet.

Abb 53 | Wärmepumpe

! Luftwärmepumpen sollten nur in Häusern mit einem Heizwärmebedarf unter 25 kWh/m²a eingebaut werden.

! Die Wärmepumpenheizung ist vor allem für energieeffiziente Einfamilienhäuser der Klassen von A++ bis B optimal. Bei einem höheren Heizwärmebedarf erreicht man die gewünschten Vorlauftemperaturen unter 35° C normalerweise nicht. Bei sehr geringen Heizlasten ist eine Wasser-Wasser-Wärmepumpe aufgrund des Aufwandes für den Grundwasserbrunnen nur bedingt zu empfehlen.

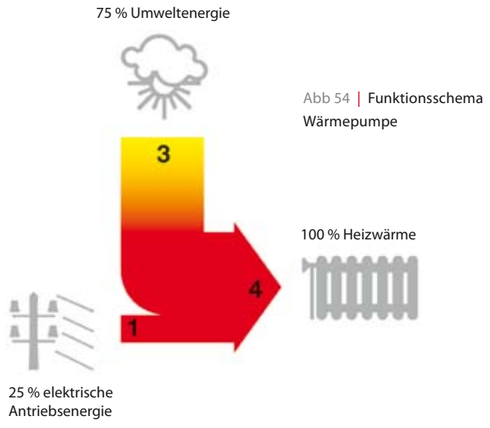


Abb 54 | Funktionsschema Wärmepumpe

Pellets-Zentralheizungen

Mit der Pellets-Zentralheizung steht durch elektronische Leistungsregelung, automatischer Zündung, Wärmetauscherreinigung und Ascheaustragung ein vollautomatisches Heizsystem zur Verfügung. Die Brennstoffzufuhr aus dem Lagerraum erfolgt mittels Transportschnecke oder Saugleitung. Zu beachten sind folgende Anforderungen an den Lagerraum:

Der Lagerraum muss nicht nur absolut trocken sein (feuchte Kellerräume sind ungeeignet), sondern auch Brandschutzbestimmungen erfüllen. Eine alternative Lagermöglichkeit bietet die Aufstellung eines Pelletstanks. Dabei ist auch die Zugänglichkeit des Lagerraums sicherzustellen. Die Pellets werden nämlich von einem Tankwagen in den Lagerraum eingeblasen. Distanzen von bis zu 30 Metern können mit einem Schlauch überbrückt werden.

Abb 55 | Pellets

! Die Heizlast gibt an, welche Leistung die Heizung am (genormten) kältesten Tag des Jahres erbringen muss, um im Inneren des Gebäudes behagliche Temperaturen (20° C) zu schaffen. Dafür werden die Verluste über die Bauteile und die Lüftung berechnet.

Pellets-Einzelofen

Mit dem Pellets-Einzelofen steht eine automatische Holzheizung für den kleinsten Leistungsbereich (2 bis 10 kW) zur Verfügung. Der Pellets-Einzelofen eignet sich nicht nur als Zusatzheizung in der Wohnung, sondern auch als Hauptheizung im sehr gut gedämmten Gebäude. Die Öfen sind mit Vorratsbehältern ausgestattet. Der Inhalt reicht je nach Leistung für einen Heizbetrieb von 12 bis 90 Stunden.

Die Befüllung erfolgt meist per Hand. Üblich sind 15 kg Säcke zum Nachfüllen. Dabei ist unbedingt auf die Qualität des Brennstoffs zu achten, denn minderwertige Pellets verursachen beim Befüllen des Ofens eine hohe Staubbelastung. Auch kann es durch die automatische Beschickung des Brennraums über eine Schnecke und durch das Gebläse zu einer gewissen Geräuschentwicklung im Raum kommen. Verschiedene Hersteller bieten übrigens Öfen mit Wasserwärmetauscher an, die angeschlossene Heizflächen, wie z.B. eine Wandheizung oder Radiatoren, versorgen können.

Abb 56 | Pellets-Einzelofen

! Für das benötigte Lagerraumvolumen für Pellets kann mit 0,9 m³ pro kW Gebäudeheizlast gerechnet werden (inkl. Leerraum).

! Die elektronischen Steuerungen moderner Holzheizungen bringen nicht nur hohen Komfort, sondern sichern auch eine saubere und schadstoffarme Verbrennung. Holz ist CO_2-neutral und trägt so wesentlich zum Klimaschutz bei.

Stückholzheizung mit Pufferspeicher

Moderne Stückholzkessel mit Pufferspeicher sind mit einer separaten Brennkammer für den Ausbrand der Schwelgase und einem Gebläse ausgestattet. Damit wird nicht nur eine schadstoffarme, sondern auch eine effiziente Verbrennung mit Wirkungsgraden von 90 % und mehr ermöglicht. Voraussetzung für einen umweltfreundlichen und komfortablen Betrieb ist ein Pufferspeicher. Innerhalb der Heizperiode, aber auch im Tagesverlauf, kann es zu hohen Schwankungen beim Wärmebedarf kommen.

Abb 57 | Stückholzheizung

Moderne Stückholzgebläsekessel können die Leistung auf bis zu 50 % der Nennleistung ohne merklichen Wirkungsgradverlust reduzieren. Bei noch geringerem Bedarf sinkt der Wirkungsgrad allerdings ab. Die Kombination mit einem Pufferspeicher gleicht diese Schwankungen aus. Die überschüssige Wärme wird im Wasser gespeichert und kann so später genutzt werden. Als Faustregel gilt: pro kW-Heizleistung des Kessels zumindest 50 l Speicher einplanen.

Kachelofen-Ganzhausheizungen

Der Einsatz von Kachelöfen als behagliche Zusatzheizung beschränkte sich bisher auf die Beheizung von einzelnen Wohnräumen. Mit dem geringen Energiebedarf im energieeffizienten Wohnhaus entwickelte sich das Konzept der Kachelofen-Ganzhausheizung. Dabei wird der Kachelofen mit einem Warmwassereinsatz und einem Pufferspeicher kombiniert und als Zentralheizsystem eingesetzt. Nicht nur Radiatoren-, Wand- oder Fußbodenheizungen werden mit Warmwasser versorgt, auch das Brauchwasser kann damit erwärmt werden. Moderne Kachelöfen verfügen über eine automatische Zündung, wodurch die Anfeuerungsphase auf ein Minimum reduziert wird.

Abb 58 | Kachelofen

Hackschnitzelheizungen

Hackschnitzelheizungen eignen sich besonders gut für die Beheizung größerer Objekte wie Bauernhöfe, Wohnanlagen oder öffentliche Gebäude. Für Einfamilienhäuser sind Hackschnitzelheizungen überdimensioniert. Ein sinnvoller Einsatz beginnt erst ab einer Heizlast von etwa 30 kW. Ein Gebäude dieser Größenordnung benötigt ca. 80 m³ Hackschnitzel jährlich. Welcher Anlagentyp zum Einsatz kommt, ist von der Art und Beschaffenheit des Hackguts abhängig. Für einen zufriedenstellenden Betrieb einer Hackschnitzelheizung sind Wassergehalt und Stückgröße des Brennstoffs wesentlich: Ideales Material weist einen Wassergehalt von 30 % und eine Stückgröße bis 3 cm auf.

Abb 59 | Hackschnitzel

Fernwärme mit Biomasse

Vorteile sind:

- hoher Komfort
- wenig Platzbedarf
- geringe Investitionskosten und
- kein Aufwand für Service, Wartung und Kaminkehrer.

Als technische Einrichtung ist im Haus lediglich eine kleine Übergabestation, die aus einem Wärmetauscher, Regelungs- und Messtechnik besteht, erforderlich.

Richtig heizen mit Holz

Bei Einzel-, Kamin- und Kachelöfen ist das richtige Beheizen ein entscheidender Faktor für einen effizienten und umweltfreundlichen Betrieb. Wird naturbelassenes, trockenes Holz richtig angefeuert und der Ofen regelmäßig gewartet, führt das nicht nur zu einer Reduzierung der Brennstoffkosten, sondern auch zu einer geringeren Anreicherung der Luft durch Schadstoffe. Auf keinen Fall darf Müll im Ofen verheizt werden.

! Infos und Tipps zum richtigen Heizen mit Holz gibt es im Informationsfalter „Richtig heizen mit Holz“, zu beziehen auf dem Gemeindeamt oder bei Energie Tirol.

Abb 60 | Das Anzünden des Brennholzes von oben reduziert den Schadstoffausstoß.

Solaranlagen zur Heizungsunterstützung

Der effiziente Einsatz von Solaranlagen zur Raumbeheizung hängt wesentlich von der Dämmqualität des Gebäudes ab. Nur bei sehr gut gedämmten Gebäuden (Energieausweiskategorie A++, A+, A und B) ist eine entsprechende Deckung des Heizbedarfs durch die Solaranlage gegeben. Bei schlecht gedämmten Gebäuden ist eine Investition in Dämmmaßnahmen, wie beispielsweise die Dämmung der obersten Geschoßdecke, wesentlich kostengünstiger als die Investition in eine teilsolare Raumheizung.

! Die meisten Tiroler Dächer verfügen über eine Dachneigung von maximal 30°, sind also für eine Dachintegration der Solaranlage zur Raumheizung nur bedingt geeignet. Die Integration der Kollektoren in die Fassade oder in den Balkon eignet sich besonders für Solaranlagen zur Heizungsunterstützung.

Je nach Größe der Solaranlage und Gebäudequalität sind solare Deckungsgrade von 25 % (Energieeffizienzklasse B) bis 50 % (Energieeffizienzklasse A+) möglich. Der Rest der benötigten Wärme wird über den Heizkessel abgedeckt. Technisch machbar, jedoch wirtschaftlich nicht sinnvoll, sind Systeme, die das Gebäude zu 100 % durch Sonnenenergie beheizen Besonderes Augenmerk ist auf die Einbindung der Solaranlage in das Heizsystem zu legen. Dabei sollte ein möglichst einfaches Anlagenschema gewählt werden. Fehler im Betrieb der Anlage können so leichter vermieden werden. Für die richtige Auslegung der Anlage stehen entsprechende Berechnungsprogramme zur Verfügung.

Anders als bei Anlagen zur Warmwasserbereitung (siehe Seite 44) stellt sich die Situation hinsichtlich Neigung und Ertrag bei Solaranlagen zur Heizungsunterstützung dar. Die größten Erträge werden hier mit Ausrichtung der Solarkollektoren nach Süden mit einem Neigungswinkel zwischen 45 und 70° erzielt. Abweichungen von der Südausrichtung nach Südwest bzw. Südost verursachen lediglich eine geringe Minderung des Deckungsgrades.

Abb 61 | Fassadenkollektor

Brennwerttechnik für Öl und Erdgas

Wer fossile Brennstoffe wie Öl oder Gas verwenden will, sollte ein Brennwertgerät einsetzen. Damit kann zusätzlich Abwärme aus dem Wasserdampf des Rauchgases gewonnen und mittels eines Wärmetauschers dem Heizungswasser zugeführt werden. Dadurch können bei Ölkesseln etwa 5 %, bei Gaskesseln sogar 10 % mehr an Energie aus dem Brennstoff genutzt werden. Voraussetzung für eine vollständige Nutzung der Brennwerttechnik ist allerdings eine niedrige Rücklauftemperatur unter 45° C. Bei neuen Öl- oder Gasheizungen ist meist eine Anpassung oder Sanierung des Schornsteins notwendig.

Stromheizung

Trotz relativ niedriger Investitionskosten ist der Einsatz von Direktstrom- oder Infrarotheizungen auf Grund der hohen Verbrauchskosten wirtschaftlich nicht interessant. Generell ist die Verwendung von wertvollem Strom zur Beheizung von Gebäuden weder effizient noch nachhaltig.

Komfortlüftung

Frische, saubere Luft ist wichtig für unsere Gesundheit. Daher sollte man nicht nur in der freien Natur sondern auch in Gebäuden tief durchatmen können. Eine Komfortlüftung sorgt kontinuierlich für Frischluft – ganz ohne Luftzug. Dank eingebauter Wärmerückgewinnung sind die Lüftungsverluste gegenüber Fensterlüftung um rund 70 % geringer. Dadurch spart man Heizenergie und entlastet die Umwelt. Fenster können trotzdem jederzeit geöffnet werden.

Lufthygiene

Der moderne Mensch verbringt durchschnittlich 90 % seiner Lebenszeit in Innenräumen. Laut Untersuchungen müsste für eine hohe Luftqualität je nach Personenanzahl und Raumgröße alle ein bis zwei Stunden eine Stoßlüftung durchgeführt werden. Lüftungsanlagen gewährleisten eine ständige Frischluftzufuhr und führen gleichzeitig Schadstoffe, Gerüche und überschüssige Feuchtigkeit ab. Ein besonderer Vorteil besteht darin, dass die zugeführte Frischluft zuvor mit einem Filter von Staub, Pollen und Sporen gereinigt wird. Durch die geringen Strömungsgeschwindigkeiten der erwärmten Luft tritt keine Zugluft auf. Wohnraumlüftungsanlagen helfen zudem Bauschäden durch Schimmelbildung zu vermeiden

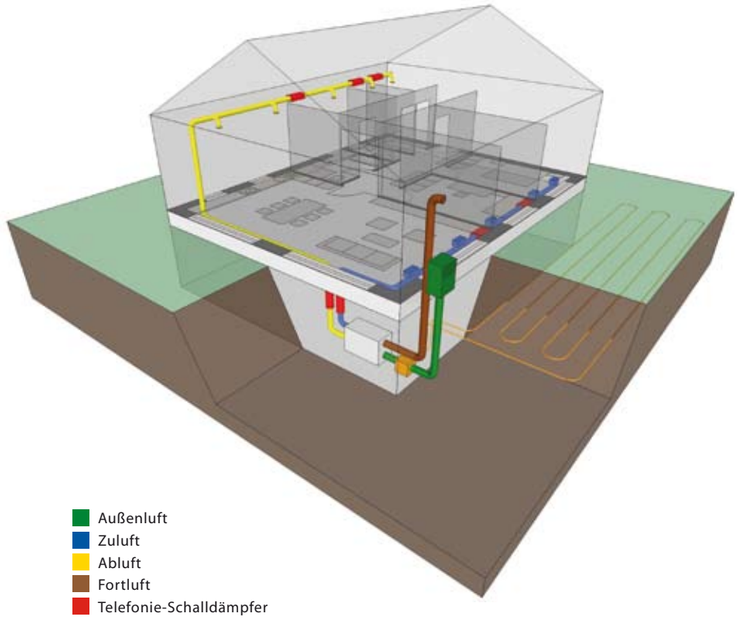


Abb 62 | Schema Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung

Funktionsweise

Eine Komfortlüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung besteht im Wesentlichen aus einem zentralen Lüftungsgerät und einem Luftleitungssystem. Über die Luftleitungen wird den Wohnräumen ständig Frischluft zugeführt und die „verbrauchte" Luft wieder abgeführt. Grundlegend für die Energieeffizienz ist die Nutzung der warmen Abluft zur Erwärmung der Frischluft. Die frische Außenluft wird über die Außenluftansaugung dem Lüftungsgerät zugeführt. Im Lüftungsgerät wird die Außenluft gefiltert und erwärmt. Dazu wird sie über einen Wärmetauscher geführt und mit der warmen Abluft aus dem Gebäude temperiert. Frischluft und Abluft kommen dabei nicht in Berührung. Über die Zuluftleitung wird die Frischluft in die Wohn- und Schlafräume geleitet. Anschließend gelangt sie über den Gang zu Küche und Sanitärräumen. Von dort kommt die „verbrauchte" Luft über die Abluftleitung wieder zurück zum Lüftungsgerät, wird im Wärmetauscher zur Erwärmung der Frischluft genutzt und anschließend über die Fortluftleitung ins Freie geführt.

Erdwärmenutzung über Sole-Erdwärmetauscher

Luft-Erdwärmetauscher werden von Experten nicht mehr empfohlen. Hygienisch problemlos sind Sole-Erdwärmetauscher. Bei diesem wird nicht Luft im Erdreich geführt, sondern ein mit einem Frostschutzgemisch versetzter Wasserkreislauf. Die Energie des Erdreichs wird dann mit einem Wärmetauscher vor dem Lüftungsgerät auf die angesaugte Außenluft übertragen. Kommt ein Erdwärmetauscher zum Einsatz, kann auf eine (elektrische) Frostschutzvorrichtung verzichtet werden. Ein Sole-Erdwärmetauscher sollte jedenfalls an sehr kalten Klimastandorten zum Einsatz kommen, oder wenn ein Kombigerät mit Wärmepumpe die Fortluft als Wärmequelle nutzt.

Einbindung in das Sanierungskonzept

Bei Sanierungen gibt es keine Standardlösung für den Einbau einer Komfortlüftung. Entscheidend ist jedoch die frühzeitige Einbindung in das Gesamtkonzept der Sanierung. Als erster Schritt muss ein geeigneter Platz für die Luftleitungen gefunden werden. Diese können in Decken- und Wandverbauten oder in der Außenfassade geführt werden. Zentrale Kriterien für fachgerechte Planung und Ausführung sind die individuell passende Wahl des Lüftungssystems, die Luftmenge, die Strömungsgeschwindigkeit und ein guter Filter.

! Neben der Planung des Lüftungskonzeptes ist vor allem auch eine ausreichende Luftdichtheit der Gebäudehülle zu gewährleisten.
Dieser Umstand ist von Anfang an in der Sanierungsplanung zu berücksichtigen.
Die Kooperation von Architekten, Baumeistern und Installateuren ist daher bereits in der Planungsphase unabdingbar.

! Unabhängige Plattform zum Thema Komfortlüftung: Infos und detaillierte Hilfestellung zur Umsetzung einer Komfortlüftung finden Laien und Profis auf der unabhängigen, produkt- und firmenneutralen Plattform: www.komfortlüftung.at

Warmwasserbereitung

Die Warmwasserbereitung sollte im Sommer am besten mit einer Solaranlage erfolgen. So kann bis zu 70 Prozent des gesamten Warmwasserbedarfs abgedeckt werden. Die erforderliche Restwärme im Winter und in der Übergangszeit wird über das Heizsystem abgedeckt. Als Alternative bietet sich neben der Solaranlage die Wärmepumpe an.

! Sind die Kollektoren im Winter ein bis zwei Monate verschattet, vermindert sich der Jahresertrag lediglich um 5 bis 10 %.

Solaranlagen: Neigung, Ausrichtung und Ertrag

! Die Tiroler Bauordnung sieht für jene Anlagen, die nicht in das Dach oder in die Fassade integriert sind bzw. einen Parallelabstand von mehr als 30 cm zu Dach oder Wand aufweisen, eine Bauanzeige bei der Gemeinde vor.

Zwei Faktoren wirken sich auf den Ertrag einer Solaranlage zur Warmwasserbereitung aus: die Ausrichtung und die Neigung der Anlage. Allerdings besteht ein erheblicher Spielraum, der nur mit minimalen Ertragsverlusten verbunden ist.

Eine Südausrichtung mit 45° Neigung bringt die meisten Erträge am Kollektor. Die folgenden zwei Tabellen zeigen, dass sich leichte Ausrichtungsabweichungen oder ein geringerer Neigungswinkel kaum auf den Ertrag auswirken.

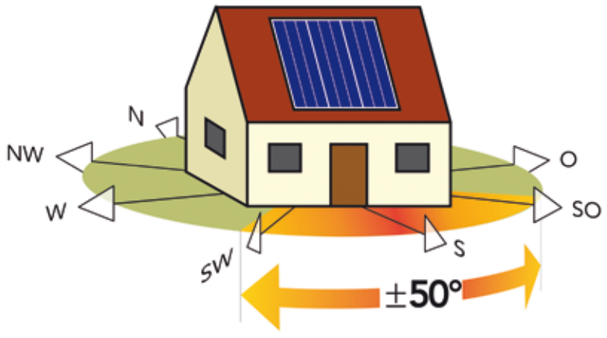
Ausrichtung und Ertrag

	Ausrichtung	Neigungswinkel	Einsparung [Liter Heizöl/a]
8 m² Solaranlage zur Warmwasserbereitung mit 400 Liter Speicher für 4 Personen	Süden	20°	bis zu 345
	Südwest	20°	bis zu 330
	Südost	20°	bis zu 325

Neigung und Ertrag

	Ausrichtung	Neigungswinkel	Einsparung [Liter Heizöl/a]
8 m² Solaranlage zur Warmwasserbereitung mit 400 Liter Speicher für 4 Personen	Süden	45°	bis zu 365
	Süden	30°	bis zu 360
	Süden	20°	bis zu 345

So liegt bei einer nach Südwest ausgerichteten 8 m²-Anlage bei einer Dachintegration (Neigung 20°) die Ertragsminderung im Vergleich zu einer aufgeständerten, nach Süden ausgerichteten Anlage (45°) nur bei rund 9 Prozent. Der Vorteil: Die Anlage ist ansprechend in das Gebäude eingepasst und auch die Investitionskosten sind geringer.



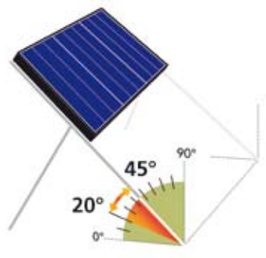


Abb 63 - 64 | Leichte Abweichungen in Ausrichtung und Neigung haben nur einen geringen Einfluss auf den Ertrag.

Kollektorarten

Kollektoren kommen in verschiedenen Einsatzbereichen zur Anwendung. Für jeden dieser Bereiche haben sich unterschiedliche Kollektorarten entwickelt. Grundsätzlich werden drei Arten von Kollektoren verwendet:

- Kunststoffabsorber für Schwimmbäder
- Flachkollektoren für Warmwasser und Heizung
- Vakuumkollektoren für Warmwasser und Heizung

Für die Warmwasserbereitung im Haushalt hat sich der Flachkollektor durchgesetzt. Beim Vakuumkollektor ist im Unterschied zum Flachkollektor ein höherer Ertrag bei geringerem Flächenbedarf zu erzielen. Aufgrund des besseren Preis-Leistungsverhältnisses findet aber vorwiegend der Flachkollektor Anwendung. Die neue Kollektorengeneration verfügt über eine selektive oder hochselektive Hightech-Beschichtung, die eine optimale Nutzung der Sonneneinstrahlung sicherstellt und die Verluste gering hält.

! Der Kollektor sollte über eine Produktzertifizierung nach der „Solar-Keymark" Richtlinie oder dem „Austria Solar" Gütesiegel verfügen.

Abb 65 | Flachkollektoren

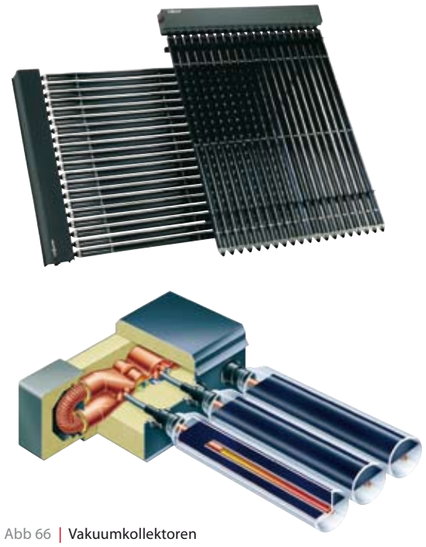


Abb 66 | Vakuumkollektoren

Dimensionierung der Kollektoren

Eine richtig ausgelegte Solaranlage zur Warmwasserbereitung liefert in Tirol über das Jahr gerechnet etwa 70 Prozent der benötigten Energie. Die folgenden Richtwerte gelten für die Planung einer Anlage zur Warmwasserbereitung.

Solaranlagen: Kollektorfläche und Wasserspeicher

Personen im Haushalt	Kollektorfläche [m²]	Speichervolumen [Liter]	Heizöleinsparung [Liter]
1 – 2	4	250	bis zu 190
2 – 4	4 – 8	400	bis zu 365
4 – 6	8 – 12	600	bis zu 540

Wärmepumpen

Luft-Wasser-Wärmepumpen eignen sich in unseren Breiten für die Warmwasserbereitung im Sommer. Prinzipiell funktionieren sie gleich wie Wärmepumpen für die Raumheizung (siehe Seite 39). Als Energieträger wird die warme Außenluft genutzt. Im Winter sinkt deswegen der Wirkungsgrad stark ab, da die Lufttemperaturen zu gering sind. Die Warmwasserbereitung erfolgt dann besser über das Heizsystem.

Photovoltaik (PV)

Photovoltaik-Anlagen werden häufig mit thermischen Solaranlagen verwechselt. Im Falle von thermischen Solaranlagen wird Sonnenenergie zur Erzeugung von Warmwasser genutzt. Mit PV-Anlagen hingegen wird Strom erzeugt, der unmittelbar genutzt werden kann oder ins öffentliche Stromnetz eingespeist wird.

Photovoltaik-Zellen nutzen sowohl die direkte als auch die diffuse Sonnenstrahlung zur Umwandlung in elektrische Energie. Eine PV-Anlage liefert daher auch an Tagen mit bedecktem Himmel noch eine beachtliche Menge an Energie.

! Die Lebensdauer von PV-Modulen liegt bei über 30 Jahren. Die Leistung wird von den meisten Herstellern auf 20 Jahre garantiert.

! Die Einheit kWp stellt die höchstmögliche Leistung der Anlage an einem idealen Sonnentag dar (1 kWp entspricht einem Jahresstromertrag von etwa 1.000 kWh).

! Je Quadratmeter Anlage kann man in unseren Breitengraden mit etwa 150 bis 170 kWh Strom im Jahr rechnen.

Technologie aus Silizium

Mehr als 95 % der Solarzellen bestehen aus dem Halbleitermaterial Silizium. In einem Photovoltaik Modul befinden sich zwischen zwei Glasscheiben Silizium-Scheiben, die Licht in Strom umwandeln, wobei die Glasscheiben als Schutz des Siliziums und als Tragkonstruktion dienen. Da Photovoltaik-Module unterschiedliche Wirkungsgrade aufweisen können, werden Photovoltaik-Anlagen nicht in Quadratmeter, sondern in Spitzenleistung kWp (Kilo Watt peak) als Kenngröße angegeben.

Ein Größenbeispiel:
Mit einer 5 kWp-Anlage kann der Jahresstrombedarf eines Einfamilienhauses erzeugt werden. Diese Größe kann allerdings nur über das ganze Jahr betrachtet werden, denn die momentane Leistung der Anlage unterliegt Schwankungen, die von der Sonneneinstrahlung bzw. Tageszeit abhängig sind. Auch der Strombedarf eines Haushaltes weist große Bedarfsschwankungen, beispielsweise in den Abendstunden, auf. Mit 5 kWp wird also „nur“ die Nennleistung angegeben, nicht aber die jeweils erforderliche Leistung, die für den Betrieb von Geräten erforderlich ist.

Komponenten einer Photovoltaik-Anlage

Neben den Photovoltaik-Modulen zählen Wechselrichter und Stromzähler zu den wesentlichen Bestandteilen einer PV-Anlage. Der Gleichstrom Strom aus den Photovoltaik-Modulen wird durch einen Wechselrichter in Wechselstrom umgewandelt, und entweder direkt vom Verbraucher genutzt oder in das Stromnetz des Netzbetreibers eingespeist. Photovoltaik-Module werden üblicherweise am Dach, an der Fassade oder auf Freiflächen installiert.

Verschattung vermeiden

Bei der Planung der Anlage bei bestehenden Gebäuden, ist die Berücksichtigung potenzieller Verschattungsquellen ein zentraler Punkt. Bereits kleine Schatten von Kaminen, Dachgauben, SAT-Schüsseln, Bäumen, benachbarten Gebäuden aber auch hintereinander aufgereihten PV-Modulen können den Ertrag einer PV-Anlage deutlich vermindern. Wird auch nur ein Teilbereich der Anlage verschattet, kann dies unter Umständen zu Verlusten von bis zu 80 % führen.

Eine gute Planung sorgt dafür, dass Verschattungen der Anlage grundsätzlich vermieden werden. Sind gewisse Verschattungsbereiche aber unausweichlich, kann der Anlagenplaner oder -errichter dennoch eine Reihe von Maßnahmen anwenden, um gute Erträge zu erzielen.

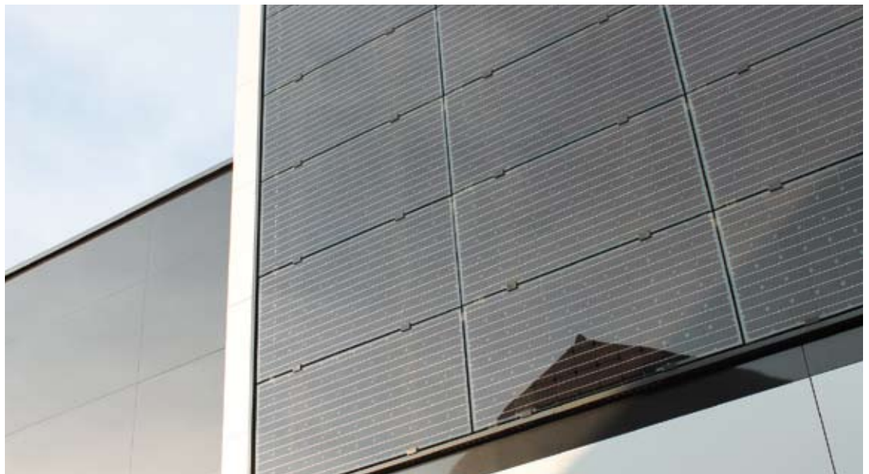


Abb 67 | PV-Anlage an der Fassade

Der klima:aktiv Gebäudestandard in der Sanierung

Der klima:aktiv Gebäudestandard zeichnet Gebäude aus, die höchste energetische und ökologische Standards mit professioneller Ausführung verbinden. Ein klima:aktiv deklariertes Gebäude stellt nicht nur einen Qualitätsnachweis hinsichtlich Energieeffizienz, Ökologie und Behaglichkeit dar, sondern ist darüber hinaus ein aktiver Beitrag zum Klimaschutz. Mit dem Kriterienkatalog für Sanierungen von Wohnbauten steht ein Instrument zur Verfügung, das mithilft, energieeffiziente Gebäude richtig zu planen und auszuführen.

Bewertung

Die Bewertung und Qualitätssicherung von Gebäuden in klima:aktiv Qualität erfolgt nach einem einfachen Punktesystem. Die klima:aktiv Kriterien sind in 4 Bewertungskategorien gegliedert: Planung und Ausführung, Energie und Versorgung, Baustoffe und Konstruktion sowie Raumluftqualität und Komfort. Sowohl für die einzelnen Kriterien als auch für die 4 Bewertungskategorien sind jeweils maximal erreichbare Punkte definiert, wobei dem Energiebereich eine besondere Bedeutung beigemessen wird.

A PLANUNG UND AUSFÜHRUNG
B ENERGIE UND VERSORGUNG
C BAUSTOFF UND KONSTRUKTION
D KOMFORT UND RAUMLUFTQUALITÄT

Neben frei wählbaren Kriterien in den einzelnen Bereichen, gibt es einige Muss-Kriterien, die in jedem Fall einzuhalten sind. Hauptaugenmerk liegt dabei auf dem Energiebereich.

Abb 68 | Der klima:aktiv Kriterienkatalog dokumentiert und bewertet die energetische und ökologische Qualität neu gebauter und sanierter Gebäude.

! Energie Tirol ist Regionalpartner von klima:aktiv und steht für alle Fragen zur Gebäudedeklaration und -bewertung zur Verfügung.

! Mehr Informationen zum Gebäudestandard sowie die jeweils aktuellen Kriterienkataloge und technischen Erläuterungen finden Sie unter: www.bauen-sanieren.klimaaktiv.at

klima:aktiv

Qualitätsstufen

Die Bewertung der Gebäude erfolgt in drei Qualitätsstufen: Gold, Silber und Bronze. Die Verleihung einer Plakette und einer Urkunde an den Bauherren belegen den hohen Baustandard.

Schritt für Schritt zum Qualitätszeichen

Voraussetzung für die Auszeichnung eines Gebäudes mit dem klima:aktiv Qualitätszeichen ist der erfolgreiche Abschluss der Gebäudedeklaration, die vom Planungsbüro oder dem Bauherren als Eigendeklaration durchgeführt werden kann. Danach erfolgt die Plausibilitätsprüfung durch Energie Tirol, welche die Deklaration auf Qualität und Vollständigkeit hin überprüft.

Richtige Benutzung von Gebäuden

Um ein behagliches Raumklima zu erreichen, Bauschäden zu vermeiden oder die erwünschte Energieeffizienz zu erzielen, spielt die richtige Benutzung eines Gebäudes eine wichtige Rolle.

Richtiges Lüften

Vor allem wenn keine Wohnraumlüftung vorhanden ist, spielt das richtige Lüftungsverhalten eine große Rolle. Empfohlen wird Stoßlüften in Intervallen von zwei bis drei Stunden für fünf bis zehn Minuten. Am besten wird unmittelbar nach Perioden mit hohem Feuchtigkeitsanfall, wie nach dem Duschen oder Kochen, gelüftet. Die effektivste Vorgangsweise ist, zwei gegenüberliegende Fenster zu öffnen.

Raumtemperatur

Die Wahl der richtigen Raumtemperatur hat einen großen Einfluss auf den Energieverbrauch eines Gebäudes. Im Wohnbereich empfiehlt sich eine Raumtemperatur von 20° C bis 23° C, im Kinderzimmer bis zu 20° C, im Schlafzimmer hingegen reichen 16° C bis 18° C. Zu bedenken ist, dass ein Grad mehr an Raumtemperatur, den Energieverbrauch um 6 % erhöht.

Ungestörte Wärmeabgabe

Durch zu lange Vorhänge oder Abdeckung der Heizkörper sinkt die Wärmeabgabe. Die gesamte Heizanlage muss dann mit einer höheren Vorlauftemperatur im Heizkreislauf betrieben werden. Auch Möbelstücke gehören nicht direkt vor die Heizquelle. Muss ein Heizkörper unbedingt verbaut werden, dann sollte dieser entsprechend größer dimensioniert sein, damit die Temperatur im Heizkreislauf nicht erhöht werden muss. Bei Fußboden- oder Wandheizungen können Teppiche oder Kästen die Wärmeabgabe entscheidend behindern.

Energie Service Tirol

Mit dem Energie Service Tirol bietet Energie Tirol neben der umfangreichen Vor-Ort-Beratung auch kostenlose, produktneutrale Impulsberatungen zu energiesparendem Bauen und Sanieren.

Dieses Service steht flächendeckend in den Energie-Servicestellen der Bezirke zur Verfügung. In Kooperation mit regionalen Partnern (Gemeinden, Regionalmanagements, Stadtwerken) wird dieses Beratungsservice betrieben, beworben und den Bürgern kostenfrei zur Verfügung gestellt.

Beratungstermine in den verschiedenen Servicestellen können online über die Homepage von Energie Tirol (www.energie-tirol.at) gebucht werden.

! Mehr Tipps und Infos zum energieeffizienten Betrieb eines Gebäudes gibt es online unter: www.energie-tirol.at

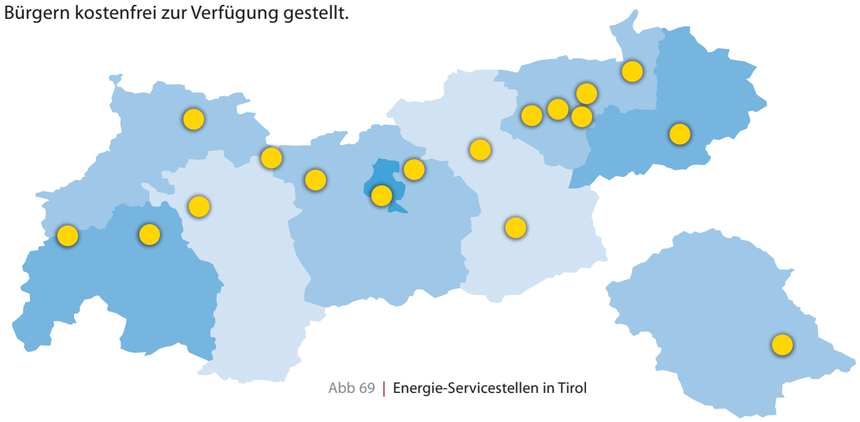


Abb 69 | Energie-Servicestellen in Tirol

Glossar

Hier finden Sie Begriffe, die in der Broschüre verwendet, aber nicht extra erklärt wurden. Diese Auflistung dient zum leichteren Verständnis, erhebt aber keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Calziumsilikatplatte
Ist ein überwiegend mineralischen Baustoff, der aus Siliziumdioxid, Kalziumoxid, Wasserglas und Zellulose besteht und mit Hilfe von Wasserdampf, ähnlich wie Porenbeton, gehärtet wird. Die Platte ist formstabil, druckfest, nicht brennbar und diffusionsoffen. Der Wärmeleitwert (λ) liegt zwischen 0,045-0,07 W/mK.

CO_2
Kohlendioxid ist ein farb- und geruchloses Gas, das ein natürlicher Bestandteil der Erdatmosphäre ist. Zusammen mit anderen Treibhausgasen absorbiert CO_2 einen Teil der vom Boden abgegebenen Wärmestrahlung und sorgt dafür, dass die zum Leben notwendigen Temperaturen auf der Erde möglich gemacht werden. CO_2 entsteht außerdem bei Verbrennungsprozessen. Durch menschliche Aktivitäten hat die CO_2-Konzentration in der Atmosphäre in den letzten Jahrzehnten stark zugenommen. CO_2 hat einen wesentlichen Anteil an der globalen Erwärmung und am Klimawandel.

Dampfdurchlässigkeit
Jeder Baustoff lässt eine bestimmte Menge an Feuchtigkeit in Form von Wasserdampf durch (im Regelfall von „warm" nach „kalt"). Anders gesagt, setzt jeder Baustoff dem Wasserdampf einen gewissen Widerstand (Dampfdiffusionswiderstandszahl) entgegen. Je nach Material des Baustoffs und dessen Dicke ist dieser Widerstand unterschiedlich. Soll das Durchdringen von Wasserdampf durch Bauteile verhindert oder gebremst werden ist ein hoher Widerstand erforderlich und es ist z.B. der Einbau von Dampfbremsen/-sperren erforderlich.

EPS, expandiertes Polystyrol
EPS wird aus geschäumtem Polystyrolgranulat hergestellt. Polystyrol (PS) ist ein weit verbreiteter, thermoplastischer Kunststoff auf der Rohstoffbasis von Erdöl, aber auch Erdgas. EPS-Platten kommen als Dämmstoff zum Beispiel an der Fassade, unter dem Estrich oder auf der obersten Geschoßdecke zum Einsatz.

Kollektorfläche Solaranlage
Die für die Förderung relevante Fläche ist die sogenannte Kollektor-Aperturfläche. Das ist jene Fläche eines Solarkollektors, durch die die Solarstrahlung eintreten kann (Glasfläche) und kleiner als die Kollektorfläche (Außenmaße). Die Aperturfläche ist die Bezugsgröße für den Kollektor-Wirkungsgrad.

Mineralwolle, Glaswolle
Mineral- oder Glasfasern werden aus geschmolzenem Gestein bzw. Altglas und organischen Zusatzstoffen hergestellt und zu Platten verarbeitet.

OIB Richtlinie 6
Die OIB Richtlinie 6, herausgegeben vom Österreichischen Institut für Bautechnik (OIB) regelt Anforderungen an die Energieeinsparung und den Wärmeschutz. Die Richtlinie ist in den Technischen Bauvorschriften des Landes Tirol verankert und damit rechtsverbindlich.

Referenzklima
Das Referenzklima kann als standortunabhängiges, österreichweites Durchschnittsklima bezeichnet werden. Es bezieht sich auf Mittelwerte für Temperatur und solare Einstrahlung und ermöglicht so einen österreichweiten Vergleich der thermischen Qualität von Gebäuden.

Thermografie
Die Thermografie ist eine Methode Infrarotstrahlung (Wärmestrahlung) bildhaft darzustellen. Mittels einer Wärmebildkamera wird die Infrarotstrahlung eines Objektes oder Körpers durch eine spezielle Optik und elektronische Sensoren in ein farbiges Wärmebild umgewandelt. Eine Thermografieaufnahme stellt immer nur ein Bild der Oberflächentemperatur dar, es ist keine Röntgenaufnahme mit der man durch etwas hindurchschauen kann.

XPS, extrudiertes Polystyrol
XPS wird als Dämmstoff in Bereichen mit Feuchtebelastung (Dämmung im Erdreich, Balkone, Flachdächer, …) eingesetzt.

Literatur und Quellen:

Bundesamt für Energie BFE, 3003 Bern: Energiegerecht sanieren - Ratgeber für Bauherrschaften, Juni 2010

Bundesdenkmalamt: Richtlinie Energieeffizienz am Baudenkmal, 1.Fassung – 17. März 2011

Energieinstitut Vorarlberg: Neue Energie für alte Häuser – Ein Leitfaden zur energieeffizienten und ökologischen Wohnbausanierung, 3. Auflage August 2010

Energieagentur NRW: Sanierung – Altes Haus wird wieder jung!, Wuppertal 2003

Gustavs, Katharina: Die atmende Wand: Irrtümer und Missverständnisse, in: Zeitschrift Wohnung und Gesundheit Nr.125, 2007 Seite 70-71

IBO - Österreichisches Institut für Baubiologie und-ökologie (Hrsg.): Ökologie der Dämmstoffe: Grundlagen der Wärmedämmung. Lebenszyklusanalyse von Wärmedämmstoffen. Optimale Dämmstandards, Wien: Springer-Verlag, 2000

IBO - Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie (Hrsg.): Leitfaden zur Berechnung von Ökokennzahlen für Gebäude, Version 2.2, Junin 2011

NÖ Landes-Landwirtschaftskammer, Energie aus Holz, 2001

Schulze Darup, Burkhard (Hrsg.): Energetische Gebäudesanierung mit Faktor 10, Deutsche Bundesstiftung Umwelt, 2010

Abbildungsverzeichnis:

S. 5 Florian Lechner, Innsbruck
S. 6 Abb. 1: Florian Lechner, Innsbruck; Abb. 2: Michael Gasser, Innsbruck
S. 7 Abb. 3: Florian Lechner, Innsbruck; Abb. 4: Tiroler Sanierungspreis 2011
S. 8 DI Wolfgang Retter, Lienz
S. 9 alle Abb.: DI Wolfgang Retter, Lienz
S. 10 Abb. 9, 10: Michael Gasser, Innsbruck; Abb. 11, 12: Tiroler Sanierungspreis 2009
S. 11 alle Abb.: Florian Lechner, Innsbruck
S. 12 Abb. 17, 18: Michael Gasser, Innsbruck; Abb. 19, 20: Tiroler Sanierungspreis 2009
S. 13 Energie Tirol
S. 14 Abb. 21: Tiroler Sanierungspreis 2011
S. 15 Abbildungen von oben nach unten: gettyimages.at; Tiroler Sanierungspreis 2011; Energie Tirol; Michale Gasser, Innsbruck; Tiroler Sanierungspreis 2011; Energie Tirol
S. 16 alle Abb.: Michael Gasser, Innsbruck
S. 17 Watzek Photografie, Hall in Tirol
S. 18 Energie Tirol
S. 19 Energie Tirol
S. 20 alle Abb.: Michael Gasser, Innsbruck
S. 21 Energie Tirol
S. 23 Abb. 30: Umweltberatung Niederösterreich, Althausmodernisierung; Abb. 31: Energie Tirol
S. 25 Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie
S. 26 Abb. 33: LandesEnergieVerein Steiermark / Grafik Krausz (bearbeitet); Abb. 34: Michael Gasser, Innsbruck
S. 27-29 LandesEnergieVerein Steiermark / Grafik Krausz
S. 30 Abb. 41: Energie Tirol; Abb. 42: Firma Swisspacer
S. 31 Energie Tirol
S. 32 Abb. 45: Energie Tirol; Abb. 46: Michael Gasser, Innsbruck
S. 33 Holzbau Sohm
S. 34 Energie Tirol
S. 35 Tiroler Sanierungspreis 2011
S. 36 Firma Viessmann
S. 37 Energie Tirol
S. 38 Abb. 51: Energie aus Holz, LWK NÖ; Abb. 52: Energie Tirol
S. 39 Abb. 53: Firma Heliotherm; Abb. 54: Energie Tirol
S. 40 Abb. 55: Österreichischer Biomasseverband, Abb. 56: Firma wodtke, D-Tübingen; Abb. 57: Firma Thermostrom
S. 41 Abb. 58: Watzek Photografie, Hall in Tirol; Abb. 59: Österreichischer Biomasseverband; Abb. 60: Florian Lechner, Innsbruck
S. 42 Mag. Brigitte Tassenbacher
S. 43 Energie Tirol
S. 44 klima:aktiv solarwärme (bearbeitet)
S. 45 Firma Viessmann
S. 46 Energie Tirol
S. 47 klima:aktiv
S. 48 Energie Tirol

Tirol A++
Unsere Energiezukunft für eine gesunde Umwelt und Wirtschaft
Eine Initiative von Land Tirol und Energie Tirol
Servicenummer: (0512) 589913
www.energie-tirol.at

Impressum

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber: Energie Tirol, Südtiroler Platz 4, 6020 Innsbruck, Tel. (0512) 589913, office@energie-tirol.at / **Für den Inhalt verantwortlich:** DI Bruno Oberhuber, Energie Tirol / **Konzept:** CONTEXT, Medien- und Öffentlichkeitsarbeit, Hall in Tirol; DI Christina Krimbacher, Innsbruck; Peter Nefischer, Seitenstetten / **Gestaltung:** Peter Nefischer, Seitenstetten / **Redaktion:** DI Alexandra Ortler + DI Robert Traunmüller, Energie Tirol / **Beratung:** bettertogether GmbH, Wien / **Bearbeitung:** Christian Waha + Elke Puchleitner, Innsbruck / **Titelfoto:** DI Wolfgang Retter, Lienz / **Druck:** Druckerei Aschenbrenner, Kufstein / **Stand:** März 2013

Energie Tirol
Südtiroler Platz 4, A-6020 Innsbruck
Tel.: +43/(0)512/589913, Fax DW: 30
E-Mail: office@energie-tirol.at
www.energie-tirol.at

Moderner Wohnkomfort durch Wohnraumlüftungsanlagen
mit Wärmerückgewinnung

Komfortlüftungen

Gesund, komfortabel und energieeffizient wohnen

Tirol A++

komfortlüftung.at
gesund & energieeffizient

ENERGIE TIROL

Quellenverzeichnis
S. 5: digitalvision
S. 13: teamk2 [architects] ZT GmbH, Innsbruck

Impressum
Medieninhaber und Herausgeber: Energie Tirol, Südtiroler Platz 4, 6020 Innsbruck, Tel. (0512) 589913, Fax DW 30, E-Mail: office@energie-tirol.at | **Für den Inhalt verantwortlich:** DI Bruno Oberhuber, Energie Tirol | **Konzept und Redaktion:** DI Andreas Greml, FHS Kufstein Tirol; DI Roland Kapferer, Energie Tirol; Ing. Wolfgang Leitzinger; CONTEXT, Medien- und Öffentlichkeitsarbeit, Hall in Tirol | **Visualisierung:** DI Matthias Wegscheider, Energie Tirol | **Layout:** Christian Waha + Elke Puchleitner, Innsbruck | **Titelfoto:** digitalvision | **Druck:** Druckerei Aschenbrenner, Kufstein

April 2013

Komfortlüftungen

Gesund, komfortabel und energieeffizient wohnen

4 Vorwort

5 Moderner Wohnkomfort

6 Funktionsweise

8 Luftqualität

10 Wichtige Hinweise

12 Lüftung und Heizsystem

13 Voraussetzungen

14 Förderungen und Beratung

Die Publikation wurde im Rahmen der Programmlinie »Haus der Zukunft« von Energie Tirol erstellt. Diese Programmlinie wird im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie durch die Forschungsförderungsgesellschaft abgewickelt.

bmvit FFG HAUS der Zukunft komfortlüftung.at gesund & energieeffizient ENERGIE TIROL

Damit eine Wohnraumlüftung auch zur Komfortlüftung wird, ist eine fachgerechte Ausführung sehr wichtig. Voraussetzung für eine problemlose und kostengünstige Umsetzung ist ein frühzeitiges Zusammenwirken der ausführenden Unternehmen. Dabei ist die Kooperation von ArchitektInnen, BaumeisterInnen und InstallateurInnen bereits in der Planungsphase unabdingbar. Übrigens, je früher die Entscheidung für eine Komfortlüftung fällt, desto einfacher und kostengünstiger lässt sie sich umsetzen. Wie Lüftungsanlagen technisch ausgeführt werden, und auf welche Komponenten besonders geachtet werden soll, erfahren Bauherren in der vorliegenden Broschüre von Energie Tirol.

DI Bruno Oberhuber
Geschäftsführer Energie Tirol

Moderner Wohnkomfort

Viel Sonnenlicht, angenehme Raumtemperaturen und immer frische Luft – maßgeblich für den Erfolg moderner Bautechnik ist der außerordentlich hohe Wohnkomfort für die BewohnerInnen. Erst durch den Einbau einer Komfortlüftungsanlage wird die ausgezeichnete Raumluftqualität erreicht.

Eine Komfortlüftungsanlage bietet Frischluft rund um die Uhr, und das bei jeder Witterung und ohne lästiges Lüften. Gleichzeitig ist ein Öffnen der Fenster jederzeit möglich. Der äußerst geringe Energieverbrauch in energieeffizienten Neubauten und Sanierungen ist nur mit einer Lüftungsanlage möglich.

Behaglichkeit durch neues Bauen

Niedrigenergie- und Passivhäuser setzen den Einbau von Komfortlüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung voraus. Behaglichkeit und Energieeinsparungen werden dabei durch ein ausgeklügeltes Baukonzept erreicht. Gute Wärmedämmung und eine Bauausführung ohne Wärmebrücken, Fugen und Ritzen sorgen für angenehm warme Wandoberflächen und schaffen ein behagliches Raumklima.

Saubere Raumluft ohne Fensterlüften

Laut Untersuchungen müsste für eine hohe Luftqualität je nach Personenanzahl und Raumgröße alle ein bis zwei Stunden eine Stoßlüftung durchgeführt werden. Lüftungsanlagen gewährleisten eine ständige Frischluftzufuhr und führen gleichzeitig Schadstoffe, Gerüche und überschüssige Feuchtigkeit ab. Ein besonderer Vorteil besteht darin, dass die zugeführte Frischluft zuvor mit einem Filter von Staub, Pollen und Sporen gereinigt wird. Durch die geringen Strömungsgeschwindigkeiten der erwärmten Luft tritt keine Zugluft auf. Wohnraumlüftungsanlagen helfen außerdem, Bauschäden durch Schimmelbildung zu vermeiden.

Einfache und individuelle Bedienung

Neben der Möglichkeit die Lüftungsstufe manuell oder über ein Zeitprogramm einstellen zu können, wird die automatische Regelung der Luftmenge über einen Luftqualitätsfühler empfohlen. Wer gerne zwischendurch über Fenster lüftet, kann dies ohne Einschränkungen tun.

Heizkostenersparnis und Wirtschaftlichkeit

Hohe Energieverluste durch Fensterlüftung gehören bei Komfortlüftungen der Vergangenheit an. Mit einem Wärmetauscher wird die warme Abluft aus den Innenräumen für die Erwärmung der Frischluft genutzt. Die Wärmerückgewinnung liegt bei effizienten Geräten über 70 Prozent. Für die Investition in eine Lüftungsanlage spricht neben Komfortgründen die Sicherung der langfristigen Wertbeständigkeit eines Gebäudes.

Es gibt viele Bezeichnungen für Lüftungsanlagen im Wohnbereich ohne definierte Komfortstandards, wie z.B. Kontrollierte Wohnraumlüftung, Zu- und Abluftanlage, Bedarfslüftung usw.

Eine Komfortlüftung ist eine Wohnraumlüftungsanlage mit konkreten Anforderungen und Qualitätskriterien (siehe Seite 14). Sie ist auf hohen Komfort und ausgezeichnete Energieeffizienz ausgelegt. Vertiefende Informationen zu Wohnraumlüftungsanlagen sind auf www.komfortlüftung.at zu finden.

Komfortlüftungsanlagen

sorgen durch ständige Frischluftzufuhr für hohe Raumluftqualität,

führen Schadstoffe, Gerüche und überschüssige Feuchtigkeit ab und helfen, Schimmelschäden zu vermeiden,

filtern die Frischluft von Staub, Pollen und Sporen, auch Fliegen und Mücken bleiben draußen,

entlasten AllergikerInnen durch den Einsatz spezieller Pollenfilter,

schützen vor Außenlärm und bieten einen erhöhten Einbruchsschutz,

sparen Energie und machen Niedrigenergie- und Passivhäuser erst möglich,

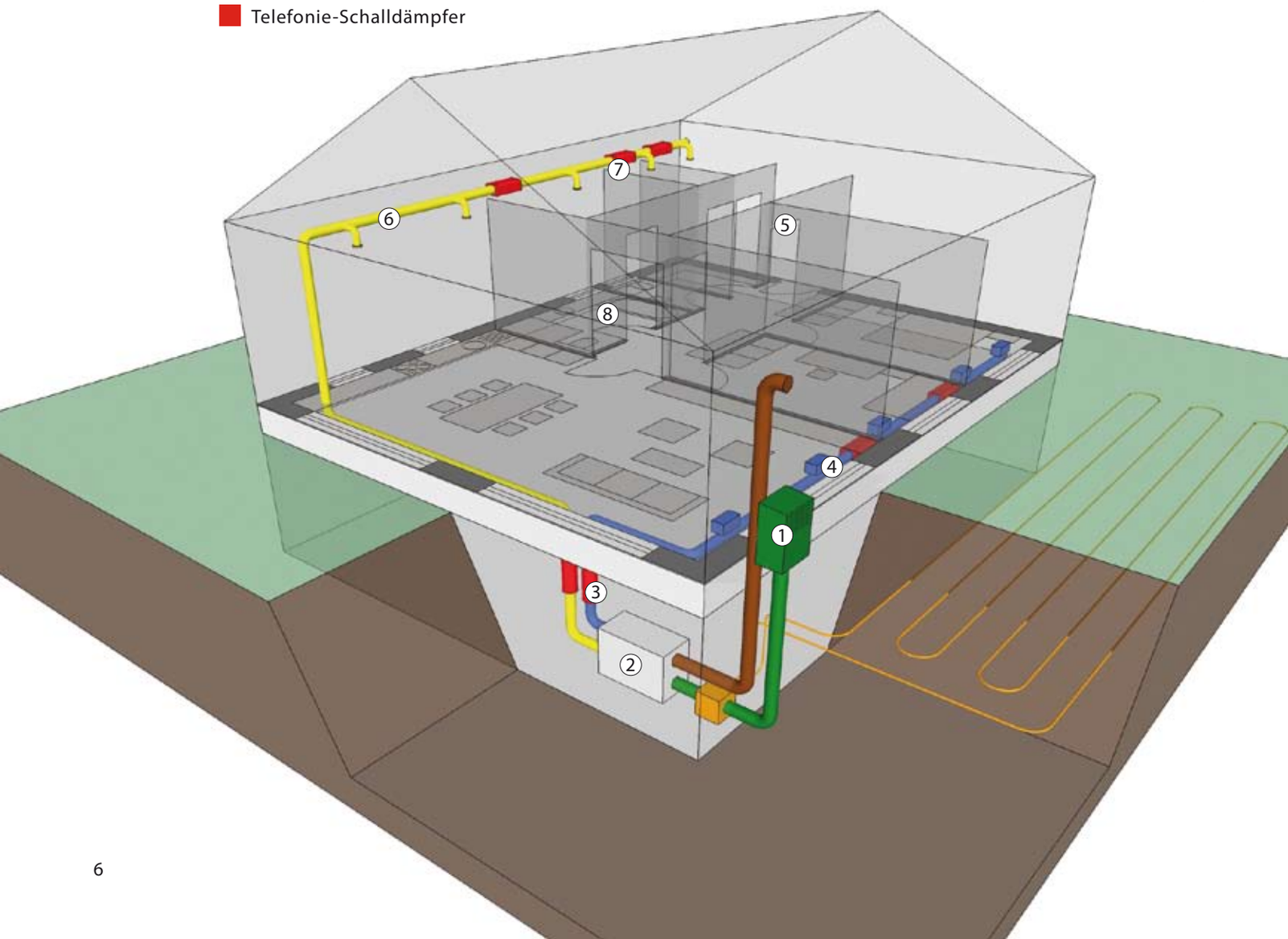
sichern den Werterhalt eines Gebäudes.

Funktionsweise

Eine Komfortlüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung besteht im Wesentlichen aus einem zentralen Lüftungsgerät und einem Luftleitsystem. Über die Luftleitungen wird den Wohnräumen ständig Frischluft zugeführt und die »verbrauchte« Luft wieder abgeführt. Grundlegend für die Energieeffizienz ist die Nutzung der warmen Abluft zur Erwärmung der Frischluft.

Die frische Außenluft wird über die Außenluftansaugung dem Lüftungsgerät zugeführt. Im Lüftungsgerät wird die Außenluft gefiltert und erwärmt. Dazu wird sie über einen Wärmetauscher geführt und mit der warmen Abluft aus dem Gebäude temperiert. Frischluft und Abluft kommen dabei nicht in Berührung. Über die Zuluftleitung wird die Frischluft in die Wohn- und Schlafräume geleitet. Anschließend gelangt sie über den Gang zu Küche und Sanitärräumen. Von dort kommt die »verbrauchte« Luft über die Abluftleitung wieder zurück zum Lüftungsgerät, wird im Wärmetauscher zur Erwärmung der Frischluft genutzt und anschließend über die Fortluftleitung ins Freie geführt.

- Außenluft
- Zuluft
- Abluft
- Fortluft
- Telefonie-Schalldämpfer



Wichtigste Bestandteile

① **Außenluftansaugung:** Die Außenluftansaugung befindet sich an einem unbelasteten Ort (möglichst nicht hin zur Straße, zu Parkplätzen, etc.). Von dort wird die Außenluft entweder direkt oder über einen Erdwärmetauscher zum Lüftungsgerät geführt. Ist ein Erdwärmetauscher vorhanden, kommt die Luft im Winter bereits auf ca. 0° C bzw. im Sommer auf ca. 22° C temperiert zum Lüftungsgerät.

② **Zentrales Lüftungsgerät:** Das Zentralgerät der Lüftungsanlage sollte an einem möglichst frostfreien, leicht zugänglichen Ort, nahe der Außenwanddurchführung der Luftleitungen installiert werden. Das Gerät besteht aus einem Filter,

Ventilatoren und dem Wärmetauscher. Im Wärmetauscher wird die Wärme der Innenraumluft auf die Frischluft übertragen, ohne dass dabei Abluft und Zuluft in Berührung kommen.

③ **Geräteschalldämpfer:** Im oder nach dem Zentralgerät sorgt ein Geräteschalldämpfer dafür, dass die Geräusche des Gerätes nicht in den Wohnbereich dringen.

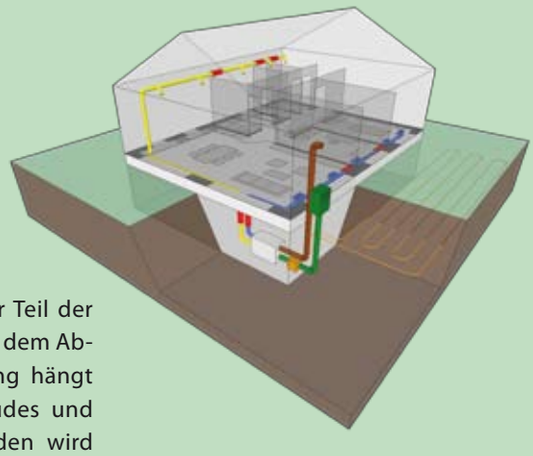
④ **Zuluftleitung:** Über das Zuluftsystem wird die frische, temperierte Luft den Wohn- und Schlafräumen zugeführt.

⑤ **Überströmöffnungen:** Von den Wohn- und Schlafräumen wird die Luft mittels Überströmöffnungen in die Küche sowie in die Sanitärräume geleitet und anschließend über die Abluftleitung abgesaugt.

⑥ **Abluftleitung:** Die »verbrauchte« Luft gelangt über die Abluftleitung zum Lüftungsgerät. Dort wird über den Wärmetauscher die Wärme der Abluft genutzt, um die Frischluft zu temperieren. Danach wird die Luft über die Fortluftleitung ins Freie geführt.

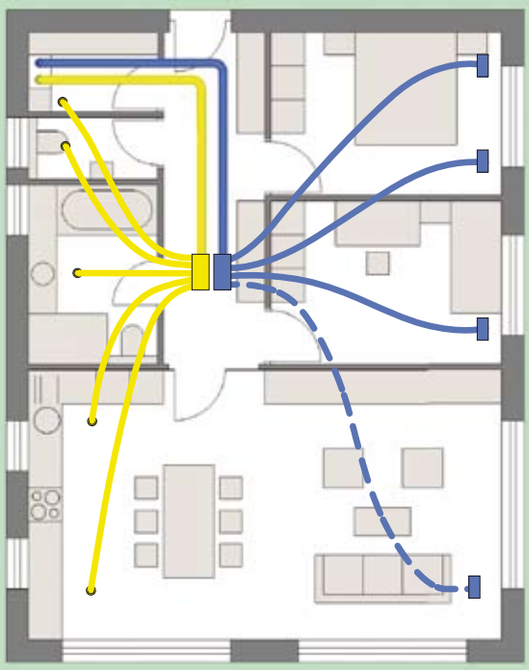
⑦ **Telefonie-Schalldämpfer:** Sind zwei Räume mit einer gemeinsamen Luftleitung verbunden, muss zur Verhinderung einer Schallübertragung zwischen den Räumen ein Telefonie-Schalldämpfer eingebaut werden.

⑧ **Steuerung:** Die Anpassung der Luftmenge erfolgt vorzugsweise automatisch über Luftqualitätsfühler. Zusätzlich kann manuell die Lüftungsstufe bei Bedarf verändert oder mittels Zeitprogramm eingestellt werden. Die Anzeige des Betriebs- und Filterzustandes und die Bedienung der Anlage erfolgen über eine Bedieneinheit in der Wohnebene.



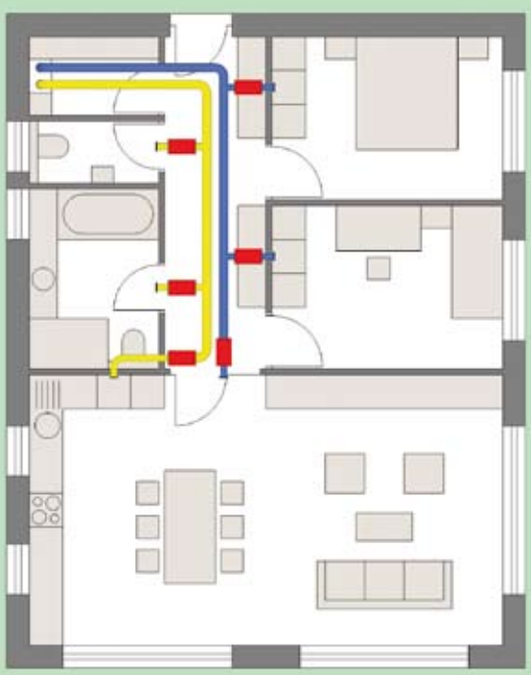
Rohrsystem

Das Verrohrungssystem ist ein zentraler Teil der Anlage und besteht aus dem Zuluft- und dem Abluftrohrsystem. Die gewählte Verrohrung hängt vorwiegend vom Grundriss des Gebäudes und den Platzverhältnissen ab. Unterschieden wird zwischen einer Sternverrohrung und einer Verrohrung mit Abzweigern. Beide Systeme haben individuelle Vorteile. Bei der Auswahl hilft die langjährige Erfahrung der PlanerInnen bzw. InstallateurInnen.



Sternverrohrung

Bei einer Sternverrohrung werden meist mehrere Rohre je Raum mit geringerem Rohrdurchmesser eingesetzt, wodurch die Integration in Decken oder Fußböden erleichtert wird. Die Telefonieschalldämpfung kann zentral über die Verteilkästen erfolgen, und die Einregulierung ist einfach möglich.



Verrohrung mit Abzweigern

Die Vorteile der Verrohrung mit Abzweigern sind kürzere Leitungen und niedrigere Kosten bei der Errichtung.

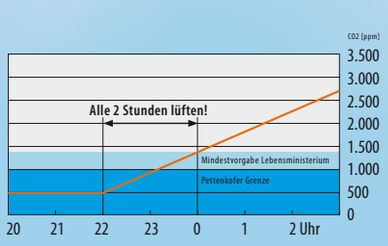
Luftqualität

Die fachgerechte Ausführung einer Komfortlüftung ist von entscheidender Bedeutung für eine hohe Luftqualität und ein behagliches Raumklima. Dabei spielen die Luftmengenanpassung, die Strömungsgeschwindigkeit, ein guter Filter und auch die individuell passende Wahl des Lüftungsprinzips eine Rolle.

Eine hohe Luftqualität kann nur durch ausreichenden und kontinuierlichen Luftaustausch erzielt werden. Um eine Anreicherung mit Schadstoffen, Gerüchen und Feuchtigkeit zu verhindern, müsste bei einer Lüftung über Fenster ein Wohnraum etwa alle ein bis zwei Stunden durchgelüftet werden. Mit einer Lüftungsanlage wird dauerhaft frische und gefilterte Außenluft zugeführt und die verbrauchte Abluft abgeführt.

Behaglichkeit durch richtige Luftmenge

Beim Einsatz von Lüftungsanlagen ist die zugeführte Frischluftmenge entscheidend für ein behagliches Raumklima. Wird zu wenig Luft eingebracht, muss zusätzlich über Fenster gelüftet werden, um die verbrauchte Luft abzuführen. Zuviel Frischluft hingegen kann im Winter eine zu geringe Luftfeuchtigkeit zur Folge haben. Bei modernen Anlagen erfolgt dies über Luftqualitätsfühler. Sind gerade keine Personen anwesend, wird die Luftmenge automatisch reduziert. Im Normalbetrieb wird die Luftzufuhr erhöht, da mehr Luftfeuchtigkeit durch Personen und durch Nutzung von Küche und Bad entsteht und Gerüche und Schadstoffe abgeführt werden müssen.



Messung Schlafzimmer zwei Personen auf 16 m²

Kohlendioxid entsteht bei der Atmung von Personen und ist eine Kenngröße für die Luftqualität.

Bereits nach einer Stunde wird in einem Schlafzimmer mit zwei Personen der Grenzwert für gute Innenraumluft von 1.000 ppm Kohlendioxid erreicht.

Nach etwa zwei Stunden ist die Mindestvorgabe des Lebensministeriums an die Innenraumluftqualität von 1.400 ppm Kohlendioxid überschritten. Spätestens dann müsste für einen gesunden Schlaf gelüftet werden.

Typische Lüftungsstufen

Lüftungsstufe	Prozent vom maximalen Volumenstrom
1. Abwesenheitsstufe	30 %
2. Normalstufe	70 %
3. Intensivstufe (Party)	100 % (mit zeitlicher Begrenzung)

Um eine zufriedenstellende Lüftung zu gewährleisten, werden die Luftmengen für jeden Raum nach der geplanten Belegungsanzahl und Nutzungsart ausgelegt. Bei einer davon abweichenden bzw. geänderten Belegung der Räume sind die Luftmengen für den Betrieb entsprechend anzupassen, um trockene Raumluft im Winter zu vermeiden. Bei Inbetriebnahme der Anlage sind die jeweiligen Luftmengen raumweise einzuregulieren.

Zuluft-Raum	empfohlener Zuluftvolumenstrom
Schlafzimmer	50 m³/h
Kinderzimmer für zwei Kinder	50 m³/h
Kinderzimmer für ein Kind	25 m³/h
Wohnzimmer für vier Personen	0 … 60 m³/h (siehe Kaskadenprinzip)

Abluft-Raum	empfohlener Abluftvolumenstrom
Küche	60 m³/h
Bad	40 m³/h
WC	20 m³/h
Abstellraum	10 m³/h

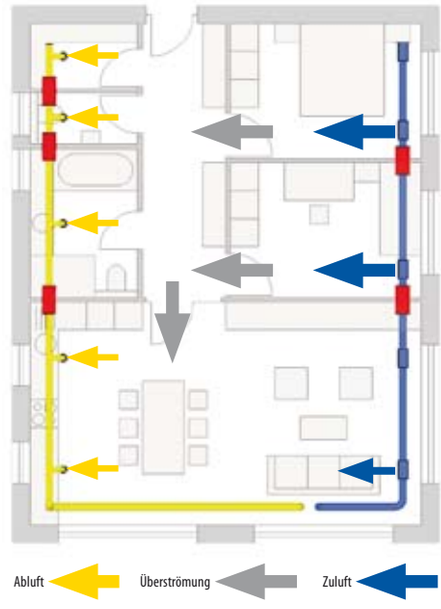
Die Bemessung erfolgt entsprechend der Raumbelegung und der Aktivität. D.h. eine schlafende Person benötigt etwa 25 m³ Frischluft pro Stunde, eine sitzende Person etwa 30 m³ pro Stunde. Da Wohnzimmer im Regelfall nur kurzzeitig voll belegt sind, werden geringere Luftmengen angesetzt. Siehe dazu auch den Tipp bei der folgenden Grafik des Kaskadenprinzips.

Gibt es mehrere Bäder oder WCs sollten die Volumenströme entsprechend der Nutzungsintenstät eingestellt werden. Der Gesamtabluftvolumenstrom sollte nicht größer sein, als der Zuluftvolumenstrom.

Schadstoffabfuhr im Kaskadenprinzip

Um eine gute Luftqualität zu erzielen, aber möglichst wenig Luft zu benötigen, setzt das Komfortlüftungskonzept auf das Kaskadenprinzip. Bei diesem bewährten Prinzip wird die Luft mehrfach genutzt: Als Erstes werden die Aufenthaltsräume (Schlafzimmer, Kinderzimmer, Arbeitszimmer) mit der frischen Zuluft versorgt. Anschließend gelangt die Luft in den Vorraum (Überströmzone), der somit keine eigene Zuluft benötigt. Liegt das Wohnzimmer in der Durchströmungsrichtung zwischen Vorraum und Küche, dann sollte der Wohnraum ebenfalls in die Durchströmung eingebunden werden. Die Vorteile dieses Prinzips sind nebenstehend erläutert.

Kaskadenprinzip



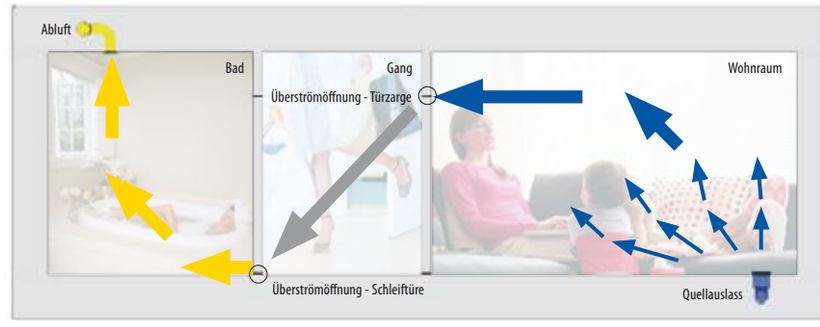
Tipp

Grenzen Räume mit großer Abluftmenge (Küche) an das Wohnzimmer, kann das Wohnzimmer als zusätzlicher Überströmraum konzipiert werden. Das bedeutet, dass der direkt zugeführte Zuluftstrom deutlich reduziert oder ganz weggelassen werden kann, ohne dass die Luftqualität merklich abnimmt. Die daraus resultierende Verringerung der Gesamtluftmenge bezogen auf die Wohneinheit bewirkt eine höhere Raumluftfeuchte im Winter und reduziert den Stromverbrauch sowie die Lüftungswärmeverluste. Gleichzeitig wird durch den Abluftüberschuss des Wohn-Ess-Küchenbereichs bei geschlossenen Türen eine Übertragung von Essensgerüchen auf andere Räume verhindert.

Lage und Art der Lufteinbringung

Bei der Auswahl und Platzierung von Zuluftauslässen ist grundsätzlich zu beachten, dass der Luftstrom nicht direkt auf eine eventuell nahegelegene Abluft- oder Überströmöffnung gerichtet ist. Die Zuluft kann bodennah über Gitter (Quelllüftung) oder deckennah mit gerichteter Einströmrichtung (Induktionslüftung) eingebracht werden. Beide Systeme sind bezüglich erzielbarer Luftqualität und Komfort als gleichwertig anzusehen. Bei einer Induktionslüftung besteht die Möglichkeit alle Luftdurchlässe an den Wänden, die an den Vorraum angrenzen, anzubringen und damit die Rohrleitungslängen zu minimieren.

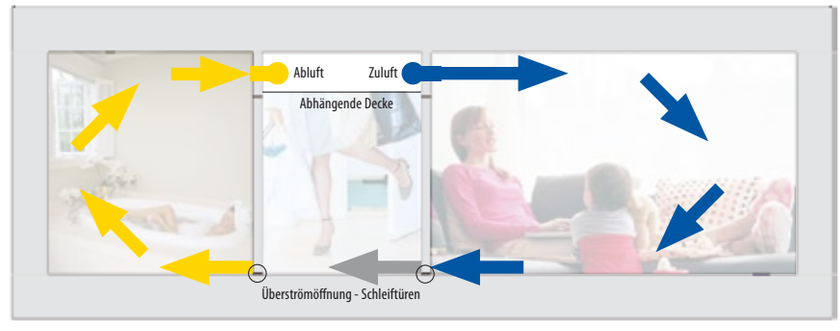
Quelllüftung



Keine Zugluft durch geringe Luftgeschwindigkeiten

Durch Luftgeschwindigkeiten unter 0,1 m/s kann Zugluft ausgeschlossen werden. Nur unmittelbar bei den Ventilen und damit außerhalb des Aufenthaltsbereiches ist eine leichte Strömung wahrnehmbar. Die Strömungsgeschwindigkeit der Komfortlüftung ist insgesamt viel geringer als jene, die durch die Wärmeabgabe von Heizkörpern verursacht wird.

Induktionslüftung



Leiser Betrieb durch Schalldämpfer

Bei fachgerechter Ausführung wird eine Komfortlüftung nicht als störend wahrgenommen. Voraussetzung dafür ist die Einhaltung eines Schallpegels von 25 Dezibel (entspricht der Ö-Norm). ExpertInnen empfehlen für Schlafräume einen Pegel unter 23 Dezibel. Der Einbau von Schalldämpfern, großzügig dimensionierte Luftleitungen und geeignete Durchlässe (Ventile) sichern einen leisen Betrieb.

Maximal empfohlene Schalldruckpegel

Raum	max. Schalldruckpegel
Schlafzimmer, Kinderzimmer	23 dB(A)
Wohnzimmer	25 dB(A)
Wohnküche	25 dB(A)
Reine Arbeitsküche/Kochnische	27 dB(A)
Bad, WC, Abstellraum	27 dB(A)

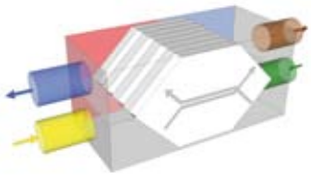
Optimierte Anlagen erreichen in den Wohn- und Schlafräumen einen nicht wahrnehmbaren Schalldruckpegel von unter 20 dB(A).

Schallquelle	typische Schalldruckpegel (in 1 m Abstand)
Geschirrspüler	50 … 55 dB(A)
Kühlschrank	35 … 45 dB(A)
Notebook	25 … 35 dB(A)
Atemgeräusch	23 … 27 dB(A)

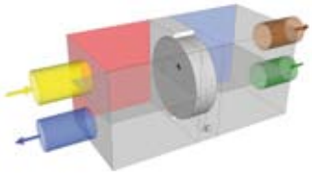
Eine Erhöhung um 10 dB wird als doppelt so laut empfunden.

Wichtige Hinweise

Für einen optimalen Betrieb der Komfortlüftungsanlage sollte bestimmten Komponenten des Lüftungssystems wie Wärmetauscher, Filter und Verrohrung erhöhte Aufmerksamkeit gewidmet werden. Besonders umweltfreundlich ist die Nutzung von Erdwärme für die Temperierung der Außenluft.



Plattenwärmetauscher



Rotationswärmetauscher

Das zentrale Lüftungsgerät

Bei der Auswahl des Lüftungsgerätes sollte neben einer hohen Effizienz (Strombedarf, Wärmerückgewinnung) und geeigneten Akustik auch auf die Möglichkeit der Feinfilterung und die einfache Austauschbarkeit von Komponenten geachtet werden.

Wärmetauscher: Wärmerückgewinnung und Geräteeffizienz

Wie der Name schon sagt, tauscht bzw. überträgt der Wärmetauscher die Wärme von der Abluft auf die Zuluft. Die beiden Luftströme sind dabei stets getrennt und kommen nicht miteinander in Berührung. Am Markt werden Platten- und Rotationswärmetauscher angeboten. Beide Sys-teme sind sehr gut für Wohnraumlüftungsgeräte geeignet.

Prüfung und Kennwerte

Neue Lüftungsgeräte verfügen über eine Prüfung nach der ÖNORM EN 13141-7. Geräte mit einer Prüfung des Passivhausinstitutes können mit einem Abschlag von -5 % und Prüfungen nach DIBt (z.B. TZWL) mit einem Abschlag von -14 % grob umgerechnet werden. In der nachfolgenden Tabelle sind die empfohlenen Mindest- und Zielwerte für die verschiedenen Prüfungen aufgelistet.

Wärmetauscher: Prüfung und Kennwerte

Prüfreglement	Kennwert (ohne Kondensat)	Empfohlener Mindestwert	Zielwert
ÖNORM EN 13141-7	Fortluft-Temperaturverhältnis	>70 %	>75 %
Passivhausinstitut (PHI)	Wärmebereitstellungsgrad	>75 %	>80 %
DIBt-TZWL	Wärmebereitstellungsgrad	>84 %	>89 %

EN = Europanorm
DIBt = Deutsches Institut für Bautechnik
TZWL = Europäisches Testzentrum für Wohnungslüftungsgeräte e.V.

Rückgewinnung der Feuchte

Spezielle Wärmetauscher können nicht nur die Wärme, sondern auch die Feuchte von der Abluft auf die Zuluft übertragen. Dabei werden Übertragungsraten von ca. 50 bis 70 Prozent erreicht. Die Feuchteübertragung ist hygienisch unbedenklich, wenn kein Kondensat entsteht.

Filter: Weniger Staub und Pollen durch richtigen Filter

Je nach Filterqualität wird die Außenluft von Staub, Pollen, Sporen und Ruß gereinigt. Ab der Klasse M6 kann von einer ausreichenden Filterwirkung für Pollen ausgegangen werden. Von ExpertInnen wird aufgrund des höheren Abscheidegrades die Filterklasse F7, für Sporen-AllergikerInnen die Filterklasse F8 bzw. F9 empfohlen. Vor allem Belastungen durch Grob- und Feinstaub über 1µm werden durch einen Filter deutlich gesenkt. Feinststaubpartikel unter 1 µm und Gerüche können auch durch hochwertige Filter nur teilweise herausgefiltert werden. Eine höhere Filterqualität als F9 erzeugt zu hohe Druckverluste und Kosten und wird deswegen nicht empfohlen.

Taschen- und Kassettenfilter

Je höher die Filterklasse, desto größer muss die Filteroberfläche sein. Um eine gute Filterwirkung bei geringem Strombedarf zu erreichen, sollten Taschen- oder Plisseefilter (eng gefaltetes Filtervlies) gewählt werden. Der Filter ist entweder bei der Außenluftansaugung oder direkt im Lüftungsgerät eingebaut. Die Anlage sollte im Wohnraum eine Anzeige für den notwendigen Filterwechsel haben.

Qualitätsklassen und Filterwirkung

Partikel	Pollen, Grobstaub größer 10 µm	Sporen größer 1µm
Filterklasse	**Filterwirkung**	
G4	85 %	15 %
M6	99 %	50 %
F7*	99 %	85 %
F8	99 %	95 %
F9**	99 %	98 %

* generelle Empfehlung
** für Sporen-AllergikerInnen

Filter sollten unabhängig von der Filterwechselanzeige einmal im Jahr ausgetauscht werden. Sie können mit dem normalen Hausmüll entsorgt werden. Ein Waschen der Filter ist nicht möglich, da dadurch die Filterstruktur zerstört wird.

Das Rohrsystem

Das Rohrsystem ist ein äußerst wichtiger Teil der Anlage und besteht im Wesentlichen aus dem Zuluft- und dem Abluftrohrsystem. Die Rohrleitungen müssen die gleiche Lebensdauer aufweisen wie das Gebäude. Entscheidend ist nicht die Materialwahl (Kunststoff oder Metall), sondern der richtige Rohrdurchmesser, die Einhaltung der Brennbarkeitsklasse »B«, die Formbeständigkeit sowie eine glatte Innenoberfläche der Rohre.

Auf leichte Reinigung achten

Aktuelle Untersuchungen zeigen in Zuluftleitungen bei Feinfilterung auch nach mehr als 10 Jahren Betrieb eine saubere Oberfläche. Bei Abluftleitungen hingegen kommt es prinzipbedingt zu Staubablagerungen, die alle 5-10 Jahre zumindest grob entfernt werden sollten. Grundsätzlich ist daher reinigungsfreundlichen Systemen und Rohrführungen unbedingt der Vorzug zu geben. Nicht reinigbare Rohre (z.B. Alufolienschläuche) sind aus diesem Grund für nicht zugängliche Bereiche ungeeignet.

Ausreichende Rohrdurchmesser vorsehen

Grundsätzlich richtet sich der Rohrdurchmesser nach der erforderlichen Luftmenge. Die Luftgeschwindigkeit sollte in der Hauptluftleitung 2,5 m/s und in der Luftleitung zum Raum 2 m/s nicht überschreiten. Zielwert sind Luftgeschwindigkeiten von 1,5 m/s.

Rohrdurchmesser (mm)	max. Luftmenge (m^3/h) 1,5 m/s	2,0 m/s	2,5 m/s
62	16	22	-
75	24	32	-
80	25	35	-
100	40	55	70
125	65	90	110
150	95	120	160
160	110	140	180
200	170	220	280
250	260	350	440
300	380	510	630

Richtige Luftdurchlässe (Ventile) auswählen

Die richtige Auswahl der Luftdurchlässe kann nur von SpezialistInnen vorgenommen werden. Die Ventile sollten leicht zu reinigen sein und sich beim Putzen nicht verstellen (Fixierung der Einstellung sollte möglich sein).

Geringer Strombedarf

Ein wesentliches Kriterium für die Auswahl eines bestimmten Lüftungsgerätes ist der Strombedarf. Die Messgröße, die einen Vergleich ermöglicht, ist die gesamte elektrische Leistungsaufnahme des Geräts bei sauberem Filter: Für ein Luftvolumen von 1 m^3/h sollten maximal 0,45 Watt benötigt werden. Sehr gute Anlagen benötigen deutlich unter 0,30 Watt.

Strombedarf von Lüftungsanlagen

Luftmenge	max. 0,45 W pro m^3/h	0,30 Watt pro m^3/h
120 m^3/h	54 Watt	36 Watt
180 m^3/h	81 Watt	54 Watt

Eine Komfortlüftung gewinnt auch bei ganzjährigem Betrieb mehr als fünfmal mehr Energie zurück als sie Strom benötigt. Durch die Kosten für Wartung und Filter ergibt sich für den Betrieb einer Anlage eine ausgeglichene Bilanz zwischen Einsparungen und Betriebskosten.

Nutzung von Erdwärme

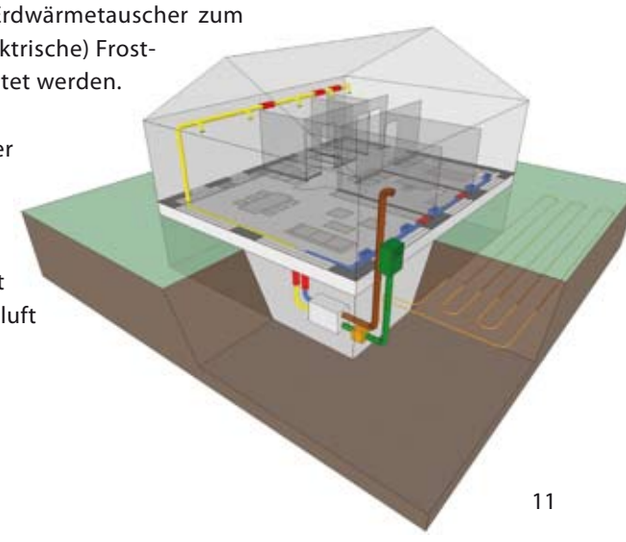
Mit einem Erdwärmetauscher kann die Außenluft im Winter bis auf ca. 0° C vorgewärmt bzw. im Sommer auf ca. 22° C abgekühlt werden.

Eine Kühlung des Gebäudes ist mit einer Komfortlüftung jedoch nicht realisierbar. Entscheidend für kühle Räume sind der ausreichende Schutz der Innenräume vor Sonneneinstrahlung und die unterstützende Nachtlüftung über Fenster.

Erdwärmenutzung über Sole-Erdwärmetauscher

Luft-Erdwärmetauscher werden von Experten nicht mehr empfohlen. Hygienisch problemlos sind Sole-Erdwärmetauscher, bei diesen wird ein mit einem Frostschutzgemisch versetzter Wasserkreislauf im Erdreich geführt. Die Energie des Erdreichs wird dann mit einem Wärmetauscher vor dem Lüftungsgerät auf die angesaugte Außenluft übertragen. Kommt ein Erdwärmetauscher zum Einsatz, kann auf eine (elektrische) Frostschutzvorrichtung verzichtet werden.

Ein Sole-Erdwärmetauscher sollte jedenfalls an sehr kalten Klimastandorten zum Einsatz kommen, oder wenn ein Kombigerät mit Wärmepumpe die Fortluft als Wärmequelle nutzt.



Lüftung und Heizsystem

Die richtige Wahl und Dimensionierung der Lüftung und des Heizsystems ist eine wesentliche Voraussetzung für ein behagliches Heim. Eine grobe Vorauswahl des Systems ist über den spezifischen Heizwärmebedarf möglich. Ausschlaggebend für die endgültige Entscheidung ist aber schließlich die berechnete Heizlast des Gebäudes.

Im Passivhaus können mit einem Kombigerät Heizung, Lüftung und Warmwasser kombiniert werden. Für Niedrigstenergiehäuser werden »erweiterte Kombigeräte« angeboten. Niedrigenergiehäuser mit einem Heizwärmebedarf von über 25 kWh/m²a hingegen erfordern immer getrennte Lüftungs- und Heizsysteme.

Was sind Kombigeräte?

Kombigeräte, zum Teil auch »Kompaktgeräte« genannt, sind Lüftungsgeräte, die mit einer Wärmepumpe kombiniert sind: Lüftung, Heizung, Warmwasserbereitung und -speicherung sind in einem Gerät vereint. Unterschieden werden muss zwischen Varianten, die nur über die Luft die Wärme zuführen (ausschließlich Luftheizung) und Varianten, die zusätzlich über ein wassergeführtes System (Fußboden- oder Wandheizung) verfügen.

Empfehlung:
Um die systembedingten Einschränkungen einer reinen Luftheizung auszuschließen, werden auch bei Passivhäusern Kombigeräte mit wassergeführtem System empfohlen.

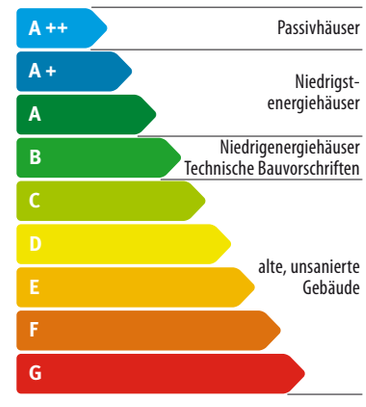
Kombigerät mit Luftheizung
Bei diesem System erfolgt die Verteilung der Heizwärme ausschließlich über die Luft. Diese Art der Beheizung ist nur bei Passivhäusern (A++) möglich. Kombigeräte mit Luftheizung nutzen mittels Wärmetauscher die Wärme der Abluft für die Temperierung der Zuluft. Die in der Abluft verbliebene Restwärme wird anschließend von einer Wärmepumpe für die Raumheizung und die Warmwasserbereitung eingesetzt.

Erweitertes Kombigerät mit Luftheizung und wassergeführtem Wärmeverteilsystem
Bei dieser Variante wird die Wärme vorwiegend über ein wassergeführtes Wärmeabgabesystem (Fußboden-, Wandheizung, Niedertemperatur-Heizkörper) und nur teilweise über die Luft eingebracht. Die Kombigeräte für diese Variante nutzen nicht nur die Wärme der Abluft, sondern zusätzlich noch die Wärme der Außenluft oder des Erdreichs. Sie erreichen dadurch höhere Heizleistungen.

Es gibt auch Kombigeräte mit der Möglichkeit, eine Solaranlage zu integrieren.

Heizsystem Wärmepumpe, Wohnraumlüftung und Baustandard

Heizsystem	Wärmequelle für Wärmepumpe	Empfohlen für Baustandard	HWB kWh/m²a	Effizienzklasse
Kombigerät mit Luftheizung	nur Fortluft	Passivhaus	bis 10	A++
Kombigerät mit Luftheizung und wassergeführtem System	Fortluft + Außenluft oder Erdreich	Passivhaus, Niedrigstenergiehaus	bis 25	A++ A+ A
getrenntes Heizungs- und Lüftungssystem	Erdreich oder Grundwasser	Niedrist- bis Niedrigenergiehaus	über 15	A+ A, B



Voraussetzungen

Je früher die Entscheidung für eine Komfortlüftung fällt, desto einfacher und kostengünstiger lässt sie sich umsetzen. Voraussetzungen für einen effizienten und ungestörten Betrieb sind eine luftdichte Gebäudehülle, geeignete Dunstabzugshauben und raumluftunabhängige Feuerstellen.

Für eine problemlose und kostengünstige Umsetzung ist ein frühzeitiges Zusammenwirken der ausführenden Unternehmen wichtig. Dabei ist die Kooperation von ArchitektInnen, BaumeisterInnen und InstallateurInnen bereits in der Planungsphase unabdingbar. Die richtige Ausführung der Überströmöffnungen im Türbereich bedarf einer Abstimmung mit den TischlerInnen.

Dichte Gebäudehülle

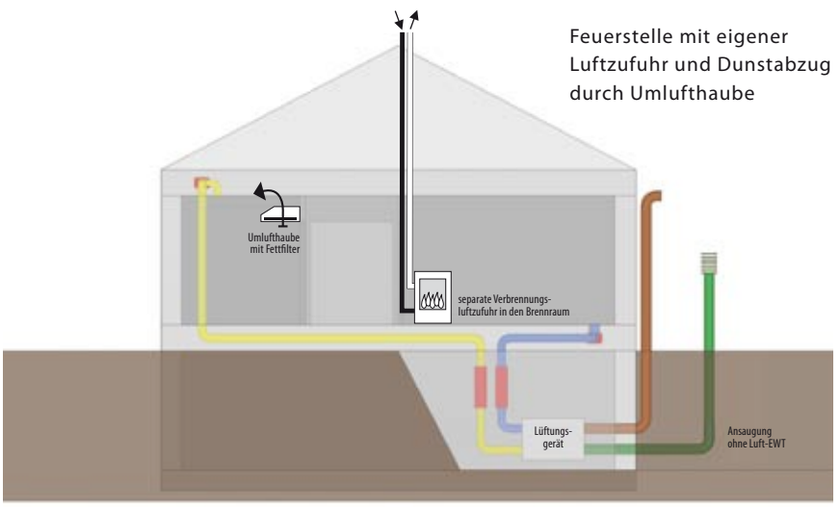
Um Bauschäden durch Fugen oder Ritzen und ihre Folgen zu vermeiden, muss bei allen Gebäuden besonders auf eine luftdichte Gebäudehülle geachtet werden. Diese wird von erfahrenen PlanerInnen konzipiert. Die Überprüfung der Ausführung erfolgt durch einen Luftdichtheitstest (Blower-Door-Test) vorzugsweise bereits vor Beginn des Innenausbaus, um eventuelle Mängel noch beheben zu können.

Dunstabzugshaube mit Fettfilter

Eine Dunstabzugshaube, die direkt nach außen geführt wird, beeinträchtigt die Luftmengenbilanz und die Strömungsverhältnisse. Bei einer Komfortlüftung werden daher Umlufthauben mit Fettfiltern eingesetzt. Möglich sind auch zusätzliche Aktivkohlefilter zur Geruchsabscheidung.

Raumluftunabhängige Feuerstelle

Wer sich für eine Komfortlüftung entscheidet, braucht nicht auf einen Kachel- oder Pelletsofen im Wohnraum zu verzichten. Allerdings müssen die Feuerstellen raumluftunabhängig betrieben werden und mit einer Sicherheitseinrichtung ausgestattet sein. Raumluftunabhängig ist eine Feuerstelle dann, wenn sie über eine eigene Luftzufuhr verfügt und der Ofen als »dicht« bzw. »raumluftunabhängig« geprüft ist. Generell sollten Feuerstellen in neuen Gebäuden über eine eigene Luftzufuhr verfügen.



Feuerstelle mit eigener Luftzufuhr und Dunstabzug durch Umlufthaube

Hinweise für einen ungestörten Bauablauf

Die Entscheidung für einen Erdwärmetauscher sollte wegen der erforderlichen Grabungsarbeiten möglichst früh und in Abstimmung mit den InstallateurInnen erfolgen.

Im Neubau sind die notwendigen Durchdringungen von Wänden und Decken für die Rohrleitungen bereits bei der Rohbauerstellung vorzusehen. Bei den Durchdringungsöffnungen ist die Stärke der Wärmedämmung einzurechnen.

Werden Luftleitungen in die Betondecke integriert, ist für ein frühzeitiges Zusammenwirken von InstallateurInnen und BaumeisterInnen zu sorgen.

Am Aufstellungsort des Lüftungsgerätes ist ein Kondensatablauf, eine Stromversorgung und eine Leerverrohrung für die Bedieneinheit im Wohnraum vorzusehen.

Der Platzbedarf für die Luftleitungen (samt Wärmedämmung) im Bodenaufbau, in der Wand, etc. sollte frühzeitig festgelegt werden.

Überströmöffnungen im Türbereich sind mit den TischlerInnen abzustimmen.

Bei Inbetriebnahme der Anlage sind die Luftmengen mit druckkompensierten Messgeräten raumweise einzuregulieren, es ist ein Abnahmeprotokoll zu erstellen.

Förderungen für Komfortlüftungsanlagen

Die Tiroler Wohnbauförderung sieht für den Einbau von Komfortlüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung sowohl im Neubau als auch in der Sanierung Fördermittel vor.

Stand: Jänner 2013

Zusatzförderung im Neubau
Die Förderhöhe richtet sich nach der Größe des Gebäudes sowie nach der Anzahl der im Haushalt lebenden Personen. Der Heizwärmebedarf (HWB) ist der zentrale Berechnungsfaktor für die Zusatzförderung und bestimmt wesentlich die Förderhöhe. Komfortlüftungsanlagen tragen zu einem geringeren Heizwärmebedarf (HWB) bei und machen Niedrigstenergie- und Passivhäuser erst möglich. Im Neubau werden Komfortlüftungsanlagen in der Zusatzförderung für energiesparende und umweltfreundliche Maßnahmen berücksichtigt.

Erhöhte Förderung in der Sanierung
Auch in der Sanierung wird der Einbau einer Komfortlüftungsanlage mit 40 Prozent Annuitätenzuschuss bzw. 30 Prozent Einmalzuschuss berücksichtigt.

Weitere Auskünfte
Amt der Tiroler Landesregierung
Abteilung Wohnbauförderung
Landhaus 1
Eduard-Wallnöfer-Platz 3
6020 Innsbruck
Tel.: 0512/508-2732
E-Mail: wohnbaufoerderung@tirol.gv.at
www.tirol.gv.at/wohnbau

Energieberatung

Die ExpertInnen der Energieberatungseinrichtung des Landes informieren über alle grundlegenden Fragen zu Komfortlüftungsanlagen und geben wichtige Tipps und Hinweise. Beratungsleistungen werden außerdem zu allen Fragen energiesparender Bauweise angeboten, wie beispielsweise zu neuesten Dämmsystemen, Fenster und Verglasungen, zu umweltfreundlichen Heizungen, zur Nutzung von Sonnenenergie durch Kollektoren und Wärmepumpen, bis hin zu den Energiesparförderungen und zum Energieausweis für Gebäude. Energie Tirol ist mit insgesamt 15 Beratungs- und 3 Servicestellen in ganz Tirol vertreten.

Weitere Auskünfte
Energie Tirol
Südtiroler Platz 4, 3. Stock
6020 Innsbruck
Tel.: 0512/589 913, Fax DW 30
E-Mail: office@energie-tirol.at
www.energie-tirol.at

Homepage www.komfortlüftung.at

Die firmenunabhängige Plattform bietet vertiefende Informationen und praktische Umsetzungshilfen im Ein- und Mehrfamilienhaus-Bereich sowie bei Schulen und Kindergärten. Sie finden z.B. Angebots- bzw. Bestellhilfen, Qualitätskriterien, Checklisten, eine Übersicht geprüfter Lüftungsgeräte, Installateure u.v.m.

ENERGIE TIROL

komfortlüftung.at
gesund & energieeffizient

Die acht wichtigsten Anforderungen für Komfortlüftungen

1. Die Luftmenge entspricht dem erforderlichen Bedarf für einen hygienischen Luftaustausch.

2. Die Anlage sichert eine dauerhaft hohe Luftqualität ohne Zugluftererscheinungen.

3. Das Betriebsgeräusch wird im Wohn- und Schlafbereich nicht als störend wahrgenommen.

4. Die Heizenergieeinsparung beträgt ein Vielfaches des Stromverbrauches der Anlage.

5. Die Anlage ist mit anderen haustechnischen Einrichtungen wie Heizung, Öfen, Dunstabzug, etc. abgestimmt.

6. Die Bedienung der Anlage ist einfach, der angezeigte Filterwechsel kann selbständig vorgenommen werden.

7. Planung und Installation der Anlage werden von zertifizierten Komfortlüftungsinstallateu-rInnen durchgeführt.

8. Als Grundlagen für Planung, Errichtung, Betrieb und Wartung dienen die landesspezifischen Gesetze, nationale Normen und die »55 Qualitätskriterien für Komfortlüftungsanlagen«.

Die Qualitätskriterien finden sie auf www.komfortlüftung.at

komfortlüftung.at
gesund & energieeffizient

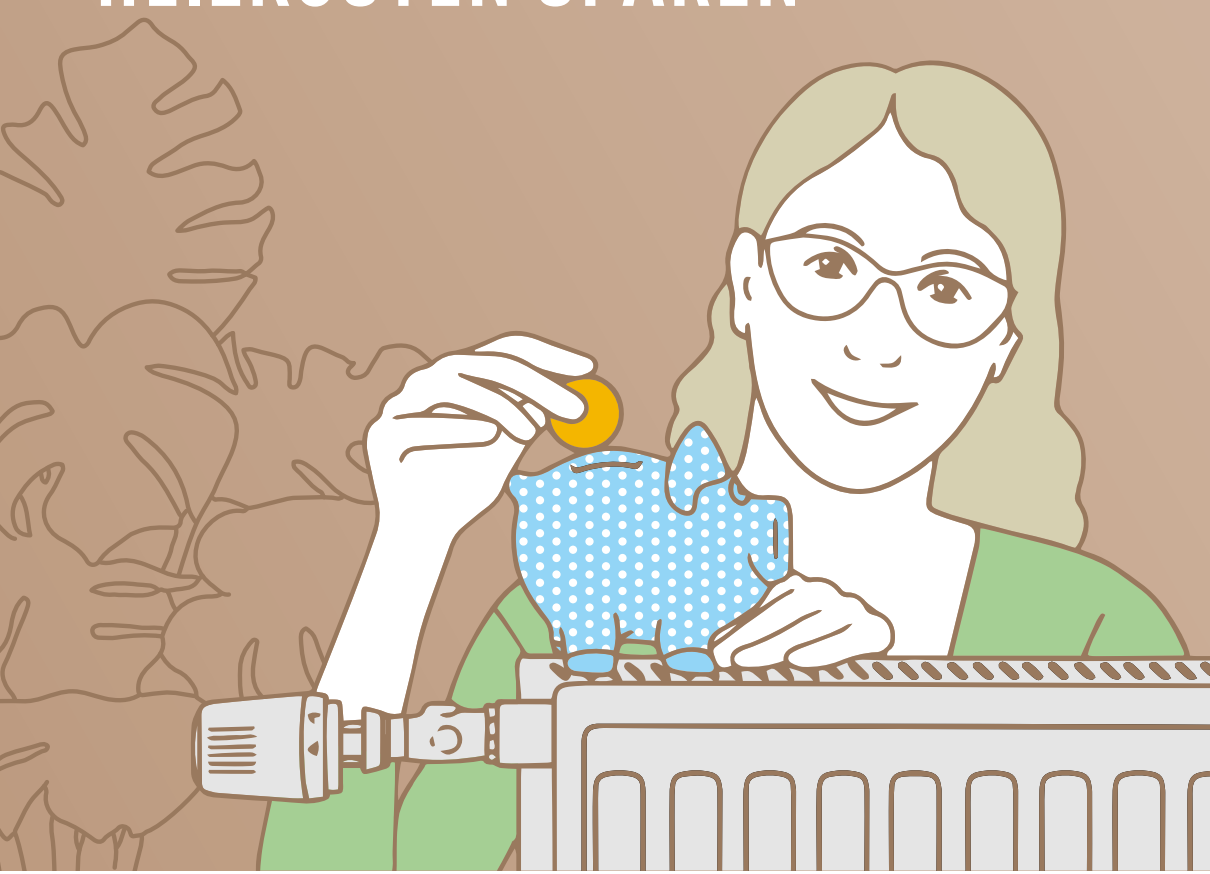
ENERGIE TIROL

Energie Tirol
Südtiroler Platz 4, A-6020 Innsbruck
Tel. +43/(0)512/589913, Fax DW 30
E-Mail: office@energie-tirol.at
www.energie-tirol.at

ENERGIE TIROL

Es braucht nicht immer große Investitionen.
Mit kleinen Maßnahmen weniger Energie
verbrauchen – ganz ohne Komfortverlust!

20%
HEIZKOSTEN SPAREN



tirol Unser Land

TIROL 2050 energieautonom

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

Sepp Rinnhofer

Haustechnik-Spezialist
von Energie Tirol

„Heizkosten im Eigenheim sparen, das muss nicht immer kompliziert und teuer sein. Mit etwas Grundwissen und den folgenden Tipps kann Ihr Energieverbrauch um bis zu 20 % gesenkt werden!"

Richtige Basiseinstellungen

Die Temperierung von Wohnräumen ist ein maßgeblicher Faktor für unser individuelles Wohlbefinden. Dabei schaffen einfache Maßnahmen ein erhebliches Potential zur Energieeinsparung – ohne Verlust der Behaglichkeit!

Wartung der Heizanlage

Egal ob Gastherme, Wärmepumpe oder Pelletskessel – alle Anlagen laufen dann am effizientesten, wenn sie regelmäßig gewartet werden. Eine fachmännische Überprüfung beugt auch unerwartete Störungen vor und ist Garant für eine unbeschwerte Heizsaison.

Brennstoff Holz

Als nachwachsender Rohstoff erfreut sich Holz als Heizmittel inzwischen großer Beliebtheit. Worauf Sie bei seiner Verwendung achten müssen, erfahren Sie auf Seite 18.

Sie haben es in der Hand:
Energieverbrauch senken – Kosten sparen!

weitere Informationen → www.energie-tirol.at

RAUMTEMPERATUREN

Raumtemperaturen anpassen

Zu kalte, aber auch zu warme Räume schaffen Unbehagen. Deswegen ist es wichtig, die richtige Raumtemperatur für das individuelle Wohlbefinden zu wählen.

→ Ein Grad weniger Raumtemperatur in der Wohnung bringt 6 % Energieeinsparung.

21–23°
Wohnzimmer

16–18°
Schlafzimmer

ca. 20°
Kinderzimmer

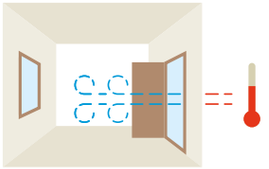
Luftfeuchtigkeit beachten

Was viele nicht wissen: Behaglichkeit hängt stark von der relativen Luftfeuchtigkeit im Raum ab. Allgemein wird trockene Luft bei gleicher Raumtemperatur kälter empfunden als feuchte Luft. Die Luftfeuchtigkeit kann mit einem Hygrometer gemessen werden. Im Bereich von 30 bis 55 % ist das Wohlbefinden am größten.

Ursachen für eine zu geringe Luftfeuchtigkeit können hohe Heizungstemperaturen, schlechte Fenster oder ein übertriebenes Lüftungsverhalten im Winter sein, was zuviel kalte und trockene Luft in den Raum bringt. Übrigens, Pflanzen tragen auf natürliche Weise zu einem ausgeglichenen Raumklima bei. Elektrische Luftbefeuchter hingegen sind wegen möglicher Keime kritisch zu sehen. Aber Achtung, zu hohe Luftfeuchtigkeit kann zu Schimmelproblemen führen.

Türen schließen

Durch offene Zimmertüren strömt ständig warme Luft in kältere Räume, beispielsweise vom Wohnzimmer in den Gang oder in das Schlafzimmer. Das verbraucht unnötig viel Energie. Im Extremfall können offene Türen, zum Beispiel eine offene Badezimmertür, sogar zu Schimmel führen, da durch die Abkühlung der warmen Luft an kälteren Bauteilen Feuchte frei wird. Unterschiedliche Temperaturzonen wirken sich außerdem positiv auf unser Wohlbefinden aus: Sie regen den Kreislauf an und steigern unser Wärmeempfinden beim Wechsel in wärmere Räume.



Nachttemperatur absenken

In schlecht gedämmten Häusern, die schnell abkühlen, können die Raumtemperaturen während der Nachtstunden ohne Komfortverlust bis zu 4 Grad abgesenkt und damit Energie gespart werden. Die Absenkzeiten sind dabei dem Lebensrhythmus anzupassen. Das ist je nach Heizsystem bei einer Radiatorenheizung etwa eine Stunde vor dem Schlafen gehen bzw. Aufstehen, bei einer Fußbodenheizung bis zu drei Stunden vorher. Eine Nachtabsenkung macht nur dann Sinn, wenn das Haus schnell abkühlt und die Räume über mehrere Stunden auf niedriger Temperatur gehalten werden können. Andernfalls werden die Einsparungen durch den Energieverbrauch, der zum Aufheizen benötigt wird, wieder aufgehoben.

Rollläden schließen

Vorhandene Rollläden sowie Fensterläden sollten in der Nacht geschlossen werden. Sie sind vor allem bei sehr schlechten Fenstern ein zusätzlicher Wärmeschutz.

Kellerräume und Garagen nicht beheizen

Kellerräume und Garagen sind meist schlecht gedämmt. Deswegen beträgt der Energieverbrauch in diesen Räumen meist das drei- bis vierfache gegenüber Wohnräumen. Wenn die Räume nicht genutzt werden, sollte auf eine Beheizung verzichtet bzw. sollten die Thermostate auf Frostschutz eingestellt werden. In selten genutzten Hobbyräumen genügt ein Heizen bei Bedarf. Zu warme Keller lassen übrigens auch keine Lagerung von Lebensmitteln zu. Achtung, in wohnbaugeförderten Objekten dürfen Kellerräume keine Heizkörper aufweisen!

GUT DURCHLÜFTEN

Richtig lüftet, wer für einen möglichst schnellen und vollständigen Luftaustausch sorgt. Dadurch dringt genügend Frischluft in den Raum und gleichzeitig wird ein Auskühlen der Wände vermieden. Deswegen sollte am besten mehrmals täglich bei weit geöffneten Fenstern stoß- bzw. quergelüftet werden.

Die Lüftungsdauer hängt von der jeweiligen Jahreszeit ab. Dabei gilt: Je kälter die Außentemperatur, desto kürzer muss gelüftet werden (im Winter etwa 5 Minuten). Die Thermostatventile sollten beim Lüften abgedreht und nach dem Lüften wieder in Ausgangsstellung zurückgedreht werden.

→ Gekippte Fenster eignen sich nicht zum Lüften, da diese Methode zu ungleich hohem Wärmeverlust und einem Auskühlen der Wände ohne entsprechenden Lüftungseffekt führt.

INFO

EIN BEISPIEL

Wenn eine massive Außenwand durch Kippstellung der Fenster um 8 Grad abgekühlt wird, **braucht es eine ganze Stunde, bis die Mauer wieder warm ist.**

DICHTUNGEN BEI FENSTERN & TÜREN

Dichtungen anbringen

Alte Fenster und Türen können Zugluft und hohe Wärmeverluste verursachen. Das Anbringen von Dichtungen spart Energiekosten und erhöht den Komfort. Bereits vorhandene, abgenutzte Dichtungen sollten erneuert werden. Bei Fenstern sollte nicht nur der Zustand der Dichtungen, sondern auch die Einstellungen überprüft werden. Besonders zu achten ist auf die Dichtheit von Türen, wie Haustüren, Kellertüren oder Öffnungen zum Dachboden, die nach außen oder in unbeheizte Räume führen.

TIPP

NACHRÜSTEN

Das Einkleben von einfachen Schaumstoffdichtungen hat meist nicht den gewünschten Effekt. Am besten wenden Sie sich an eine Fachfirma, die auf den nachträglichen Einbau von Dichtungen spezialisiert ist.

Wärmelecks beseitigen

Im Folgenden werden einige neuralgische Stellen aufgezählt, die überprüft werden sollten, um Wärmelecks zu beseitigen:

- Kellertür: Gummidichtung und Anschlag der Kellertür, insbesondere der untere Anschlag
- Terrassen- und Balkontür: Gummidichtung und Anschlag vom Flügel
- Haustür: Gummidichtung und Anschlag der Haustür, insbesondere der untere Anschlag
- Dunstabzugshaube: intakte Rückschlagklappe
- Dachbodenluke in den Dachraum: Gummidichtung und Anschlag
- Feuerschutztür (aus Blech) zu Garage oder Heizraum: Gummidichtung und Anschlag
- Kaminofen und Herde: Zuluftklappe schließen, wenn diese außer Betrieb sind

THERMOSTATE UND REGELUNGEN

Thermostatventile richtig einsetzen

Thermostatventile an den Heizkörpern senken die Energiekosten und erhöhen den Komfort. Grundsätzlich funktionieren Thermostatventile so, dass sie auf eine individuell gewünschte Wohlfühltemperatur eingestellt werden können. Dabei sind den Ziffern auf dem Thermostatkopf bestimmte Temperaturen zugeordnet (Ziffer 3 bzw. Mittelstellung liegt bei etwa 20 Grad). Wird die Temperatur überschritten, drosselt das Ventil den Wärmefluss und der Heizkörper kühlt ab. Der Vorteil von Heizkörperthermostaten ist, dass diese unmittelbar auf Fremdwärmegewinne wie intensive Sonneneinstrahlung oder Abwärme beim Kochen und Backen reagieren.

Das Gleiche gilt für Wärmeverluste. Der Thermostatkopf sollte deshalb beim Lüften oder beim Schlafen mit offenem Fenster von der Normeinstellung auf Frostschutz umgestellt werden. Damit die Thermostatventile gut funktionieren, müssen sie hydraulisch einreguliert sein (siehe Seite 16).

Fernfühler bei Verbauten

Heizkörper, die sich unter einem breiten Fensterbrett oder hinter einem Verbau befinden, dürfen nicht mit herkömmlichen Thermotatköpfen bestückt werden. Durch den entstehenden Wärmestau misst der Thermostat meist falsch, der Heizkörper gibt dann zuwenig Wärme ab und der Raum kühlt aus. Abhilfe schaffen hier Thermostatventile mit Fernfühler oder Ferneinstellteil, die an einem nahen, neutralen Ort angebracht werden.

Heizkörperthermostate mit Zeitprogramm

Inzwischen sind auch Heizkörperthermostate programmierbar. Diese Thermostate können auf den gewünschten Heizzeitpunkt beispielsweise im Bad vorprogrammiert werden. Die Raumtemperatur wird dann nur bei Benutzung auf 24 Grad erhöht.

Elektronische Raumthermostate

Mit einem elektronischen Raumregler können ganze Wohnungen oder einzelne Wohnräume (Einzelraumregler) nach den individuellen Wünschen betrieben werden. Für Räume oder Wohnungen, die über einen bestimmten Zeitraum unbenutzt sind, sind Raumthermostate mit Zeitschaltuhr zu empfehlen. Sie steuern Komfort- und Absenkzeiten unabhängig von der Außentemperatur im Automatikbetrieb.

→ Am besten werden Raumthermostate an einem leicht zugänglichen Ort mit freier Luftzirkulation und ohne direkte Wärmestrahlung etwa 1,2 bis 1,5 m über dem Boden montiert.

Außentemperaturgesteuerte Heizungsregelung

Wie schon der Name sagt, steuern außentemperaturgesteuerte Heizungsregler die Heizung in Abhängigkeit von der Witterung. In Kombination mit einem Raumthermostat bzw. Thermostatventilen heizen witterungsgeführte Regelungen besonders sparsam und komfortabel. Meist wird der Außenfühler an der nördlichen Außenwand angebracht. Bei einer südseitigen Montage müssen die Hauptaufenthaltsräume ebenfalls südseitig liegen. Die Regelungseinheit befindet sich fast immer im Heizraum beim Kessel bzw. dem Verteiler. Werden eine außengesteuerte Heizungsregelung und Heizkörperthermostate kombiniert, ist der hydraulische Abgleich besonders wichtig. Denn sind die Heizkörper nicht richtig einreguliert, kann die Heizungsregelung »in Konkurrenz« mit den Heizkörperthermostaten treten.

Heizkurve richtig einstellen

Sind bei einer außentemperaturgesteuerten Heizungsregelung die Raumtemperaturen zu hoch, dann ist die Heizkurve nicht richtig eingestellt. Veränderungen an der Heizkurve müssen in kleinen Schritten und in Zeitabständen von etwa fünf Stunden erfolgen, da sich die Heizungsanlage nach jedem Eingriff auf die neuen Werte einpendeln muss. Als Richtwerte für die Steilheit der Heizkurve gelten bei einer Radiatorenheizung ca. 1,0 bis 1,5 und bei Fußboden- und Wandheizungen 0,4 bis 0,6 (siehe Bedienungsanleitung).

- → Ist die Raumtemperatur unabhängig von der Außentemperatur generell zu hoch, dann muss die Heizkurve parallel nach unten verschoben werden.
- → Ist die Raumtemperatur nur bei hohen Außentemperaturen (über +5 Grad) zu hoch, dann ist die Heizkurve steiler zu stellen.
- → Ist die Raumtemperatur nur bei tieferen Außentemperaturen (unter 0 Grad) zu hoch, dann ist die Kurve flacher zu stellen.

Die umgekehrte Vorgangsweise gilt bei zu niedrigen Raumtemperaturen.
Technisch Versierte können die Heizkurve selbstständig ändern, ansonsten ist der Fachmann zu kontaktieren.

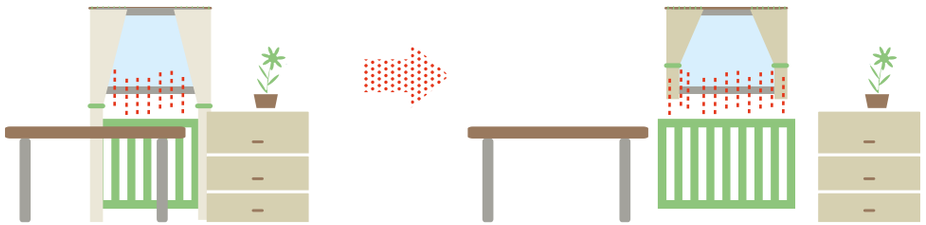
INFO

Veränderungen an den Heizkurven sollten übrigens nach einigen Tagen überprüft und gegebenenfalls nachkorrigiert werden. Achtung, eine entsprechende Temperierung von ungünstig gelegenen Räumen muss aber trotzdem sichergestellt werden.

HEIZKÖRPER UND FLÄCHENHEIZUNG

Gegenstände entfernen

Durch zu lange Vorhänge oder Abdeckung der Heizkörper sinkt die Wärmeabgabe. Die gesamte Heizanlage muss dann mit einer höheren Vorlauftemperatur im Heizkreislauf betrieben werden. Auch Möbelstücke gehören nicht direkt vor die Heizquelle. Muss ein Heizkörper unbedingt verbaut werden, dann sollte dieser entsprechend größer dimensioniert sein, damit die Temperatur im Heizkreislauf nicht erhöht werden muss.



schlechte Wärmeabgabe
durch verdeckte Heizkörper

effiziente Energienutzung
bei freistehenden Heizkörpern

Heizkörper entlüften

Luft im System verursacht nicht nur störende Geräusche, sondern vermindert auch die Wärmeleistung und steigert den Energieverbrauch. Die Entlüftung der Heizkörper in regelmäßigen Abständen ist deswegen besonders wichtig. Dafür wird mit einem Entlüftungschlüssel das Ventil am Heizkörper (oder am Verteiler der Fußbodenheizung) solange leicht geöffnet, bis die gesamte Luft entwichen ist. Das Wasser, das dabei austritt, wird mit einem Glas aufgefangen. In diesem Zusammenhang muss auf den Anlagendruck geachtet werden, der auf einem Manometer an der Heizanlage mit einem schwarzen Zeiger angezeigt wird. Der Anlagendruck, den die Anlage im kalten Zustand haben soll, wird vom Fachmann vorgegeben.

Heizkörper reinigen

Je nach Heizkörpertype können vor allem bei Heizungen mit hoher Vorlauftemperatur Lamellen und Stege eine dicke Staubschicht aufweisen. Um ein Absinken der Wärmeleistung aber auch gesundheitliche Belastungen zu verhindern, sollten die Heizkörper von Zeit zu Zeit gereinigt werden.

Fußboden- und Wandheizung nicht abdecken

Die Wärmeabgabeleistung von Fußboden- und Wandheizungen wird durch zusätzliche Abdeckungen, die bei der Planung nicht berückichtigt wurden (beispielsweise durch einen dicken Teppich oder großen Kasten), beeinträchtigt. Die Folge davon ist, dass erhöhte Vorlauftemperaturen im Heizkreislauf notwendig sind.

Vorlauftemperatur gering halten

Je geringer die Vorlauftemperatur im Heizungskreislauf, desto geringer ist der Energieverbrauch der Heizanlage. Die Vorlauftemperatur ist jene Temperatur, mit der das Heizwasser in das Verteilsystem eingebracht wird. Im Gegensatz zu früher sind bei neueren Anlagen mit Radiatorenheizung Temperaturen um die 50 Grad üblich, bei Wand- und Fußbodenheizungen liegen sie bei 30 bis 35 Grad. Die folgende Tabelle zeigt Richtwerte, die sich auf Radiatoren-(Heizkörper) bzw. Niedertemperatur-Heizsysteme (Wand- und Fußbodenheizungen) beziehen.

Richtwerte: Temperaturen im Heizungskreislauf (Vorlauftemperaturen)

Heizungstyp	Alter	Außentemperatur	Vorlauftemperatur
Radiatorenheizung	um 1980 oder älter	bei -8 bis -10°	60 bis 70°
Radiatorenheizung	eher neuere Anlagen	bei -8 bis -10°	50 bis 60°
Wand- und Fußbodenheizung	alt	bei -8 bis -10°	35 bis 50°
Wand- und Fußbodenheizung	neu	bei -8 bis -10°	30 bis 35°

Quelle: EnergieSchweiz

Besonders wichtig ist eine niedrige Vorlauftemperatur bei Wärmepumpenanwendungen. Eine niedrige Vorlautemperatur erhöht die Effizienz der Anlage deutlich und stellt niedrige Heizkosten sicher.
Die Vorlauftemperatur ist meist im Heizraum oberhalb der Heizungspumpe an einem Thermometer abzulesen. Durch eine hydraulische Abgleichung der Heizungsanlage und durch eine Anpassung der Heizkurze bzw. der Pumpenleistung kann die Vorlauftemperatur verringert und damit Heizenergie gespart werden.

Auf die Rücklauftemperatur achten

Bei Brennwertgeräten (Öl, Gas und künftig auch vermehrt Pellets) sowie Fernwärme ist zudem eine niedrige Rücklauftemperatur für die Effizienz ausschlaggebend. Dies erreicht man primär über einen hydraulischen Abgleich und richtig dimensionierte Heizflächen.

WARMWASSERBEREITUNG

Randbedingungen beachten

Ein durchschnittlicher Drei-Personenhaushalt benötigt ca. 40.000 l Warmwasser pro Jahr. Für diese Menge werden etwa 2.100 kWh an elektrischer Energie oder ca. 270 l Öl pro Jahr verbraucht. Sind die Randbedingungen schlecht, kann sich der Verbrauch sogar verdoppeln.

Wichtige Punkte sind:

- eine gute Leitungsdämmung
- eine Speichertemperaturbegrenzung von 60 Grad
- sowie eine zeitweise Erneuerung der Schutzanoden bei Boilersystemen (Lebensdauer)

ca. 40.000 l Warmwasser / Jahr
2.100 kWh Strom oder 270 l Öl

Wassertemperaturen senken

Grundsätzlich sollte die Temperatur im Speicher nicht über 60 Grad betragen, es sei denn, der Speicher ist viel zu klein und der Warmwasserbedarf kann nicht gedeckt werden. Mit geringen Temperaturen wird auch die Kalkabscheidung reduziert, die sich ab 60 Grad um ein Vielfaches erhöht. Wegen Legionellengefahr sind vor allem in Hotels, Sportanlagen und Altersheimen Absenkungen unter 60 Grad nicht zu empfehlen. Legionellen entwickeln sich bei Temperaturen um 40 Grad und bei länger stehendem Wasser im niedrigen Temperaturbereich besonders gut.

Thermosiphonanschlüsse

Warmwasser- und Heizungsanschlüsse an zentralen Boilern (Speichern) sollten als Thermosiphone ausgeführt werden. Thermosiphone sind Rohrschleifen, die in ihrer Form den Siphonen bei Waschbecken ähnlich sind. Sie verhindern, dass heißes Wasser innerhalb einer Leitung zirkuliert. Durch Fehlzirkulationen im Leitungssystem können hohe Wärmeverluste auftreten.

Temperaturbegrenzung mit Brauchwassermischer

Beim Übergang vom Boiler in die Warmwasserleitung sollte, vor allem bei Solaranlagen, die mit erhöhten Temperaturen betrieben werden, ein Brauchwassermischer mit einer Temperaturbegrenzung von 50 bis 60 Grad eingebaut werden (auf eventuelle gesetzliche Vorgaben hinsichtlich Legionellenschutz ist zu achten). Er beugt Verbrühungen vor und hilft Ihnen Kosten zu sparen.

Zirkulationslasten begrenzen

Im Gegensatz zu kleinen Gebäuden ist bei Mehrfamilienhäusern eine Zirkulationsleitung für das Warmwasser notwendig (Ausnahme Wohnungsstation). Zirkulationsleitungen verursachen einen erheblichen Wärmeverlust, da sie in der Regel das ganze Jahr über betrieben werden müssen, um das Wachstum von Legionellen im Leitungssystem zu verhindern. Umso wichtiger ist, dass die Dämmung hochwertig ausgeführt wird (Dämmstärke 1 × Rohrdurchmesser) und die Dimension der Leitung nicht unnötig groß gewählt wird.

Speicher richtig dämmen

Die Wärmedämmung von zentralen Wasserspeichern ist vielfach unbefriedigend (dezentrale Warmwasserspeicher in Wohnungen sind davon nicht betroffen). Ursachen für hohe Wärmeverluste können eine mangelhafte Dämmung sowie Wärmelecks sein. Die empfohlene Mindestdämmstärke liegt je nach Dämmstoff bei mindestens 10 cm (Dämmstoffe mit einem Lambda-Wert 0,04 W/mK, bspw. Mineralwolle) oder bei 6 bis 10 cm bei einem PU-Dämmmantel für kleinere Speicher. Bei Warmwasser- und Pufferspeichern ab 1000 l wird empfohlen, die Dämmstärken auf bis zu 20 cm zu erhöhen. Damit kein Kamineffekt entsteht, sollte das Dämmmaterial unbedingt eng anliegen und die Anschlüsse möglichst dicht ausgeführt sein. Andernfalls zirkuliert zwischen Dämmung und Speicheroberfläche Luft nach oben und führt sehr hohe Energiemengen vom Speicher ab. Unterschätzt werden auch die Energieverluste über Flansche, Thermometer, Rohranschlüsse etc. – ein gut »eingepackter« Speicher spart.

INFO

MINDESTDÄMMSTÄRKEN

- **mind. 10 cm** bei Dämmstoffen mit einem Lambda-Wert 0,04 W/mK (z.B. Mineralwolle)
- **6–10 cm** bei einem PU-Dämmmantel für kleinere Speicher
- **bis zu 20 cm** bei Warmwasser- und Pufferspeichern ab 1000 l
- **„Energy Label“ beachten**

KESSEL UND BRENNER

Heizkessel: Luftzufuhr sichern

Für eine energieeffiziente und umweltfreundliche Verbrennung benötigt der Heizkessel genügend Luft. Ist die Luftzufuhr zu gering, sinken die Verbrennungswerte und der Wirkungsgrad der Anlage, Rußbildung und Abgaswerte steigen hingegen stark an. Bereits eine 1-mm-Rußschicht an den Kesselwänden erhöht den Brennstoffbedarf um 5 bis 6 %. Bei einer schlechten Verbrennung ist ein Beschlag von 2 bis 3 mm möglich!

Ein Luftmangel belastet aber auch die Umwelt im Nahbereich mit Kohlenmonoxid (CO), Stickoxiden (NOx) und Feinstaub. Eine ausreichende Luftzufuhr ist deswegen von zentraler Bedeutung. Dabei sollte der Heizraum nicht unnötig ausgekühlt werden. Wird die Luft über ein Kippfenster zugeführt, sollte der Öffnungswinkel entsprechend fixiert werden.

Bei vorhandenen Zuluftöffnungen über Gitter oder Schächte ist eine regelmäßige Überprüfung notwendig. Die Luftzufuhr sollte vom Fachmann festgelegt werden und hängt von der Brenner- bzw. Kesselleistung ab.

Auch bei Öfen in Wohnräumen muss auf eine entsprechende Verbrennungsluftnachströmung geachtet werden. Idealerweise ist eine raumluftunabhängige Frischluftversorgung vorhanden. Dies ist vor allem nach einem Fenstertausch oder Dämmung der Fassade wichtig, da dann kein unkontrollierter Luftaustausch über Undichtigkeiten mehr stattfindet. Auch für den gleichzeitigen Betrieb von Dunstabzugshauben oder Komfortlüftungen gilt es Vorkehrungen zu treffen.

TIPP

BRENNER- UND KESSELSERVICE

Nicht nur Autos, auch Heizungen brauchen ihre Wartung. Deswegen sollte jährlich ein Brenner- bzw. Kesselservice durchgeführt werden. Werden Fehler und unsachgemäße Einstellungen behoben, sind ein sparsamer Verbrauch und geringe Emissionen sichergestellt. Bei Festbrennstoffheizungen können die Wärmetauscherflächen während der Heizperiode meist durch Hebel oder sonstige Einrichtungen selbst gereinigt werden. Aber auch Festbrennstoffkessel sollten jährlich ein Service erhalten.

Brennerleistung anpassen

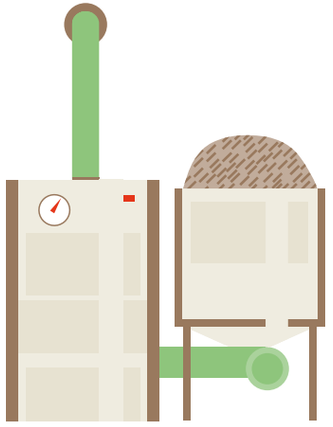
Häufige Schaltintervalle bei Brennern lassen auf eine zu große Brennerleistung schließen. Läuft der Ölbrenner an eher warmen Wintertagen (+ 5 bis 10 Grad) oder in der Übergangszeit kürzer als 4 Minuten, dann sollte eine kleinere Brennerdüse eingebaut werden. Durch eine Anpassung verlängern sich die Laufzeiten, der Kessel verbraucht weniger Energie, es bildet sich weniger Ruß und der Schadstoffausstoß sinkt.

Richtwerte für die Abschätzung der benötigten Brennerleistung

Gebäudetyp	Heizlast in Watt pro m² beheizter Wohnnutzfläche
ungedämmter Altbau	130
teilgedämmter Altbau	90
gut gedämmter Neubau (bis 10 Jahre alt)	70
Niedrigenergiehaus	30 bis 40

Dazu ein Rechenbeispiel: Ein ungedämmter Altbau mit 180 m² benötigt eine Brennerleistung von 24 kW (180 m² × 130 Watt/m² = 23.400 Watt = ca. 24 kW). Bei einem gut gedämmten Einfamilienhaus liegt die Brennerleistung im Bereich von 10 kW. Die Erfahrung zeigt, dass Düsen mit einer Leistung von weniger als 14 kW störungsanfälliger sind. Deswegen sollten solche Düsen (Düsen < 0.4 Gal/h) vermieden werden.

Achtung: Bei einer Reduktion der Brennerleistung verringern sich auch die Abgastemperaturen, daher sollten auch die Auswirkungen auf den Kamin berücksichtigt werden.



- → 1-mm-Rußschicht an den Kesselwänden erhöht den Brennstoffbedarf um 5 – 6 %.
- → Luftzufuhr deshalb sichern.
- → Auf die richtige Brennerleistung achten.

HEIZSYSTEM REGELN

Heizsystem hydraulisch abgleichen

Immer wieder kommt es vor, dass bei Anlagen die Thermostatventile schlecht funktionieren. Dies kann an falschen Ventilen oder an einem fehlenden hydraulischen Abgleich liegen. Heizkörper, die in Heizraumnähe angebracht sind, erhalten durch den Pumpendruck wesentlich mehr Heizungswasser als weiter entfernte. Sind die Heizkörper nicht richtig einreguliert, geben die überversorgten zu viel, die unterversorgten zu wenig Wärme ab. Um kalte Räume zu vermeiden, wird dann meist die Temperatur im Heizungskreislauf erhöht. Dies führt zu einem erhöhten Energieverbrauch und manchmal auch zu Pump- und Pfeifgeräuschen im Heizsystem. Bei einem hydraulischen Abgleich werden alle Teile der Heizung aufeinander abgestimmt und jeder Heizkörper auf die richtige Wassermenge einreguliert. Ein hydraulischer Abgleich muss vom Fachmann durchgeführt werden.

Heizungspumpen richtig einstellen

Die Umwälzpumpe sollte auf möglichst niedriger Leistungsstufe eingestellt sein. Das reduziert den Stromverbrauch und vermeidet Pump- und Rohrleitungsgeräusche. Durch geringere Umwälzmengen (Heizungswasser) und Abstrahlungsverluste wird Heizenergie eingespart. Die meisten Pumpen sind über einen Stufenschalter regulierbar. Neuere Pumpen passen ihre Drehzahl automatisch den Betriebsverhältnissen an (aus der Beschreibung ersichtlich).

HEIZRAUM

Heizungsrohre isolieren

Die Heizungs- und Warmwasserrohrleitungen im Heizraum und Keller sind meist nicht gedämmt, was hohe Energieverluste verursacht. Bei 35 m langen Heizungsrohren geht dabei die Menge an Heizwärme verloren, mit der etwa zwei Kinderzimmer beheizt werden könnten. Deshalb sollten nicht nur die freien Heizungsleitungen im Heizraum bzw. Keller, sondern auch die Armaturen sowie alle Warmwasser- und Zirkulationsleitungen nach Möglichkeit gedämmt werden.

Empfohlene Dämmstärken

Leitungsdurchmesser	Dämmstärke
Leitungen bis DN 25 (1 Zoll)	30 mm
Leitungen bis DN 40 (6/4 Zoll)	40 mm
Leitungen bis DN 65 (2 1/2 Zoll)	50 mm

Kamin-Zugregler einbauen

Für eine optimale Verbrennung sollte in den Kaminzug ein Zugregler eingebaut werden. Dieser stellt einen gleichmäßigen Rauchabzug sicher und schafft gute Bedingungen für eine energiesparende Verbrennung. Zugregler werden im Kamin oder im Rauchrohr eingebaut. Die richtige Stelle für das gewählte Qualitätsprodukt ist vom Fachmann zu bestimmen. Vorteile haben Zugregler auch in Bestandskaminen, bei denen durch den Einbau eines neuen Kessels der Kaminquerschnitt zu groß geworden ist. Durch Zugregler können teilweise auch Feuchteprobleme und Versottungen vermieden werden.

Wäsche nicht im Heizraum aufhängen

Der Heizraum wird nicht selten als Raum zum Wäsche trocknen oder auch als Bastelraum verwendet. Dabei wird nicht bedacht, dass der Brenner, vor allem bei Öl- und Gasfeuerungen, Staubpartikel und Fusseln ansaugt, und dann das Gebläserad am Brenner verschmutzt oder die Stauscheibe verlegt werden kann. Beides führt zu erhöhtem Energieverbrauch durch unvollständige Verbrennung, was wiederum die Störanfälligkeit der Anlage steigert und die Umwelt belastet. Außerdem erhöht die Luftfeuchtigkeit den Energieverbrauch und kann die Bildung von Kondensat im Kamin fördern.

BRENNSTOFF HOLZ

Auf Qualität achten

Beim Brennstoff Holz ist auf die Qualität besonders zu achten. Der Heizwert von Stückholz hängt nämlich sehr stark vom Wassergehalt ab. Stückholz sollte deswegen mindestens zwei Jahre an einem luftigen und sonnigen Ort abgedeckt gelagert werden. Waldfrisches Holz hat einen Wassergehalt von 50 bis 60 %, hingegen hat zwei Jahre gelagertes Holz einen Wassergehalt von 15 bis 25 %. Der Heizwert des abgelegenen Holzes ist dann doppelt so hoch!

Holz	Wassergehalt	Heizwert
waldfrisch	50–60 %	2,0 kWh/kg
über den Sommer gelagert	25–35 %	3,4 kWh/kg
mindestens zwei Jahre gelagert	15–25 %	4,0 kWh/kg

Quelle: Beratungshandbuch Scheitholzfeuerungen

Der Wassergehalt kann mit einem Messgerät bei Forstverwaltungsstellen oder bei vielen Tischlern bestimmt werden.

Einzelöfen richtig anfeuern

Beim Anfeuern von Einzelöfen sollte man zuerst mithilfe von Weichholzspänen und Papier oder Anzündhilfen ein kräftiges Feuer erzeugen und erst als zweiten Schritt Brennholz oder Holzbriketts nachlegen. Um eine übermäßige Rauchentwicklung im Brennraum zu vermeiden, dürfen die Zuluftöffnungen erst dann geschlossen werden, wenn der Ofen warm ist. Nachgelegt wird, wenn der Glutstock etwa 10 cm hoch ist. Dabei wird die Zuluftöffnung wie beim Anheizen geöffnet. Ist der Glutstock zu klein, können zur Belebung des Feuers wieder Weichholzspäne verwendet werden. Die Wärmeabgabe soll grundsätzlich nicht über eine geringere Luftzufuhr, sondern über die Brennstoffmenge reguliert werden. Achtung, dunkler Rauch zeigt an, dass falsch geheizt wird!

→ Mehr Informationen zum richtigen Heizen und Anheizen finden Sie auch auf: www.richtigheizen.tirol

Saubere Verbrennung

Das Verbrennen von Hausmüll wie beispielsweise Kunststoffen, Zeitungen oder Kartons ist zu unterlassen. Andernfalls werden nicht nur Schadstoffe in der unmittelbaren Wohnumgebung freigesetzt, auch der Heizkessel wird geschädigt und gleichzeitig sinkt der Wirkungsgrad der Anlage.

ENERGIEBERATUNG BRINGT'S!

→ Wohnkomfort steigern
→ Energieeffizienz erhöhen
→ Haustechnik optimieren
→ Ökologie mitdenken
→ Baufehler vermeiden
→ Energieförderungen nutzen

ENERGIE SPAREN = KOSTEN SPAREN

Beratungsstellen flächendeckend 17 mal in Tirol:
Bad Häring, Fügen, Hochfilzen, Innsbruck, Kirchbichl, Kitzbühel, Kufstein, Kundl, Landeck, Lienz, Mieming, Pflach, Roppen, Schwaz, Schwendau, Telfs und Wörgl (Stand Mai 2016).

Weitere Informationen: → www.energie-tirol.at

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

Verwendete Literatur

EnergieSchweiz, Bundesamt für Energie BfE (2002): *Grundlagen Optimierung Öl/Gas-Feuerung bis 70 kW, Objekte ohne Klimatisierung.* Ittigen.

Ökostadt Graz (2/2004): *Richtig heizen.* Grazer Umweltamt. www.oekostadt.graz.at. Online-Ausgabe.

Regionalenergie Steiermark, Waldverband Steiermark (2005): *Beratungshandbuch Scheitholzfeuerungen.*

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: Energie Tirol, Südtiroler Platz 4, 6020 Innsbruck, Tel. (0512) 589913, Fax DW 30, E-Mail: office@energie-tirol.at | **Für den Inhalt verantwortlich:** DI Bruno Oberhuber, Energie Tirol | **Konzept und Redaktion**: DI (FH) Andreas Riedmann, Energie Tirol; Hannes Gstrein; CONTEXT, Medien- und Öffentlichkeitsarbeit, Hall in Tirol | **Layout:** West Werbeagentur GmbH, Imst **Fotos:** Michael Gasser, Innsbruck

Dezember 2016

ENERGIE TIROL Südtiroler Platz 4 A-6020 Innsbruck TEL: 0512/58 99 13-0 / FAX: DW 30 E-MAIL: office@energie-tirol.at **www.energie-tirol.at**

Sanieren bringt's!

Die Sanierungsförderung des Landes Tirol

Mit 1. Jänner 2017 ist die neue Richtlinie des Landes zur Wohnhaussanierung in Kraft getreten. Für energiesparende und umweltschonende Maßnahmen sowie für umfassende Sanierungen werden erhöhte Fördermittel gewährt.

Tirol A++

Tirol A++
Unsere Energiezukunft für eine gesunde Umwelt und Wirtschaft!
Eine Initiative von Land Tirol und Energie Tirol.
Servicenummer: (0512) 589913
www.energie-tirol.at

tirol Unser Land

ENERGIE TIROL

Sanieren bringt‘s!

Seit 1. Jänner 2017 gelten neue, einkommensunabhängige Richtlinien für die Sanierungsförderung des Landes Tirol. Wer besonders energieeffizient saniert, wird mit einer höheren finanziellen Förderung belohnt. In den nächsten zwei Jahren soll sowohl die Anzahl der Sanierungen stark gesteigert als auch gleichzeitig die Qualität verbessert werden.

Mit umfassenden Sanierungen können bis zu zwei Drittel der Heizkosten eingespart werden. Die erhöhten Fördermittel für energiesparende und umweltschonende Maßnahmen werden bis 31. Dezember 2017 einkommensunabhängig gewährt. Außerdem werden Bauherren für hochwertige Sanierungen mit einem Ökobonus von bis zu 8.800 Euro im Einfamilienhaus belohnt.

ENERGIE TIROL

Energie Tirol
Südtiroler Platz 4, 6020 Innsbruck
Tel. (0512) 589913, Fax DW 30
E-Mail: office@energie-tirol.at
www.energie-tirol.at

Hochwertig Sanieren!

Neben der Förderung von einzelnen Sanierungsmaßnahmen werden all jene besonders belohnt, die umfassend sanieren und dabei auf eine hohe Energieeffizienz setzen. Bis zu 8.800 Euro sieht der Ökobonus Tirol zusätzlich vor, wenn Sie umfassend thermisch sanieren. Was genau zu beachten ist, um eine möglichst hohe Förderung zu erhalten, erfahren Sie auf den nachfolgenden Seiten.

Zwei Jahre einkommensunabhängig:
Die Tiroler Landesregierung hat für die Sanierungsförderung die Aufhebung der Einkommensgrenzen für die nächsten zwei Jahre beschlossen.

Die Geltungsdauer der neuen Wohnbauförderung wurde von 1. Jänner 2017 bis 31. Dezember 2017 festgelegt.

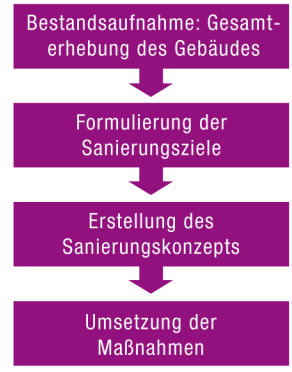
Wer »richtig« saniert, wird doppelt belohnt

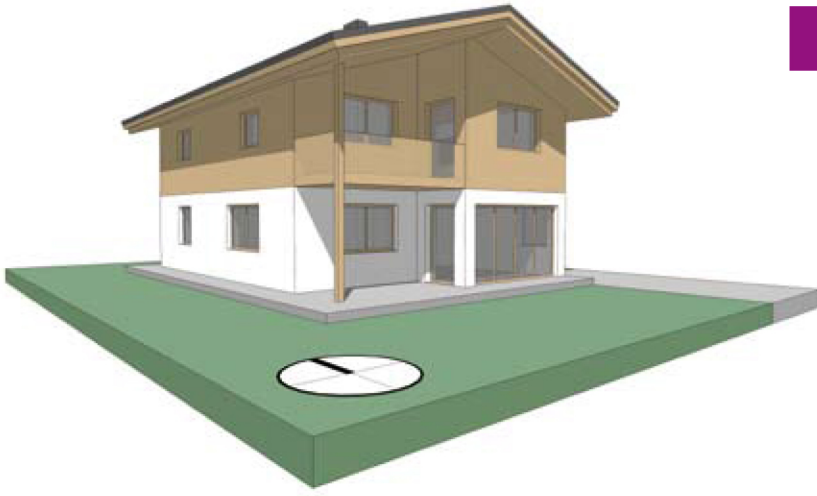
Höhere Dämmstärken verursachen nur geringfügige Mehrkosten. Im Gegenzug bringen sie dem Bauherrn dauerhaft hohe Heizkosteneinsparungen. Wer also »richtig« saniert, wird doppelt belohnt: mit dem Ökobonus sowie mit einer Reduktion der Heizkosten. Darüber hinaus sollte nicht vergessen werden, dass eine gute Wärmedämmung wesentlich zur Behaglichkeit und zum Wohnkomfort beiträgt.

Gesamtkonzept als Schlüssel zur hochwertigen Sanierung

Die Sanierung seines Wohnhauses in Angriff zu nehmen, stellt eine große Herausforderung dar. Jede Sanierung ist ein individuelles Projekt. Es gilt für jedes einzelne Haus und dessen Bewohner den richtigen Weg zu finden. Eine erste Voraussetzung für eine erfolgreiche Sanierung ist eine genaue Kenntnis des technischen Zustands des Gebäudes, vor allem auch das Wissen über mögliche Schwachstellen, wie z.B. Wärmebrücken.

Ablaufschema Sanierung





Erst Planen, dann handeln!

Ein abgestimmtes Sanierungskonzept und klar formulierte Sanierungsziele bilden den Grundstein für eine erfolgreiche Sanierung. Der Energieausweis ist dabei das zentrale Planungsinstrument in der Erstellung und Optimierung des Energiekonzeptes.

Als Sanierungsziel sollte zumindest Energieausweisklasse B oder besser angestrebt werden. Mit den umgesetzen Maßnahmen werden die Energiekosten der nächsten 25 bis 30 Jahre definiert. Auch wenn vorerst nur minimale Maßnahmen geplant sind, sollen die einzelnen Sanierungsschritte im Rahmen eines Gesamtkonzeptes gesehen werden.

Jede Sanierung bietet Chancen zur Verbesserung: sei es moderne Energiestandards umzusetzen, einen altersgerechten und/oder zeitgemäßen Wohnraum zu schaffen oder eine architektonische Aufwertung des Wohnhauses zu erreichen.

Ein Sanierungskonzept sichert nicht nur die richtige Reihenfolge der Sanierungsmaßnahmen, es ist auch die Basis für eine hohe Ausführungsqualität und eine vollständige Kostenabschätzung sowie eine zeitgerechte Umsetzung. Planvolles Vorgehen spart Ärger, Zeit und Geld.

Wer die Sanierung seiner Heizanlage erwägt, sollte stets eine Gesamtsanierung des Gebäudes ins Auge fassen. Nur über Dämmmaßnahmen an der Gebäudehülle kann der Energiebedarf für das Heizen entscheidend verringert werden.

Foto: iStockphoto.com

Komfortlüftung

Frische, saubere Luft ist wichtig für unsere Gesundheit. Daher sollte man nicht nur in der freien Natur, sondern auch in Gebäuden tief durchatmen können. Eine Komfortlüftung sorgt kontinuierlich für Frischluft – ganz ohne Luftzug und ist gleichzeitig Voraussetzung für Niedrigstenergiegebäude und Passivhäuser.

Bei Sanierungen gibt es keine Standardlösung für den Einbau einer Komfortlüftung. Die frühzeitige Einbindung in das Gesamtkonzept der Sanierung spielt dabei eine entscheidende Rolle. Die Kooperation von Architekten, Baumeistern und Installateuren ist daher bereits in der Planungsphase unabdingbar. Für den Einbau einer Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung sieht die neue Förderrichtlinie bei Einhaltung von vorgegebenen Qualitätskriterien eine erhöhte Förderung vor.

Warum Komfortlüftung?

- ⇨ Permanent Frischluft
- ⇨ Gesundes Raumklima mit hoher Luftqualität
- ⇨ Abfuhr von Schad- und Geruchsstoffen
- ⇨ Verminderter Wärmeverlust

Unabhängige Plattform zum Thema Komfortlüftung

Hilfreiche Infos gibt es auf der unabhängigen, produkt- und firmenneutralen Plattform www.komfortlüftung.at

Laien und Profis finden hier detaillierte Hilfestellungen zur Umsetzung einer Komfortlüftung.

Energie Tirol bietet unabhängige Energieberatung

Eine gute Beratung im Vorfeld der Sanierung ist besonders wichtig. Energie Tirol, die unabhängige Energieberatungseinrichtung des Landes, bietet Bauherren zu einem geringen Unkostenbeitrag eine Vor-Ort-Beratung. Bei einem Rundgang um und durch das Gebäude verschafft sich ein Energieexperte einen Überblick über die bauliche Situation und die vorhandenen haustechnischen Anlagen. In einem ausführlichen Gespräch werden dann mögliche Sanierungsschritte erörtert.

ENERGIE TIROL

Gerne können Sie sich bei Energie Tirol unter Tel. (0512) 589913 für eine Vor-Ort-Beratung anmelden.

www.energie-tirol.at

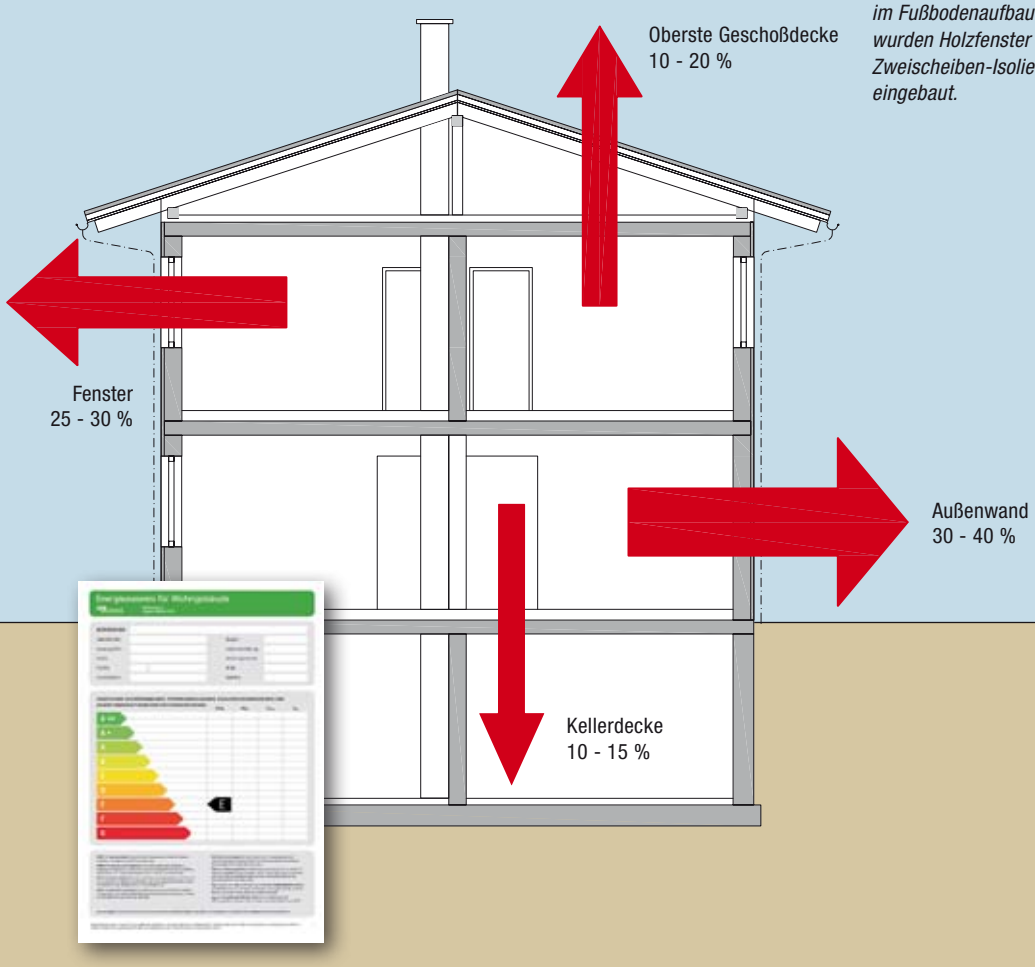
Vom Bestandshaus zum Ökobonus-Musterhaus

Das Bestandsgebäude ist ein typisches Tiroler Einfamilienhaus aus den 1970er Jahren mit einem Heizwärmebedarf von 170 kWh/m²a. Der Heizwärmebedarf ist eine Gesamtkennzahl, die den erforderlichen Energiebedarf beschreibt, um in einem Gebäude eine Raumtemperatur von 20° C herzustellen. Nach der Einstufungsskala des Energieausweises fällt das Bestandsgebäude in die Kategorie »E«. **Ziel** der Sanierung ist es, im sanierten Musterhaus einen Heizwärmebedarf von 35 kWh/m²a, also eine Verbesserung auf **Kategorie »B«**, zu erreichen.

Die Außenwand des Bestandshauses besteht aus einem Hochlochziegelmauerwerk mit 4 cm Dämmputz an der Außenseite. Die Decke gegen den Dachraum ist als Betondecke mit 4 cm Dämmung und Estrich an der Oberseite ausgeführt. Die Decke zum Keller ist ebenfalls eine Betondecke mit einer 3 cm dicken Dämmplatte im Fußbodenaufbau. Als Fenster wurden Holzfenster mit einer Zweischeiben-Isolierverglasung eingebaut.

Ökobonus setzt Energieausweis-Berechnung voraus

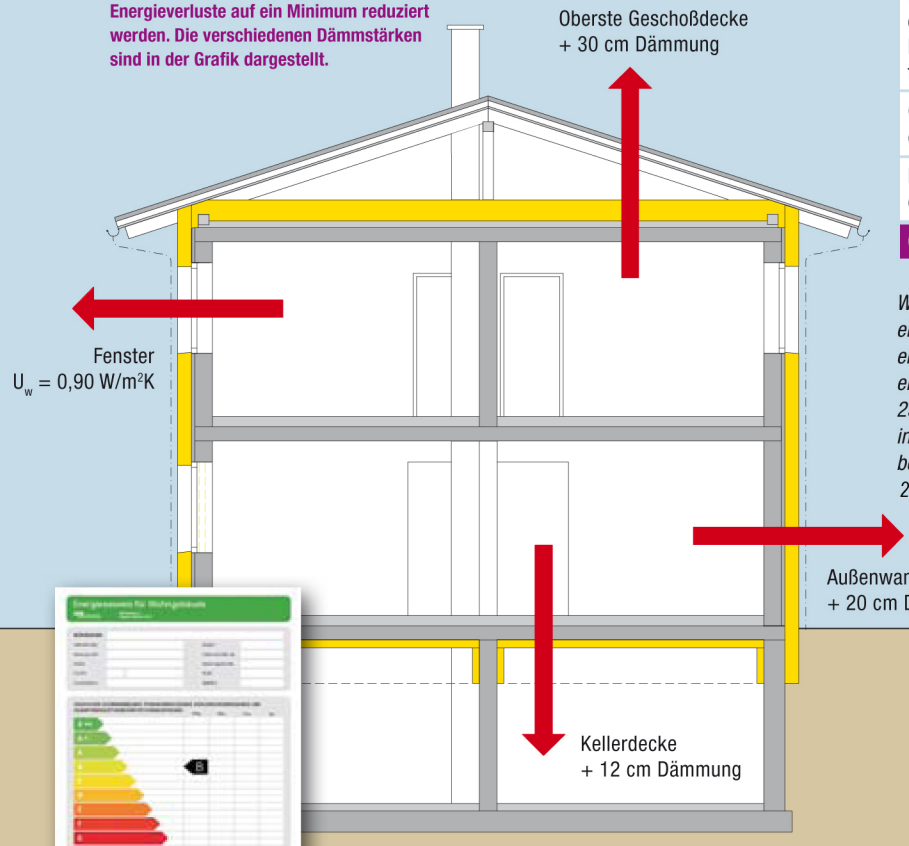
Für den Bezug der Ökobonusförderung muss der Nachweis des Heizwärmebedarfs mittels eines Energieausweises erfolgen.



Für die Umsetzung des **Sanierungszieles Kategorie »B«** der Musterhaussanierung werden die einzelnen Teile der Gebäudehülle mit entsprechenden Dämmstärken ausgestattet und die Isolierglasfenster durch qualitativ hochwertige Fenster mit Dreischeiben-Wärmeschutzverglasung ersetzt. Durch die Sanierungsmaßnahmen wird der Energiebedarf auf ein Fünftel gesenkt.

Die förderbaren Kosten hängen von der Haushaltsgröße und der förderbaren Nutzfläche ab und liegen bei höchstens 750 Euro pro Quadratmeter. Die förderbare Investitions-Obergrenze von Sanierungsmaßnahmen beträgt in unserem Beispiel eines 4-Personen-Haushalts 82.500 Euro. Bei der Sanierung unseres Musterhauses werden daher für die Einzelmaßnahmen 20.625 Euro Fördermittel ausgeschüttet. Zusätzlich wird mit der Ökostufe 2 und einer Verbesserung des Heizwärmebedarfs von 80 % eine Ökobonus-Zusatzförderung von 6.600 Euro erzielt. Das bedeutet eine Gesamtförderung von 27.225 Euro!

Durch eine hochwertige Dämmung der Außenbauteile können die zuvor hohen Energieverluste auf ein Minimum reduziert werden. Die verschiedenen Dämmstärken sind in der Grafik dargestellt.



Musterhaussanierung:

Sanierungsmaßnahmen

Außenwand	20 cm Dämmung
oberste Geschoßdecke	30 cm Dämmung
Kellerdecke	12 cm Dämmung
Fenstertausch (Dreischeiben-Wärmeschutzverglasung)	0,9 W/m²K

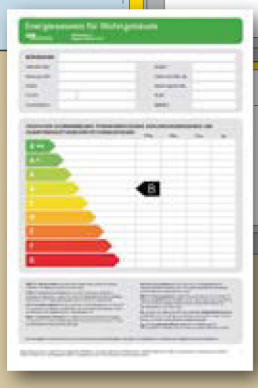
Reduktion Energiebedarf

Heizwärmebedarf Bestandsgebäude	170 kWh/m²a
Heizwärmebedarf Musterhaus-Sanierung	35 kWh/m²a
Energieeinsparung	80 %

Sanierungsförderung

Sanierungskosten für thermische Sanierung der Gebäudehülle und Heizungserneuerung (maximal förderbare Obergrenze)	€ 82.500
Ökobonus (Ökostufe 2)	€ 6.600
Einzelmaßnahmen (Einmalzuschuss 25 %)	€ 20.625
Gesamtförderung	**€ 27.225**

Wird in das Gebäude zusätzlich eine Komfortlüftung eingebaut, erreicht das Musterhaus einen Heizwärmebedarf von 23 kWh/m²a und fällt damit in die Ökostufe 3. Die Förderung beträgt dann insgesamt 29.425 Euro.



Die Musterenergieausweise zeigen die Einstufung des Gebäudes vor und nach der Sanierung. Das Gebäude steigt von der Kategorie »E« in die Kategorie »B« auf.

Die einzelnen Bauteile

Unabhängig von einer umfassenden thermisch-energetischen Sanierung, sind die anschließend angeführten Dämmstärken bzw. U-Werte auch im Falle einer Sanierung einzelner Bauteile als zeitgemäßer Standard im Bereich des Wärmeschutzes zu empfehlen. Ausgegangen wird von einem Dämmmaterial mit einer Wärmeleitfähigkeit (Lambda-Wert) von 0,04 W/mK. Die unten stehenden U-Werte, die mit den empfohlenen Dämmstärken erzielt werden, hängen von den Bauteilen des Bestandsgebäudes ab.

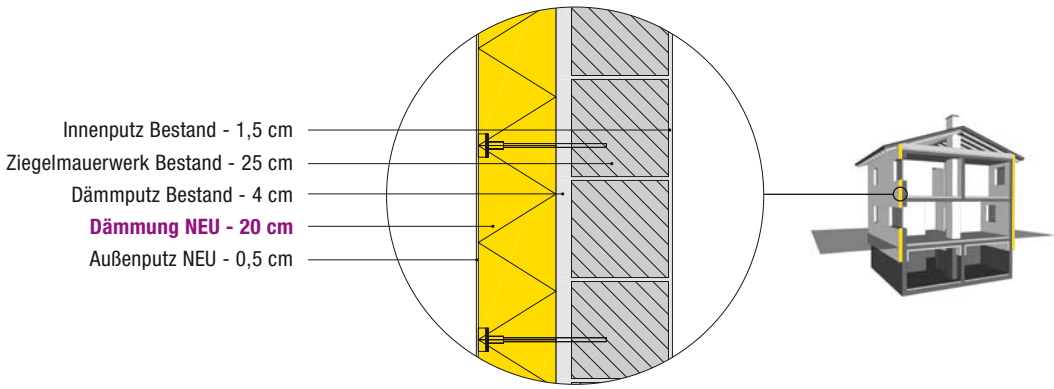
Lambda-Wert
Der Wärmeleitwert eines Stoffes (Lambda-Wert) gibt Auskunft über die Wärmeleitfähigkeit eines Materials. Als Regel gilt: Je kleiner der Wert, umso besser ist die Dämmwirkung des Stoffes. Das heißt, ist eine geringere Dämmstoffstärke erforderlich, müssen, um die gleiche Dämmleistung zu erzielen, Materialien mit einem kleinen Lambda-Wert gewählt werden. Der Lambda-Wert (λ) ist vom Hersteller zu erfragen.

Außenwand

Dämmung mit Wärmedämmsystem
U-Wert: 0,16 - 0,18 W/m²K
Empfohlene Dämmstärke: 20 cm

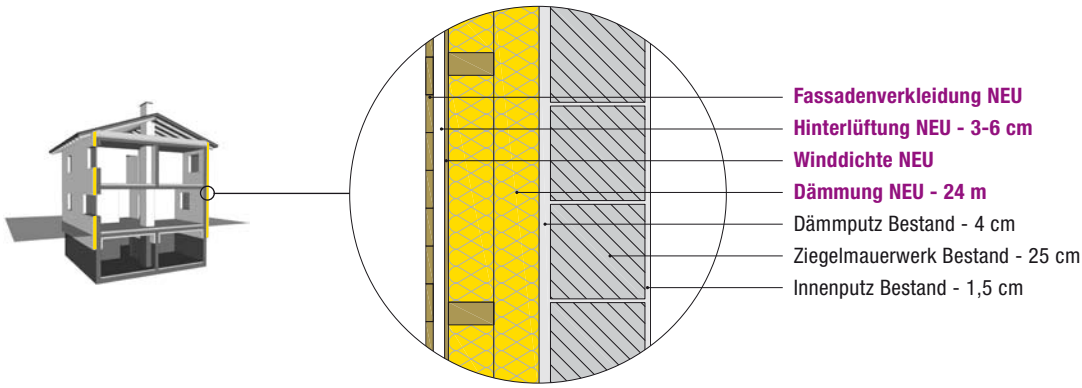
Für die Dämmung der Außenwand ist bei einer Ausführung als Wärmedämmverbundsystem (Vollwärmeschutz) 20 cm Gesamtdämmstoffstärke erforderlich.

Um ein Hinterströmen der Dämmung sowie eine Abzeichnung der Platten auf der verputzen Fassade zu vermeiden, ist eine richtige Verklebung der Dämmplatten auf dem Untergrund Voraussetzung. Dazu eignet sich entweder die Punkt-Wulst-Methode oder eine vollflächige Verklebung. Zudem ist in der Althaussanierung eine zusätzliche Verdübelung der Platten erforderlich. Durch das Einfräsen der Dübel und das Aufbringen von Dämmstoffkappen werden Wärmebrücken sowie Abzeichnungen an der verputzten Fassade vermieden.



Hinterlüftete Fassade
U-Wert: 0,16 - 0,18 W/m²K
Empfohlene Dämmstärke: 26 cm

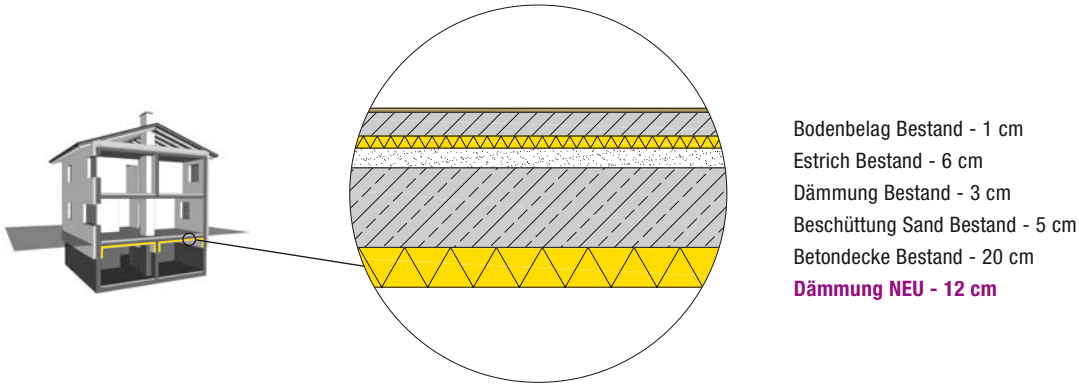
Als Alternative zu einem Wärmedämmsystem kann eine hinterlüftete Fassade angebracht werden. Auf das Bestandsmauerwerk werden eine Unterkonstruktion aus Holz und Dämmstoff aufgebracht. Da die Holzkonstruktion eine verminderte Dämmwirkung aufweist, muss dies durch größere Dämmstärken (ca. +15 %) ausgeglichen werden. Die Fassadenverkleidung (Holz, Fassadenplatten, Stein, …) wird im Abstand von etwa 3 bis 6 cm zur Dämmschicht angebracht. Über die dadurch geschaffene hinterlüftete Ebene kann entstehende Feuchtigkeit abgeführt werden. Damit die Hinterlüftung optimal funktioniert, müssen Zu- und Abluftöffnungen vorgesehen werden.



Kellerdecke

U-Wert: 0,23 - 0,25 W/m²K
Empfohlene Dämmstärke: 12 cm

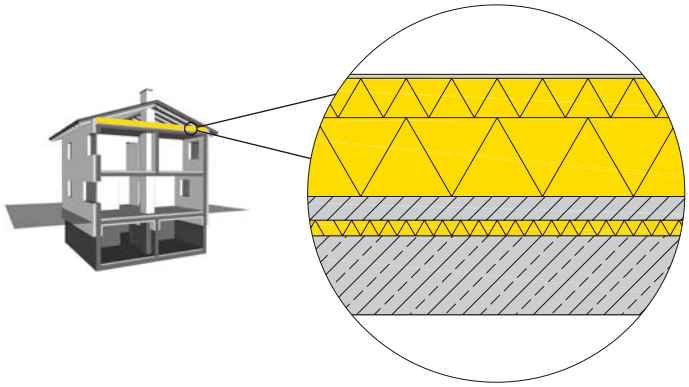
Für die Dämmung der Unterseite der Kellerdecke sind 12 cm Dämmstoffstärke vorgesehen. Bei zusätzlich möglicher Aufbauhöhe sollte die Dämmstärke auf jeden Fall erhöht werden.



Oberste Geschoßdecke

U-Wert: 0,11 - 0,13 W/m²K / Empfohlene Dämmstärke: 30 cm

Für die Dämmung der obersten Geschoßdecke (Decke gegen unbeheizten Dachraum) wird bei vollflächiger Verlegung 30 cm Dämmstoffstärke eingesetzt. Alternativ zur Dämmung der obersten Geschoßdecke kann auch die Dachschräge gedämmt werden. Bei einer Zwischensparrendämmung reicht das alleinige Ausfüllen des Sparrenzwischenraums meist nicht aus, sodass eine zusätzliche Aufdoppelung nach innen oder außen erforderlich ist. Durch den Holzanteil erhöht sich die Gesamtdämmstärke auf 38 cm. Bei sichtbarem Dachstuhl kommt eine Aufsparrendämmung zum Einsatz. Hier werden 20 cm Aufsparrendämmplatten (Lambda-Wert: 0,025 W/mK) empfohlen.

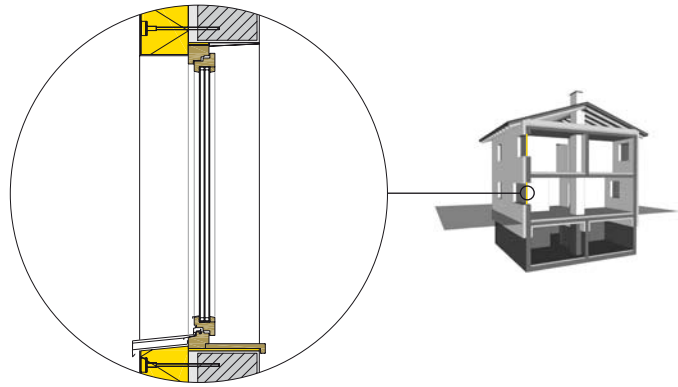


Bodenbelag Bestand - 1 cm
Dachbodendämmelement NEU - 10 cm
Dämmung NEU - 20 cm
Estrich Bestand - 6 cm
Dämmung Bestand - 4 cm
Betondecke Bestand - 20 cm

Fenster mit Dreischeiben-Wärmeschutzverglasung

U-Wert „U_w“: < 0,90 W/m²K

Beim Austausch der Fenster ist auf den Gesamt-U-Wert (U_w) des Fensters zu achten. Dieser gibt nicht nur den U-Wert des Glases (U_g), sondern beinhaltet auch den Fensterrahmen und den Glasrandverbund. Die Energieeinsparung beim Fenstertausch hängt nicht nur von der Fensterqualität, sondern auch vom richtigen Einbau ab. Bei einem unsachgemäßen, undichten Einbau kann über den Anschluss Fenster zu Mauerwerk gleich viel Energie wie über das Fenster selbst verloren gehen. Daher ist es äußerst wichtig, einen luft- und winddichten Einbau des Fensters entsprechend ÖNORM B 5320 herzustellen. Ein Ausschäumen der Zwischenräume allein genügt nicht.



Sanierungsmaßnahmen und Förderhöhen

Die Wohnhaussanierungsrichtlinie sieht Förderungen für energiesparende und umweltschonende Maßnahmen bei Einzelbauteilen und für umweltfreundliche Heizungsanlagen vor. Mit dem Ökobonus wird zusätzlich die »umfassende thermisch-energetische Sanierung« gefördert.

Ökobonus für umfassende Sanierungen

Eine umfassende thermisch-energetische Sanierung eines Gebäudes kann durch eine gute Wärmedämmung der Außenbauteile sowie durch eine hohe Fensterqualität erreicht werden.

Förderhöhe: Einmalzuschuss abhängig von Heizwärmebedarf und Verbesserungsgrad

Die Höhe des Einmalzuschusses hängt vom Erreichen eines bestimmten, maximal zulässigen Heizwärmebedarfes und dem Grad der Verbesserung im Vergleich zum Bestandsgebäude ab. Wer sein Gebäude besonders energieeffizient saniert, fällt in die höchste Ökostufe.

Ökobonus	HWB-Bruttogrundfläche in kWh/m²a A/V – Verhältnis ≥ 0,8	 A/V – Verhältnis ≤ 0,2
Ökostufe 1	75,0	35,0
Ökostufe 2	54,4	25,6
Ökostufe 3	25,0	15,0

Der Heizwärmebedarf ist eine Gesamtkennzahl, die den erforderlichen Energiebedarf beschreibt, um in einem Gebäude eine Raumtemperatur von 20° C herzustellen.

Das A/V-Verhältnis beschreibt das Verhältnis der Oberfläche der thermischen Gebäudehülle zum beheizten Volumen. Je kleiner dieses Verhältnis ist, desto kompakter ist das Haus und desto geringer sind die Wärmeverluste über die Gebäudehülle.

Höhe des Ökobonus abhängig von der Energieeinsparung

Gebäude Nutzfläche	ÖKOSTUFE 1 Grad der Verbesserung ≥ 50 %	 ≥ 65 %	ÖKOSTUFE 2 Grad der Verbesserung ≥ 50 %	 ≥ 65 %	ÖKOSTUFE 3 Grad der Verbesserung ≥ 50%	 ≥ 65 %
Gebäude ≤ 300 m² Nutzfläche (NF)	3.300 €	4.400 €	4.950 €	6.600 €	6.600 €	8.800 €
Gebäude ≥ 300 m² ≤ 1.000 m² NF	5.500 €	7.700 €	8.250 €	11.000 €	11.000 €	15.400 €
Gebäude ≥ 1.000 m² NF	8.250 €	11.000 €	12.100 €	15.950 €	16.500 €	22.000 €

Sanierung von drei Bauteilen Voraussetzung

Um den Ökobonus zu beziehen, sind zumindest drei Bauteile gemeinsam zu sanieren. Diese Bauteile können sein: die Dämmung der Fassade, der Austausch der Fenster, die Dämmung der untersten Geschoßdecke, des Daches bzw. der obersten Geschoßdecke sowie ein energiesparendes Heizungssystem.

Förderung für energiesparende und umweltschonende Einzelmaßnahmen

Das Land Tirol gewährt für Dämmmaßnahmen, ökologische Dämmmaterialien und umweltfreundliche Energiesysteme an (Wohnungs-) Eigentümer oder Mieter

- ⇨ bei Eigenmitteln einen einmaligen Zuschuss zwischen 25 und 30 Prozent,
- ⇨ bei Darlehen einen Annuitätenzuschuss zwischen 35 und 40 Prozent.

Förderung für energiesparende und umweltschonende Maßnahmen

Sanierungsmaßnahme	Annuitätenzuschuss	Einmalzuschuss
Schall- und Wärmeschutzmaßnahmen		
z.B. Wand-, Dach- und Deckendämmung, Fenstertausch, Haustür	35 %	25 %
Dämmung auf Basis nachwachsender Rohstoffe (z.B. Zellulose, Kork, Hanf, Schurwolle)	40 %	30 %
Heizungsanlagen (Kesseltausch oder Erstinstallation)		
Biomasseheizung	35 %	25 %
Anschluss an Biomasse-Fernwärmeanlagen oder Fernwärme aus Abwärme	40 %	30 %
Gasheizung-Brennwerttechnik	35 %	25 %
Wärmepumpenheizung	35 %	25 %
kontrollierte Gebäudelüftung mit Wärmerückgewinnung	35 %	25 %
Komfortlüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	40 %	30 %
Solaranlage	40 %	30 %

Mindestdämmstärken für die Sanierung von Einzelbauteilen

Die Förderung von Einzelsanierungsmaßnahmen ist an die Einhaltung von Mindeststandards bei der Wärmedämmung der Gebäudehülle gebunden. Für die einzelnen Bauteile sind dafür wärmeschutztechnische Kennwerte (U-Werte) bzw. Mindestdämmstärken vorgeschrieben.

Mindestdämmstärken für Einzelbauteile

Gebäudeteil	U-Wert Anforderung	Mindestdämmstärke
Außenwand	< 0,25 W/m²K	14 cm
Oberste Geschoßdecke	< 0,18 W/m²K	22 cm
Zwischensparrendämmung	< 0,18 W/m²K	28 cm
Aufsparrendämmung*	< 0,18 W/m²K	14 cm
Dämmung Kellerdecke	< 0,35 W/m²K	10 cm
Fenster inkl. Rahmen (U_w) (Verglasung bei Tausch nur des Glases < 1,1 W/m²K)	< 1,35 W/m²K	

* Wärmeleitfähigkeit (Lambda-Wert) = 0,025 W/mK, alle anderen Dämmstoffe = 0,04 W/mK

*Der **U-Wert** ist eine Kennzahl, die Auskunft über den Wärmeschutz eines Bauteils gibt. Früher k-Wert genannt, beschreibt er, wie viel Wärme durch einen Bauteil verloren geht. Ein hoher U-Wert bedeutet hohe, ein niedriger geringe Wärmeverluste. Je niedriger also der U-Wert, desto besser die Wärmedämmung. Die Kennzahl ermöglicht damit einen Vergleich des Dämmstandards einzelner Bauteile. Ein doppelter U-Wert bedeutet doppelte Energieverluste. Die Einheit des U-Wertes ist W/m²K.*

Haustechnik – Energieversorgung

Bei einer Sanierung der Heizungsanlage ist der Einsatz innovativer, klimarelevanter Systeme Fördervoraussetzung. Dazu zählen alle Hauptheizungssysteme, die erneuerbare Energieträger wie Holz, Sonnenenergie oder Erdwärme nutzen. Je nach Heizungsanlage sind vorgegebene Kriterien einzuhalten.

Biomasseheizungen (Holzheizungen)

Der Wirkungsgrad der Anlage muss mindestens 85 % betragen. Die Emissionsgrenzwerte laut Österreichischem Umweltzeichen sind einzuhalten.

Fernwärme (aus erneuerbarer Energie, Abwärme)

Wärmepumpe für Heizzwecke mit Wärmequelle Erdreich oder Grundwasser

Die Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe muss ≥ 4 betragen (Nachweis mittels Programm JAZcalc). Die Heizungsanlage muss eine Niedertemperaturverteilung unter 45° C aufweisen.

Wärmepumpe für Heizzwecke mit Wärmequelle Luft

Der Heizwärmebedarf des Gebäudes darf maximal 25 kWh/m² und die Nutzfläche maximal 300 m² betragen. Die Heizungsanlage muss eine Niedertemperaturverteilung unter 35° C aufweisen.

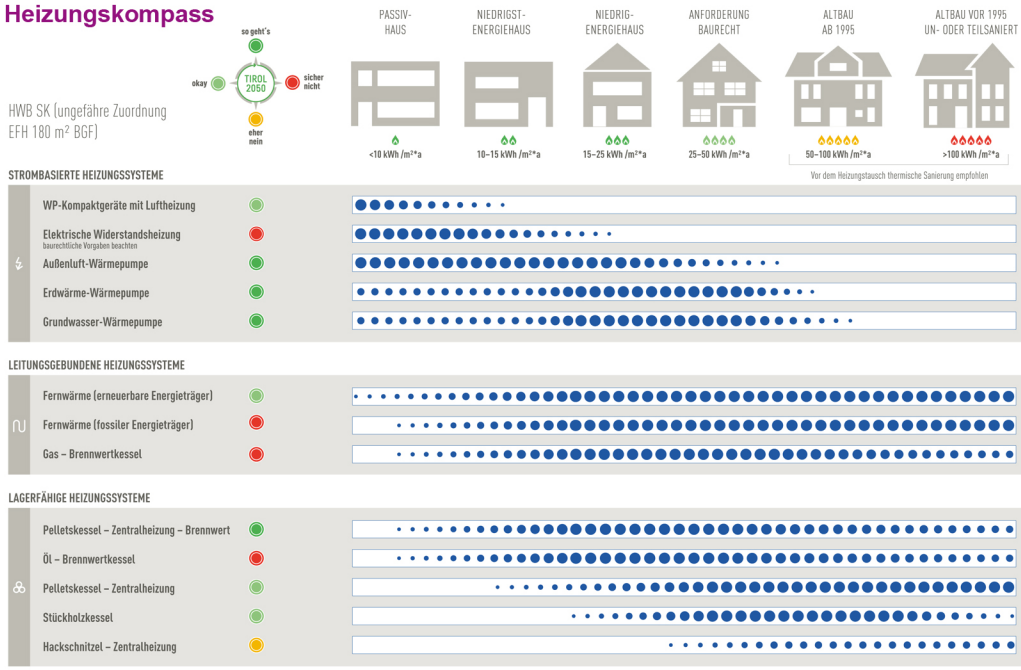
Fossile Brennstoffe

Förderungen für Heizungsanlagen auf Basis fossiler Brennstoffe wie Öl oder Gas unterliegen besonderen Fördervoraussetzungen. Die Installation eines Öl-Brennwertgerätes ist nur mehr förderbar, wenn dieses gegen eine alte Öl-Heizungsanlage ausgetauscht wird. In diesen Fällen ist vorab unbedingt die betreffende Förderstelle zu kontaktieren.

Solaranlagen

Anlagen zur reinen Warmwasserbereitung sind mit maximal 10 m² Kollektorfläche förderbar, solche zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung mit maximal 20 m² Kollektor-Aperturfläche. Darüber hinaus müssen Kollektoren eine Produktzertifizierung aufweisen und die Solaranlage ist mit einem Wärmemengenzähler auszustatten.

Heizungskompass



Beratung und Auskünfte

Informieren Sie sich bereits vor Planungsbeginn über die detaillierten Bestimmungen der Tiroler Wohnbauförderung!

Amt der Tiroler Landesregierung
Abteilung Wohnbauförderung
Tel. (0512) 508-2732
www.tirol.gv.at/themen/bauen-und-wohnen/wohnbaufoerderung

Wohnbaureferate in den Bezirkshauptmannschaften:
Stadtmagistrat Innsbruck, Tel. (0512) 5360-2186
Innsbruck-Land, Tel. (0512) 508-2732
BH-Imst, Tel. (05412) 6996-5321
BH-Kitzbühel, Tel. (05356) 62131-6373
BH-Kufstein, Tel. (05372) 606-6193
BH-Landeck, Tel. (05442) 6996-5431
BH-Lienz, Tel. (04852) 6633-6702
BH-Reutte, Tel. (05672) 6996-5741
BH-Schwaz, Tel. (05242) 6931-5954

Energie Tirol
Südtiroler Platz 4, 6020 Innsbruck
Tel. (0512) 589913, Fax DW 30
E-Mail: office@energie-tirol.at
www.energie-tirol.at

tirol Unser Land

ENERGIE TIROL

Fotoquellen
S. 4: iStockphoto.com
S. 5, 10, 12: Energie Tirol

Impressum
Medieninhaber und Herausgeber: Energie Tirol, Südtiroler Platz 4, 6020 Innsbruck, Tel. (0512) 589913, Fax DW 30, E-Mail: office@energie-tirol.at | Für den Inhalt verantwortlich: DI Bruno Oberhuber, Energie Tirol | Konzept und Redaktion: DI Alexandra Ortler, Dr. Sigrid Sapinksy, DI Robert Traunmüller (alle Energie Tirol); CONTEXT, Medien- und Öffentlichkeitsarbeit, Hall in Tirol | Visualisierung: DI Matthias Wegscheider, Energie Tirol | Layout: Christian Waha + Elke Puchleitner, Innsbruck | Druck: Druckerei Aschenbrenner, Kufstein

Jänner 2017

Energie Tirol
Südtiroler Platz 4, 6020 Innsbruck
Tel. (0512) 589913, Fax DW 30
E-Mail: office@energie-tirol.at
www.energie-tirol.at

BAUEN UND SANIEREN DETAILINFO

ENERGIE TIROL

ENERGIE TIROL HEIZUNGSKOMPASS

Für Einfamilienhäuser

ENERGIE TIROL Südtiroler Platz 4
A-6020 Innsbruck
TEL: 0512/58 99 13-0 / FAX: DW 30
E-MAIL: office@energie-tirol.at
www.energie-tirol.at

tirol Unser Land

TIROL 2050 energieautonom

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

HEIZUNGS-KOMPASS

Auswahlhilfe für Heizungsanlagen im Einfamilienhaus auf Basis des Heizwärmebedarfs am Standort inklusive möglicher Wärmerückgewinnung (Energieausweis Seite 2, HWB_{SK})

Vor dem Heizungstausch thermische Sanierung prüfen

NIEDRIGST-ENERGIEHAUS	NIEDRIG-ENERGIEHAUS	STANDARD NEUBAU	ALTBAU AB 1995	ALTBAU VOR 1995 UN- ODER TEILSANIERT
<15 kWh /m²*a	15–25 kWh /m²*a	25–50 kWh /m²*a	50–100 kWh /m²*a	>100 kWh /m²*a

Die Größe der Punkte zeigt an, wie gut sich ein Heizsystem für die jeweilige Gebäudekategorie eignet.

STROMBASIERTE HEIZUNGSSYSTEME

- WP-Kompaktgeräte mit Luftheizung
- Elektrische Widerstandsheizung baurechtliche Vorgaben beachten
- Außenluft-Wärmepumpe
- Erdwärme-Wärmepumpe
- Grundwasser-Wärmepumpe

LEITUNGSGEBUNDENE HEIZUNGSSYSTEME

- Fernwärme (erneuerbare Energieträger)
- Fernwärme (fossiler Energieträger)
- Gas – Brennwertkessel

HEIZUNGSSYSTEME MIT LAGER

- Öl – Brennwertkessel
- Pelletskessel – Zentralheizung
- Stückholzkessel
- Hackschnitzel – Zentralheizung

ENERGIE TIROL HEIZUNGSKOMPASS
Die richtige Heizung für mein Haus

Welche Heizung passt zu meinem Haus? Egal, ob in der Sanierung oder im Neubau - diese Frage ist für jeden Bauherrn von Interesse und stellt ihn gleichzeitig vor große Herausforderungen. Die Gewichtung von Faktoren wie Effizienz oder finanziellem Aufwand und das Abstecken technisch sinnvoller Einsatzbereiche stellen bereits erste Hürden dar. Sollen dann auch noch Umweltauswirkungen und Zukunftstauglichkeit miteinbezogen werden, wird aus der einfach anmutenden Frage, welche Heizung es werden soll, ein hochkomplexes Thema mit langfristigen Auswirkungen. Hat man sich erst einmal für ein Heizsystem entschieden, bleibt es normalerweise für eine sehr lange Zeit in Verwendung. Energie Tirol will hier Hilfe leisten und unterstützt Häuslbauer und Sanierer bei der Wahl des richtigen Heizsystems.

Technisch sinnvoll

Der Energie Tirol Heizungskompass für Einfamilienhäuser gibt zuallererst einen nachvollziehbaren Überblick über technisch sinnvolle Einsatzbereiche der in Tirol am meisten verbreiteten Heizsysteme. Bezogen auf die Funktionalität macht es nämlich keinen Unterschied, ob es sich um Heizsysteme auf erneuerbarer Basis handelt oder um fossil betriebene Anlagen. Jedes System hat Stärken und Schwächen und arbeitet nur innerhalb gewisser Rahmenbedingungen so, wie es erwartet wird. Leider passiert es viel zu häufig, dass Heizungsanlagen installiert werden, für die es weit bessere Alternativen gegeben hätte. So ist der Hackschnitzelkessel im gut gedämmten Einfamilienhaus ökologisch zwar ein Musterschüler, sein großes Leistungspotenzial passt aber besser zu Gebäuden, die mehr Heizenergie benötigen. Ebenfalls wenig glücklich werden Besitzer einer Wärmepumpe, wenn die Vorlauftemperatur ihres Heizsystems während der gesamte Heizperiode über 50°C liegt. Nicht nur, dass das Gerät stets volle Leistung bringen muss, auch die zu erwartenden Energiekosten werden deutlich höher ausfallen als anfangs angenommen.

Fit für TIROL 2050 energieautonom

Neben der Optimierung technischer Aspekte, bietet die Wahl des richtigen Heizsystems auch die Möglichkeit, auf erneuerbare und damit umweltfreundliche Technologien zu setzen. Der Energie Tirol Heizungskompass beantwortet deshalb auch die Frage: Wie passt welche Heizung zu den Zielen von TIROL 2050 energieautonom?
Genauso viel Energie im Land zu erzeugen, wie verbraucht wird, und noch dazu frei von fossilen Energieträgern – beim Blick in Tirols Heizräume werden einige die Stirn runzeln und sich fragen, ob dieses Ziel realistisch ist. Die klare Antwort lautet: Ja! Unabdingbar zur Erreichung dieses Ziels ist jedoch die stetige Reduktion des Energiebedarfs. Im Gebäudesektor wird dies über die Verbesserung der thermischen Hülle und eine entsprechende bedarfsoptimierte Regelung erreicht. Mehr als ein Viertel des Tiroler Energiebedarfs wird momentan zum Heizen unserer Wohnungen gebraucht. Durch die richtige Dämmung

sanierungsbedürftiger Gebäude und die Optimierung und Erneuerung veralteter Heizsysteme können bis zu 80 Prozent des Wärmebedarfs eingespart werden und der Anteil an erneuerbaren Energieträgern massiv gesteigert werden. Thermisch sanierte Häuser können in der Regel nämlich mit einer geringeren Vorlauftemperatur betrieben werden, was den Einsatz vieler Technologien überhaupt erst möglich macht.

Innerhalb der nächsten 30 Jahre müssen also Schritt für Schritt Rahmenbedingungen geschaffen werden, die den Einsatz von effizienten Heizungsanlagen und erneuerbaren Energieträgern ermöglichen und somit die CO_2-Emissionen im Sektor Raumwärme minimieren. Getreu dem Motto „Jeder Beitrag zählt", zählt auf dem Weg in ein energieautonomes Tirol auch jedes Haus und jede Heizungsanlage. Der einfach verständliche Energie Tirol Heizungskompass ist hier ein guter Wegweiser hin zur Erreichung dieses gemeinsamen Generationenprojekts.

VIELE WEGE FÜHREN ZUM ZIEL

Wie funktioniert der Energie Tirol Heizungskompass für Einfamilienhäuser?

Für den Energie Tirol Heizungskompass wurden die gängigsten Heizsysteme in einem fiktiven Wohnhaus mit 150 m^2 beheizter Wohnfläche und unter Annahme verschiedener thermischer Hüllen installiert. Vom optimierten Neubau in Passivhausqualität bis hin zum denkmalgeschützten Widum wurden alle erdenklichen Varianten abgebildet. In Summe sind knapp 80 Kombinationen bewertet worden. Die Qualität der thermischen Hülle wird über den Heizwärmebedarf am Standortklima (HWB_{SK}) abgebildet und ist dem Energieausweis zu entnehmen. Dieser Wert ist somit der wichtigste Parameter auf dem Weg zur richtigen Heizung für ein Haus. Sollte kein Energieausweis vorhanden sein, kann der HWB_{SK} auch näherungsweise mittels Verbrauchszahlen der letzten Jahre hergeleitet werden.

Was ist der HWB_{SK} und wo finde ich ihn?

Der Heizwärmebedarf am Standortklima ist ein rechnerischer Wert. Er beschreibt die Energiemenge in kWh/m^2 und Jahr, die benötigt wird, um das Gebäude am tatsächlichen Standort in der Heizsaison konstant auf 20 °C beheizen zu können. Berücksichtigt werden sowohl Wärmeeinträge durch Elektrogeräte, Personen und solaren Eintrag, als auch die Wärmerückgewinnung von Komfortlüftungsanlagen.

Die Kategorien im Energie Tirol Heizungskompass

Um die Grafik leicht verständlich zu gestalten, sind dem Heizwärmebedarf (HWB_{SK}) fünf typische Gebäudekategorien zugeteilt worden, wobei die Übergänge fließend sind. Die Kategorien „Niedrigst- und Niedrigenergiehaushaus“ findet man nur im Neubau beziehungsweise in der sehr ambitionierten Sanierung. Die Obergrenze der Kategorie „Standard Neubau“ wird aus dem Tiroler Baurecht abgeleitet und beschreibt die Anforderungen ab dem Jahr 2016, wobei die tatsächlichen Anforderungen nicht vom Standort und vom Einbau einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung abhängig sind und deshalb geringfügig abweichen können. Bei Gebäuden dieser Kategorie sind die Hüllen zwar schon recht gut, es gibt aber definitiv noch Luft nach oben. Wer also in Tirol neu baut und keine besonderen Ansprüche an energieeffizientes Design und Ausführung stellt, findet sich in dieser Kategorie wieder. Zukunftsfit geht anders! Handelt es sich um einen Altbau der nach 1995 errichtet wurde, sollte vor der Heizungssanierung darüber nachgedacht werden, ob parallel zum Eingriff in das Heizungssystem die Fenster erneuert werden oder die oberste Geschossdecke eine Dämmung erhalten soll. Bei Gebäuden, die vor 1995 errichtet wurden, sollte vor dem Heizungstausch immer über eine Verbesserung der Hülle, sprich Dämmung und Fenstertausch nachgedacht werden. Auch der Einbau einer Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung hilft Primärenergie zu sparen.

Generell gilt: Je weniger Leistung benötigt und Energie verbraucht wird, desto kleiner werden die Wärmeerzeuger und die damit verbundenen Anschaffungskosten. Mit sinkenden Vorlauftemperaturen können zudem dort Wärmepumpensysteme eingesetzt werden, wo diese zuvor nur mit Vorbehalt empfehlenswert waren. Auch Lagerräume für feste und flüssige Brennstoffe können kleiner gestaltet werden.

Wird nur der Wärmeerzeuger getauscht, obwohl eine thermische Sanierung über kurz oder lang ansteht, hat dies meist eine Überdimensionierung der Heizung zur Folge – dies kann sich im Betrieb negativ auswirken. Wer die Sanierung seiner Heizanlage erwägt, sollte also stets eine Gesamtsanierung des Gebäudes ins Auge fassen. Ist diese zum Zeitpunkt des Heizungstausches nicht umsetzbar, sollte eine eventuell später stattfindende Sanierung in der Heizungsplanung berücksichtigt werden. Die Leistungsregulierung kann dann zum Beispiel über Pufferspeichervolumen oder, soweit der Wärmeerzeuger dies zulässt, über die Regelung erfolgen.

Die Heizsysteme im Energie Tirol Heizungskompass

Jene Heizsysteme, die im Tiroler Einfamilienhaus üblicherweise Anwendung finden, sind auf der linken Seite der Grafik in drei Gruppen zusammengefasst.

Zuallererst wurden die strombasierten Heizungssysteme wie Wärmepumpensysteme und die elektrischen Widerstandsheizungen zusammengefasst. In der Gruppe der leitungsgebundenen Heizungssysteme sind Fernwärme und Gasheizungen zu finden. Hier fällt bereits die praxisorientierte Clusterung auf: Auch wenn Fernwärme und Erdgas auf den ersten Blick nichts gemeinsam haben, benötigen beide Energieformen einen Technik – bzw. Übergaberaum. Ebenfalls wird in beiden Fällen die Energie von einem Lieferanten bereitgestellt, in

Leitungen geführt und ohne Zwischenspeicherung im Haus umgewandelt beziehungsweise verbraucht. Die dritte und letzte Gruppe fasst alle Wärmeerzeuger zusammen, die einen Lagerraum benötigen und Rauchfänge erfordern, um das Abgas aus der Verbrennung abzuführen. Für ausreichend Brennstoff und die Wartung der Anlage ist der Eigentümer verantwortlich. Zu dieser Gruppe zählen alle Biomasseheizungen sowie Öl-Brennwertkessel.

Wie erfolgt die technische Bewertung?

Für jede Gebäudekategorie wurde unter Berücksichtigung der Anlagenwirkungsgrade der zu erwartende Jahresenergiebedarf und die dazugehörige Lagerraumgröße berechnet sowie die Systemverluste und die erforderlichen Vorlauftemperaturen abgeleitet. Je dichter die Punktespur des jeweiligen Heizsystems, desto besser eignet es sich für den jeweiligen Gebäudetyp. Ist ein Heizsystem im Verhältnis zu den anderen Systemen in seinem Cluster aufwendig oder weniger effizient, wird die Punktespur dünner. Ist ein System im jeweiligen HWB_{SK}-Bereich aufwendig und ineffizient, werden keine Punkte mehr vergeben. Nicht technisch relevant, aber dennoch zu berücksichtigen sind die baurechtlichen Vorgaben, insbesondere beim Einsatz von elektrischen Widerstandsheizungen. Wichtig ist: Technisch können immer nur Systeme verglichen werden, die sich innerhalb der gleichen Gruppe befinden, andernfalls würde man sprichwörtlich Äpfel mit Birnen vergleichen.

Eine Marktanalyse der verfügbaren Erzeugerleistungen brachte die Erkenntnis, dass im sehr gut gedämmten Neubau die Verbrennung von Energieträgern (wie es bei Heizöl, Biomasse oder Erdgas der Fall ist) nicht das Optimum darstellt; lagen deren Leistungen doch durchwegs über den zu erwartenden Heizlasten im Einfamilienhaus-Neubau von zwei bis sechs Kilowatt. Insbesondere bei Biomassesystemen müsste mit einem entsprechend großen Pufferspeicher gegengesteuert werden. Die mit fossilen Brennstoffen betriebenen Kessel eignen sich aufgrund ihrer Bauart besser für einen Start-Stopp-Betrieb, allerdings geht dieser stark zu Lasten einer sauberen Verbrennung und beeinflusst den Wirkungsgrad negativ. Erst beim Standard Neubau wird das Verhältnis zwischen thermischen Verlusten und tatsächlich benötigter Energie besser. Ähnliches gilt für die Fernwärmesysteme.

Der hocheffiziente Neubau ist das optimale Feld für strombasierte Systeme. Sie werden mit kleinen Nennleistungen hergestellt und lassen sich zusätzlich gut regeln. Damit die Wärmepumpensysteme in dieser Gruppe die gewünschten Jahresarbeitszahlen und die damit verbundenen ökonomischen und ökologischen Vorteile erreichen, müssen die Vorlauftemperaturen des Heizsystems niedrig und idealerweise unter 35 °C bei Normaußentemperatur gehalten werden. Ob die Wärmeabgabe mit einer Fußbodenheizung, über Niedertemperaturheizkörper oder Gebläsekonvektoren erfolgt, ist für die Effizienz nicht relevant. Mit zunehmendem HWB_{SK} eignen sich Wärmepumpen weniger, weil nicht davon auszugehen ist, dass die Heizleistung mit niedrigen Vorlauftemperaturen bereitgestellt werden kann.

Der Kompass

Neben der technischen Bewertung von Heizsystemen stellt sich die Frage, welche Energieträger Tirols Einfamilienhäuser bis zum Jahr

2050 mit erneuerbarer Wärme beheizen können – denn nicht alles, was möglich ist, ist auch zukunftsfähig.

Strombasierte Systeme

Elektrischer Strom ist die am meisten verbreitete Energieform und in jedem Tiroler Haushalt vorhanden. Wird elektrische Energie zu Heizzwecken verwendet, erweist sich eine Bewertung nach TIROL 2050-Kriterien jedoch komplexer als vielleicht angenommen.

> Die Ressource Strom ist die hochwertigste Energieform und wird idealerweise nur Zwecken zugeführt, die dieses hohe Niveau erfordern. Beispielsweise gibt es keine sinnvollen Alternativen zum Einsatz von Strom für die Beleuchtung. Es ist davon auszugehen, dass das Energiesystem der Zukunft wesentlich stärker strombasiert sein wird als heute. Vor allem im Sektor Mobilität wird Strom zukünftig viel dringender benötigt, weil er dort die einzige Alternative zu Diesel und Benzin darstellt. Wärme zur Beheizung von Räumen kann hingegen beispielsweise auch aus nachwachsenden Energieträgern bereitgestellt werden.

> Bei der Erzeugung einer Kilowattstunde Strom entstehen gemäß OIB-Richtlinie 6, Stand 2015, ca. 270 Gramm CO_2. Hierbei handelt es sich um einen Jahresmittelwert. Da in den Wintermonaten der Anteil von Wasser- und Solarstrom zurückgeht und durch fossile Brennstoffe in kalorischen Kraftwerken substituiert wird, ist der Wert des Winterstroms deutlich höher anzusetzen. Je nachdem wieviel Strom vom Ausland zugekauft werden muss, pendelt der Fußabdruck des Winterstroms zwischen 200 und 600 g CO_2/kWh, wobei sich kein konstanter Wert bilden lässt. Mittels Kauf ausländischer Herkunftsnachweise für Strom aus erneuerbaren Energien (der aber physisch nicht nach Österreich geliefert wird) können diese CO_2-Emissionen rechnerisch bis auf null reduziert werden. Eine tatsächliche Reduktion des CO_2-Fußabdruckes ist allerdings nur möglich, wenn Ökostrom mit dem Umweltzeichen bezogen wird, bei welchem Erzeugung und Verbrauch gekoppelt sind. Ansonsten sind die Werte laut OIB-Richtlinie für die CO_2-Betrachtung anzusetzen.

Aus den oben angeführten Gründen kann gesagt werden, dass die direkte Verwendung von Strom zu Heizzwecken, wie sie in der elektrischen Widerstandsheizung erfolgt, bei den momentanen Rahmenbedingungen im Standardwohnbau wenig zukunftstauglich ist. Innerhalb des Gebäudes ist diese Heizungsart zwar de facto verlustfrei und effizient, bei der Erzeugung des Stromes kommen in den Wintermonaten aber immer noch fossil betriebene Kraftwerke zum Einsatz, die sehr schlechte Wirkungsgrade aufweisen.

Günstiger beurteilt werden können Wärmepumpensysteme mit hoher Jahresarbeitszahl, die aus einem Teil Strom, bis zu sechs Teile Wärmenergie generieren. Um die Vorteile dieser hocheffizienten Technologie nicht gegenüber fossilen Brennstoffen und der Widerstandsheizung zu verspielen, darf die Jahresarbeitszahl nicht unter drei sinken.

Leitungsgebundene Systeme

Bei der Bewertung der leitungsgebundenen Systeme können Erdgas und Fernwärme auf Basis fossiler Energieträger zusammengefasst werden. Diese beiden nicht heimischen Ressourcen haben großes Treibhausgaspotenzial und sind damit nicht zu empfehlen. Der großflächige Einsatz von Biogas bzw. synthetischem Erdgas ist im Tiroler Erdgasnetz momentan nicht absehbar. Sollte sich dies entgegen momentaner Erwartungen ändern, ist es sinnvoll, zuerst die Industrie mit dieser Energieform zu bedienen, gibt es dort doch noch wenig bis keine Alternativen zu Erdgas.

Fernwärme auf Basis von Biomasse und Abwärme kann einen wesentlichen Beitrag zur nachhaltigen Energieversorgung, vor allem in Ballungsräumen, leisten. Wichtig ist hierbei, dass die Netze entsprechend verlustarm geplant werden und die erneuerbare Primärenergie nicht durch fossile ersetzt wird, wenn die Nachfrage durch zusätzliche Anschlüsse steigt.

Heizsysteme mit Brennstofflager

Zu den Heizsystemen mit einem Brennstofflager gehören nicht nur alle Biomassesysteme, sondern auch Heizöl-Brennwertkessel. Diese Gruppe teilt sich somit ebenfalls in mehr und weniger 2050-taugliche Heizsysteme auf. Während Pellets und Stückholz gut geeignet sind, kann der fossile Brennstoff Heizöl unter keinen Umständen empfohlen werden.

Hackschnitzel stellen eine Sonderform dar. Dieser zwar nachwachsende und heimische Rohstoff ist für den Einsatz im Einfamilienhaus tendenziell zu aufwendig und auf lange Sicht eher wenig geeignet.

Da die heimischen Wälder nachhaltig bewirtschaftet werden, stehen nicht unbegrenzte Mengen an Biomasse zur Verfügung. Wesentlich ist daher, dass der Energiebedarf im Sektor Raumwärme gesenkt wird und somit bei gleicher oder leicht steigender Nutzung von Biomasse mehr Objekte versorgt werden können. Die Erzeugung und Verfeuerung von Presslingen aus Sägenebenprodukten aus der heimischen Holzindustrie wird positiv bewertet, da es nicht sinnvoll ist, die Abfallstoffe zu veredeln und dann wieder ins Ausland zu exportieren.

Stand: April 2017

Ja zu Solar!

Die Kraft der Sonne nutzen

Sonnenenergie für Wärme und Strom –
unbegrenzt und klimafreundlich.

Ja zu Solar!

Die Kraft der Sonne nutzen

Sonnenland Tirol

Die Sonne schenkt uns in Tirol mehr als 1.900 Sonnenstunden jährlich – wir müssen ihre Kraft nur nutzen! Sonnenenergie eignet sich gleichermaßen zur Erzeugung von Wärme und Strom. Die Vorteile liegen klar auf der Hand: Sonnenenergie macht uns unabhängig, weil sie unbegrenzt und kostenlos zur Verfügung steht. Sie ist klimafreundlich und trägt zur Verbesserung unserer Luft bei!

Starke Argumente sprechen für »Ja zu Solar!«

Sonnenenergie schaut gut aus! Kein moderner Neubau verzichtet auf Sonnenenergie, aber auch in der Sanierung liegen Solaranlagen voll im Trend. Bei der Planung sollte allerdings nicht ausschließlich auf den Ertrag, sondern auch auf einen ansprechenden Einbau geachtet werden. Die Integration in Dach oder Fassade kann eine optische und architektonische Aufwertung des Gebäudes darstellen.

Sonnenenergie ist kostenlos und unbegrenzt! Sonnenenergie steht uns kostenlos und unbegrenzt zur Verfügung – und sie macht uns unabhängig vom Import teurer, fossiler Energieträger. Solarenergie kann auch sehr effizient mit weiteren erneuerbaren Energiesystemen wie Wärmepumpen und Biomasseanlagen kombiniert werden.

Sonnenenergie ist sauber und regional! Solaranlagen sind ein wichtiger Beitrag zur Verbesserung der Luftsituation in Tirol, denn Sonnenenergie verursacht keine Schadstoffbelastung. Kompetenz und Erfahrung heimischer Planer, Hersteller, Installateur- und Gebäudetechniker sowie Elektriker garantieren Funktionalität, Betriebssicherheit und lange Lebensdauer der Solaranlage.

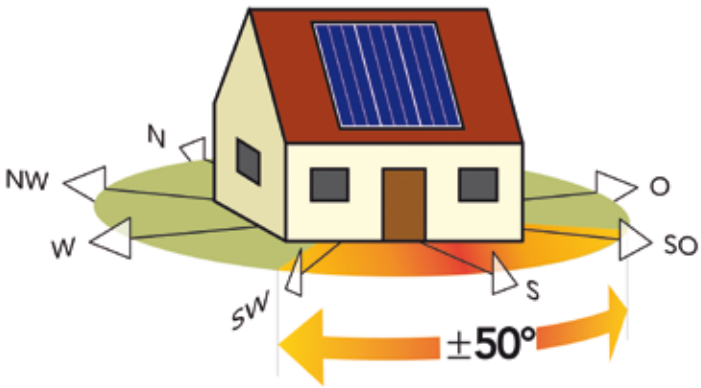
Solaranlage: Aus Sonne wird Wärme

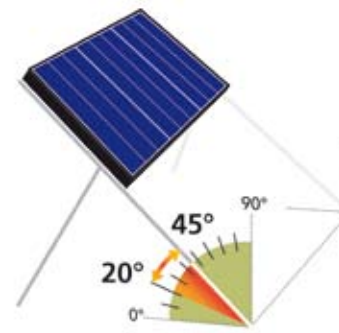
Eine gut ausgelegte Solaranlage liefert thermische Energie, die sowohl zur Warmwasserbereitung als auch zur Heizungsunterstützung verwendet werden kann. Speicher, Hydraulikkomponenten (Wärmetauscher, Pumpen, …) und intelligente Regelungen bilden ein perfekt aufeinander abgestimmtes System. Auf eine hygienische Trinkwassererwärmung und effiziente Einbindung in ein Niedertemperaturheizsystem (nur bei sehr gut gedämmten Gebäuden der Energieausweiskategorie A++, A+, A und B) ist besonders zu achten.

Dank neuer Technologien gibt es bereits viele Möglichkeiten, wie Solaranlagen mit anderen erneuerbaren Energien kombiniert werden können, um eine effiziente Versorgung zu gewährleisten.

Ausrichtung und Größe

Generell ist eine Kollektorausrichtung nach Süden anzustreben, wobei Abweichungen nur mit minimalen Ertragsverlusten verbunden sind. Da sich der Sonnenstand im Jahresverlauf ändert, richtet sich der optimale Kollektorneigungswinkel nach dem Verwendungszweck: Schwimmbad 0° bis 30°, Warmwasser 25° bis 60°, Raumheizung 45° bis 90°.





Quelle: klima:aktiv solarwärme (bearbeitet)

Für die **Warmwasserbereitung** sind pro Person etwa 1,5 m² bis 2 m² Flachkollektorfläche notwendig (bei Vakuumkollektoren 1 m² bis 1,2 m²). Die Speichergröße kann mit 50 bis 70 l pro m² Kollektorfläche angenommen werden. Ein Deckungsgrad für die Warmwasserbereitung von etwa 70 % ist realistisch.

Bei Solaranlagen für **Raumheizungsunterstützung und Warmwasserbereitung** ist neben einer größeren Kollektorfläche auch ein Pufferspeicher notwendig. Die Auslegung richtet sich nach dem Heizwärmebedarf. Für ein gut gedämmtes Einfamilienhaus sind 15 - 20 m² Kollektorfläche und ein Pufferspeicher von ca. 1.000 l sinnvoll, um etwa 25 % der Heizkosten einzusparen.

Photovoltaikanlage: Aus Sonne wird Strom

Foto: Hans Ringhofer

Eine richtig geplante Photovoltaikanlage liefert elektrischen Strom, der sowohl im eigenen Gebäude verwendet, als auch als „Überschussstrom“ in das örtliche Stromnetz eingespeist werden kann. Wichtig ist dabei, dass so viel wie möglich dieses erzeugten Stroms im eigenen Gebäude verwendet wird. Dies wird durch richtige Dimensionierung und ein intelligentes „Strommanagement“ garantiert.

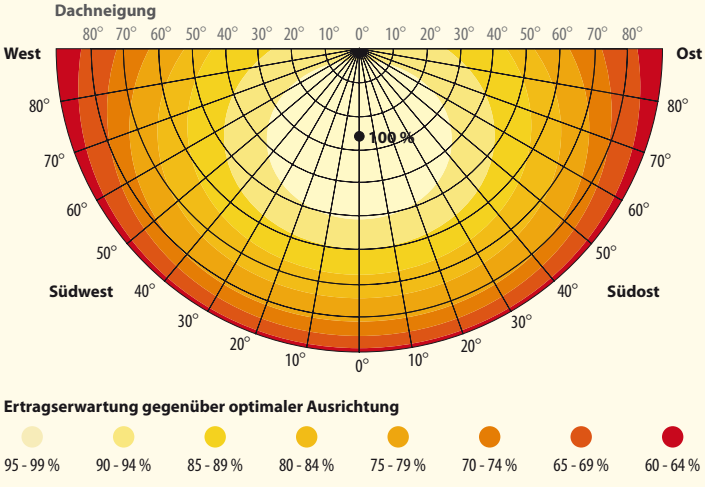
Optisch wenig ansprechende Aufständerungen sind im Normalfall nicht nötig – „Tiroler Dächer“ eignen sich optimal für Photovoltaikanlagen. Dachparallele oder fassadenintegrierte Anlagen sind frei aufgestellten Anlagen vorzuziehen.

Ausrichtung und Größe

Den größtmöglichen Ertrag erzielt man bei einer Ausrichtung nach Süden und einer Neigung von ca. 30 Grad, wobei Abweichungen den Ertrag nur unwesentlich reduzieren. Viel wichtiger ist, dass keine Abschattungen den Einfluss der Sonne stören.

Bei guter Ausrichtung und professioneller Anlagenplanung kann ein jährlicher Stromertrag pro installierter Kilowatt (KWp) von ca. 900 - 1.100 kWh erwartet werden. Pro KWp Leistung benötigt man eine Fläche von ca. 7 - 10 m^2.

Ein durchschnittlicher Haushalt in Tirol benötigt ca. 4.000 kWh Strom pro Jahr. Ungefähr 30 % dieses Strombedarfs können unmittelbar durch eine Photovoltaikanlage abgedeckt werden, der Rest wird ins Netz eingespeist. Die optimale Größe einer Photovoltaikanlage für ein Einfamilienhaus liegt also bei ca. 2 - 4 KWp.



Einstrahlungsgrafik, Quelle: photovoltaik-profit.de

Tipp:
Vergessen Sie nicht auf Stromsparmaßnahmen zu achten, diese sind meist sehr viel günstiger als die Installation einer größeren Photovoltaikanlage!

Solaranlage und Photovoltaik – 1 Energiequelle, 2 verschiedene Systeme Wo liegt der Unterschied?

Solaranlage

Im Sonnenkollektor werden die Sonnenstrahlen in Wärme umgewandelt und damit eine Wärmeträgerflüssigkeit erhitzt. Neben den weit verbreiteten Flachkollektoren sind auch Vacuumröhren-Kollektoren in Verwendung.

Energieertrag

Rund 30 % der jährlichen Sonnenstrahlung kann in nutzbare Wärmeenergie umgewandelt werden – das entspricht 350 bis 400 kWh je m^2 Kollektorfläche.

Vorteile

- hohe Effizienz
- geringer Flächenverbrauch
- Unabhängigkeit von Versorgungsnetzen
- Energiespeicherung gut möglich
- Kombinationsmöglichkeiten mit weiteren erneuerbaren Energiesystemen

Empfehlungen

- bedarfsorientierte Dimensionierung aller Komponenten
- Verwendung für Warmwasserbereitung unabhängig von der Gebäudequalität
- Heizungseinbindung nur in sehr gut gedämmten Gebäuden

Photovoltaikanlage

Das einfallende Sonnenlicht wird in den Solarzellen direkt in elektrische Energie umgewandelt. Auch Dünnschichtmodule, die sich optisch kaum von einem Sonnenkollektor unterscheiden, sind in Verwendung.

Energieertrag

Rund 10 % der jährlichen Sonnenstrahlung kann in elektrische Energie umgewandelt werden – das entspricht 100 bis 140 kWh je m^2 Modulfläche.

Vorteile

- Erzeugung hochwertigen Ökostroms
- Einspeisung in das Versorgungsnetz möglich
- keine beweglichen Komponenten, deshalb geringer Instandhaltungs- und Wartungsaufwand
- einfache Installation
- flexibel bei Ausrichtung und Neigung

Empfehlungen

- Dimensionierung der Anlage auf den Eigenverbrauch
- nur zur Strom- und nicht zur Wärmeerzeugung verwenden*

* Ausnahme: Wärmeerzeugung nur in Kombination mit einer Wärmepumpe

Über die bedarfsgerechte Anschaffung, Verwendung und Dimensionierung von Solar- oder Photovoltaikanlagen kann man sich bei Energie Tirol jederzeit umfassend und kompetent beraten lassen.

In fünf Schritten die Kraft der Sonne nutzen

Wer sich für die Nutzung der Sonnenkraft zur Energieversorgung seines Hauses entscheidet, sollte sich von qualifizierten Fachleuten beraten und betreuen lassen. Folgendes gilt es abzuklären:

Schritt 1: Standortprüfung
Die Sonnenscheindauer am jeweiligen Standort erheben. Diese unterliegt jahreszeitlichen Schwankungen und wird durch Beschattungen der natürlichen Umgebung und angrenzenden Gebäuden beeinflusst. Eigene Beobachtungen mit Ergebnissen aus Datenbanken ergänzen:
www.tirol.gv.at/themen/zahlen-und-fakten/statistik-tiris/tiris-kartendienste
http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis

Schritt 2: Flächenverfügbarkeit
Welche Flächen stehen zur Verfügung?
Ausrichtung, Neigung und Tragfähigkeit sind entscheidend.

Schritt 3: Solarpotenzialanalyse
Mit den erhobenen Daten eine Solarertragsanalyse durchführen.
Diese Ertragsabschätzung wird von gelisteten Solartechnik-Anbietern erstellt.
www.solarwaerme.at
www.pvaustria.at

Schritt 4: Planung und Finanzierung
Konkrete Angebote von heimischen Firmen einholen und vergleichen. Hauptaugenmerk auf ein passendes Anlagenkonzept und eine realistische Kalkulation legen. Nebenkosten beachten!

Schritt 5: Förder- und Rahmenbedingungen
Über die aktuellen Förderbedingungen (Gemeinde, Land, Bund) informieren die Wohnbauförderungsstelle des Landes und Energie Tirol. Weitere Rahmenbedingungen wie die Anzeige- oder Bewilligungspflicht von Solar- und PV-Anlagen, bau- bzw. energierechtliche Vorgaben sowie Netzanschlüsse bei PV-Anlagen früh genug abklären. Detailinformationen gibt es bei der für den Wohnsitz zuständigen Behörde und bei ihrem Stromversorger.

Energie Tirol bietet eine umfassende, unabhängige, produktneutrale Beratung und Betreuung rund um die Planung und Installation von Solar- und Photovoltaikanlagen.

ENERGIE TIROL

Energie Tirol
Südtiroler Platz 4, 6020 Innsbruck
Tel.: (0512) 589913, Fax DW 30
office@energie-tirol.at
www.energie-tirol.at

tirol Unser Land

Die Tiroler Installateure & Gebäudetechniker

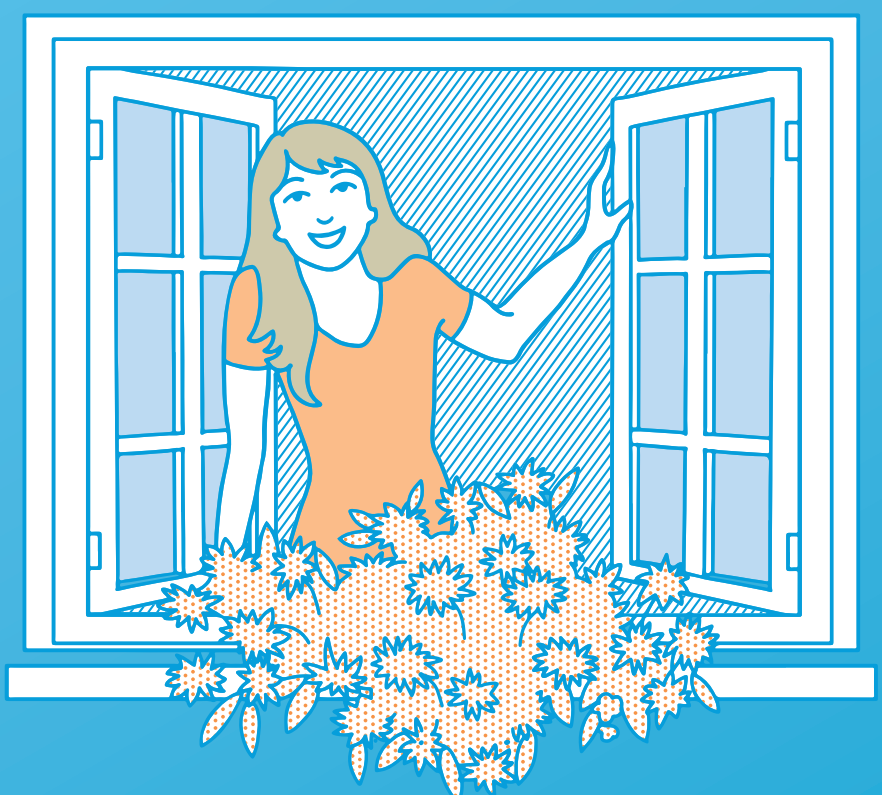
WKO WIRTSCHAFTSKAMMER TIROL Elektrotechniker

Impressum: Medieninhaber, Herausgeber: Energie Tirol, Südtiroler Platz 4, 6020 Innsbruck | Für den Inhalt verantwortlich: DI Bruno Oberhuber, Energie Tirol | Beratung: bettertogether GmbH, Wien | Titelfoto: SIKO SOLAR | Layout: Christian Waha + Elke Puchleitner, Innsbruck | Druck: Druckerei Pircher, Ötztal-Bahnhof | Stand: Juli 2013

ENERGIE TIROL

Frische Luft riecht gut, tut gut:
Fenster öffnen und frische Luft reinlassen!
Was es bringt – wie man es richtig macht.

LÜFTEN

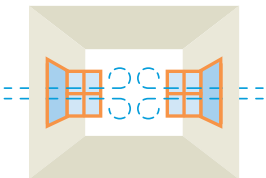


tirol Unser Land

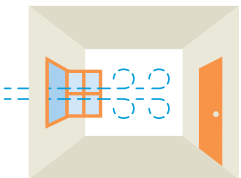
TIROL 2050 energieautonom

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

WIE LÜFTEN?



Querlüften: 1 – 5 Min.
gegenüberliegende Fenster gleichzeitig weit öffnen



Stoßlüften: 5 – 10 Min.
Fenster weit öffnen

Je kälter es draußen ist, desto kürzer lüften. So kühlen Wände und Einrichtung nicht aus und die Raumluft erreicht rasch wieder eine angenehme Temperatur.

Kippen ist zu vermeiden – es erfolgt dabei kein effektiver Luftaustausch. Die teilweise stark abgekühlten Fensterlaibungen begünstigen sogar die Schimmelbildung und erhöhen den Energieverlust.

WANN LÜFTEN?

mind. 3x

gleich am Morgen nach dem Aufstehen

ein bis zweimal untertags

abends vor dem Zubettgehen

Kurzzeitig erhöhte Feuchtigkeit durch Kochen oder Duschen zusätzlich immer sofort ablüften. Beschlagene Fensterscheiben sind ein Alarmzeichen!

Die Luftfeuchtigkeit sollte bei **45 Prozent** liegen. Zu empfehlen ist die Anschaffung eines **Hygrometers**: es misst die aktuellen Feuchtewerte und Temperaturen im Raum. Bei über **60 Prozent** (bei ca. 20 °C) wird´s kritisch – Fenster auf!

Alexandra Ortler

Energieberaterin
von Energie Tirol

Die Qualität der Luft bestimmt in vielen Bereichen unser Wohlbefinden. Mit sehr einfachen Mitteln können wir Energie sparen, Schimmel vorbeugen und unsere Wohnqualität steigern.

Ich will gute Luft

Kennen Sie das? Wenn die Fenster länger geschlossen bleiben, entsteht im Raum „dicke Luft". Das kann viele Gründe haben – aufgrund des CO_2-Ausstoßes beim Atmen, Ausdünstungen aus Möbeln, Baumaterialien, Farben und Lacken oder Zigarettenrauch.

Ich will mich wohlfühlen

Schlechte, verbrauchte Luft führt zu Konzentrationsstörungen, Müdigkeit und Unwohlsein. Sorgen Sie für gute Stimmung, lassen Sie frische Luft herein!

Ich will keinen Schimmel

Er gefällt nicht, riecht unangenehm und kann ernste Auswirkungen auf die Gesundheit haben: der Schimmel. Richtiges Lüften hilft Schimmel zu vermeiden.

Sie haben es in der Hand:
Fenster auf – Luft herein!

weitere Informationen → www.energie-tirol.at

LÜFTEN IM NEUBAU

Beim Hausbau wird viel Wasser in den verwendeten Materialien gebunden (z.B. durch Estriche, Putze). Diese Feuchtigkeit kann meist nicht vollständig austrocknen, bevor das Haus bezogen wird. Das muss durch bewusstes Lüftungs- und Heizverhalten ausgeglichen werden, bis die Bausubstanz nach zwei bis drei Jahren richtig getrocknet ist.

Sommer: bei trockenem Wetter sind wiederholtes Querlüften oder gekippte Fenster sinnvoll

Winter: verstärktes Heizen und häufigeres Lüften sind notwendig

LÜFTEN IM SANIERTEN ALTBAU

Alte, undichte Fenster und schlechte Dämmung verursachen durch Ritzen und Fugen einen unkontrollierten Luftaustausch. Nach der Sanierung sind Gebäude besser abgedichtet. Dadurch geht zwar weniger Energie verloren, schlechte Luft und erhöhte Luftfeuchtigkeit müssen nun aber gezielt durch häufigeres Lüften ausgetauscht werden.

SEPP RINNHOFER

Energieberater von Energie Tirol

LÜFTEN IM SOMMER

Der richtige Zeitpunkt fürs Lüften in der warmen Jahreszeit ist bei kühlen Außentemperaturen, also in den frühen Morgenstunden oder am späten Abend bzw. in der Nacht. Untertags sind Fenster und Türen möglichst geschlossen zu halten. Der Keller sollte im Sommer nicht gelüftet werden. Sonst trifft warme, feuchte Außenluft auf kühle Kellerwände und kondensiert – feuchte Wände und Sommerschimmelgefahr sind die Folge.

BEQUEM LÜFTEN

Mit „Komfortlüftungen“ kann aufs Fensterlüften verzichtet werden, denn die Lüftungsanlage versorgt die Wohnräume beständig mit Frischluft. Mehr Infos dazu finden sie auf **www.energie-tirol.at** bzw. **www.komfortlüftung.at** oder in der Broschüre „Komfortlüftungen“, erhältlich bei Energie Tirol.

WIRD NICHT GELÜFTET – ERHÖHTE SCHIMMELGEFAHR!

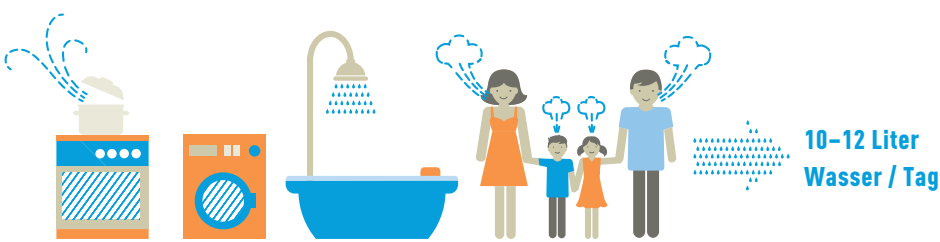
Schimmel braucht Feuchtigkeit

Diese bildet sich auf kühlen Oberflächen. Besonders anfällig für den Niederschlag von Feuchtigkeit sind Stellen wie z.B. nicht ausreichend gedämmte Außenwände, Außenecken oder Fensterlaibungen.

INFO

WOHER KOMMT DIE FEUCHTIGKEIT?

Jeder Mensch gibt etwa 1 bis 1,5 Liter Wasser pro Tag an seine Umgebung ab. Dazu kommt die Feuchtigkeit durch Kochen, Baden, Duschen, Wäschetrocknen usw. Bei einem Haushalt mit vier Personen werden auf diese Weise schnell einmal 10 bis 12 Liter Wasser in die Raumluft eingebracht.



Der Schimmel sagt danke

Wenn‘s dann erst mal feucht ist, ist der Schimmel oft nicht mehr fern. Denn Feuchtigkeit zusammen mit den in der Luft enthaltenen Schimmelsporen sind die ideale Grundlage für Schimmelwachstum.

Regelmäßiges Lüften hilft

Richtiges Lüften hält die Luftfeuchtigkeit im Raum niedrig – und das erschwert die Bildung von Schimmel. Falsches oder kein Lüften steigert die Schimmelgefahr hingegen erheblich.

TIPP

SCHIMMELRISIKO

In schimmelgefährdeten Räumen möglichst keine Wäsche zum Trocknen aufhängen. Die vermehrte Feuchtigkeit verstärkt das Schimmelrisiko. Wenn vorhanden, unbedingt Trockenräume, Dachböden etc. nutzen!

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

Impressum
Medieninhaber und Herausgeber: Energie Tirol, Südtiroler Platz 4, 6020 Innsbruck, Tel. (0512) 589913, Fax DW 30, E-Mail: office@energie-tirol.at | **Für den Inhalt verantwortlich:** DI Bruno Oberhuber, Energie Tirol | **Konzept und Redaktion**: DI Alexandra Ortler, Energie Tirol | **Layout:** West Werbeagentur GmbH, Landeck | **Fotos:** Michael Gasser, Innsbruck
Oktober 2015

ENERGIE TIROL Südtiroler Platz 4
A-6020 Innsbruck
TEL: 0512/58 99 13-0 / FAX: DW 30
E-MAIL: office@energie-tirol.at
www.energie-tirol.at