



ENERGIE TIROL



# HEUTE FÜR MORGEN BAUEN

Das Tiroler Nachschlagewerk für Neubau und Sanierung





» Natürlich interessiert mich die Zukunft.  
Ich will schließlich den Rest meines Lebens  
darin verbringen.«

**Mark Twain**  
*amerikanischer Schriftsteller*





Das Bedürfnis nach einem Zuhause,  
das den eigenen Vorstellungen entspricht,  
spielt im Leben vieler Tirolerinnen und  
Tiroler eine zentrale Rolle.

Nicht allein deshalb liegt in den privaten  
Haushalten ungeheures Potenzial für die  
Erreichung von TIROL 2050 energieautonom.

Aber wie sieht das Tiroler Haus der  
Zukunft aus?

Diese Broschüre gibt Tipps und Informationen  
für eine kluge und vorausschauende Bauweise.

Viel Freude beim Lesen!

DI Bruno Oberhuber  
Geschäftsführer Energie Tirol

## Interaktives PDF

Durch einen Klick  
auf die jeweiligen  
Kapitelnamen bzw.  
Seitenzahlen gelangen  
Sie direkt zur  
gewünschten Seite.



## Inhalte

### 08 – 65



## Von der Idee zur Planung

Energieeffizientes und nachhaltiges Bauen beginnt bereits mit der Planung. Zu wissen, worauf es in den unterschiedlichen Phasen eines Bauprojektes ankommt, ist für alle, die am Bau oder der Sanierung eines Wohnhauses beteiligt sind, von zentraler Bedeutung.

### 66 – 87



## Ökologisch Bauen / Gesund Wohnen

Ziel der Bauökologie ist eine ressourcensparende, energieeffiziente und gesunde Gebäudeplanung und Ausführung, um mögliche Umweltschäden zu vermeiden. Bereits in der frühen Planungsphase sind Überlegungen dazu maßgeblich.

### 88 – 145



## Energie & Technik

In Gebäuden wird Energie für die unterschiedlichsten Zwecke verbraucht: zum Heizen, zur Warmwasserbereitung, für die Beleuchtung und eine Vielzahl von elektronischen Geräten. Mithilfe guter Planung kann der Energieverbrauch minimiert werden.

### 146 – 163



## Qualitätssicherung / Richtige Benutzung

Die Qualitätssicherung ihres Bau- oder Sanierungsvorhabens beginnt schon in der Planung, z. B. mit der Festlegung von Qualitätsstandards, und endet mit der Übernahme von Bauleistungen und der Beseitigung von Mängeln.

### 164 – 173



## Service

In allen Fragen rund ums Bauen und Sanieren, die diese Broschüre nicht beantwortet, können Ihnen unabhängige Expertinnen und Experten in zahlreichen Servicestellen weiterhelfen.

### 05

Vorwort

### 174 – 175

TIROL 2050 energieautonom

### 178 – 182

Register, Quellen & Impressum

### 176 – 177

Glossar

In Grau geschriebene Wörter mit einem <sup>[+]</sup> werden im Glossar erklärt.



# Von der Idee zur Planung

1.

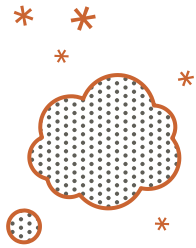




Energieeffizientes und nachhaltiges Bauen beginnt bereits mit der Planung. Zu wissen, worauf es in den unterschiedlichen Phasen eines Bauprojektes ankommt, ist für alle Beteiligten von zentraler Bedeutung.

Bereits beim Entwurf des Gesamtkonzeptes werden Nachhaltigkeit und Kosteneffizienz fixiert. In der Planung werden nicht nur die Errichtungs- bzw. Sanierungskosten für ein Gebäude bestimmt, auch die Folgekosten für Betrieb und Wartung eines Gebäudes ergeben sich daraus. Betrachtet man ein Wohnhaus über eine Periode von 30 bis 50 Jahren, so machen die Aufwendungen für die Herstellung des Gebäudes lediglich 20 bis 30 Prozent der gesamten in dieser Zeit anfallenden Kosten aus. Die Folgekosten, an denen jene für Energie einen großen Anteil haben, sind der wesentlich größere Anteil.





# 1.

## Wünsche und Vorstellungen

Wie wollen Sie in Ihrem neu gebauten, umgebauten bzw. sanierten Haus wohnen, leben oder auch arbeiten?

*Seite 14–19*



# 2.

## Projektbeteiligte finden

Wer unterstützt Sie beim Hausbau oder bei der Sanierung Ihres Gebäudes? Wo findet man qualifizierte Fachleute?

*Seite 20–23*

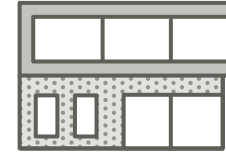
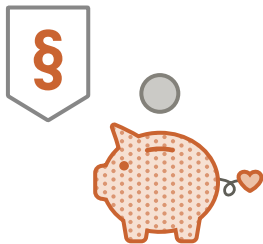


# 3.

## Rahmenbedingungen feststellen

Welche baurechtlichen Vorgaben gilt es einzuhalten? Wie können Sie Förderprogramme optimal nutzen?

*Seite 24–27*



# 4.

## Neu Bauen

Wollen Sie alleine oder gemeinsam bauen? Welche Kriterien sind Ihnen bei der Wahl des Grundstücks wichtig?

*Seite 28–39*



# 5.

## Sanieren – Weiterbauen im Bestand

Wann ist der richtige Zeitpunkt für eine Sanierung? Nutzen Sie die Sanierung als Chance zur Veränderung?

*Seite 40–53*



# 6.

## Energieeffizient Bauen

Haben Sie die Energieeffizienz in Ihrem Baukonzept mit bedacht? Sind Ihnen kurzfristige Investitionskosten oder langfristige Energiekosten wichtiger?

*Seite 54–65*





## Wünsche und Vorstellungen



Projektbeteiligte finden



Rahmenbedingungen feststellen



Neu Bauen



Sanieren – Weiterbauen im Bestand



Energieeffizient Bauen

## Wie wohnen und leben?

In erster Linie geht es beim Wohnen ums Wohlfühlen. Ein Gebäude soll Identität verleihen, vor allem den Bewohnern und im besten Fall auch dem Ort, an dem es steht. Die nachfolgenden Fragestellungen unterstützen Sie dabei, über wesentliche Punkte, die für die Errichtung oder die Sanierung eines Gebäudes notwendig sind, nachzudenken. Es ist sehr hilfreich, wenn Sie Ihre Vorstellungen schriftlich festhalten. Versuchen Sie auch auszuloten, was für Sie unbedingt notwendig ist, was Ihnen wichtig ist und worauf Sie verzichten könnten.

### MEINE WUNSCHLISTE

Mit Ihren schriftlich festgehaltenen Wünschen und Zielen schaffen Sie eine sehr gute Basis für den bevorstehenden Planungsprozess.

### Wohnqualität

Wie verbringen Sie Ihren Tag im Haus, was tun Sie morgens, abends?

Für was alles benötigen Sie Raum? Wie viel Platz brauchen die Kinder?

Für wie viele Generationen soll im Wohnhaus ausreichend Platz sein?

An welche sich ändernden Bedürfnisse wird sich die Nutzung des Wohnhauses im Laufe der Jahre voraussichtlich anpassen müssen?

Welche Materialien und Baustoffe sprechen Sie an?



## Funktionalität

Wünschen Sie sich offene Wohnräume oder geschlossene Räume?

.....

Brauchen Sie einen Arbeitsbereich, ein Gästezimmer?

.....

Wie viele Sanitärbereiche wollen Sie haben?

.....

Wie viel Abstellfläche benötigen Sie, bedarf es dafür eines Kellers?

.....

Planen Sie zukünftig einen Umstieg auf ein E-Auto?

Soll eine Ladeinfrastruktur gleich mitberücksichtigt werden?

.....

## Im Bestand sind folgende weitere Fragen zu klären:

Sind Sie mit den vorhandenen Raumabfolgen zufrieden oder möchten Sie komplett neue Grundrisslösungen?

.....

Ist die vorhandene Wohnfläche für Sie ausreichend, zu gering oder zu groß?

.....

Ist eine Wohnraumerweiterung durch Aufstockung oder Zu- und Umbau denkbar?

.....

## Energieeffizienz und Nachhaltigkeit

Welchen Energiestandard wollen Sie erreichen, wollen Sie ein Niedrigstenergiehaus, ein Passivhaus oder ein Plusenergiehaus errichten?

.....

Wie soll die Wärmeverteilung erfolgen, über Fußboden- oder Wandheizung bzw. über Heizkörper?

.....

Wollen Sie Baustoffe verwenden, die eine möglichst geringe Auswirkung auf die Umwelt haben bzw. die aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt sind?

.....

Wollen Sie bevorzugt regionale Baustoffe nutzen?

.....

Denken Sie für einen gesunden Wohnraum an die Auswahl schadstofffreier Materialien?

.....

## Erscheinungsbild und Gestaltung

Welche Formensprache spricht Sie an, eher traditionell oder modern?

.....

Gibt es Gebäudeformen, die Ihnen besonders gut gefallen, z. B. ein Haus mit Flach- oder eines mit Satteldach, kubische Baukörper, Hofhäuser?

.....

Welche Wirkung soll Ihr Gebäude nach außen haben, eher offen oder geschlossen?

.....

## Kosten

Welche Finanzierungsformen stehen zur Auswahl?

.....

Welche Förderprogramme können in Anspruch genommen werden?

.....

Haben Sie genug Finanzreserven eingeplant?

.....

Wie hoch sollen die Energiekosten nach der Errichtung bzw. Sanierung sein?

.....

Wie viel Eigenleistung möchten und können Sie einbringen?

.....

In weiterer Folge gilt es, Ihre Vorstellungen zu den einzelnen Bereichen mit der architektonischen Planung, den technischen Möglichkeiten und den rechtlichen Rahmenbedingungen abzustimmen und zu einem Gesamtkonzept zusammenzufügen. Damit befinden Sie sich bereits mitten im Entwurfsprozess.

#### INTELLIGENTE PLANUNG

Effiziente Grundrisslösungen führen zu einer Fläche-  
neinsparung. Durch intelligente Planung kann bei-  
spielsweise auf 130 m<sup>2</sup> das gleiche Raumprogramm  
sichergestellt werden wie auf schlecht strukturierten  
150 m<sup>2</sup>. Alleine dieser Faktor hat große Auswirkungen  
auf die gesamte Energiebilanz eines Gebäudes.

#### Lassen Sie sich inspirieren

Nehmen Sie sich die Zeit und schauen Sie sich vergleichbare Bauobjekte an. Welche Häuser sprechen Sie in Bezug auf die Gestaltung an? Wie wurden vergleichbare Bauaufgaben gelöst?

Besuchen Sie nach Möglichkeit Objekte direkt vor Ort. Haben Sie ein schönes Haus gesehen, dann scheuen Sie sich nicht den Besitzer zu fragen, wer das Haus geplant hat.

#### ZUM STÖBERN

[www.klimaaktiv-gebaut.at](http://www.klimaaktiv-gebaut.at)  
[www.passivhausprojekte.de](http://www.passivhausprojekte.de)  
[www.nextroom.at](http://www.nextroom.at)

» Die Planung hat bei  
uns 1,5 Jahre gedauert.  
Das können wir auch  
so weiterempfehlen.  
Sich Zeit nehmen und  
sich umgesetzte  
Beispiele anschauen.  
Da lernt man viel. «



Wünsche und Vorstellungen



Projektbeteiligte finden



Rahmenbedingungen feststellen



Neu Bauen



Sanieren – Weiterbauen im Bestand



Energieeffizient Bauen

## Mit welchen Partnern zum Ziel?

Ein Bauprojekt, egal ob Neubau oder Sanierung, ist ein großes Vorhaben. Nehmen Sie sich entsprechend Zeit für die Planung. Wie aber richtig vorgehen, damit Ihr Projekt ein Erfolg wird? Entscheidend ist, ein gutes Team an qualifizierten Fachleuten zu haben. Von großem Vorteil ist es, wenn es für Sie eine zentrale Ansprechperson gibt. In der Regel ist das der Architekt bzw. Planer.

Bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden ist es notwendig, dass es zu einem frühzeitigen Zusammenspiel aller Planungsbeteiligten kommt - vom Architekten über den Gebäudetechniker, den Statiker, den Bauphysiker<sup>[+]</sup> bis hin zum Energieausweis-Ersteller. Idealerweise übernimmt Ihr Architekt bzw. Planer die Koordination und Kommunikation zwischen den einzelnen Beteiligten und hat bereits ein Netzwerk aus Partnern in den einzelnen Fachbereichen vorzuweisen.

### Mit den richtigen Partnern zum erfolgreichen Projekt

#### Architekt

Die Auswahl des geeigneten Architekten bzw. Planers ist für die Umsetzung der Zielvorstellungen von großer Bedeutung. Das Leistungsangebot eines Architekten ist in der Regel sehr umfangreich. Er liefert Lösungsvorschläge zur Gestaltung und Funktionalität des Gebäudes, fertigt die Planunterlagen für die Baubehörde an, entwickelt Detaillösungen für die bauliche Umsetzung, erstellt die Kostenberechnung, die Ausschreibungsunterlagen sowie den Terminplan und führt gemeinsam mit den Bauleuten die Vergabe an die ausführenden Firmen durch. In der Ausführungsphase kann ein Architekt die Bauaufsicht übernehmen.

Jedes Architekturbüro bringt eine andere Kombination aus Erfahrung, Wissen, Interessen und Gestaltungsvorstellungen mit. Als Hilfe bei der Entscheidungsfindung gilt: Finden Sie einen Architekten, der auf Ihre Wünsche und Zielvorstellungen entsprechend eingeht und auf dieser Grundlage ein realisierbares, gut durchdachtes Objekt entwirft.

#### DEN ÜBERBLICK BEHALTEN

Architekten sind in Österreich über die Bundeskammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten vereint. Ein Verzeichnis aller Architekten finden Sie unter:  
[www.ziviltechniker.at](http://www.ziviltechniker.at)

### **Baumeister und Holzbauer**

Eine weitere Möglichkeit für die Planung eines Gebäudes bzw. die Sanierung Ihres bestehenden Wohnhauses ist die Beauftragung eines Baumeister- oder Holzbauunternehmens. Zu beachten ist, dass Planung und Ausführung in diesem Fall meist durch denselben Partner erfolgen. Eine Ausnahme bilden planende Baumeister, die ausschließlich die Planung durchführen.

### **Energieberatung**

Die Energieberatung kann in allen Phasen eines Bau- oder Sanierungsvorhabens greifen: bei der Festlegung der Energieeffizienzziele vor Beginn der Planung, als Unterstützung für Bauleute und Planer während des Entwurfs oder als weiterführende Sanierungs- und Baubegleitung zur Sicherstellung der Energieeffizienzziele. Die Themen reichen vom Vergleich unterschiedlicher Gebäudekonzepte, über die Dämmung der Gebäudehülle, Auswahl von Baustoffen, oder die Gegenüberstellung unterschiedlicher Heizungssysteme bis hin zu Fördermöglichkeiten oder auch das Berücksichtigen der Infrastruktur für Elektromobilität.

→ Siehe auch Seite 169

### **Bank und Finanzierungsberatung**

Der Berater einer Bank oder ein selbstständig Finanzierungsberater gleicht Ihr geplantes Bau- oder Sanierungsvorhaben mit Ihren finanziellen Spielräumen ab, stellt den Finanzierungsbedarf fest und erstellt einen Finanzierungsplan für Ihr Projekt. Eine gute Finanzierungsberatung beinhaltet die Berücksichtigung sämtlicher in Frage kommender Förderungen.

### **Planung der Gebäudetechnik**

Das Fachgebiet der Gebäudetechnik umfasst die Bereiche Heizung, Sanitär und Lüftung. Bei der Errichtung oder Sanierung energieeffizienter Gebäude nimmt die Planung der Heizungsanlage, der Komfortlüftung, einer Photovoltaik- oder thermischen Solaranlage sowie Konzepten zur Kühlung eines Gebäudes eine tragende Rolle ein. Der Planer der Gebäudetechnik sollte möglichst früh in den Planungsprozess miteinbezogen werden. Nur so können auf den Gebäudeentwurf gut abgestimmte und möglichst einfache technische Anlagenkonzepte entwickelt werden.

### **Bauaufsicht**

Die Bauaufsicht vertritt die Interessen der Bauleute, koordiniert und dokumentiert den Bauablauf. Dabei überprüft sie die vereinbarten Qualitätsstandards und sorgt für die Sicherstellung der plangemäßen Ausführung sowie die Behebung von Mängeln. Sie übernimmt zudem die Rechnungsprüfung und Kostenkontrolle. Die Funktion der Bauaufsicht darf nur von dazu befugten Personen ausgeführt werden (z. B. Ziviltechniker, Baumeister und Ingenieurbüros). Häufig wird die Bauaufsicht mit einer Bauleitung gleichgesetzt. Ein Bauleiter ist im Normalfall für eine ausführende Firma tätig.



Bild: Daniel Zangert



Wünsche und Vorstellungen



Projektbeteiligte finden



Rahmenbedingungen feststellen



Neu Bauen



Sanieren – Weiterbauen im Bestand



Energieeffizient Bauen

## Worauf achten?

Klären Sie rechtzeitig ab, unter welchen Rahmenbedingungen Sie Ihr Wohnhaus errichten oder sanieren können. Dazu zählen in erster Linie Vorgaben aus dem Baurecht und den örtlichen Bebauungsbestimmungen sowie Anforderungen, die durch Förderprogramme wie die Tiroler Wohnbauförderung festgeschrieben sind.

### Baurechtliche Vorgaben

In Tirol ist das Baurecht über die Tiroler Bauordnung (TBO) und die Technischen Bauvorschriften (TBV) geregelt. Damit sind die Richtlinien des Österreichischen Instituts für Bautechnik (OIB-Richtlinien 1 bis 6) verbindlich. Energieeinsparung und Wärmeschutz sind in der OIB-Richtlinie 6 geregelt. Die fünf weiteren OIB-Richtlinien decken die Themen mechanische Festigkeit, Brandschutz, Hygiene, Barrierefreiheit und Schallschutz ab.

Bei allen bewilligungspflichtigen Neu-, Um- oder Zubauten und sogenannten größeren Renovierungen werden Anforderungen an die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden gestellt. Von einer größeren Renovierung spricht man, wenn mehr als 25 % der Gebäudehülle saniert werden. Dies ist meist der Fall, sobald die Fassade des Gebäudes gedämmt werden soll. Die Einhaltung dieser Erfordernisse wird über den Energieausweis und einzelne Energiekennzahlen, wie beispielsweise den Heizwärmebedarf (HWB)<sup>[+]</sup>, dargestellt.

### Folgende Gesetze bzw. Vorschriften können zudem bei einem Bau- bzw. Sanierungsvorhaben zum Tragen kommen:

- × Tiroler Raumordnungsgesetz (TROG)
- × Tiroler Gas-Heizungs- und Klimaanlagegesetz
- × Denkmalschutzgesetz
- × Tiroler Stadt- und Ortsbildschutzgesetz
- × Tiroler Bauproduktgesetz
- × Stellplatzverordnung der Gemeinde

### Fragestellungen

- × Sind mit dem Erwerb eines Grundstückes Nutzungsrechte und Dienstbarkeiten verbunden? Ist das Grundstück lastenfrei? Besorgen Sie sich einen aktuellen Grundbuchauszug.

- ✗ Was und wie darf auf dem Grundstück gebaut werden? Sehen Sie den Flächenwidmungs- und Bebauungsplan ein.
- ✗ Welche Abstandsvorschriften nach Tiroler Bauordnung sind einzuhalten?
- ✗ Wenn Sie an die Nutzung von Grundwasser zur Beheizung ihres Gebäudes denken, klären Sie rechtzeitig die wasserrechtliche Situation ab.

#### Bei der Sanierung bzw. Zu- und Umbauten sind noch weitere Fragen zu klären:

- ✗ Ist eine Bauanzeige notwendig oder braucht es eine Baubewilligung?
- ✗ In welchem Ausmaß ist ein geplanter Um- bzw. Zubau möglich? Schränken Bauvorschriften ein Vorhaben in diese Richtung ein?
- ✗ Sind Auflagen durch den Denkmalschutz oder den Tiroler Stadt- und Ortsbildschutz gegeben?
- ✗ Sind alle Eigentumsverhältnisse geklärt?

## Vorgaben aus Förderprogrammen

Energieeffizientes Bauen bedeutet leistbares Wohnen. Förderprogramme unterstützen dabei und können insbesondere bei umfassender Betrachtung eines Gebäudes einen attraktiven finanziellen Beitrag leisten.

#### Mögliche Förderstellen für private Haushalte

Förderprogramme sind an bestimmte Zielgruppen gerichtet. So ist zuerst abzuklären, welche für private Haushalte mit Wohnzweck relevant sind. Förderungen werden vom Bund, dem Land Tirol, Tiroler Gemeinden und Unternehmen aufgelegt.

### IM FÖRDERDSCHUNDEL

Den Überblick zu behalten ist aufwendig, da sich die Förderlandschaft jährlich verändert. Eine aktuelle Übersicht über mögliche Förderungen ist auf:

[www.energie-tirol.at/foerderungen](http://www.energie-tirol.at/foerderungen) zu finden.

#### Rahmenbedingungen

Jede Förderung wird gemäß den ganz konkreten Rahmenbedingungen ausgeschüttet. Förderrichtlinien beinhalten immer Ansprüche an die Förderwerber (z. B. Einkommen, Familienstand), deren Gebäude (z. B. Alter des Gebäudes) oder hinsichtlich technischer Kennzahlen (z. B. Heizwärmebedarf<sup>[+]</sup>, Dämmstärke).

#### Fristen beachten

Der richtige Zeitpunkt, sich über eine Förderung zu informieren, ist genau jener, an dem Sie den Gedanken fassen, ein Gebäude zu errichten oder zu sanieren. Förderprogramme haben eine festgelegte Laufzeit. Innerhalb dieser können Anträge eingebracht werden – relevant ist dabei aber auch der Zeitpunkt der zu fördernden Maßnahmen. Während um einige Förderungen vor Baubeginn angesucht werden muss, kann bei anderen das Ansuchen im Nachhinein eingebracht werden.

Zudem ist den Förderungen ein Budgetrahmen hinterlegt – ist dieser ausgeschöpft, können Programme auch vorzeitig beendet werden. Insofern gilt: Je früher Sie ansuchen, desto besser, denn meist gilt das Prinzip: first come, first served.

## Förderhöhen

Die genaue Förderhöhe steht erst nach Antragsabwicklung fest. Maßnahmen können mit Pauschalen oder auch in anteiliger Förderhöhe unterstützt werden.

#### Förderfähige Investitionskosten

Das sind jene Kosten von Maßnahmen, die im Rahmen einer Förderrichtlinie anerkannt werden. Die förderfähigen Investitionskosten können je nach Förderprogramm variieren. Erkundigen Sie sich vorab, welche Kosten gedeckt werden.

#### Kredit vs. Zuschüsse/Scheck

Im Rahmen von Förderungen wird zwischen Einmalzuschüssen und Krediten mit begünstigten Konditionen unterschieden. Oft kann anstelle des Kredits ein reduzierter Direktzuschuss in Anspruch genommen werden.

#### Förderoptimierung

Durch Kenntnis aller Förderrichtlinien werden bereits in der Planung die Förderhöhen optimiert. So können durch geringfügige Mehrinvestitionen häufig größere Fördersummen lukriert werden.

#### Fragestellungen

- ✗ Welche Maßnahmen möchten Sie jedenfalls umsetzen, was ist Ihre Ausgangslage?
- ✗ Wo sind Sie noch unentschlossen – könnte die Förderung eine Entscheidungshilfe darstellen?
- ✗ Welche Förderprogramme sind für Sie zugänglich und relevant?
- ✗ Welche Voraussetzungen sind für die einzelnen Förderprogramme zu erfüllen?
- ✗ Haben Sie schon mit den Experten von Energie Tirol Kontakt aufgenommen?

Wünsche und Vorstellungen



Projektbeteiligte finden



Rahmenbedingungen feststellen



Neu Bauen



Sanieren – Weiterbauen im Bestand



Energieeffizient Bauen

## Schaffe, schaffe, Hüßli baue

Den Traum vom Eigenheim haben wir längst von unseren Nachbarn übernommen. Die Wunschvorstellung ist meist ein Einfamilienhaus. Die Knappheit an verfügbarem Bauland und die Kosten für den Baugrund lassen allerdings die Verwirklichung dieses Traums in Tirol oft nicht mehr zu. Im Sinne eines ressourcenschonenden Umgangs mit Grund und Boden sind verdichtete Bauformen daher wesentlich besser als das Einfamilienhaus. Vom Doppelhaus über das Reihenhaus bis hin zum sogenannten verdichteten Flachbau bieten sich zahlreiche Möglichkeiten.

### **Einige Vorteile des verdichteten Bauens gegenüber einem frei stehenden Einfamilienhaus sind:**

- ✗ Geringerer Grundstücksverbrauch, somit geringere Baugrundkosten
- ✗ Niedrigere Gemeindeabgaben (z. B. Erschließungskosten)
- ✗ Geringerer Kostenaufwand für Errichtung und Betrieb (z. B. Energieversorgung, Wartung)

### **Ein Haus alleine oder gemeinsam bauen**

Ein Haus gemeinsam mit anderen zu bauen, kann ein Modell für Tirols Wohnhaus der Zukunft sein. Welche Möglichkeiten gibt es hier? Sie können mit anderen Interessierten eine Baugemeinschaft bilden. Als private Baugruppe erwerben Sie zusammen ein Grundstück und entwickeln und errichten dort ein gemeinsames Wohnobjekt. Eine Baugemeinschaft bietet die Möglichkeit, sich kostensparend zu überlegen, was die einzelnen Parteien für sich speziell benötigen und welche Flächen und Ressourcen man teilen kann. Zusammenleben spart Platz und Kosten.

#### **GEMEINSAM STATT EINSAM**

Eine Baugemeinschaft kann neben Raum auch weitere Ressourcen teilen z. B. ein gemeinsames „Zweitauto“ zum Carsharing.



**Auf dem Weg zum gemeinsamen Wohnobjekt sind etliche Herausforderungen zu meistern:**

- × Klären Sie rechtzeitig ab, welche Rechtsform ihre Baugemeinschaft hat.
- × Wie teilen Sie die Eigentumsverhältnisse auf, Parzellierung oder Parifizierung?
- × Wie erfolgt die Finanzierung des Projektes?
- × Wer übernimmt die Verwaltung und Organisation des Projektes?

Bei einer Baugruppe wird zwar jede Wohneinheit individuell geplant, das Wohnobjekt als Ganzes aber gemeinsam entwickelt. Unterschiedliche Standpunkte der einzelnen Nutzer müssen zu einer gemeinsamen Lösung zusammengeführt werden. Es braucht daher einen Architekten bzw. Planer, der mit diesen Herausforderungen umgehen und im Dialog mit allen Nutzern planen kann.

Ein entscheidender Faktor für das Funktionieren einer Baugruppe ist es, vor dem Zusammenschluss alle Pflichten und Rechte innerhalb der Gruppe abzuklären und verbindliche Entscheidungs- bzw. Abstimmungsmodalitäten für die gesamte Planungs- und Bauphase zu vereinbaren. Ab einer bestimmten Größe der Baugruppe ist es empfehlenswert, den Gruppenprozess durch einen externen Moderator begleiten zu lassen.

Es sollte rechtzeitig festgelegt werden, welche Gewerke als Baugruppe vergeben werden bzw. was jeder Eigentümer einzeln vergibt. Treffen die Projektbeteiligten die Entscheidung, das Projekt im Wohnungseigentum aufzuteilen, erfolgt die Unterteilung nach Nutzwertanteilen. Die Erhaltung der Anlage erfolgt gemeinschaftlich. Eine gemeinsame Energieversorgung wird auf Allgemeinflächen untergebracht.

**GEMEINSAM STARK**

Ein großer Vorteil eines Gemeinschaftsprojektes liegt darin, dass man durch das größere Bauvolumen eine bessere Verhandlungsposition gegenüber den ausführenden Firmen hat und günstigere Preise erzielt werden können.

» Auch bei der Energieversorgung haben wir uns für ein gemeinsames System, nämlich eine Pelletsheizungsanlage entschieden. So konnten wir weitere Bau- und Betriebskosten einsparen.«

## Gemeinsames Bauen für 3 Familien

Die Bauleute, drei befreundete Familien, waren bereits seit längerer Zeit auf der Suche nach einem Baugrund in der Umgebung von Innsbruck. Die Entscheidung, gemeinsam zu bauen, beruhte auf der Überlegung, dadurch die Errichtung eines Eigenheims für alle drei Familien finanziell zu ermöglichen. Der Vorteile und Risiken eines gemeinsamen Bauvorhabens waren sich alle Beteiligten von Anfang bewusst. Um eventuelle Streitigkeiten zu vermeiden, wurde gleich zu Beginn eine interne Vereinbarung abgeschlossen, die den Rahmen für jede Entscheidungsfindung festhielt. Nach dem gemeinsamen Ankauf des Grundstücks wurde unter der Schirmherrschaft von Architekt Christian Melichar, einem der Miteigentümer, ein Projekt konzipiert, das auf den sehr speziellen Bauplatz und auf alle Wünsche der einzelnen Bauleute einging.

»Auch bei der Energieversorgung haben wir uns für ein gemeinsames System, nämlich eine Pelletsheizungsanlage entschieden. So konnten wir weitere Bau- und Betriebskosten einsparen.«

**Christian Melichar, Architekt**

»Die Synergien des gemeinsamen Bauens beschränken sich nicht nur rein auf die Bauzeit sondern sind nachhaltig aufrecht, wie z.B. die gegenseitige Kinderbetreuung.«

**Josef Lettenbichler-Bliem, Bauherr**

### Eckdaten

**Architekt/Planer:** Arch. DI Christian Melichar, Innsbruck

**Standort:** Rinn

**Baujahr:** 2009

**Grundstücksfläche:** 1.361 m<sup>2</sup>

**Wohnnutzfläche:** 390 m<sup>2</sup>

**Wohneinheiten:** 3

**Konstruktion:** Mischbauweise (Massiv und Holzbau)

**Heizwärmebedarf (HWB):**

Kategorie A, 18 kWh/m<sup>2</sup>a

(HWB<sub>RRK OIB RL 6 2007</sub>)

**Auszeichnung:** klimaaktiv bronze

### Haustechnik und Energieversorgung

**Heizungsanlage:** Pelletszentralheizung

**Thermische Solaranlage:** bei 2

Häusern mit jeweils 10 m<sup>2</sup> und

1000 Litern Pufferspeicher

**Komfortlüftung in allen**

**Wohneinheiten**

### Bauteile und Wärmeschutz

**Außenwand:** Holzriegel, mit hinterlüfteter Fassade, mit Steinwolle

**Dach:** Zwischensparrendämmung mit Steinwolle

**Boden erdberührt:** Stahlbeton mit XPS-Platten

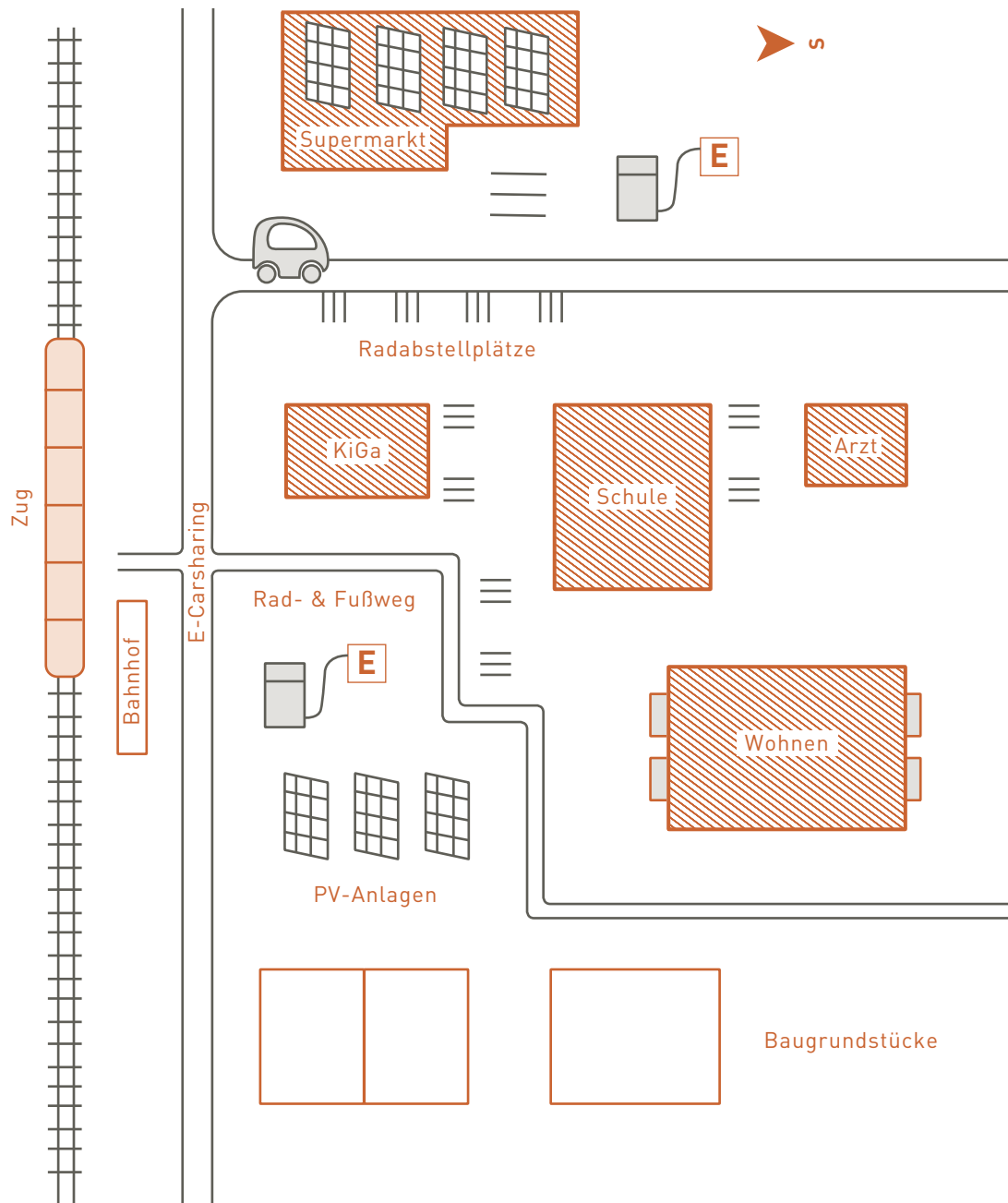
**Fenster:** 3-Scheiben-Verglasung





## Den richtigen Bauplatz finden

Die Planung eines Neubaus beginnt eigentlich schon mit der Auswahl des Grundstücks. In Tirol kein leichtes Unterfangen. Das Grundstück ist bereits der erste Faktor für die zukünftige Energiebilanz eines Gebäudes.



## Fragen bei der Auswahl des Grundstücks, die Einfluss auf die Energieeffizienz nehmen:

- ✗ Wo liegt der Bauplatz? Wie weit sind Infrastruktureinrichtungen wie Supermarkt, Arzt oder Bildungseinrichtungen entfernt?
- ✗ Mit welchen Verkehrsmitteln ist der Standort erreichbar?
- ✗ Welche Energieversorgung ist am Grundstück möglich?
- ✗ Wie ist die Sonneneinstrahlung am Grundstück?
- ✗ Welche Bodenbeschaffenheit hat das Grundstück?
- ✗ Wie stellt sich die Grundwassersituation dar?
- ✗ Wie ist das Gefahrenpotenzial in Bezug auf extreme Wetterereignisse (z. B. Hochwasser, Muren) einzuschätzen?
- ✗ Gibt es Lärmbelastungen am Grundstück?

Die Beantwortung dieser Fragen hat zum Teil weitreichende Konsequenzen für die Zukunft. Ist das Haus fern vom Ortszentrum und nicht gut an den öffentlichen Verkehrsangeschlossen, wird häufig ein zweites Auto benötigt. Liegt das Haus auf einem Grundstück, das im Winter über zwei Monate hinweg keine Sonne abbekommt, sind solare Gewinne in dieser Zeit nicht möglich. Schlechte Bodenbeschaffenheit oder Hangwasser können höhere Kosten nach sich ziehen. Überlegt man die Nutzung von Erdwärme zur Beheizung eines Gebäudes, können unterschiedliche geologische Schichten im Boden großen Einfluss auf das nötige Ausmaß der Tiefenbohrung haben.

## Vorausschauend Planen

Die nachhaltige Errichtung eines Wohnbaues bedeutet vor allem auch, Raumstrukturen bzw. Grundrisse vorausschauend zu planen, so dass beispielsweise später notwendige Umbauarbeiten zur Errichtung einer barrierefreien Wohnung ohne großen Eingriff möglich sind. Werden Räume bereits vorab so konzipiert, dass eine flexible Nutzung möglich ist bzw. später aus einer Wohnung zwei Einheiten entstehen können, wird dadurch ein großer Mehrwert erzielt.

## Was sind die Eckpunkte, die es zu beachten gilt:

- ✗ Türbreiten bereits groß genug wählen
- ✗ Türschwellen möglichst vermeiden
- ✗ Bewegungsflächen speziell im Bad und WC sowie in den Erschließungsflächen groß genug halten
- ✗ Nutzungsneutrale Räume vorsehen, die leicht an geänderte Bedürfnisse angepasst werden können

## Wie viel ist viel Platz?

In seinem Eigenheim hat Bauherr und Baumeister Mario Handle all das umgesetzt, was er sich eigentlich für alle Einfamilienhäuser in Tirol wünscht. „Wir leben zu fünft auf 122 m<sup>2</sup> Wohnfläche, zudem ist die 16 m<sup>2</sup> große Physiotherapiepraxis meiner Frau im Haus untergebracht“, so Handle. Erzählt er das, reagieren die Menschen oft mit Bedauern. Für ihn wird der Wert einer Wohnung allerdings nicht an den Quadratmetern bemessen. „Das wäre doch viel zu banal! Generell bin ich überzeugt, dass alles, was über 125 m<sup>2</sup> hinausgeht, absurd ist. Je weniger Platz du zur Verfügung hast, desto mehr denkst du darüber nach, was du wirklich brauchst.“ Das zeigt einen wichtigen Aspekt auf: Jeder Quadratmeter weniger spart Kosten beim Bauen, beim Erhalten des Hauses und beim Energieverbrauch.

Inzwischen wohnt die Familie seit fünf Jahren in ihrem gemütlichen Holzhaus und zeigt sich voll zufrieden. „Das Raumklima ist phänomenal. Wir haben permanent gute Luft und fühlen uns wohl.“ Im Sommer schützen Vordächer und Handles typische Holzlatten vor Überhitzung und die Wärmepumpe sorgt, neben der Kühlung im Sommer, auch im Winter für eine angenehme Temperatur.“

### Eckdaten

**Architekt/Planer:** DI Mario Handle

Architektur, Oberperfuss

**Standort:** Oberperfuss

**Baujahr:** 2013

**Wohnnutzfläche:** 122 m<sup>2</sup>

**Wohneinheiten:** 1, plus Praxisraum

**Konstruktion:** Holzriegelbau

**Heizwärmebedarf (HWB):**

Kategorie A, 20 kWh/m<sup>2</sup>a

(HWB<sub>RR</sub> 01B RL 6 2007)

**Auszeichnung:** klimaaktiv silber

### Haustechnik und Energieversorgung

**Heizungsanlage:** Wärmepumpe

mit Tiefenbohrung

**Komfortlüftung**

### Bauteile und Wärmeschutz

**Außenwand:** Holzriegel mit Holzfaser

**Dach:** Zwischensparrendämmung

mit Holzfaser

**Fußboden zu Erde:** Stahlbeton mit XPS

**Fußboden über Außenluft:** Holzriegel

mit Holzfaser

**Holzfenster:** 3-Scheiben-Verglasung





## Wohnen und Arbeiten auf kleinem Raum

Die Herausforderung bei diesem Bauvorhaben war, auf möglichst kleiner Nutzfläche und ebenerdig einen großzügigen Raum als Fotoatelier und ein heimeliges Wohndomizil zu schaffen. Das flexible Raumkonzept wurde von Architekt DI Armin Autengruber gestaltet. Eine mobile Wand trennt das rund 55 m<sup>2</sup> große Atelier vom Wohnbereich, der sich in einen Ess- und Kochbereich, Schlafzimmer und Sanitäreinrichtung unterteilt. Der fast 37 m<sup>2</sup> große Ess-Koch-Bereich kann so bei Bedarf als Treffpunkt mit dem Atelier zu einem Raum verbunden werden.

Der Wohnkomfort ist trotz der „nur“ 64 m<sup>2</sup> Wohnfläche hoch. Gelingen konnte dies unter anderem durch das Einsparen von reinen Erschließungsbereichen wie „Hausgängen“. Die Ankleide übernimmt gleichzeitig die Funktion des Zugangs zu Bad und Schlafzimmer.

»Kompaktheit, Barrierefreiheit und Funktionalität waren die Parameter des Entwurfs.«

DI Armin Autengruber, *Architekt*

### Eckdaten

**Architekt/Planer:** Autengruber Artarc Architektur, Jenbach

**Standort:** Kramsach

**Baujahr:** 2015

**Wohnnutzfläche:** 121 m<sup>2</sup>

**Wohneinheiten:** 2  
(Wohnen und Arbeiten)

**Konstruktion:** Mischbauweise  
(Massiv und Holzbau)

**Heizwärmebedarf (HWB):**  
Kategorie A, 22,2kWh/m<sup>2</sup>  
(HWB<sub>SK</sub> OIB RL 6 2011)

**Auszeichnung:** klimaaktiv silber

### Haustechnik und Energieversorgung

**Heizungsanlage:**  
Wärmepumpe Luft/Wasser

**Komfortlüftung mit  
Wärmerückgewinnung**

### Bauteile und Wärmeschutz

**Außenwand:** Massiv mit WDVS mit EPS

**Flachdach:** Massivholz mit EPS-Dämmung

**Fußboden zu Erde:** Stahlbeton mit XPS

**Fenster:** 3-Scheiben-Verglasung



Bilder: Michaela Seidl/Photographie



Wünsche und Vorstellungen



Projektbeteiligte finden



Rahmenbedingungen feststellen



Neu Bauen



Sanieren – Weiterbauen im Bestand



Energieeffizient Bauen

## Vom Althaus ins Traumhaus

Unsere Gebäude sind durch den Standort, die Entstehungszeit, die in dieser Zeit maßgeblichen gesellschaftlichen Vorstellungen und Werte sowie individuelle Eigenheiten geprägt. Im Falle von thermischen Sanierungen ist es daher wichtig, die Potenziale des Bestandes zu erkennen und ein Gebäude gezielt aufzuwerten, an gesellschaftliche Veränderungen anzupassen und für die Zukunft zu rüsten. Grundprinzip der Sanierung sollte immer die Verbesserung eines Gebäudes und die Vermeidung eines Zufallsprodukts sein. Dazu braucht es ein Wissen um die Qualitäten des Bestandes, den Bezug zur Entstehungszeit und die (Neu-)Einordnung in das Orts- oder Siedlungsbild.

### Der richtige Zeitpunkt

Ein allgemeingültiger Zeitpunkt für eine thermische Sanierung lässt sich schwer festmachen. Unverkennbar ist der Sanierungsbedarf dann, wenn Änderungen hinsichtlich der Wohnnutzung anstehen oder Schäden an Gebäudeteilen auftreten. Einen günstigen Zeitpunkt stellen notwendige Reparatur- oder Instandhaltungsarbeiten dar. Muss beispielsweise bei einer Fassade die Putzschicht ausgebessert und ein neuer Anstrich angebracht werden, fallen die Kosten dafür sowie für das erforderliche Gerüst sowieso an. Die energietechnischen Mehrkosten für das zusätzliche Anbringen einer Dämmung und das Versetzen von Regenrohren amortisieren sich dann schneller.

### Nutzungsdauer Bauteile (in Jahren)

Abhängig von: ordnungsgemäßer Ausführung, regelmäßiger Wartung, Standort, Witterungsverhältnissen, Gebäudeform, ...

BAUTEIL	NUTZUNGSDAUER
Fenster	20 – 40
Außenputz	25 – 60
Wärmedämmverbundsystem	30 – 50
Dämmstoff zwischen Konstruktion	25 – 50
Fassadenverkleidung aus Holz	15 – 50
Dachdeckung aus Ziegel, Beton	40 – 60
Dach aus verzinktem Stahlblech	15 – 40
Abdichtung Flachdach	15 – 40

## 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 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.

### Fragestellungen

#### Allgemeine Gebäudedaten

- × Sind Planunterlagen vorhanden?
- × Machen Sie bei unzureichenden Plänen eine Bestandsaufnahme.
- × Ist eine Baudokumentation vorhanden (Bestand, Umbaumaßnahmen)?

#### Energieverbrauch

- × Lesen Sie Verbrauchsdaten von Heizung und Warmwasser ab.
- × Wie hoch ist Ihr Stromverbrauch?

#### Bautechnik

- × In welchem Zustand befinden sich Wärme- und Schallschutz der Gebäudehülle (Außenwand, Dach, oberste Geschossdecke, Kellerdecke, Fenster)?
- × Wie ist die Tragfähigkeit von Bauteilen (Fundament, Dachstuhl, Kellerwände)?
- × Dokumentieren Sie vorhandene Wärmebrücken und Bauschäden.
- × Gibt es mit Schadstoffen belastete Materialien im Haus?

#### Gebäudetechnik

- × Mit welchem System wird geheizt und wie erfolgt die Warmwasserbereitung?
- × Wie ist der Zustand von Leitungen (Wasser, Abwasser, Elektro, Lüftung)?
- × Sind die Heizungs- und Warmwasserleitungen gedämmt? Wenn ja, wie?
- × Überprüfen Sie Art und Zustand des Wärmeabgabesystems (Radiatoren, Flächenheizung usw.).
- × Lassen Sie den Zustand des Kamins überprüfen.

#### Behaglichkeit

- × Gibt es offensichtlich Stellen mit Zuglufterscheinungen?
- × Haben Sie Probleme mit schwer zu beheizenden Räumen?
- × Gibt es Räume mit starker Überhitzung?
- × Haben Sie kalte Fußböden?

## Sanieren oder Abreißen?

Mitunter stellt sich die Frage: „Zahlt sich eine Sanierung überhaupt aus oder ist es besser, das Gebäude abzureißen und neu zu bauen?“ Bei der Beantwortung gilt es, mehrere Faktoren zur Bewertung heranzuziehen.

Finanziell betrachtet lässt sich diese Frage nicht einfach beantworten. Wichtig ist ein detaillierter Kostenvergleich zwischen Abriss und Erhalt. Beim sogenannten Ersatzneubau (Abriss und Neubau) sind die Kosten für Abbruch und Entsorgung zu berücksichtigen. Sanierungen erfordern häufig individuelle Lösungen, die arbeitsintensiver sind und höhere Kosten verursachen können. Speziell wenn Veränderungen an der Statik vorgenommen werden, ist mit erheblichem technischen Aufwand und Mehrkosten zu rechnen. In solchen Fällen kann ein Neubau von Vorteil sein.

### WAS KOSTET'S?

Für eine vollständige Kostenbetrachtung sollten unbedingt die Fördermittel für Neubau und Sanierung miteinander verglichen werden.

Im Bestand steckt schon viel Energie z. B. jene, die für Herstellung, Transport, Lagerung usw. des Bestandsgebäudes aufgewendet wurde. Ein Abriss und Neubau schneidet bezüglich der Frage des Energieeinsatzes – über den gesamten Lebenszyklus betrachtet – im Vergleich meist schlechter ab als eine Sanierung. Aus einer ökologischen Perspektive ist eine Sanierung meistens sinnvoller.

Neben Bewertungen, die direkt an den Kosten oder technischen Kennwerten festgemacht werden können, gibt es weitere qualitative Faktoren. Dazu zählt die Einschätzung der vorhandenen funktionalen, architektonischen und baukulturellen Qualität des Bestandes, die für oder gegen einen Abbruch sprechen kann. Schlussendlich hat die Entscheidung auch mit der persönlichen Bindung zu einem Haus zu tun.

### Fragestellungen

- × Wie ist der bauliche Zustand des Gebäudes, z. B. bezüglich Tragfähigkeit, Schallschutz oder Ausmaß von Bauschäden?
- × Wie hoch ist der Aufwand, um räumliche Strukturen zu ändern?



Bild: Daniel Zangert

- × Wie kann eine Anpassung der Grundrissgestaltung an die zukünftigen Wohnbedürfnisse erfolgen?
- × Lässt sich der gewünschte energietechnische Standard mittels Sanierung überhaupt erreichen?
- × Liegt ein kultureller oder historischer Wert des Gebäudes vor?
- × Gibt es eine notwendige Ersatzwohnmöglichkeit während der Bauphase?
- × Gelten im Falle eines Neubaus die gleichen Grundstücksabstände wie beim Bestand?

## Sanierung als Chance zur Veränderung

Die Sanierung eines Gebäudes sollte immer ganzheitlich betrachtet werden und über den Fokus der thermischen Sanierung hinausgehen. Neben der energietechnischen Anpassung des Gebäudes an einen aktuellen, zeitgemäßen Standard sollte immer an die Möglichkeit gedacht werden, Verbesserungen bezüglich der Wohnqualität oder Gestaltung des Gebäudes durchzuführen. Dabei sollte auch geprüft werden, welche Maßnahmen für die Umgestaltung zwecks altersgerechter und barrierefreier Wohnnutzung notwendig sind.

Eine thermische Sanierung kann der Auslöser für eine gezielte umfassendere Aufwertung des Gebäudes sein. Im Laufe seiner Lebensdauer unterliegt nicht nur ein Wohnhaus dem Wandel, sondern auch seine Bewohner. So kann ein für die Bewohner zu groß gewordenen Einfamilienhaus durch bauliche Interventionen zum Mehrgenerationenhaus werden.

### NACHVERDICHTUNG VON GEBÄUDEN

Die Schaffung von zusätzlichem Wohnraum bei bestehenden Gebäuden oder auch die Kombination von Wohnen und Arbeiten können dabei mithelfen, den Verbrauch von Grund und Boden zu minimieren.

Ein hochwertiges Weiterbauen am Bestand ist nahezu bei allen Gebäuden möglich. Auch Gebäude unter Denkmalschutz lassen sich durch qualitätsvolle architektonische Interventionen oder Zubauten sehr gut erweitern. Die Methoden, ein Haus weiterzubauen, sind vielfältig und reichen von Änderungen in der Grundrissstruktur über die Teilung von Wohnungen bis hin zu Aufstockungen und Anbauten.



## Nachwachsendes Generationenhaus

Das Gebäude wurde in den 1950ern errichtet und in den 80ern nach den damaligen wärmetechnischen Anforderungen saniert. 2014 stand dann eine Anpassung an geänderte Nutzungsbedingungen an. Im Erdgeschoss sollte eine Wohnung für die Oma und darüber eine neu errichtete Wohneinheit für die junge Familie entstehen.

Alle Zubauten wurden in Holzbauweise ausgeführt. Generell wurden überwiegend Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen eingesetzt. Das Holz für den Holzbau stammt aus der Region. Im Innenraum wurden naturbelassene Holzböden verlegt und die Wände mit Lehmputz versehen. Um den hohen Energiestandard zu erreichen, wurde die Gebäudehülle hochwertig gedämmt.

» Bauleute haben zwar oft den Wunsch, ihr Haus ökologisch zu bauen oder sanieren. Aufgrund vermeintlich zu hoher Kosten wird das aber meistens wieder fallen gelassen. Das war hier anders. «

**DI Harald Kröpfl, Architekt**

» Bereits in der Angebotsphase hat sich gezeigt, dass die Mehrkosten für ökologische Maßnahmen nur etwa 5 Prozent betragen. «

**Jürgen Neubarth und  
Elisabeth Steinlechner, Bauleute**

### Eckdaten

**Architekt/Planer:** Arch. DI Harald Kröpfl,  
Landeck

**Standort:** Landeck

**Baujahr:** 1952 **Sanierung:** 2014

**Wohnnutzfläche:** 255 m<sup>2</sup>

**Wohneinheiten:** 2

**Konstruktion:** Mischbauweise  
(Bestand Massiv, Erweiterung in Holzbau)

**Heizwärmebedarf (HWB):**

Kategorie A, 23 kWh/m<sup>2</sup>a

(HWB<sub>RK OIB RL 6 2007</sub>)

**Auszeichnung:** Tiroler Sanierungspreis  
2014, klimaaktiv gold

### Haustechnik und Energieversorgung

**Heizungsanlage:** Stückholzheizung

**Thermische Solaranlage:** 14 m<sup>2</sup>

fassadenintegriert

**Komfortlüftung**

**PV-Anlage:** 3 kWp in Vorbereitung

### Bauteile und Wärmeschutz

**Außenwand:** Hanfdämmung mit  
hinterlüfteter Fassade

**Außenwand neu:** Holzriegel mit Dämmung:  
Hanf, Schafwolle und Holzfaserplatten

**Dach:** Zwischensparrendämmung mit Hanf,  
Schafwolle und Holzfaserplatten

**Fußboden zu Keller:** Dämmung mit Hanf  
und Schafwolle

**Fenster:** Holz, 3-Scheiben-Verglasung



## Sanierungskonzept

Aufbauend auf die Bestandsaufnahme und die Zielformulierungen erfolgt im Sanierungskonzept die Ausarbeitung eines Lösungsvorschlags. Im Idealfall umfasst das Sanierungskonzept sowohl das energietechnische als auch das architektonische Konzept.

### DIE RICHTIGE GRUNDLAGE

Der Energieausweis ist ein wichtiger Bestandteil für den energietechnischen Teil des Sanierungskonzeptes. Er stellt die Basis für die hochwertige und energieeffiziente Sanierung eines Gebäudes dar.

Ein weiterer zentraler Punkt im Sanierungskonzept ist die zeitliche Festlegung von einzelnen Sanierungsschritten in Abstimmung mit den Ansprüchen und Möglichkeiten der Bauleute.

In der Sanierung gibt es grundsätzlich zwei unterschiedliche Strategien: umfassende Sanierung oder Sanierung in Etappen. Grundlage für alle Maßnahmen ist immer das Sanierungskonzept. Welche Strategie sinnvoll ist, muss im Einzelfall entschieden werden.

GESAMTSANIERUNG	SANIERUNG IN ETAPPEN
Bautechnisch und bauphysikalisch optimale Abstimmung einzelner Maßnahmen (z. B. Anschluss der Fenster an Außenwand) möglich.	Abstimmung zwischen einzelnen Maßnahmen erfordert vorrausschauendes Planen. Erfolgt zuerst der Fenstertausch, ist der Anschluss an die später folgende Außenwanddämmung bereits planerisch zu berücksichtigen.
Energieeinsparung erfolgt schneller.	Energieeinsparung wird schrittweise erzielt.

Gesamte Baukosten fallen in der Regel geringer aus.	Gesamte Baukosten sind bei einer schrittweisen Sanierung meist höher.
Die Finanzierung muss für die gesamten Maßnahmen gesichert sein. Der finanzielle Rahmen lässt vielleicht nicht den gewünschten Energiestandard zu, und es müssen unter Umständen Abstriche bei Dämmstärke und Material gemacht werden.	Der Finanzierungsaufwand ist für eine einzelne Maßnahme wesentlich geringer. Die gesamten Kosten können über einen wesentlich längeren Zeitraum aufgeteilt werden. Eine Ausführung mit höchstem Wärmeschutzstandard und ökologischer Qualität ist bei einer Einzelmaßnahme eventuell leichter finanzierbar.
Zukünftige Wohnnutzung ist klar.	Zukünftige Wohnnutzung kann noch offen bleiben.
Eine einheitliche Gestaltung des Gebäudes ist durch die zusammenhängende Durchführung in der Regel leichter zu bewerkstelligen.	Die gestalterische Abstimmung einzelner, zeitversetzter Schritte stellt eine größere Herausforderung in der Planung dar. Der Eindruck eines willkürlich zusammengesetzten Erscheinungsbildes ist zu verhindern.
Bei der Installation einer neuen Heizungsanlage kann diese optimal auf die Gebäudequalität hin dimensioniert werden.	Wird eine neue Heizungsanlage installiert, ist zu berücksichtigen, dass bei später durchgeführten Dämmmaßnahmen die Heizlast <sup>[+]</sup> des Gebäudes kleiner wird.
Eine umfassende Sanierung auf hohem Energiestandard ermöglicht grundsätzlich die Verteilung über ein Niedertemperatursystem <sup>[+]</sup> .	Bei einer schrittweisen Sanierung lässt sich ein Niedertemperatursystem <sup>[+]</sup> , das z. B. Voraussetzung für den Betrieb einer Wärmepumpe ist, nicht immer installieren.



## Sanieren statt neu bauen

1985 errichtete die Familie Spiegl ihr Einfamilienhaus in Inzing. 30 Jahre später stand die Erneuerung der Heizung an. „Es war uns wichtig, dass wir von den fossilen Brennstoffen wegkommen“, betonen die Bauleute. „Wir wollten unbedingt eine Holzheizung.“

Da aber auch das Raumprogramm nicht mehr wirklich zur aktuellen Wohnsituation passte, kamen bei den Bauleuten immer mehr Fragen auf. Was soll mit dem Haus in Zukunft passieren? Wie kann es im Hinblick auf altersgerechtes Bauen adaptiert werden? Lauter Fragen, die sich für viele Tiroler Familien ähnlich stellen. Durch einen Zu- und Umbau wurden schließlich zwei eigenständige Wohneinheiten geschaffen. Eine intelligente Planung ließ dabei auch kostenoptimale Lösungen zu.

» Hier zeigt sich für mich sehr gut, wie man ein Einfamilienhaus weiterentwickeln kann und ein neues Wohnhaus mit möglichst geringem Grundverbrauch entsteht. «

**DI Matthias Wegscheider, Architekt**

» Wir haben lange zwischen Neubau und Sanierung abgewogen. Die Entscheidung für die Sanierung hat uns letztendlich auch in Sachen Förderung ordentlich in die Karten gespielt. «

**Monika und Martin Spiegl, Bauleute**

### Eckdaten

#### Architekt/Planer:

Arch. DI Matthias Wegscheider, Inzing

#### Standort:

Inzing

**Baujahr:** 1985 **Sanierung:** 2014 – 2015

**Wohnnutzfläche:** 286 m<sup>2</sup>, (davon 130 m<sup>2</sup> neu)

#### Wohneinheiten:

2

#### Konstruktion:

Mischbauweise  
(Bestand Massiv, Erweiterung Holz und Massiv)

#### Heizwärmebedarf (HWB):

Kategorie A, 16 kWh/m<sup>2</sup>a

(HWB<sub>SK OIB RL 6 2011</sub>)

#### Auszeichnung:

Nominierung Tiroler Sanierungspreis 2018, klimaaktiv gold

### Hautechnik und Energieversorgung

**Heizungsanlage:** Pelletsheizung

**Thermische Solaranlage:** 16 m<sup>2</sup>

#### Komfortlüftung

### Bauteile und Wärmeschutz

**Außenwand saniert:** EG: Hochlochziegel mit WDVS mit EPS

OG: Hinterlüftete Fassade mit Mineralwolle

**Außenwand neu:** Hinterlüftete Fassade mit Mineralwolle

**Schrägdach neu:** Holzkonstruktion mit Zellulose

**Fußboden zu Keller:** Stahlbeton mit Kellerdeckendämmung mit Holzwolle

**Fenster:** Holz-Alu, 3-Scheiben-Verglasung



Bilder: Christof Simon, Matthias Wegscheider



## Gut geplant ...

... ist halb gewonnen. Nach Jahren der Vermietung entschloss sich die Eigentümerfamilie, das 1980 erbaute Gebäude wieder selbst zu bewohnen und komplett zu sanieren. Es war der Wunsch der Bauleute, den Grundcharakter des Gebäudes außen zu behalten, während die Struktur innen komplett neu auf die Bedürfnisse der Familie mit drei Kindern angepasst wurde. Das Dach des neu angebauten Carports im Untergeschoss hilft mit, das abfallende Gelände neu zu modellieren und einen ebenerdigen Garten mit direkter Verbindung in den Wohnbereich des Erdgeschosses zu schaffen.

Es handelt sich hier um ein Paradebeispiel dafür, eine Sanierung als Chance zur Verbesserung und Aufwertung des Wohnraums zu nutzen. Auch die Umsetzung eines zeitgemäßen Energiestandards war von Anfang an selbstverständlich. Neben den entsprechenden Dämmstärken wurde großes Augenmerk auf die detaillierte Planung der energierelevanten Aspekte gelegt, wie die Herstellung der luftdichten Ebene im Dachbereich und die Entschärfung vorhandener Wärmebrücken.

» Aus zwei mach eins, war die Devise bei der Heizungsanlage. Eine neue Pelletsheizung ersetzt nun die zwei alten Ölheizungen des Bestandsgebäudes und des Nachbarhauses. «

**DI Christina Krimbacher, Planerin**

### Eckdaten

#### Architekt/Planer:

DI Christina Krimbacher, Innsbruck

#### Standort:

Jenbach/Fischl

**Baujahr:** 1980 **Sanierung:** 2014

**Wohnnutzfläche:** 287 m<sup>2</sup>

**Wohneinheiten:** 2

**Konstruktion:** Massivbau

(Bestand Massiv, Erweiterung in Holzbau)

**Heizwärmebedarf (HWB):**

Kategorie A, 19 kWh/m<sup>2</sup>a

(HWB<sub>SK</sub> OIB RL 6 2011)

**Auszeichnung:** klimaaktiv gold

### Haustechnik und Energieversorgung

**Heizungsanlage:** Pelletsheizung

**Komfortlüftung**

### Bauteile und Wärmeschutz

**Außenwand saniert:** Hohlziegel

mit WDVS mit EPS

**Außenwand saniert:** Hohlziegel, mit hinterlüfteter Fassade, mit Mineralwolle

**Schrägdach:** Aufsparrendämmung mit PUR Fußboden über Außenluft saniert:

Stahlbeton mit EPS

**Fenster neu:** 3-Scheiben-Verglasung



Wünsche und Vorstellungen



Projektbeteiligte finden



Rahmenbedingungen feststellen



Neu Bauen



Sanieren – Weiterbauen im Bestand



Energieeffizient Bauen

## Energieeffizient Bauen

Ein ausgesprochener Vorteil des nachhaltigen Bauens ist, dass es mit einer hohen Wohnqualität einhergeht. Leben in energieeffizienten Gebäuden heißt, Wohnräume ganzjährig komfortabel zu bewohnen. Eine gute Dämmung schützt das Wohnhaus beispielsweise nicht nur vor Kälte im Winter, sondern auch vor Hitze im Sommer.

### Gebäudekompete

Allgemein betrachtet zeichnen sich energieeffiziente Häuser durch einen geringen Energieverbrauch für die Raumwärme, das Warmwasser und die Beleuchtung sowie die Vermeidung von Energieaufwand für die aktive Kühlung aus. In diesem Zusammenhang tauchen viele Begriffe wie Niedrigstenergiehaus, Passivhaus, Null- oder Plusenergiehaus auf. Die Konzepte dahinter möchten wir Ihnen folgend kurz erklären.

#### Niedrigstenergiehaus

Der Begriff Niedrigstenergiehaus ist in Österreich über die Bauvorschriften definiert. Der Begriff stammt aus der Umsetzung einer EU-Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und ist in der OIB-Richtlinie 6 (→ siehe auch Seite 25) und damit in Tirol in den Bauvorschriften verankert.

Niedrigstenergiehaus beschreibt ein Gebäude mit sehr hoher Gesamtenergieeffizienz, das den Anforderungen an den gesetzlichen Energiestandard ab 2021 entspricht. Um diese Anforderungen zu erreichen, braucht es eine hohe Qualität des Wärmeschutzes, sprich der Dämmung der Gebäudehülle und ein zukunftsfähiges Energiesystem.

#### Passivhaus

Der Grundgedanke des Passivhauses ist es, durch eine hervorragend gedämmte, nahezu wärmebrückenfreie sowie luft- und winddichte Gebäudehülle (→ siehe auch Seite 105) die Wärmeverluste so weit zu reduzieren, dass eigentlich keine Heizungsanlage benötigt wird. Ein Passivhaus ist mit einer hocheffizienten Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung ausgestattet (→ siehe auch Seite 141).

Das Passivhaus hat klar definierte Vorgaben: Der Heizwärmebedarf (HWB)<sup>[+]</sup> darf in der Berechnung nach PHPP (Passivhaus-Projektierungs-Paket) 15 kWh/m<sup>2</sup>a nicht überschreiten. Eine Energieausweisberechnung nach Baurecht ist für die Kriterien des Passivhauses nicht geeignet. Die Luftdichte der Gebäudehülle muss mittels einer Luftdichtheitsprüfung (Blower-Door-Test) (→ siehe auch Seiten 153 – 154) überprüft werden.

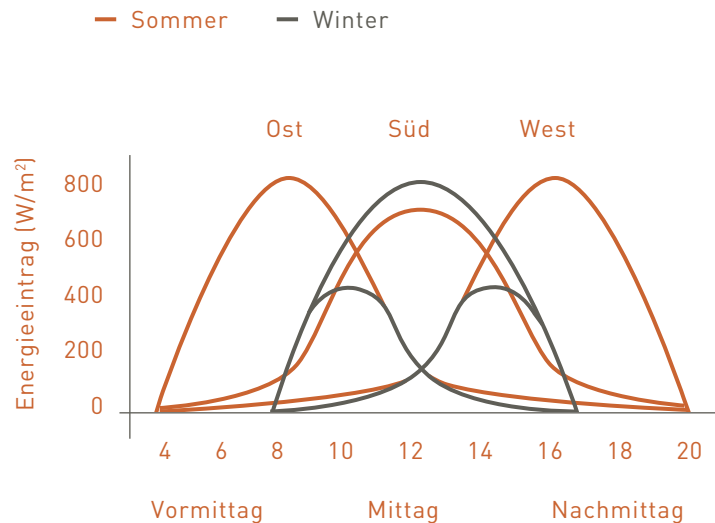
## Nullenergie- und Plusenergiehaus

Als Nullenergie- und Plusenergiehaus werden Gebäude bezeichnet, die aktiv Energie erzeugen. Eine exakte Definition gibt es nicht, grundsätzlich gilt: Ein Nullenergiegebäude verbraucht genauso viel Energie, wie es durch erneuerbare Energieerzeugungsanlagen am Gebäude, wie Solarthermie- oder Photovoltaikanlagen, produziert. Ist die Erzeugung höher als der Verbrauch, handelt es sich sogar um ein Plusenergiegebäude. Die Grundlage für derartige Gebäudekonzepte bilden Niedrigstenergie- oder Passivhäuser. In der Regel erfolgt die aktive Energieerzeugung derzeit hauptsächlich über Photovoltaik.

## Sommerliche Überwärmung, Sonnenschutz

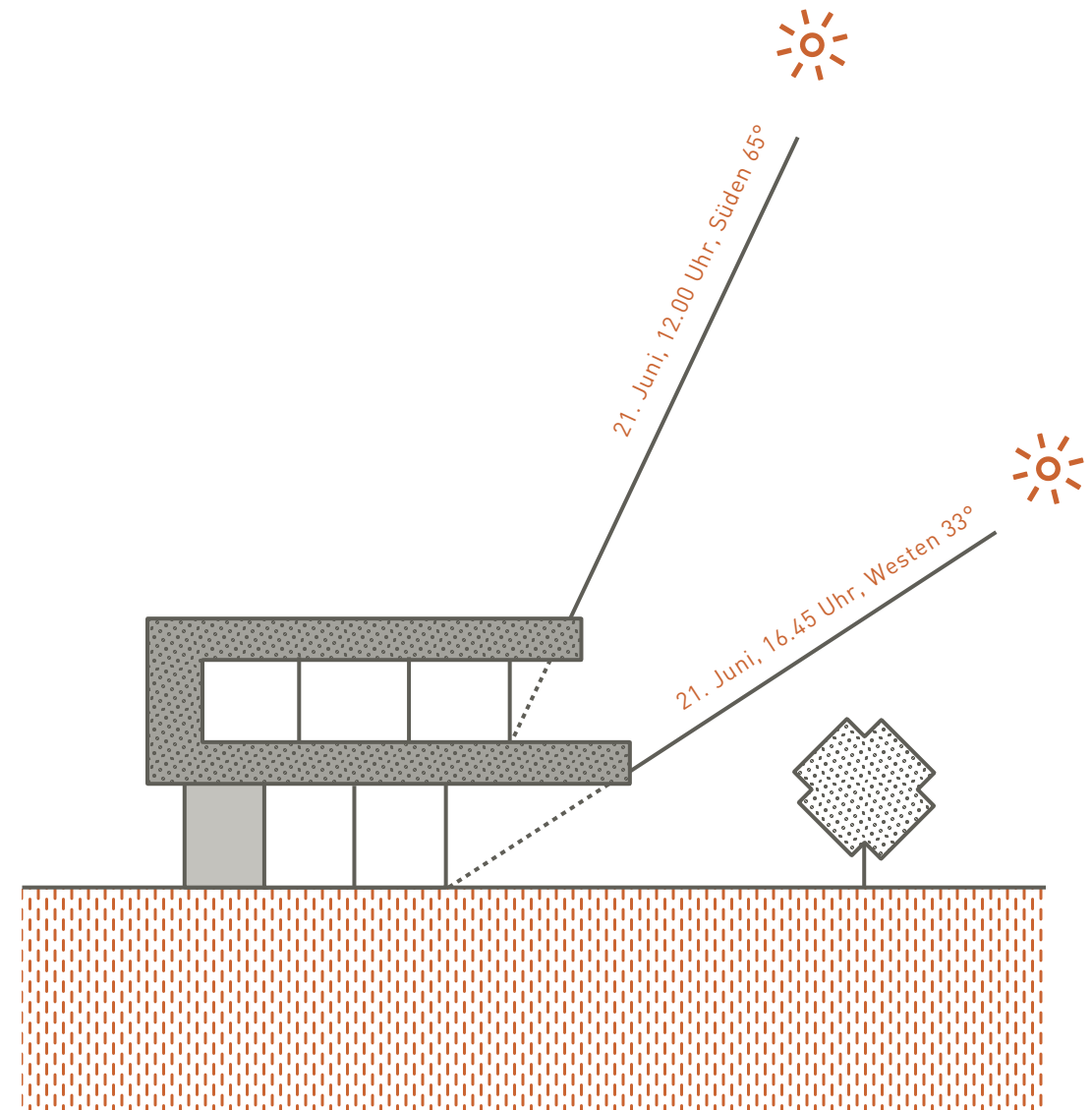
Bauen mit Bedacht auf die Sonne ist ein wesentlicher Aspekt des energieeffizienten Bauens. In der Heizperiode soll die Sonne zur Erwärmung der Wohnräume und damit zur Senkung des Energieverbrauchs beitragen, im Sommer soll eine Überhitzung vermieden werden. Wesentliche Faktoren des Schutzes vor sommerlicher Überwärmung sind die Größe der Fensterflächen und deren Orientierung, die Bauweise des Hauses, der Wärmeschutz der Bauteile sowie zusätzliche Maßnahmen zwecks Sonnenschutz. Ein Wohngebäude sollte immer so konzipiert werden, dass eine aktive Kühlung (mittels Klimaanlage) überflüssig ist.

Die Weichenstellung für die Sommertauglichkeit eines Gebäudes erfolgt bereits mit dem Entwurf. Zunächst ist es wichtig, die Sonneneinstrahlung differenziert nach Jahreszeit und Himmelsrichtung zu beachten. Die höchste Strahlungsintensität herrscht von Herbst bis Frühjahr auf Südfassaden, im Sommer jedoch auf Ost- und Westfassaden.



Der Glasflächenanteil und die Orientierung der Fenster sollte daher unter Abwägung solarer Gewinne und Vermeidung sommerlicher Überwärmung konzipiert werden. Nach Möglichkeit sollte der größte Fensteranteil Richtung Süden ausgerichtet sein.

Für die Sommertauglichkeit stellen West- und Ostfassaden nicht nur auf Grund der höheren Einstrahlung eine größere Herausforderung dar. Kann an der Südfassade auf Grund der hoch stehenden Sonne als Sonnenschutzmaßnahme gut mit Gebäudevorsprüngen bzw. Überständen gearbeitet werden, ist das wegen der tiefstehenden Sonne an West- und Ostfassaden nur sehr schwer möglich.





Neben den baulichen Maßnahmen (z. B. Dachüberstände, Balkone oder Gebäudevorsprünge) kann der Sonnenschutz außenliegend beim Fenster angebracht werden. Mögliche Systeme sind Rollläden, Raffstore, Fensterläden, textile Elemente, Schiebeläden oder Gitterroste. Für die Regelung des Sonnenschutzes gibt es Systeme, die Sonnenschutzeinrichtungen nach verschiedenen Parametern, wie Außentemperatur, Sonneneinstrahlung, Windverhältnisse oder Anwesenheit von Personen, steuern können. Eine einfachere Möglichkeit, den Sonnenschutz zu steuern, sind Zeitschaltuhren. Innenliegender Sonnenschutz, wie Jalousien oder Vorhänge, bietet keinen Schutz vor sommerlicher Überwärmung. In diesem Fall trifft die Sonnenstrahlung nach wie vor direkt auf die Glasfläche und erwärmt den Innenraum. Innenliegender Sonnenschutz erfüllt mehr die Aufgabe eines Blend- und Sichtschutzes.

### SCHATTENPLATZ

Einen sehr effektiven Sonnenschutz stellen auch Laubbäume dar. Im Sommer verhindern die dichten Blätter den direkten Einfall der Sonne auf die Glasflächen, in der Heizperiode, wenn die Blätter abgefallen sind, lassen sie jedoch die Sonnenstrahlen durch.

Weitere Bausteine für die Sommertauglichkeit der Wohnräume sind eine gute Dämmung und ausreichend Speichermasse. Die ins Rauminnere eintretende Sonnenstrahlung erwärmt die Räume. Je nachdem welche Materialien bzw. Baustoffe verwendet werden, kann ein Teil der eintreffenden Wärme gespeichert werden. Zum Vergleich: Beton ist ein Baustoff mit sehr guter, speicherwirksamer Masse, leichte Dämmstoffe wie Zellulose oder expandiertes Polystyrol (EPS)<sup>[+]</sup> weisen dagegen sehr wenig speicherwirksame Masse auf. Bauteile aus Massivholz oder Hohlziegel schneiden ebenfalls gut ab. In der Planung von Gebäuden ist daher auf ausreichend nutzbare Speichermasse zu achten. Die Dämmung wiederum sorgt im Sommer dafür, dass der Wärmedurchgang durch einen Bauteil entsprechend abgeschwächt wird und das Haus sich über die Bauteile selbst langsamer erwärmt.

In den Nachtstunden kühlt die Temperatur in unseren Breiten in der Regel unter 20°C ab. Dadurch hat das Gebäude die Möglichkeit, Wärme wieder abzugeben. Die gezielte Konzeption von Lüftungsmöglichkeiten, die über die Nachtstunden warme Luft aus einem Wohnhaus bringen, sollte wiederum bereits im Entwurf berücksichtigt werden. Bei der nächtlichen Lüftung über die Fenster ist zu beachten, dass diese aufgrund von Lärmbelastungen oder aus Gründen des Einbruchsschutzes nur eingeschränkt möglich ist.

## Gebäudetechnik rechtzeitig miteinbeziehen

Das Energiekonzept für ein Gebäude sollte schon in der Entwurfsplanung Eingang finden. Die Organisation des Gebäudes und die Ausbildung der Gebäudehülle sowie die technische Gebäudeausrüstung stehen in direktem Zusammenhang.

### Dazu einige Beispiele:

- × Die niedrige Vorlauftemperatur<sup>[+]</sup> einer Fußbodenheizung ist Voraussetzung für den effizienten Einsatz einer Wärmepumpe. Damit aber eine Vorlauftemperatur von 40°C gewährleistet werden kann, braucht es eine gut gedämmte Gebäudehülle.
- × Der gewählte Energiestandard hat Einfluss auf die Größe der Heizungsanlage.
- × Um eine Komfortlüftung möglichst einfach technisch umzusetzen und Lüftungskanäle sowie Auslässe zu reduzieren, braucht es eine entsprechende Grundrissorganisation.

Wird im Energiekonzept in einem großen Ausmaß die Nutzung von PV miteinbezogen, kann die Anlage im Entwurf schon entsprechend berücksichtigt und in das Gebäude integriert werden. Intelligent geplante Gebäudetechnikstrukturen bringen daher ein großes Einsparpotenzial an Investitions- und Betriebskosten mit sich. Eckpunkte sind dabei: kurze Leitungswege, bedarfsgerechte Auslegung von gebäudetechnischen Anlagen, möglichst einfache Regelungen und langlebige sowie wartungsarme Komponenten.

### WAS OFT ÜBERSEHEN WIRD

Egal welcher Energieträger verwendet wird, der Platz für die Wärmeabgabe im Raum, für Wärmeezeuger, Rauchfang oder Lagerraum muss von der allerersten Entwurfsidee an mit bedacht werden. Ansonsten kann die Folge sein, dass ein Gebäude auf optisch und energietechnisch hohem Niveau entsteht, Heizung und Lüftung aufgrund von fehlendem Platz aber nicht so einwandfrei funktionieren, wie es möglich gewesen wäre. Viele gebäudetechnische Komponenten haben in der Regel dieselbe Nutzungsdauer wie das Gebäude selbst und verdienen aus diesem Grund die volle Aufmerksamkeit von Bauleuten und Planern.

## Lebenszyklus, Kosten

Die Entscheidung, in einen Neubau oder die Sanierung eines Eigenheimes zu investieren, belastet das Haushaltsbudget häufig über mehrere Jahrzehnte. Oft wird dabei außer Acht gelassen, dass das geplante Gebäude nicht nur bei der Errichtung Kosten verursacht. Vorgaben zur energietechnischen Gebäudequalität beeinflussen die Betriebskosten. Materialwahl und Materialqualität haben Auswirkungen auf die späteren Wartungs- und Instandhaltungskosten. Entscheidungen, die bereits in der Planungsphase getroffen werden, beeinflussen die sogenannten „Folgekosten“ und stellen entweder eine zusätzliche Belastung oder eine Entlastung des monatlichen Einkommens dar. Diese Betrachtung über einen längeren Zeitraum wird als Lebenszykluskosten-Betrachtung bezeichnet.

Bei einer Lebenszykluskosten-Betrachtung werden sämtliche Kosten, welche bei der Gebäudeerrichtung und dem Gebäudebetrieb anfallen, berücksichtigt. Der größte Vorteil gegenüber einer reinen Investitionsbetrachtung ist es, einen genauen Überblick zu haben, welche monatlichen Belastungen nach dem Bau zu erwarten sind.

### DIE NÖTIGE WEITSICHT

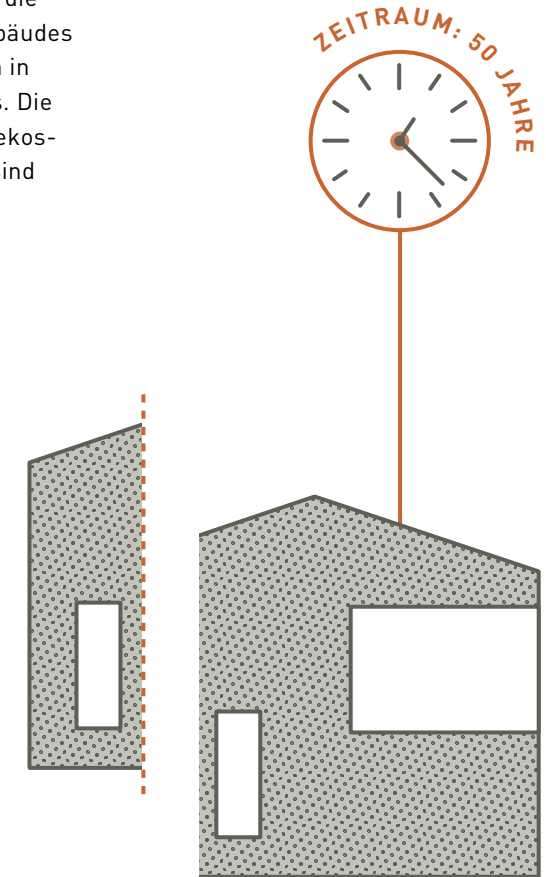
Wer sich für einen hohen Energieeffizienzstandard entscheidet, hat zwar höhere Investitionskosten zu tragen, andererseits reduzieren sich die Ausgaben für die Wärmebereitstellung und somit die jährlichen Heizkosten. Auf die Gebäudelebensdauer bezogen können somit sogar Kosten eingespart werden!

Auch die Qualität der verwendeten Baumaterialien hat einen großen Einfluss auf die Folgekosten. Durch die Verwendung von besonders langlebigen und pflegeleichten Materialien, z. B. Holz-Alu-Fenstern anstelle von Holzfenstern, können die Instandhaltungs- und Wartungskosten gesenkt werden. Bei dem aufgezeigten Beispiel der Fenster ändern sich die Instandhaltungszyklen gravierend. Bei Holzfenstern sollte in den ersten Jahren jährlich eine Pflege der außenliegenden Holzteile erfolgen. Bei Holz-Alu-Fenstern hingegen entfällt diese Maßnahme.

Betrachtet man ein Wohnhaus über eine Periode von 50 Jahren, so machen die Kosten für die Herstellung des Gebäudes lediglich 25 bis 35 % der gesamten in dieser Zeit anfallenden Kosten aus. Die Folgekosten, bei denen die Energiekosten einen großen Einfluss haben, sind der wesentlich größere Anteil.

Planungskosten,  
Gebäudeerrichtungskosten,  
Abbruchkosten

**25 – 35%**



Objektnutzungskosten  
(großer Teil Energiekosten)

**65%**

Diese Zahlen gelten für ein Einfamilienhaus mit Energieeffizienzstandard Neubau nach Baurecht (HWB<sub>RefRK</sub> von 45 kWh/m<sup>2</sup>a) und einem Betrachtungszeitraum von 50 Jahren.

Irrglaube:

Hohe Energiestandards  
machen das Bauen teurer

Ganz im Gegenteil:

# Energieeffizientes Bauen bedeutet leistbares Wohnen.

Die Mehrkosten für die Errichtung eines energieeffizienten Gebäudes werden über den 30 bis 50-jährigen Lebenszyklus durch die geringeren Betriebskosten mehr als ausgeglichen. Beispiele aus der Praxis zeigen: Jährliche Einsparungen von mehreren Hundert Euro im Vergleich zum Standardhaus sind möglich. Thermische Verbesserungen sind Kostenverursacher, ziehen jedoch finanzielle Einsparungen nach sich und bieten Krisensicherheit.

Land und Bund unterstützen energieeffizientes Bauen  
und Sanieren mit speziellen Förderungen.

Bild: Daniel Zangerl

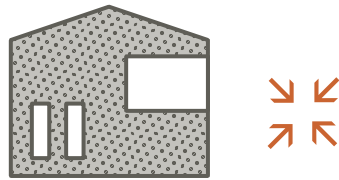




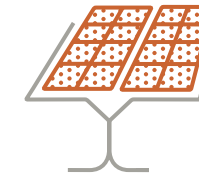
# Grundlagen für das Tiroler Haus der Zukunft



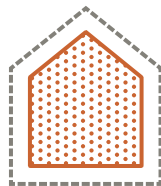
Einbau einer Komfortlüftung



Bedarfsgerechte Gebäudegrößen &  
Kompaktheit des Baukörpers



Passive und aktive Nutzung  
von Sonnenenergie



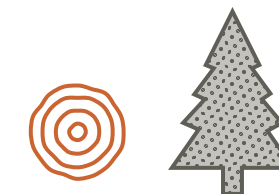
Hochwertig gedämmte Gebäudehüllen und  
Fenster mit hohem Wärmeschutz



Gebäudetechnische Lösungen von Anfang  
an mitdenken: Weniger ist mehr



Luftdichte Gebäudehüllen &  
Vermeidung von Wärmebrücken

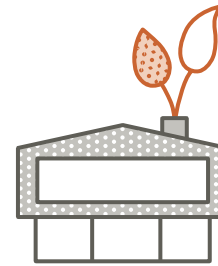


Energieversorgung mit  
erneuerbaren Energieträgern

# Ökologisch Bauen Gesund Wohnen

2.

Die Ökologie ist „die Lehre des vernünftigen Haushaltens“. Die Bauökologie hat daher eine ressourcensparende, energieeffiziente und auf die Gesundheit bedachte Gebäudeplanung und Ausführung zum Ziel. Sie sorgt dafür, dass mögliche Umweltschäden vermieden und künftigen Generationen eine lebenswerte und intakte Umwelt hinterlassen wird.



# 1.

## Ökologisch Bauen

Welche Aspekte des ökologischen Bauens gilt es zu beachten? Welche Baustoffe werden als ökologisch eingestuft?

*Seite 70–75*



# 2.

## Entsorgung

Welche Rolle spielt die Entsorgung in der Bauökologie? Gibt es Zero Waste Buildings?

*Seite 76–79*

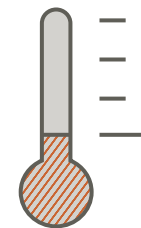
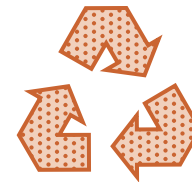


# 3.

## Gesund Wohnen

Wie wirken sich Raumklima, Frischluft und Licht auf die Gesundheit der Bewohner aus?

*Seite 80–87*





## Ökologisch Bauen



Entsorgung



Gesund Wohnen

## Öko? Logisch!

Grundsätzlich beginnt die Bauökologie schon mit der Wahl des Grundstückes bzw. der Entscheidung über Abriss oder Sanierung (→ siehe auch Seite 43). Bereits in der frühen Planungsphase sind Überlegungen zur Konstruktionsweise und die Baustoffwahl für das umweltbewusste Bauen maßgeblich. So können Folgeprobleme bei der Ausführungs- und Detailplanung vermieden und ein optimales ökologisches Baustoff- und Konstruktionskonzept entwickelt werden.

### Grundsätze auf dem Weg zum ökologischen Bauen

#### Ressourcenschonendes Bauen

- × Für die Produktion von Baustoffen werden Rohstoffe und Energie für Abbau, Transport, Herstellung und Verarbeitung benötigt. Diese Energie wird als Primärenergie bezeichnet, sollte möglichst klein sein und mit erneuerbaren Energieträgern gedeckt werden.
- × Eine hohe Ausführungsqualität und ein effizientes technisches Anlagenkonzept können die Betriebskosten reduzieren sowie den Energie- und Materialverbrauch senken.

#### Diversität

- × Eine vielfältige Anwendung von verschiedenen Baustoffen schützt vor einer Monokultur des Bausektors und einseitigem Ressourcenverbrauch.

#### Biologische Vielfalt

- × Bauen ist im Allgemeinen ein Eingriff in die Natur. Ökologisches Bauen kann der zunehmenden Versiegelung von Boden durch Straßen und Neubauten entgegenwirken.
- × Die „grüne Gestaltung“ von Außenanlagen oder Balkonen kann als eine Chance für neuen Lebensraum von Kleinstlebewesen und Pflanzen gesehen werden.

#### Sozialökonomische Wertschöpfung

- × Regional verfügbare Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen und lokale Handwerker generieren regionale Wertschöpfung und Arbeitsplätze.
- × Durch kurze Transportwege wird die Umwelt geschont.

## Ökologische Bewertung von Baustoffen

Eine Möglichkeit, die Qualität von Baustoffen, Konstruktionen und Gebäuden ökologisch einzustufen und zu vergleichen, bieten ökologische Lebenszyklusberechnungen. Diese Berechnungen sind sehr komplex und stützen sich auf internationale Datenbanken, welche die Produkte ökologisch einordnen. In Österreich findet hierfür der Ökoindex Anwendung. Es werden folgende drei Indikatoren betrachtet:

- ✗ der Primärenergieinhalt von nicht erneuerbarer Energien (PEI<sub>ne</sub>), auch als „graue Energien“ bekannt
- ✗ das Treibhauspotenzial (GWP) auf CO<sub>2</sub> relativiert
- ✗ das Versäuerungspotenzial (AP)

Diese drei Indikatoren werden gleichwertig betrachtet und über ein Punktesystem abgebildet (je niedriger die Punktezahl, desto besser).

Der Ökoindex bilanziert die Schritte von der Rohstoffgewinnung über die Fertigstellung des Produktes bis hin zur Nutzungsphase. Je mehr erneuerbare Energie eingesetzt wird und je weniger Treibhausgase und andere Emissionen bei der Produktion der Baustoffe und bei den erforderlichen Sanierungs- und Instandhaltungsmaßnahmen anfallen, desto niedriger ist der Ökoindex für ein Gebäude. Die Baustoffe werden auf ihre Dichte, also die Masse bezogen bilanziert. Leichte Konstruktionen und ökologische Optimierungen werden somit positiv bewertet. Die Entsorgung sowie das Wiederverwertungspotenzial der Baustoffe finden in dieser Bilanzierung keine Beachtung.

**Beispiel: Einfamilienhaus mit Bruttogeschossfläche von 157 m<sup>2</sup>**



### Massivbau, nicht optimiert

- ✗ Beton mit Wärmedämm-Verbundsystem mit EPS
- ✗ Kunststofffenster
- ✗ Trockenbauinnenwände als Alu/Gipskartonkonstruktion, mit Mineralwolle gedämmt

Ökoindex (BG1) 282 Punkte



### Leichtbau, optimiert

- ✗ Holzrahmenbau mit Dämmung aus Flachs/Zellulose
- ✗ Holzfenster
- ✗ Trockenbauinnenwände als Holzständerkonstruktion und mit Schafwolle gedämmt

Ökoindex (BG1) 146 Punkte



## In der Praxis

Das eine standardisierte ökologische und gesunde Haus gibt es nicht. Dafür umfasst der Bereich zu viele unterschiedliche Kriterien. Ein unbehandeltes Holzhaus, mit Stroh gedämmt und mit Holzfenstern ist ökologisch optimal. Heißt das nun, dass alle Häuser aus Holz und Stroh gebaut werden sollen? Wohl eher nicht. Dies würde zu einer baustofflichen Monokultur und möglicherweise zum Raubbau an Holz und Stroh führen. Eine vielfältige und sorgsame Verwendung verschiedenster Baustoffe und Materialien ist demnach sinnvoll und wichtig. Doch wie fällt die Entscheidung für die je nach Einzelfall, die für mich richtige ökologische Bauweise? Der erste Schritt ist bereits eine effiziente Grundrissplanung im Vorentwurf. Darauf aufbauend kann passend zum Entwurf über mögliche Bauweisen und ihre jeweiligen Vor- und Nachteile nachgedacht werden. Danach gilt es, das Zusammenspiel von bautechnischen, bauphysikalischen, raumklimatischen, wirtschaftlichen und ökologischen Kriterien abzuwiegen.

### Drei Bauweisen kommen im Wohnungsbau in Frage

- × Massivbau aus Holz, Beton oder Ziegel
- × Leichtbau in Holzrahmenbauweise
- × Hybridbau, eine Kombination aus den zuvor genannten Bauweisen

Aus ökologischer und raumklimatischer Sicht ist dem Holzbau, leicht oder massiv, und dem Ziegelbau der Vorzug zu geben. Sowohl beim Ein- als auch beim Mehrfamilienhausbau lassen sich diese Bauweisen gut vereinbaren.

#### WAS PASST ZU MIR?

Bauleute sollten sich immer mit der Bauweise identifizieren können. Nicht jedem sagt ein Haus aus Holz zu.

### Folgende Kriterien gilt es zu beachten:

#### Materialwahl

- × **Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen (NAWAROS) und natürlichen mineralischen Rohstoffen verwenden:**
  - ✓ Holz (Konstruktionsholz, Fenster, Boden, Fassade etc.)
  - ✓ Naturstein

- ✓ Lehm (Ziegel, Putz, Bauplatten, Farben)
- ✓ Hanf, Holzfaser, Stroh, Flachs, Gras, Schilf, Baumwolle, Schafwolle, Kork, Zellulose
- ✓ Kalk (Ziegel, Farben, Putze)
- ✓ Papier (Tapete, Dämmung)
- ✓ Mineralschaum, Calciumsilikat

#### × Auf gute ökologische Bewertung achten

(→ siehe auch Seite 72)

Meistens sind Produkte aus NAWAROS oder mineralischen Rohstoffen auch ökologisch sehr gut bewertet.

#### × Keine Produkte mit klimaschädlichen Inhaltsstoffen verwenden

- ✓ (H)FCKW-frei u. a. bei: XPS, PUR, PIR, Bauschaum
- ✓ PVC-frei u. a. bei: Bodenbelägen, Wand- und Deckenbeschichtungen, Elektroinstallationen, Folien, Wasserrohren

#### × Effiziente, sorgsame Verwendung der Baumaterialien zwecks Ressourcenschonung

Da die Rohstoffe nicht unbegrenzt zur Verfügung stehen und die Regeneration von nachwachsenden Materialien ihre Zeit benötigt, sollten Baumaterialien nicht verschwenderisch verwendet werden.

### Im Betrieb

#### × Langlebigkeit der Konstruktionen

Je länger ein Bauteil ohne Wartungsmaßnahmen auskommt, desto ökologischer ist es.

#### × Wartungsarbeiten in der Planung mitdenken

Für eine einfache Abwicklung der Wartungsarbeiten sollten gebäudetechnische Installationen und Schächte leicht zugänglich eingeplant werden.

### Es muss nicht immer neu sein

Ressourcen zu schonen kann auch heißen, dass nicht immer neue Produkte notwendig sind. Secondhand-Internetportale können eine günstige Bezugsquelle für gebrauchte und funktionstüchtige Bauprodukte sein. Ebenso können Bauprodukte zweiter Wahl oder „Restposten“ von Herstellern bzw. im Baustoffhandel interessant sein.

### Umweltkennzeichnungen

Umweltzeichen bzw. -Labels deklarieren Bauprodukte nach ökologischen Standards und gesundheitlicher Unbedenklichkeit. (→ siehe auch Seite 83)

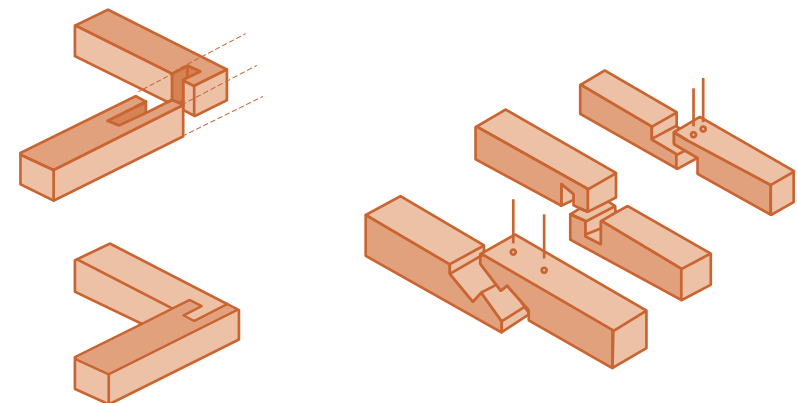


## Wohin mit dem Müll?

Tonnenweise Baumaterialien werden bei Abbruch und Umbau in die Mülldeponien geliefert. Im Jahr 2016 fielen rund 10,4 Mio. Tonnen Bau- und Abbruchabfälle in Österreich an. Das sind in etwa 1.190 kg pro Person. Theoretisch bräuchte aber nur ein geringer Teil davon dort landen, der große Rest könnte leicht wiederverwendet bzw. neu aufbereitet werden. Lange Zeit galt es als selbstverständlich, brauchbare gebrauchte Baumaterialien wie z. B. Fenster, Türen, Treppen, Dachziegel oder Einzelöfen wiederzuverwenden. Heute ist eine solche Wiederverwertung nicht nur aufgrund des vermeintlichen Materialüberflusses „aus der Mode“, sondern auch baurechtlich nicht immer zulässig.

Ist ein Baustoff oder Bauteil als unbrauchbar deklariert, stellt sich die Frage: Was tun damit? Bauabfälle werden je nach Baustoffgruppe, Zusammensetzung und enthaltenen Zusätzen verschieden behandelt. Entweder können sie recycelt werden, landen in sogenannten BigBags verpackt auf der Deponie oder werden verbrannt.

Die Art und Weise wie Baustoffe miteinander verbunden sind und die Zusatzstoffe, die das Produkt beinhaltet, können ein stoffliches Wiederverwerten erleichtern, aber auch maßgeblich erschweren. Verbundkonstruktionen (vollflächige Verklebungen wie Wärmedämmverbundsysteme oder verklebtes Parkett) erschweren eine sortenreine Trennung der Baumaterialien. Nur unverschmutzte Stoffe können wiederverwendet werden. Konstruktionen, die leicht zu trennen oder auszutauschen sind, können zum einen leichter gewartet und zum anderen am Ende des Lebenszyklus möglicherweise wiederverwendet werden. Mit Schraub-, Steck-, Dübel- oder genagelten Verbindungen kann man eine leichte Trennbarkeit von Bauprodukten herstellen.



Ökologisch Bauen



Entsorgung



Gesund Wohnen

## Das Haus der Zukunft als ein „Zero Waste Building“?

Ein wünschenswertes und ambitioniertes Ziel wäre, in Zukunft Gebäude zu konstruieren, deren Materialien am Ende ihres Lebenszykluses vollständig stofflich wiederverwendet oder kompostiert werden können – sprich ein „Bauen ohne Abfall“. Das würde dem ökologischen Kreislaufgedanken von der „Wiege zur Wiege“<sup>1</sup> entsprechen.



Viele Baustoffe enthalten sogenannte Additive (Zusatzstoffe z. B. zum Brandschutz, zur Haltbarkeit, als Weichmacher oder als Bindemittel). Diese entstammen meist der Petrochemie und sind damit Chemikalien basierend auf Erdöl. Um eine Sortenreinheit herzustellen, sind diese Additive meist auch aus dem Baumaterial heraus zu trennen. Dies ist schwierig, energieaufwendig und teuer. Es gilt, darüber nachzudenken, wie mit diesen Baumaterialien zukünftig umgegangen wird und ob es umweltverträglichere Alternativen aus der Naturstoffchemie gibt.

<sup>1</sup>„Cradle to Cradle“ nach McDonough Braungart Design Chemistry (MBDC)

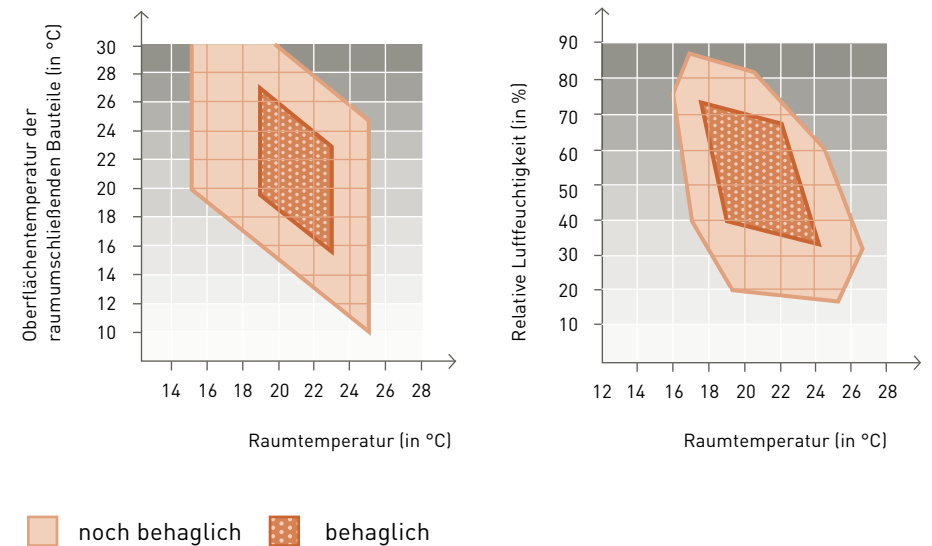


# Wohlfühlräume

Ein Mensch hält sich ca. 90 Prozent seines Lebens in Innenräumen auf. Der Erholungsfaktor in Schlafräumen oder die Leistungsfähigkeit von Personen in Arbeitsräumen können durch ein gesundes und behagliches Raumklima gesteigert werden. Faktoren wie chemische Schadstoffe, Allergene, Pilze, Raumtemperatur und Luftfeuchtigkeit, Licht, Farbe, Gerüche sowie die Raumergonomie oder das Elektroklima (W-Lan, Elektroinstallationen) können darauf Einfluss haben, ob Räume als wohltuend empfunden werden.

## Raumklima

Raumlufttemperatur und Luftfeuchtigkeit sind wichtige Faktoren für unser Behaglichkeitsempfinden, sprich das Wohlbefinden in Räumen. Die meisten Menschen fühlen sich bei einer Raumlufttemperatur von 20 bis 22 °C am wohlsten. Im Schlafzimmer ist es meistens kühler und im Bad werden meist höhere Temperaturen gewünscht. Für die Temperaturwahrnehmung eines Menschen sind die Oberflächentemperaturen von Außenwänden, Fenstern, Fußböden und Decken von großer Bedeutung. Beträgt der Unterschied zwischen Raumlufttemperatur und Oberflächentemperatur der Außenwand mehr als 4 Grad, so empfinden wir das in der Regel als unangenehm. Wir nehmen diese Unterschiede als Zuglufterscheinungen wahr.



Ökologisch Bauen



Entsorgung



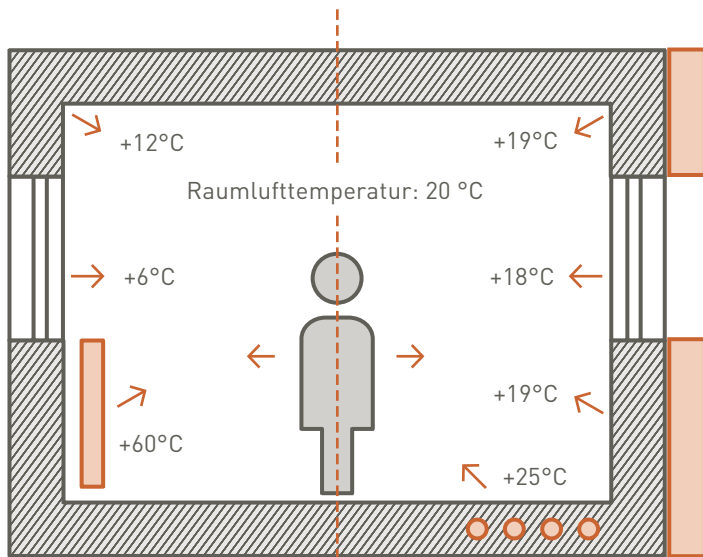
Gesund Wohnen



Energieeffiziente Gebäude haben diesbezüglich einen großen Vorteil. Die sehr gut gedämmte Gebäudehülle und die hochqualitative Verglasung sorgen für rundum warme Oberflächen von Wänden, Decken, Böden und Fenstern. Im sehr gut gedämmten Haus liegen die Temperaturen der umgebenden Oberflächen nur 1 bis 2 °C unter der Raumlufttemperatur.

### WARMER WÄNDE, WARMER HÄNDE

Warme Oberflächen steigern das Wohlbefinden und das Bedürfnis, die Raumluft aufzuheizen, sinkt. Zudem reduzieren hohe Temperaturen der Wandoberflächen die Gefahr von Schimmelbildung.



- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>× Nicht gedämmt</li> <li>× Beheizung über Radiatoren</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>× Gedämmt</li> <li>× Beheizung über Fußbodenheizung</li> </ul> |
|--|---|

## FrISCHE LUFT

Gesunde Raumluft ist auch abhängig von im Raum verwendeten Materialien und ihren Inhaltsstoffen. Manche Produkte emittieren Schadstoffe, die erst ab einer gewissen Konzentration schädlich sind, während andere schon bei geringer Konzentration, verbunden mit einer längeren Einwirkungszeit gefährlich werden können. Die Reaktion auf Schadstoffe ist individuell. Manche Menschen reagieren sehr sensibel auf Gerüche und andere auf Kontakt mit diversen Chemikalien.

FrISCHE LUFT ist vor allem in Schlafräumen und in Aufenthaltsräumen für Kinder sowie immungeschwächte Menschen (wie auch in Krankenhäusern) wichtig. Baumaterialien aus nachwachsenden oder natürlichen mineralischen Rohstoffen können zu einem gesunden Raumklima maßgeblich beitragen. Ihre Fähigkeit, Feuchtigkeit und Schadstoffe aufzunehmen, wirkt sich positiv auf das Raumklima aus. Vor allem die Oberflächenbehandlung der Wände, Decken und Böden, aber auch das Mobiliar oder die verwendeten Reinigungsmittel können Quellen einer erhöhten Schadstoffbelastung sein. Farben, Lacke und Kleber sollten zumindest lösemittelarm und formaldehydfrei sein. Je weniger chemische Zusätze ein Baumaterial beinhaltet, desto weniger Schadstoffe können sich anreichern. „Schlecht riechende Raumluft“ ist oft ein Indikator für eine hohe Konzentration von Schadstoffen. Regelmäßiges Lüften oder ein gut durchdachtes Komfortlüftungsanlagenkonzept sorgen für eine ausreichende und gesunde Frischluftzufuhr.

Labels wie das „natureplus“-Qualitätszeichen oder das „Österreichische Umweltzeichen“ bestätigen die Einhaltung hoher ökologischer Standards und die gesundheitliche Unbedenklichkeit der Bauprodukte. Der EMIDCODE®EC1<sup>PLUS</sup> klassifiziert emissionsarme Bauprodukte und Verlegwerkstoffe.

[www.umweltzeichen.at](http://www.umweltzeichen.at)  
[www.natureplus.org](http://www.natureplus.org)  
[www.emicode.com](http://www.emicode.com)



### QUALITÄT ≠ SIEGEL

Produkte, die kein Umweltzeichen oder -Zertifikat vorweisen, können sehr wohl den ökologischen und gesundheitlichen Kriterien entsprechen. Die Entscheidung, ein Produkt mit einem Umweltzeichen zertifizieren zu lassen ist auch eine Kostenfrage. Ein gezieltes Nachfragen direkt beim Hersteller kann weiterhelfen.



Bild: Daniel Zangert

## Lüftungskonzept

Eine ausreichende Zufuhr von frischer Luft ist für ein gesundes Wohnklima äußerst wichtig. Schlechte, verbrauchte Luft führt zu Konzentrationsstörungen, Müdigkeit und Unwohlsein. Um Schadstoffe und Feuchtigkeit aus Innenräumen abzutransportieren, braucht es einen entsprechenden Luftaustausch durch regelmäßiges Fensterlüften oder eine Komfortlüftungsanlage. Bei alten Gebäuden findet zusätzlich ein unkontrollierter Luftaustausch durch undichte Stellen, wie z. B. beim Anschluss vom Fenster zum Mauerwerk, statt. Bei energieeffizienten Gebäuden bedarf es einer dichten Gebäudehülle, welche ein konsequenteres Lüftungsverhalten der Bewohner erfordert.

→ Siehe auch Seite 141 ff und Seite 161–162

Der Einbau einer Komfortlüftungsanlage ist daher der bequemste Weg, ständig frische Luft zugfrei in die Wohnräume zu bringen und gleichzeitig Schadstoffe, Gerüche und überschüssige Feuchtigkeit abzuführen.

## Ausreichend Tageslicht

Licht hat eine biologische Wirkung. Es beeinflusst in großem Ausmaß unseren Hormonhaushalt, den Stoffwechsel und das Immunsystem. Die Blaulicht- und Rotlichtanteile des Tageslichtes steuern den Schlaf- und Wachrhythmus des menschlichen Organismus. Neben gesunder Raumluft ist daher ausreichend Tageslicht für den Komfort in Wohnräumen sehr wichtig. Optimale Tageslichtkonzepte bieten ein hohes Energieeinsparpotenzial hinsichtlich künstlicher Beleuchtung.

Bereits in der Planung ist auf ausreichend gute Tageslichtversorgung zu achten. Dabei ist nicht nur die Größe von Fensterflächen entscheidend, sondern auch die Tiefe der Räume. Räume, die über fünf Meter tief und nur einseitig belichtbar sind, sollten vermieden werden. Ist es nicht anders möglich, kann mit der Vergrößerung der Fensterflächen und dem Einsatz von Tageslichtlenksystemen Abhilfe geschaffen werden. Besondere Aufmerksamkeit ist bei einer Fassadensanierung notwendig. Bleibt das Fenster erhalten oder wird es wieder an die gleiche Stelle gesetzt, so wird durch eine zusätzliche Außendämmung die Leibungstiefe vergrößert und der Tageslichteinfall reduziert.

### ES WERDE LICHT

Nutzen Sie bei einer anstehenden Sanierung die Möglichkeit, die Belichtungsfläche zu vergrößern.

## Folgende Fragen helfen bei der Planung des Tageslichts:

- × Wie ist der Tageslichtverlauf am Standort?
- × Welcher Tageslichtquotient<sup>[+]</sup> ergibt sich für mein Gebäude?
- × Gibt es natürliche Verschattungen (Bäume, Berg, Häuser etc.)?
- × Wie erreiche ich eine optimale Abstimmung zwischen Tageslichtversorgung, Wärmeschutz und sommerlicher Überwärmung?
- × Sind die Fenster optimal verteilt und an den Tagesgang des Lichtes angepasst?
- × Wie können Leubungstiefen minimiert werden?
- × Wie groß sollen die Fenster sein?
- × Welchen Lichtdurchlassgrad hat das Fensterglas?
- × Wie groß ist der Fensterrahmenanteil?
- × Welche Farben sind im Raum geplant (gibt es lichtreflektierende oder absorbierende Farbtöne)?

## Künstliches Licht

Künstliche Beleuchtung kann Tageslicht immer nur nachahmen, egal wie gut sie konzipiert wurde. Dem umfangreichen Farbspektrum des Tageslichtes werden viele Leuchtmittel nicht gerecht. Vor allem die Blaulichtanteile dominieren oftmals. Zu viel Blaulicht kann die Gesundheit belasten und unsere Augen schädigen, auch bei der Arbeit am PC, Tablet oder Smartphone. Die Rotlichtanteile des Tageslichtes erlauben dem Auge, sich zu regenerieren.

Je nach Belichtungsanspruch und gewünschter Stimmung kann die künstliche Beleuchtung entsprechend geplant werden. Bei den Leuchten selbst sind folgende Kennwerte wichtig: die Farbtemperatur, die Farbwiedergabe und die Beleuchtungsstärke. Weitere Einflussfaktoren in der Lichtplanung sind die Art der Lichtquelle (Punktlicht, streuendes Licht, indirekte Beleuchtung), die Ausführung der Raumboflächen (Reflexionsgrad) und die Raumgeometrie.

### Worauf ist bei Leuchtmitteln zu achten?

#### Farbtemperatur

Diese ist auf den Verpackungen der Leuchtmittel in Kelvin oder der mit der Bezeichnung kaltweiß oder warmweiß angegeben. Gemütliche Atmosphäre wird bei warmweißen ( $\leq 3000$  K) Leuchtmitteln empfunden. Kaltweiß ( $\geq 4000$  K) wird als belebend wahrgenommen.

#### Beleuchtungsstärke

Je schwieriger die Schaufgabe ist, desto höher sollte die Beleuchtungsstärke sein. Die Beleuchtungsstärke wird in Lux (lx) angegeben.

#### EIN BEISPIEL

Die Grundbeleuchtung liegt in der Regel zwischen 300 und 500 lx, bei der Beleuchtung von Arbeitsflächen ist eine Beleuchtungsstärke von mindestens 500 lx zu empfehlen.

#### Farbwiedergabe

Je höher und gleichmäßiger die Farbwiedergabe eines Leuchtmittels ist, desto besser wird das Farbspektrum des natürlichen Lichtes wiedergegeben. Der Farbwiedergabewert wird in „Ra“ angegeben und sollte auch auf der Verpackung angegeben sein. Ist der Ra-Wert 100, entspricht das dem Optimum der Farbwiedergabe. Das Farbspektrum des Tageslichtes wird dann erreicht. Laut EU-Verordnung müssen die Leuchtmittel (LED und Energiesparlampen) einen Ra-Wert über 80 nachweisen. Der Rotanteil wird mit dem R9-Wert angegeben. Die Halogenlampe hat eine sehr gute Farbwiedergabe auch im Rotlichtbereich. Die LEDs sind im Bereich der Rotlichtwiedergabe noch etwas im Hintertreffen.

#### Energieeffizienz

Die energieeffizientesten Leuchtmittel sind die LEDs. Sie haben eine lange Lebensdauer und die Stromkosten bleiben gering. Die Anschaffung mag im ersten Moment teuer erscheinen, rechnet sich jedoch über die Betriebszeit. Richtig eingesetzte Energiesparlampen (nicht ständiges An- und Ausmachen) und Leuchtstofflampen haben einen geringen Stromverbrauch bei einer mittelhohen Lebensdauer (ca. 10.000 Stunden). Halogenlampen haben in der Regel einen hohen Stromverbrauch bei einer geringen Lebensdauer.

#### Entsorgung

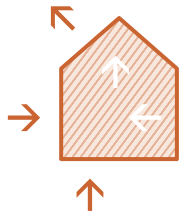
Aus ökologischer Sicht sind Energiesparlampen und Leuchtstoffröhren eher bedenklich. In beiden Leuchtmitteln wird das hochgiftige Schwermetall Quecksilber verwendet. Dadurch ist die Entsorgung problematisch. Sie sind Sondermüll. LEDs sollten zu entsprechenden Sammelstellen gebracht werden, da Komponenten aus diesem Leuchtmittel wiederverwendet werden können. Halogenlampen können über den Hausmüll entsorgt werden.



# Energie & Technik



Nachhaltiges Bauen liegt im Trend und berücksichtigt per Definition ökologische, soziale und wirtschaftliche Gesichtspunkte gleichermaßen. Nachhaltige Gebäude halten somit nicht nur die Baufolgekosten und Auswirkungen auf die Umwelt und kommende Generationen möglichst gering, sie sind im Idealfall zudem energieeffizient, ressourcenschonend, ästhetisch ansprechend und behaglich. Aber mit welchen Gebäudekomponenten definiert sich das Tiroler Haus der Zukunft? Kann und muss dieses vielleicht schon heute gebaut werden?



# 1.

## Energiefluss von Gebäuden

Wie viel Energie soll in Ihrem Haus wofür verwendet werden? Welche Formen von Energie fallen in einem Haus insgesamt an?

*Seite 94–97*



# 2.

## Energieausweis

Was ist der Energieausweis? Wer erstellt den Energieausweis für Ihr Gebäude? Welche nützlichen Kennzahlen finden Sie im Energieausweis?

*Seite 98–101*

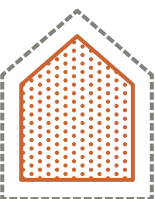


# 3.

## Die richtige Hülle für mein Haus

Worauf müssen Sie bei der Dämmung Ihres Gebäudes achten? In welchem Verhältnis stehen Dämmung und Fenster zueinander?

*Seite 102–121*



# 4.

## Die richtige Heizung für mein Haus

Welche Heizung passt zu Ihrem Haus? Wie gewichten Sie die beiden Faktoren Kosten und Zukunftstauglichkeit?

*Seite 122–133*



# 5.

## Sonnenenergie

Hat Ihr Haus solares Potenzial? Wenn ja, welche Form der solaren Nutzung passt besser zu Ihren Bedürfnissen?

*Seite 134–139*

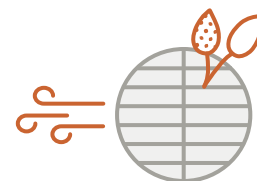


# 6.

## Komfortlüftung

Gute Luftqualität ist Ihnen ein Anliegen? Sie freuen sich über automatisierte Unterstützung beim Lüften?

*Seite 140–145*





## Energiefluss von Gebäuden



Energieausweis



Die richtige Hülle für mein Haus



Die richtige Heizung für mein Haus



Sonnenenergie



Komfortlüftung

## Ein Haus steckt voller Energie

In Gebäuden wird Energie für die unterschiedlichsten Zwecke verbraucht: zum Heizen, zur Warmwasserbereitung, für die Beleuchtung und eine Vielzahl von elektronischen Geräten. Mit der Ausformulierung des Baukörpers, der Dämmung von Bauteilen, dem Anteil der Fenster und deren Orientierung sowie dem Ausmaß der Luftdichtheit der Gebäudehülle wird im Wesentlichen bestimmt, wie viel Energie für die Beheizung von Wohnräumen benötigt wird. Diese erforderliche Wärmemenge findet sich auch im Energieausweis in der Kennzahl des Heizwärmebedarfs (HWB)<sup>[+]</sup> wieder.

Neben der Beheizung der Wohnräume wird Energie auch für die Warmwassererzeugung und für die Beleuchtung sowie andere elektrische Geräte benötigt. Diese im gesamten Gebäude erforderliche Energie wird als **Nutzenergie** bezeichnet.

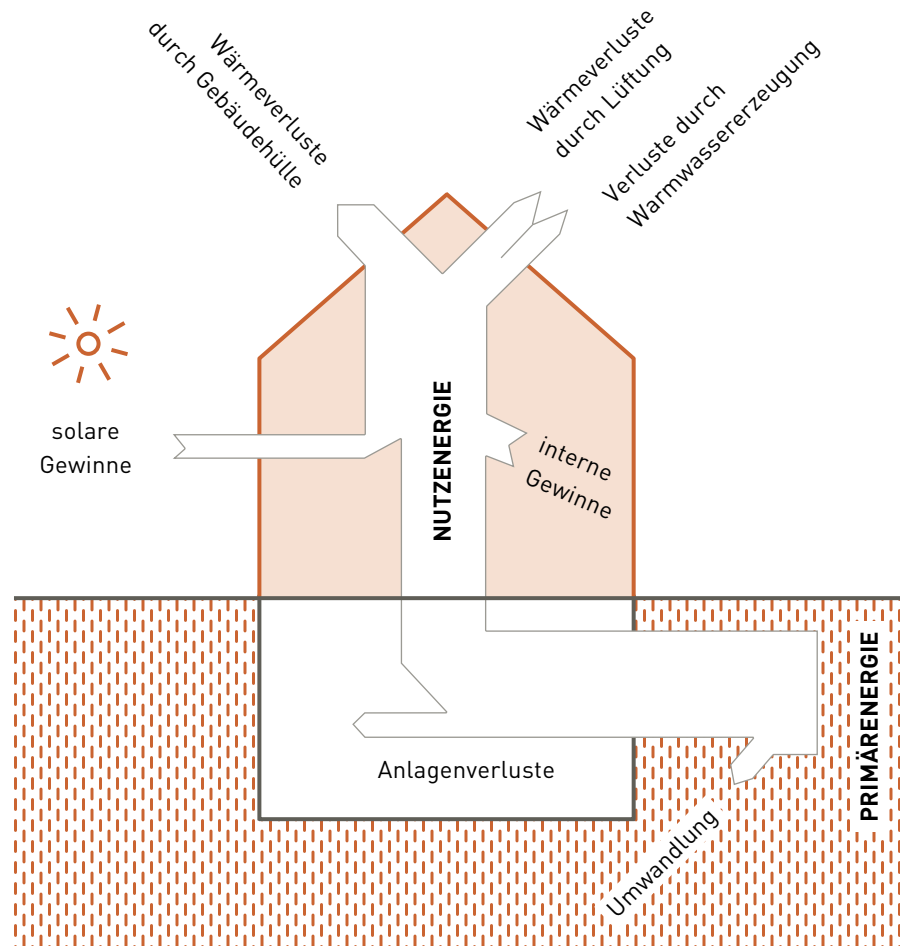
Für energieeffiziente Gebäude sind Heizungs- und Lüftungsanlagen, die möglichst wenige Verluste aufweisen, von großer Bedeutung. Bei einer Heizungsanlage geht beispielsweise bei der Erzeugung (Wirkungsgrad des Kessels), über die Heizungsverteilungen und auch über eventuell vorhandene Speicher Energie verloren. Jede Anlage benötigt zudem elektrische Energie, um die Regelung oder Heizungspumpen zu betreiben. Das heißt, es ist stets mehr Energie nötig, als für den tatsächlichen Nutzen, wie etwa die Erwärmung eines Raumes, gebraucht wird. Diese gesamte notwendige Energie für das Gebäude, die aus Heizöl, Stückholz, Pellets, Hackgut, Erdgas oder Strom gewonnen werden muss, wird als **Endenergie** bezeichnet.

Mit welchem der vorher genannten Energieträger unser Gebäude versorgt wird, kommt schließlich als **Primärenergie** zu tragen. Ausgehend von der anfallenden Endenergie, werden bei der Primärenergie noch jene Energiemengen hinzugezählt, die außerhalb des Gebäudes bei der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung bzw. dem Transport des jeweiligen Energieträgers zum Gebäude entstehen. Die Primärenergie lässt sich in einen erneuerbaren und nicht erneuerbaren Primärenergieanteil unterteilen.

### ERNEUERBAR IN DIE ZUKUNFT

Um fit für das energiepolitische Ziel, TIROL 2050 energieautonom, zu sein, werden Gebäude mit erneuerbaren Energien versorgt und erzeugen diese zum Teil sogar selbst.

## Energiefluss im Gebäude



### GRAUE ENERGIE

Nicht nur der Betrieb von Gebäuden verbraucht Energie, auch in jedem verwendeten Baustoff steckt Energie. Mehr dazu erfahren Sie auf Seite 74.

» Jeder Quadratmeter weniger spart Kosten beim Bauen, beim späteren Erhalten des Hauses und beim Energieverbrauch. «

Energiefluss von Gebäuden



Energieausweis



Die richtige Hülle für mein Haus



Die richtige Heizung für mein Haus



Sonnenenergie



Komfortlüftung

## Bürokratische Hürde. Oder doch nicht?

Der Energieausweis ist eine rechtsverbindliche Urkunde und liefert eine Berechnung der Energiekennzahlen eines Gebäudes. Diese geben Aufschluss über den zu erwartenden Verbrauch für Beheizung und Warmwassererzeugung, die Effizienz des Haustechniksystems und die Auswirkungen des genutzten Energieträgers auf die Klimaerwärmung.

Um eine Vergleichbarkeit von Gebäuden zu ermöglichen, werden in der Berechnung normierte Rahmenbedingungen vorgegeben. Der tatsächliche Verbrauch im fertiggestellten Gebäude kann durch das persönliche Nutzerverhalten und tatsächlich vorherrschende klimatische Bedingungen abweichen. (Vergleichbar mit dem angegebenen Treibstoffverbrauch eines Autos pro 100 km – der tatsächliche Verbrauch variiert je nach Fahrweise, Geschwindigkeit, Fahrtstrecke etc.).

### Nutzen des Energieausweises

Mit dem Energieausweis steht ein Instrument zur Verfügung, mit dem das Energiekonzept eines Bau- oder Sanierungsvorhabens geplant und optimiert werden kann. Wichtig dabei ist, dass der Energieausweis zu einem Zeitpunkt erstellt wird, an dem noch Änderungen in der Planung möglich sind.

#### Zu den größten Vorteilen des Energieausweises zählen:

- × Ermittlung des möglichen Energie-Einsparpotenzials für das Gebäude
- × Optimierung von Förderungsmöglichkeiten durch Bestimmung der notwendigen Dämmstärken und Wahl der geeigneten Haustechniksysteme
- × Abstimmung von Gebäudehülle und Haustechniksystemen
- × Vergleich einzelner Energieträger und Darstellung der Auswirkungen auf unser Klima und die Umwelt
- × Ausführliche technische Dokumentation des Gebäudes
- × Qualitätsbeschreibung der Bauteile und Flächenermittlung als Grundlage für Ausschreibungen

### Wann ist der Energieausweis vorzulegen?

Beim Neubau und bei einer größeren Renovierung von Gebäuden ist der Energieausweis Teil der Einreichunterlagen und verpflichtende Anforderung für die baurechtliche Bewilligung des Vorhabens. Auch für den Bezug von Fördergeldern im Rahmen der



Tiroler Wohnbauförderung (Neubau), der Ökobonusförderung (Gesamtsanierung) oder des Sanierungsschecks des Bundes ist der Energieausweis erforderlich.

Bei Verkauf und Vermietung von Gebäuden bzw. Wohnungen muss der Verkäufer bzw. Vermieter gemäß Energieausweisvorlagegesetz (EAVG) dem Käufer oder Mieter einen höchstens 10 Jahre alten Energieausweis vorlegen und bei Vertragsabschluss aushändigen.

## Wer darf einen Energieausweis ausstellen?

Ein Energieausweis darf nur von befugten Unternehmen ausgestellt werden. Dazu zählen zum Beispiel Architekten, Ingenieurkonsulenten, Baumeister oder Technische Büros.

### ENERGIEAUSWEIS MIT QUALITÄT

Voraussetzung für einen qualitativ hochwertigen Energieausweis ist das Zusammenspiel und die Kommunikation aller Planungsbeteiligten, vom Architekten über den Haustechnikplaner bis hin zum Energieausweis-Ersteller.

## Umfang des Energieausweises

Der Energieausweis umfasst eine Titelseite mit der Energieeffizienz-Skala, eine Rückseite mit detaillierten Energie- und Gebäudedaten sowie einen Anhang. Der Anhang beinhaltet die nachvollziehbare Dokumentation der Berechnung und der Eingabedaten, eine detaillierte Darstellung aller Bauteile und des haustechnischen Systems sowie Sanierungsempfehlungen für Bestandsgebäude. Form und Inhalt des Energieausweises sind genormt.

### Klassifizierung von A++ bis G

Der Energieausweis nach OIB-Richtlinie 6 weist seit 2013 in Tirol auf der Vorderseite vier Spalten auf. 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.

 [www.energie-tirol.at/energieausweis](http://www.energie-tirol.at/energieausweis)



Energiefluss von Gebäuden



Energieausweis



Die richtige Hülle für mein Haus



Die richtige Heizung für mein Haus



Sonnenenergie



Komfortlüftung

## Ist Ihr Haus noch ganz dicht?

### Wärmedämmung

Voraussetzung für ein energieeffizientes Gebäude sind hohe Dämmstärken, angepasste Materialien und Dämmsysteme. Eine fachgerechte Planung und Ausführung sorgen für die optimale Qualität. Um die gewünschte Dämmwirkung dauerhaft zu erreichen und bauliche sowie bauphysikalische Mängel zu verhindern, muss besonders auf die Vermeidung von Wärmebrücken und auf die luftdichte Ausführung geachtet werden.

### Der U-Wert, Maß für den Wärmeschutz

Der U-Wert 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. Auch im Sommer wirkt sich ein kleiner U-Wert positiv aus. Die Wärme kann nicht so schnell in das Gebäudeinnere eindringen.

Der U-Wert ermöglicht einen Vergleich des Dämmstandards einzelner Bauteile. Die Einheit des U-Wertes ist Watt pro Quadratmeter und Kelvin ( $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ ). Ein doppelt so hoher U-Wert bedeutet doppelte Energieverluste.

GEBÄUDETEILE	OIB-RICHTLINIE 6	SEHR GUT	HERVORRAGEND
Außenwand	$\leq 0,35$	$\leq 0,18$	$\leq 0,14$
Fenster	$\leq 1,40$	$\leq 0,90$	$\leq 0,80$
Dach / oberste Decke	$\leq 0,20$	$\leq 0,14$	$\leq 0,11$
Decke zu Keller bzw. erdberührter Fußboden	$\leq 0,40$	$\leq 0,25$	$\leq 0,14$

### GUT GEFÖRDERT

Die aktuell gültigen Anforderungen bei der Sanierung einzelner Bauteile im Rahmen der Wohnhaussanierungsrichtlinie des Landes Tirol finden Sie auf der Homepage der Wohnbauförderung.

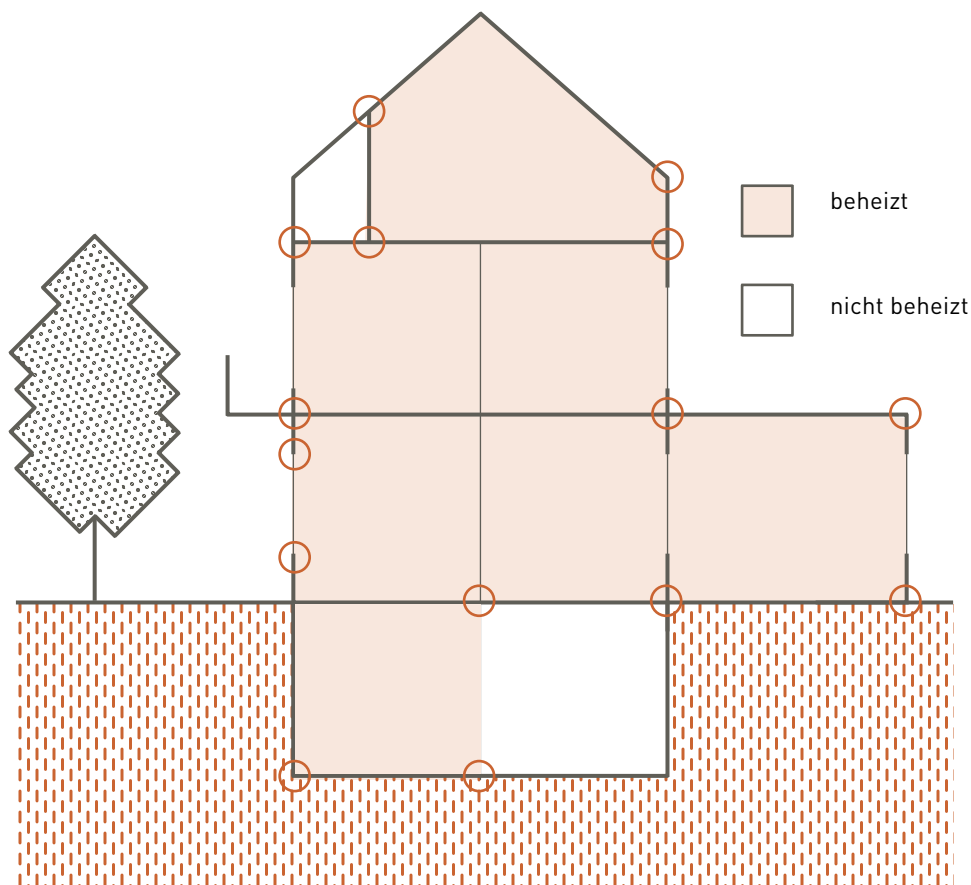
[www.tirol.gv.at/bauen-wohnen/wohnbaufoerderung](http://www.tirol.gv.at/bauen-wohnen/wohnbaufoerderung)

## Wärmebrücken

Wärmebrücken sind kleinräumige thermische Schwachstellen in einem Bauteil bzw. an einem Gebäude, über die Wärme verstärkt nach außen abgeleitet wird. Ursachen sind geometrische Gegebenheiten (z. B. Außenwandecke) oder konstruktive Schwachstellen. Besonders gefährdet sind Übergänge von einem Bauteil zum anderen wie z. B. von der Außenwand zum Balkon bzw. der Terrasse oder beim Anschluss zum Fenster.

Im Bestand typische Wärmebrücken finden sich häufig beim statisch notwendigen Einsatz von Stahlbeton, wie beispielsweise einer durchlaufenden Balkonplatte oder einem Fenstersturz. Stahlbeton leitet Wärme wesentlich besser ab als ein Ziegel und führt nicht nur zu erhöhten Wärmeverlusten über diese Bereiche, sondern auch zu niedrigeren Oberflächentemperaturen an der Rauminnenseite. Dadurch steigt das Potenzial zur Schimmelbildung und das Raumklima kann unangenehm beeinflusst werden.

Im Neubau ist die Vermeidung von Wärmebrücken oberstes Gebot, in der Sanierung gilt es, primär die vorhandenen Wärmebrücken zu entschärfen.

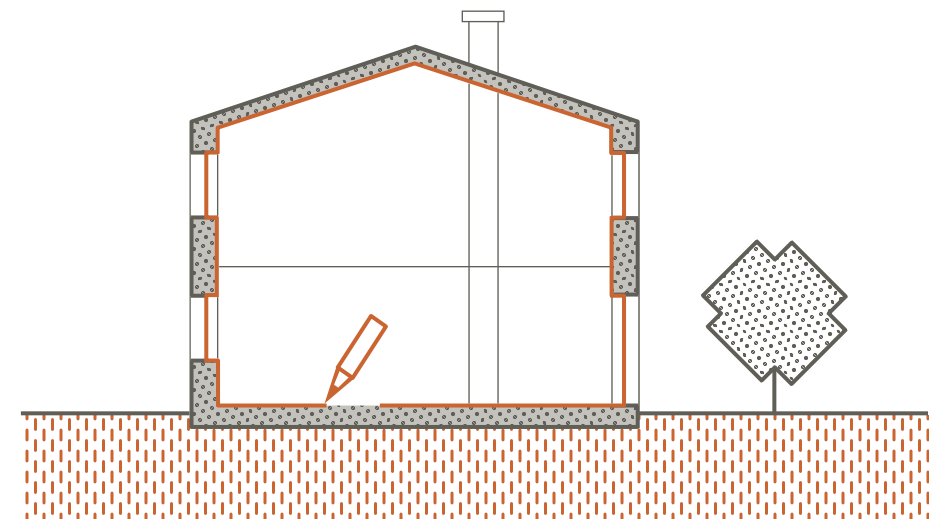


## Luft- und Winddichte

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. 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. Luft- und winddicht bedeutet, dass die Gebäudehülle keinen ungewollten Luftaustausch zulässt. Die luftdichte Ebene 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. Durchdringungen der luftdichten Ebene, beispielsweise im Anschlussbereich vom Fenster zur Außenwand, durch Elektroinstallationen, Abluftrohre oder Kamine sind potenzielle Gefahrenstellen. Die luftdichte Ebene wird üblicherweise an der Innenraumseite hergestellt. Im Massivbau bildet der Innenputz die winddichte Ebene, im Holzbau stellt die erforderliche Dampfbremse<sup>[+]</sup> gleichzeitig die Luftdichtheit her. Um eine entsprechend luftdichte Hülle zu erreichen, muss die Luftdichtheit geplant werden. Als Grundprinzip kann bei der Planung die sogenannte Stift-Regel angewendet werden. Das beheizte Innenvolumen muss ohne Unterbrechung vollständig umfahren werden können (orange Linie). Bei Bauteilübergängen und Durchdringungen dieser Linie muss im Detail geklärt werden, wie die luftdichte Verbindung herzustellen ist.

Die winddichte Ebene befindet sich immer an der Außenseite eines Bauteils. Sie verhindert das Eindringen von Außenluft (Wind) in die Dämmebene. Mangelhafte Winddichtung kann dazu führen, dass die Dämmwirkung geschwächt wird.









Irrglaube:

Gedämmte Häuser  
können nicht atmen.

Ganz im Gegenteil:

# Wände atmen nie – weder mit noch ohne Dämmung.

Der Luftaustausch in einem Gebäude erfolgt immer über Fenster und Türen. Wände können grundsätzlich nicht „atmen“, denn jede verputzte Wand, ob mit oder ohne Wärmedämmung, ist bereits luftdicht. Das ist auch gut so, denn Risse und Fugen führen zu ungewollten Folgen: Es zieht und der Energieverbrauch steigt. Zudem besteht die Gefahr von Bauschäden.

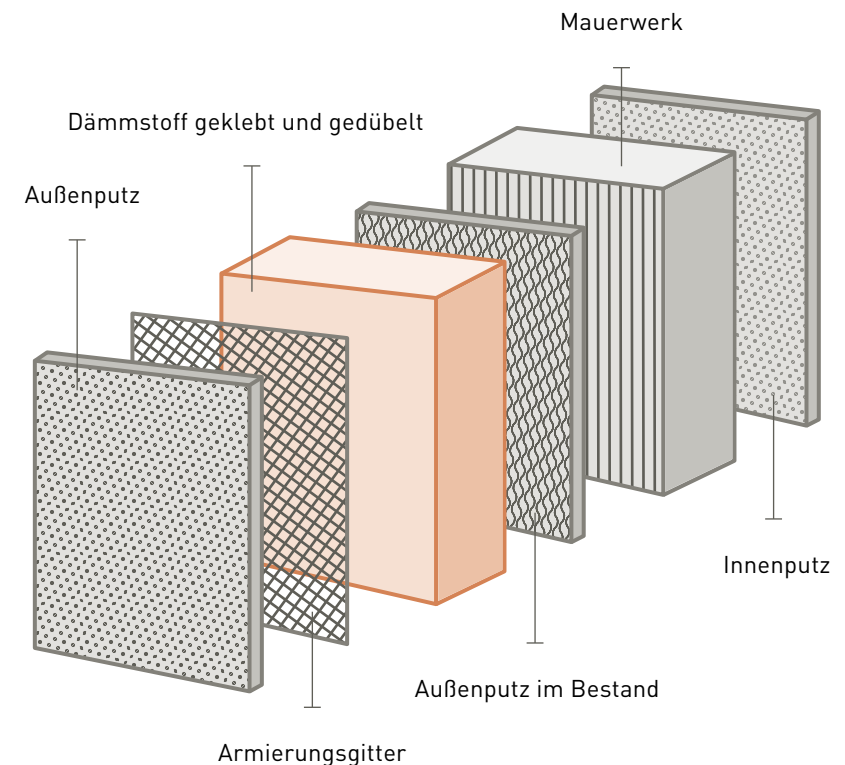
Wärmedämmung steigert durch hohe Oberflächentemperaturen den Wohnkomfort und hilft Kosten sparen.

## Außenwand

Für die Wärmedämmung von Außenwänden bieten sich verschiedene Ausführungsvarianten an. Ausschlaggebend für die Entscheidung sind mehrere Faktoren, wie die gewünschte Oberfläche der Fassade, die Kosten oder der Brandschutz.

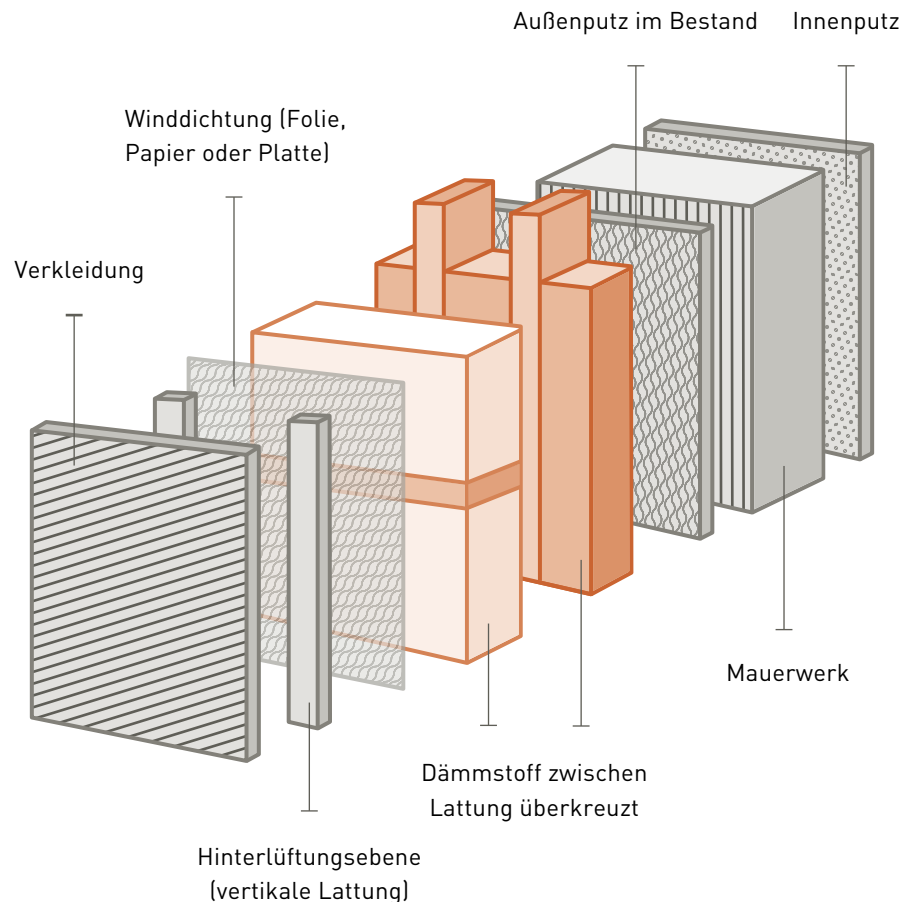
### Verputzte Fassade: Wärmedämm-Verbundsystem (WDVS)

Das Wärmedämm-Verbundsystem besteht aus druckfesten Dämmstoffplatten, die mit Hilfe eines speziellen Klebemörtels direkt auf den vorhandenen Außenputz (Sanierung) oder auf die Wandkonstruktion (Neubau) geklebt werden. In der Regel müssen die Dämmplatten zusätzlich verdübelt werden. Darüber wird eine Putzträger-schicht Armierungsmörtel und Armierungsgewebe aufgebracht. Diese Schicht sorgt dafür, dass eine Rissbildung im Außenputz, verursacht durch Temperaturschwankungen im Dämmsystem, verhindert wird, und dient als Grundlage für den abschließenden Außenputz. Es ist daher besonders wichtig, dass die einzelnen Komponenten eines Wärmedämm-Verbundsystems aufeinander abgestimmt sind und ausschließlich geprüfte Systeme verwendet werden.



## Verkleidete Fassade: vorgehängte, hinterlüftete Fassade

Das Grundprinzip einer vorgehängten Fassade liegt in der Trennung von Witterungsschutz und Wärmedämmung durch eine hinterlüftete Ebene. Sollte Feuchtigkeit in die Konstruktion eindringen, kann diese gut über die Hinterlüftung abgeführt werden. Bei einer vorgehängten, hinterlüfteten Fassade werden in der Regel weiche, diffusionsoffene Dämmplatten an einer Unterkonstruktion (Holzlatten, Metallanker etc.) angebracht. Die Unterkonstruktion dient vor allem dazu, die eigentliche Fassade (z. B. Holzschalung, Fassadenplatten) zu tragen. Durch die Unterkonstruktion verschlechtert sich zwar die Dämmwirkung etwas, was durch größere Dämmstärken (ca. +10 %) wieder ausgeglichen wird. Nach der Dämmung folgt die Hinterlüftungsebene. Zuletzt wird die Verkleidung angebracht. Neben vielfältigen Gestaltungsmöglichkeiten liegt ein großer Pluspunkt in der guten Rückbaubarkeit nach dem Ende der Lebensdauer der Fassade.



## Innendämmung

Im Bestand kann bei Gebäuden, wo die Fassade zu erhalten ist – z. B. bei historischen Gebäuden bzw. im Denkmalschutz oder bei Wohnanlagen, wo kein Entschluss für eine Außendämmung möglich ist, – eine Innendämmung für die Verbesserung des Wärmeschutzes sorgen. Dabei wird die Wärmedämmung an der Rauminnenseite angebracht.

Eine Innendämmung ist immer nur die zweitbeste Lösung, da sie in der Regel bauphysikalisch eine größere Herausforderung darstellt als eine Außendämmung. Innendämmungen sollten in jedem Fall nur unter Beteiligung von Fachleuten geplant und ausgeführt werden.



### WIR HABEN NOCH MEHR DAVON

Unsere Broschüre "Häuser mit Geschichte" enthält neben einem Kapitel zur Innendämmung viele weitere interessante Erkenntnisse und Entwicklungen in der Sanierung von historischer Bausubstanz.

## Fenster

Hochwertige Fenster schaffen nicht nur hohe Wohnqualität, sie wirken sich auch positiv auf die Heizkostenrechnung aus. Bedeutende Fortschritte in der Produktentwicklung, mit wesentlichen konstruktiven Verbesserungen, ermöglichen immer größere Formate oder schlanke, fast unsichtbare Rahmen.

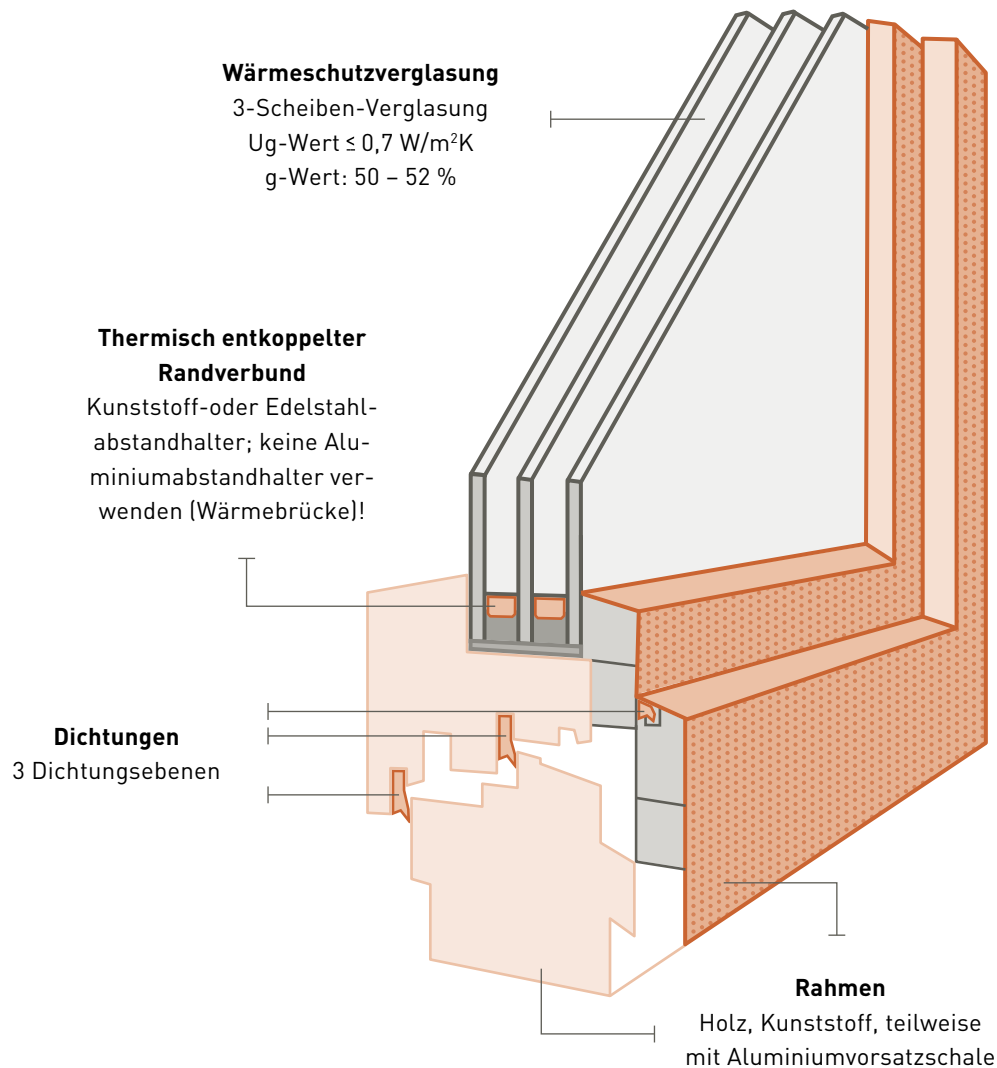
### Ein Bauteil mit vielen Aufgaben

Das Fenster ist jener Bauteil in der Gebäudehülle, der mit Sicherheit die komplexesten Herausforderungen zu lösen hat. Es spielt eine entscheidende Rolle im Erscheinungsbild des Gebäudes und weist in der Funktion als Verbindung zwischen Innen- und Außenraum große Symbolkraft aus.

Neben der architektonischen Komponente hat das Fenster eine Vielzahl von technischen Anforderungen zu erfüllen. Dazu zählen Tageslichtnutzung, passive Solargewinne sowie Wärme-, Witterungs-, Schall- und Einbruchsschutz.

## Bestandteile eines Fensters

Vier Kriterien bestimmen die Qualität eines Fensters: die Verglasung, der Randverbund, der Rahmen und die Dichtungen.



## Wärmeschutzverglasung

Wärmeschutzverglasungen mit drei Scheiben, die mit Edelgas gefüllt und beschichtet sind, stellen mittlerweile den Standard dar. Der für den Wärmeschutz des Glases maßgebliche Ug-Wert von 3-Scheiben-Verglasungen liegt zwischen  $0,50$  und  $0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

### ZUGLUFTERSCHEINUNGEN?

Scheiben mit sehr gutem Dämmwert verursachen geringere Wärmeverluste und zeichnen sich durch hohe Temperaturen an der Scheibeninnenseite aus. Bei großen Fensterflächen können so unangenehme Zuglufterscheinungen durch kalte Fallströmungen im unmittelbaren Fensterbereich vermieden werden. Dies gilt vor allem für raumhohe Verglasungen.

Eine weitere wichtige Kennzahl bildet der sogenannte g-Wert. Dieser gibt an, wie viel Sonnenenergie das Glas in den Innenraum durchlässt.

### Randverbund

Die einzelnen Scheiben einer Verglasung werden durch einen Abstandhalter auseinander gehalten. Dieser wird als Randverbund bezeichnet. Hochwertige Fenster weisen einen Randverbund aus Kunststoff oder Edelstahl auf. Diese Materialien verringern Wärmeverluste und sorgen im Innenraum für entsprechend hohe Oberflächentemperaturen am Glasrand. Abstandhalter aus Aluminium – ein Material, das Wärme sehr gut leitet – sollten nicht zum Einsatz kommen. Der Randbereich kann dabei so stark abkühlen, dass Kondensat entsteht.

### Rahmen

Die im Wohnbau vorwiegend zur Verwendung kommenden Rahmenmaterialien sind Holz und Kunststoff. An der Außenseite sind die Fenster häufig mit einer Aluschale versehen, die für einen guten Witterungsschutz des Fensterrahmens und Langlebigkeit sorgt. Aluschale und Fensterrahmen sollen konstruktiv thermisch getrennt werden. So kann eine Wärmebrücke über diese Teile vermieden werden.

## Einbausituation

Um die gewünschten Produkteigenschaften eines Fensters auch im eingebauten Zustand zur Geltung zu bringen und Mängel zu verhindern, muss besonders auf die Vermeidung von Wärmebrücken sowie die luft-, wind- und schlagregendichte Ausführung beim Einbau geachtet werden. Die ÖNORM B 5320 „Einbau von Fenstern und Türen in Wände“ bildet die Grundlage für die Montage und stellt den aktuellen Stand der Technik dar.

Mit Hilfe von Klebe- oder Dichtbändern bzw. speziellen Profilen werden die Fensteranschlussfugen abgedichtet. Ein richtig ausgeführter Fensteranschluss sorgt dafür, dass Energie nicht verloren geht, keine Feuchtigkeit in die Konstruktion gelangt und kein Lärm in den Wohnraum dringt.



Bei Ziegelmauerwerk wird vor dem Einbau der Fenster ein Glatzstrich hergestellt.

Das Fenster wird bündig mit der Außenwand positioniert. Im Idealfall sitzen die Fenster in der Dämmebene.



Die Herstellung des luftdichten Anschlusses an der Rauminnenseite und des wind- und schlagregendichten Anschlusses an der Außenseite kann z. B. mit geeigneten Klebebändern umgesetzt werden.





## Dächer

Der Bauteil Dach ist sehr großen Beanspruchungen ausgesetzt. Das Dach hat die stärkste direkte Niederschlagsbelastung zu bewältigen und muss große Temperaturschwankungen ausgleichen. An der Außenseite des Daches sind die Temperaturen im Winter am niedrigsten, im Sommer hingegen am höchsten. Bis zu 40 °C Temperaturunterschied kann es zwischen innen und außen geben. Neben der Abdichtung gegen Feuchtigkeit kommt daher der Wärmedämmung eine große Rolle zu.

Nicht nur aus Gründen der Energieeinsparung, sondern auch wegen der Überhitzungsgefahr im Sommer sind Dächer ausreichend zu dämmen.

Von der Typologie der Dächer her unterscheidet man allgemein zwischen Steildächern und Flachdächern. Steildächer werden in der Regel mit einem Holzdachstuhl konstruiert, Flachdächer häufig aus Stahlbeton bzw. in Holzmassivbauweise hergestellt.

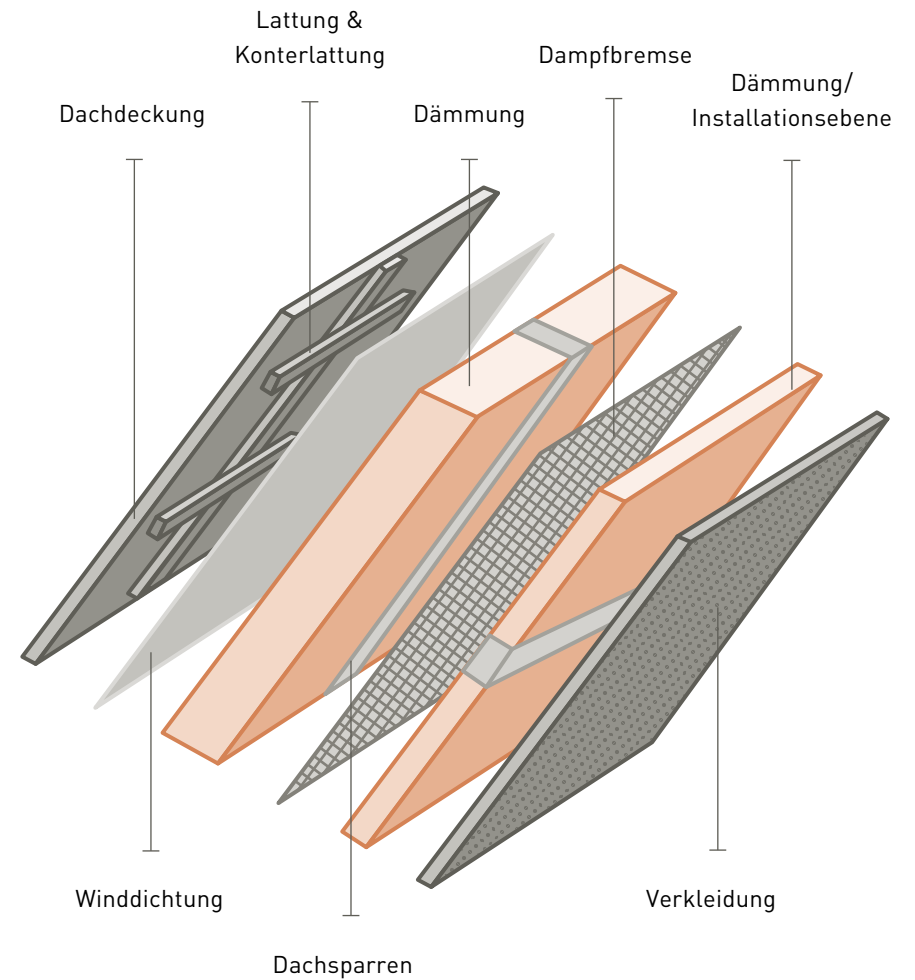
### Schrägdach: Zwischensparrendämmung

Hier wird der Raum zwischen den Sparren mit Dämmung ausgefüllt und an der Innenseite eine Dampfbremse<sup>[+]</sup> angebracht. Mangelt es bei bestehenden Dachstühlen aufgrund der Sparrenhöhe an Dämmstärke, kann durch eine zusätzliche Lattung quer zu den Sparren eine weitere Dämmebene geschaffen werden.

Die Dampfbremse<sup>[+]</sup> (z. B. Kunststofffolien, OSB-Platten) sorgt dafür, dass ein Feuchtigkeitseintrag aus der Raumluft in die Dachkonstruktion auf das zulässige Maß reduziert wird. Den inneren Abschluss bildet in der Regel eine gedämmte Installationsebene, in der Elektroleitungen und andere Installationen untergebracht werden können.

### AUFEINANDER ABGESTIMMT

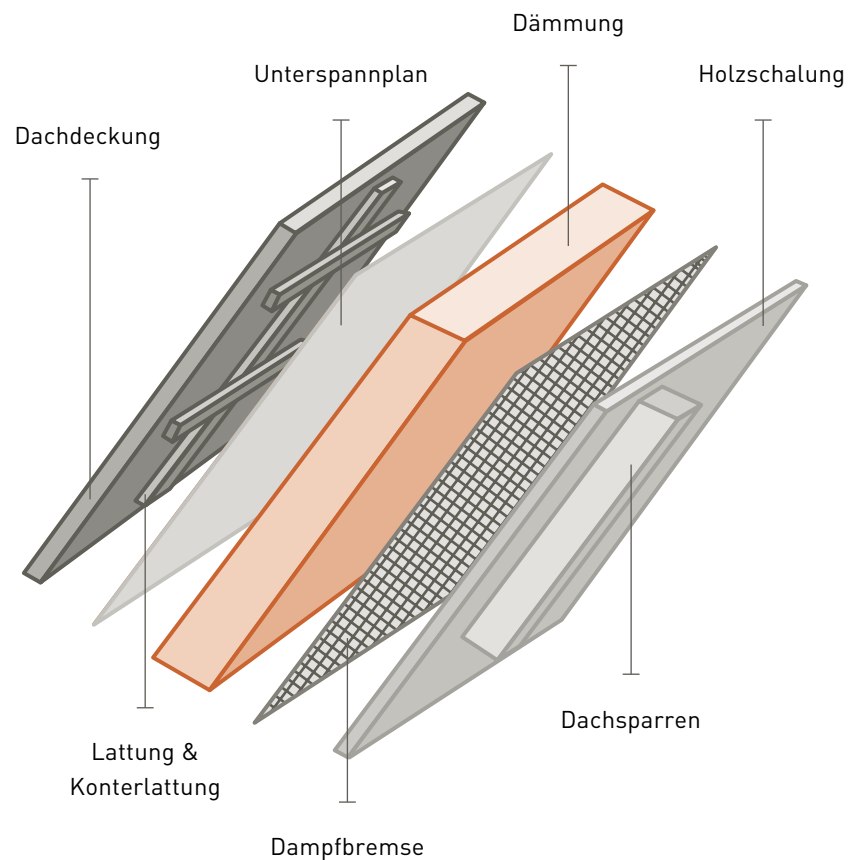
Sollen bei Sanierungsmaßnahmen im Bestand die Dacheindeckung oder die Innenverkleidung (bei ausgebauten Dachräumen) bestehen bleiben, ist eine exakte bauphysikalische Einschätzung und Abstimmung der zum Einsatz kommenden Materialien notwendig.



## Schrägdach: Aufsparrendämmung

Die Aufsparrendämmung kommt zum Einsatz, wenn die Dachsparren sichtbar bleiben sollen. Im Sanierungsfall bietet sich dieses Dämmsystem vor allem dann an, wenn die Dachdeckung erneuert wird. In diesem Fall sind alle Dachanschlüsse, Dachrinnen oder auch Dachflächenfenster zu erneuern. Eine Aufsparrendämmung ist ein abgestimmtes System aus Dämmplatten, Halterungen und Folien. Durch die direkte Belastung mit dem Gewicht der Dachdeckung und der möglichen Schneelast müssen druckfeste Dämmplatten, die zur Lastabtragung geeignet sind, verwendet werden.

Der zentrale Punkt in der Planung und Ausführung einer Aufsparrendämmung liegt in der fachgerechten und fehlerlosen Anbringung der Dampfbremse<sup>[+]</sup>, 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.

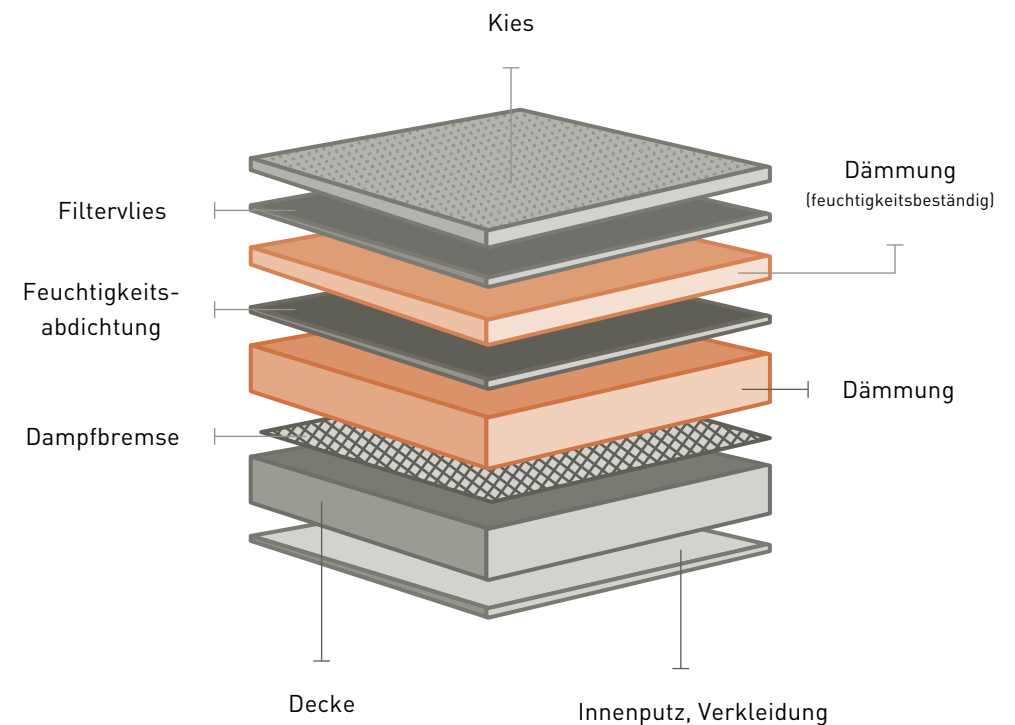


## Flachdach

Als Flachdach werden Dächer bezeichnet, die eine Neigung von maximal 10° aufweisen. Im allgemeinen Sprachgebrauch werden Dächer mit einer Neigung unter 5° als Flachdach bezeichnet, da hier eine fugenlose wasserdichte Ebene hergestellt werden muss. Zu den wichtigsten Punkten bei der Planung und Ausführung von Flachdächern zählen die richtige Ableitung von Niederschlagswasser und die Dichtheit der wasserführenden Ebene. Im Hinblick auf klimabedingte häufiger vorkommende Starkregenereignisse sollten entsprechende Über- bzw. Notabläufe berücksichtigt werden. Dies gilt besonders für Flachdächer, die nach innen entwässert werden.

Die Wärmedämmung kann bei Flachdächern entweder unter der Dachabdichtung oder darüber (Umkehrdach) verlegt werden. Beim sogenannten Duo-Dach liegt die Dachabdichtung zwischen zwei wärmedämmenden Schichten.

Übersehen werden darf auf keinen Fall die Dämmung der Attika<sup>[+]</sup>, die den Dachrand bildet und häufig betoniert ist. Dieser Bereich muss vollständig mit Dämmstoff eingepackt werden.

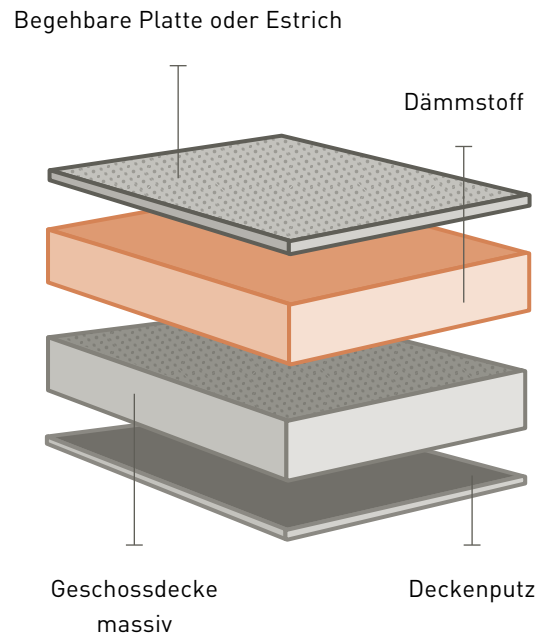


## Geschossdecken

Die Decke zu einem kalten Dachraum oder die Decke zum unbeheizten Keller stellen häufig den Abschluss der wärmedämmenden Gebäudehülle dar.

### Decke zu Dachraum

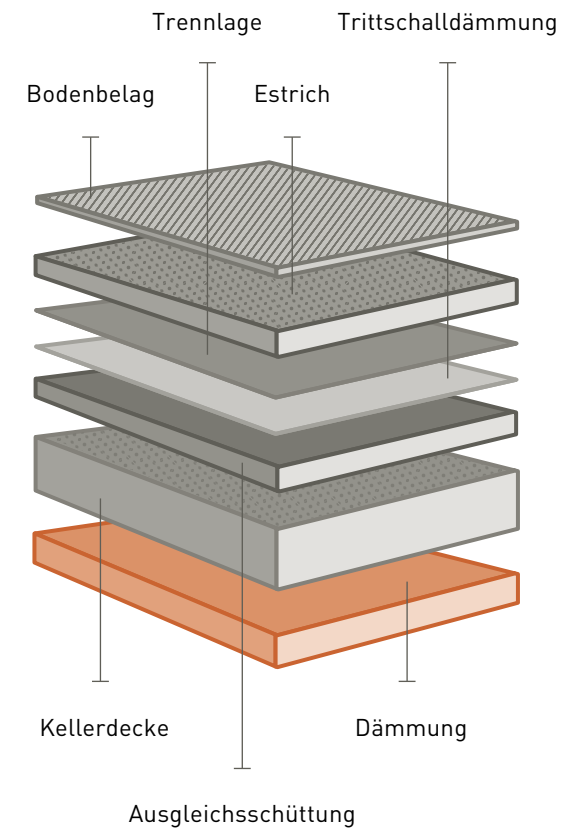
In Gebäuden mit kaltem Dachraum ist die Dämmung der obersten Geschossdecke, speziell bei Betondecken, eine einfache und kostengünstige Maßnahme des Wärmeschutzes. Um den Boden begehbar zu lassen, können entweder druckfeste Dämmplatten (z. B. Polystyrol, Holzfaserplatte) verlegt oder weiche Dämmstoffe (z. B. 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.



### Decke zu Keller

Bei Neubauten muss zuerst entschieden werden, wo die wärmedämmende Ebene verläuft. Je nach Nutzung wird entweder die Kellerdecke gedämmt oder die Kellerräume werden in die warme Hülle miteinbezogen. Im zweiten Fall wird die erdanliegende Bodenplatte gedämmt.

Im Bestand wird in Erdgeschosswohnungen häufig über „Fußkälte“ geklagt. Weil die Kellerdecke häufig gar nicht oder nur unzureichend gegen den unbeheizten Keller gedämmt ist, entstehen geringe Temperaturen am Fußboden. Um den erforderlichen Wärmeschutz zu erreichen, werden neben einer Dämmlage im Fußbodenaufbau zusätzlich 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.



Energiefluss von Gebäuden



Energieausweis



Die richtige Hülle für mein Haus



Die richtige Heizung für mein Haus



Sonnenenergie



Komfortlüftung

## Nachhaltige Wärme

Welche Heizung passt zu meinem Haus? Egal, ob bei der Sanierung oder im Neubau – diese Frage ist für alle Bauleute von Interesse und stellt sie gleichzeitig vor große Herausforderungen. Die Gewichtung von Faktoren wie Effizienz und finanzieller Aufwand sowie das Abstecken technisch sinnvoller Einsatzbereiche stellen bereits erste Herausforderungen dar. Sollen dann auch noch Umweltauswirkungen und Zukunftstauglichkeit bei der Entscheidungsfindung miteinbezogen werden, wird aus der einfach anmutenden Frage, welche Heizung es werden soll, ein hochkomplexes Thema, verbunden mit langfristigen Auswirkungen. Hat man sich erst einmal für ein Heizsystem entschieden, bleibt es normalerweise für eine sehr lange Zeit in Verwendung. Die beste Heizung erzielt nicht den gewünschten Effekt, wenn Wärmeverteilsystem und Heizanlage nicht aufeinander abgestimmt sind. ( → siehe auch Seite 130)

### Dimensionierung der Heizungsanlage – Heizlastberechnung

Voraussetzung für die Größe der Heizanlage (Nennleistung des Heizkessels) ist die Berechnung der Heizlast<sup>[+]</sup>. Die Heizlast ist die Leistung, die einem Gebäude bei der tiefsten Außentemperatur im Winter zugeführt werden muss, damit die erforderliche Raumtemperatur im Nutzungszustand erreicht wird. Wird keine Heizlastberechnung durchgeführt oder die Größe des Kessels lediglich abgeschätzt, kann das dazu führen, dass die Heizungsanlage zu groß oder zu klein ausgelegt wird. Eine zu klein dimensionierte Anlage hat zur Folge, dass ein Gebäude nicht mehr richtig beheizt werden kann und der Austausch von Anlagenteilen notwendig wird. Wird die Anlage zu groß ausgelegt, bedeutet das nicht nur höhere Anschaffungskosten, sondern in der Regel auch einen weniger effizienten Betrieb.

### Heizungssysteme auf Basis erneuerbarer Energieträger

Bei der Wahl des Heizsystems sollte auf erneuerbare und damit umweltfreundliche Technologien gesetzt werden. Um das energiepolitische Ziel des Landes, TIROL 2050 energieautonom ( → siehe auch Seite 174–175), zu erreichen, müssen innerhalb der nächsten 30 Jahre Schritt für Schritt Rahmenbedingungen geschaffen werden, die den Einsatz von effizienten Heizungsanlagen und erneuerbaren Energieträgern ermöglichen und die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Sektor Raumwärme minimieren. Getreu dem Motto "jeder Beitrag zählt", gilt dies auf dem Weg in ein energieautonomes Tirol für jedes Haus und jede Heizungsanlage.



## Wärmepumpen

Wärmepumpen entziehen der Umgebung (Luft, Wasser, Erdwärme) Energie und „pumpen“ diese auf eine höhere Temperatur. Auch Luft mit einer Temperatur von unter 0 °C hat Energie gespeichert, die man nutzen kann.

Eine Wärmepumpe verwandelt einen Teil elektrische Energie in drei bis vier Teile Heizungsenergie – dieses Plus erzeugt sie mithilfe der unerschöpflichen Quellen unserer Umwelt. Die Umweltwärme erneuert sich permanent durch Sonneneinstrahlung, Niederschläge und Wärme aus dem Erdinneren. Wie viel Energie erzeugt werden kann, wird über die Jahresarbeitszahl<sup>[+]</sup> definiert. Diese sollte einen Wert von 3 nicht unterschreiten.

### DER UMGEKEHRTE KÜHLSCHRANK

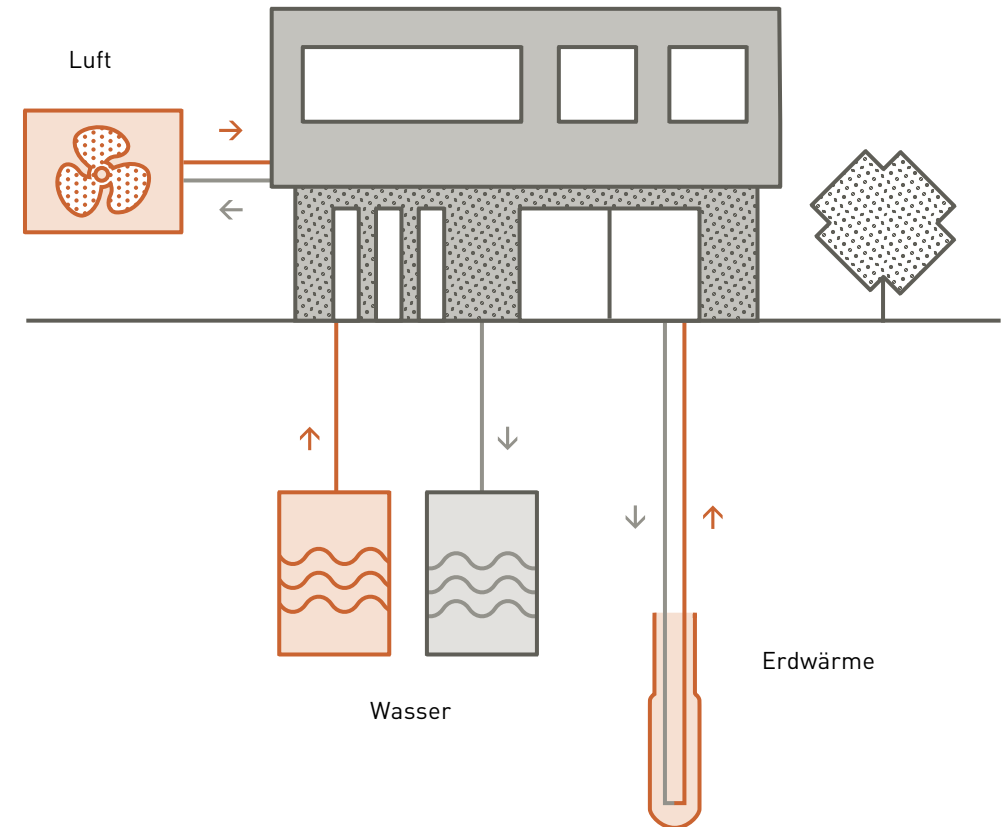
Wärmepumpen funktionieren im Grunde wie ein Kühlschrank: Sie kühlen die sogenannte Wärmequelle (Luft, Wasser, Erde) ab und bringen die gewonnene Wärme in die Wohnung und ins Warmwasser.

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.

### Folgendes ist wichtig für effiziente Wärmepumpen

- ✗ **Die Vorlauftemperatur<sup>[+]</sup> – so niedrig wie möglich**  
Ein Grad weniger an Vorlauftemperatur bringt 2 % Energieeinsparung. Heizungsvorlauftemperaturen von unter 40° sind ideal.
- ✗ **Die Trinkwassertemperatur – so hoch wie nötig**  
Trinkwassertemperaturen über 50 °C sind im Einfamilienhaus nicht erforderlich. Voraussetzung sind eine hygienische Trinkwasserbereitung und -verteilung.
- ✗ **Die Planung – so einfach wie möglich**  
Vertrauen Sie bei der Planung und Installation auf renommierte Betriebe und Hersteller.

### Die drei gängigsten Umweltenergiequellen für Wärmepumpen sind:



### WIR HABEN NOCH MEHR DAVON

Weitere Infos und Details und die fünf Schritte zu Ihrer effizienten Wärmepumpe finden Sie in unserem Infocenter zu Wärmepumpen.

## Fernwärme

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. Beim Anschluss an ein Fernwärmenetz wird eine Anschlussleitung in das Wohnhaus zur sogenannten Übergabestation gelegt. Die Übergabestation ist die Schnittstelle zwischen dem Fernwärmenetz und dem hauseigenen Heizungs- und Warmwasserkreislauf.

## Pelletsheizung

Pelletszentralheizungen sind vollautomatisierte Anlagen mit einem geringen Bedienungsaufwand. Die elektronische Steuerung moderner Holzheizungen bringt nicht nur hohen Komfort, sondern sichert auch eine saubere und schadstoffarme Verbrennung. Die Brennstoffzufuhr aus dem Lagerraum erfolgt mittels Transportschnecke oder Saugleitung. Eine wichtige Rolle spielt der Pelletslagerraum, dessen Größe abgestimmt auf die Gebäudeheizlast ausgelegt wird. Die Pellets können innerhalb des Hauses in einem Lagerraum oder einem Gewebetank gelagert werden. Der Brennstoff wird mittels Tankwagen angeliefert und in den Lagerraum eingeblasen.

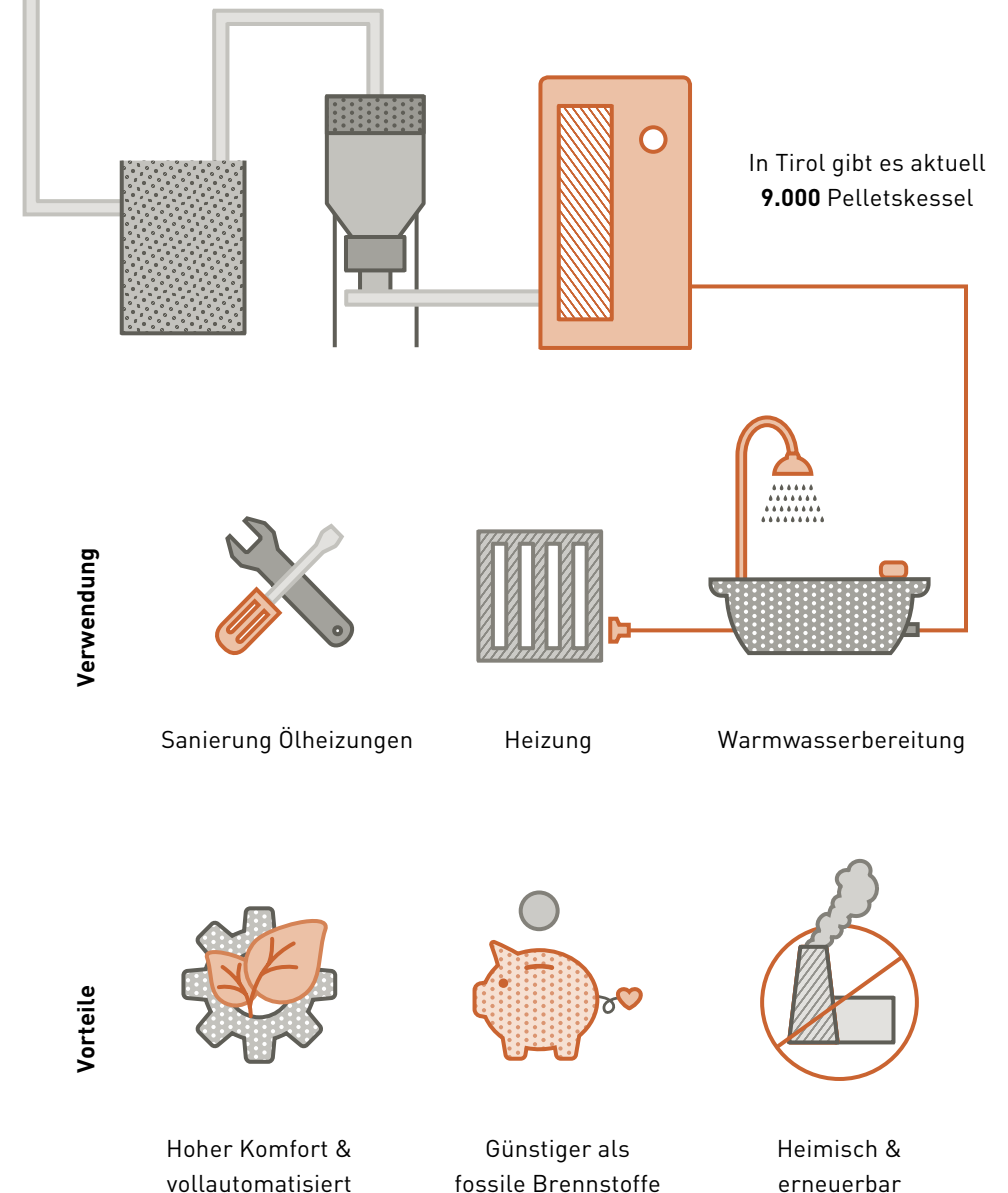
Pelletsessel sind sehr gut für die Sanierung alter Ölheizungen geeignet. Hohe Vorlauftemperaturen<sup>[+]</sup> (z. B. bei Heizkörpern) sind für die Pelletsheizung kein Problem, bestehende Kamine können verwendet werden und der ehemalige Heizöllagerraum bietet in der Regel Platz für einen Saisonvorrat an Pellets. Pellets aus heimischer Produktion werden aus Industrierestholz oder Sägenebenprodukten ohne den Zusatz synthetischer Bindemittel hergestellt und unterliegen exakt definierten Qualitätskriterien.

Wenn es um Klimaschutz geht, ist Biomasse allen anderen Energieträgern um Längen voraus. So haben Pellets einen 50 bis 70-mal geringeren CO<sub>2</sub>-Ausstoß als Erdgas-, Stromdirekt- oder Ölheizungen. Emissionsarme Biomasseanlagen sind also ein wesentlicher Beitrag zum Klimaschutz, egal ob im Neubau oder bei der Sanierung, im Ein- oder Mehrfamilienhaus.

## Hackgut

Hackschnitzelheizungen eignen sich besonders gut für die Beheizung größerer Objekte wie Bauernhöfe, Wohnanlagen oder öffentliche Gebäude. Für Einfamilienhäuser sind Hackschnitzelheizungen meist überdimensioniert.

## Pellets – Gut für dich. Gut für die Umwelt.







## Wärmeabgabe: Radiatoren, Fußboden- oder Wandheizung?

Das Wärmeverteilsystem gibt die Wärme an die entsprechenden Räume ab. Als Grundprinzip gilt: Je mehr Abgabefläche vorhanden ist, umso geringer kann die Vorlauftemperatur<sup>[+]</sup> ausfallen.

Bei herkömmlichen Heizkörpern (Radiatoren) betragen die Vorlauftemperaturen im Heizkreislauf meist 50 bis 70 °C. 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.

## Die Heizungsanlage ist mehr als nur der Heizkessel

Eine Heizanlage besteht nicht nur aus dem Heizkessel. Um die Wärme vom Kessel in die Wohnräume und ins Warmwasser zu bringen, sind Speicher, Pumpen und Regelungskomponenten notwendig.

### Hohe Speicherdämmung sinnvoll

Die Warmwasser- oder Heizungswasserspeicher sollten nur so groß sein wie nötig. Überdimensionierte Speicher verursachen zusätzliche Wärmeverluste. Wer einen Speicher mit dem Ecolabel B oder besser anschafft, kann sich sicher sein, keine Energie im Heizraum verpuffen zu lassen.

### Energieeffiziente Pumpen einsetzen

Wird über hohe Heizkosten gesprochen, denken die wenigsten an den Stromverbrauch von Heizanlagen. Dabei entfallen in vielen Haushalten mehr als 10 % des Gesamtstromverbrauchs allein auf den Betrieb von Umwälzpumpen.

#### STROM SPAREN

Mit neuen, hocheffizienten Pumpen und einem verbesserten Betrieb können bis zu 80 % des Strombedarfs der Pumpen gespart werden.

### Regelung richtig einstellen

Das Gehirn 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. Worauf es ankommt: Lassen Sie sich die Regelung ausführlich vom Installateur erklären und verlangen Sie ein Anlagenschema und ein Protokoll mit allen an den Bedarf angepassten Einstellwerten, damit diese auch später noch greifbar sind.

### Kaminsanierung im Bestand 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. Befragen Sie Ihren Rauchfangkehrer zur richtigen Kaminsanierung.

## Warmwasserbereitung

Da der Heizwärmebedarf (HWB)<sup>[+]</sup> von modernen Gebäuden immer weiter sinkt, spielt prozentual gesehen die Energie für die Warmwasserbereitung eine immer größere Rolle. Aus diesem Grund ist der Warmwasserbereitung mindestens genauso viel Aufmerksamkeit zu schenken, wie der Beheizung des Hauses. Egal ob klassischer Warmwasserboiler in Kombination mit der Heizung, Frischwassermodul, Elektroboiler im Keller oder eigener Untertischboiler für die Küche – die hygienische Trinkwasserbereitung muss immer auf die restliche Haustechnik abgestimmt werden.

Auch die Integration von Solar oder Photovoltaik zur Trinkwassererwärmung muss, soweit sie gewünscht ist, von Anfang an mitgedacht werden. Eine lückenlose Dämmung von Rohrleitungen und Speicher und auf den Bedarf abgestimmte Wassertemperaturen runden das Konzept ab.

Der Hygiene in Warm- und Kaltwasserleitungen wird zurecht immer größere Aufmerksamkeit geschenkt. Allerdings sind Trinkwassertemperaturen über 50 °C im Einfamilienhaus nicht erforderlich. Voraussetzung ist eine hygienische Trinkwasserbereitung und -verteilung. Kurze und gut gedämmte Leitungen helfen zusätzlich, um Komfort auf der einen und Energieeffizienz auf der anderen Seite sicherzustellen. Wenn trotzdem Zirkulationsleitungen<sup>[+]</sup> zum Einsatz kommen, können diese mit Zeitschaltuhr oder Taster gesteuert werden.



# Energie Tirol Heizungskompass für Einfamilienhäuser

Der Energie Tirol Heizungskompass für Einfamilienhäuser gibt zuallererst einen nachvollziehbaren Überblick über technisch sinnvolle Einsatzbereiche der in Tirol am meisten verbreiteten Heizsysteme. 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?

## THERMISCHE SANIERUNG

Wesentlich ist, dass der Energiebedarf im Sektor Raumwärme insgesamt gesenkt wird. Bei älteren Häusern sollten also vor dem Heizungstausch die Möglichkeiten einer thermischen Sanierung geprüft werden.

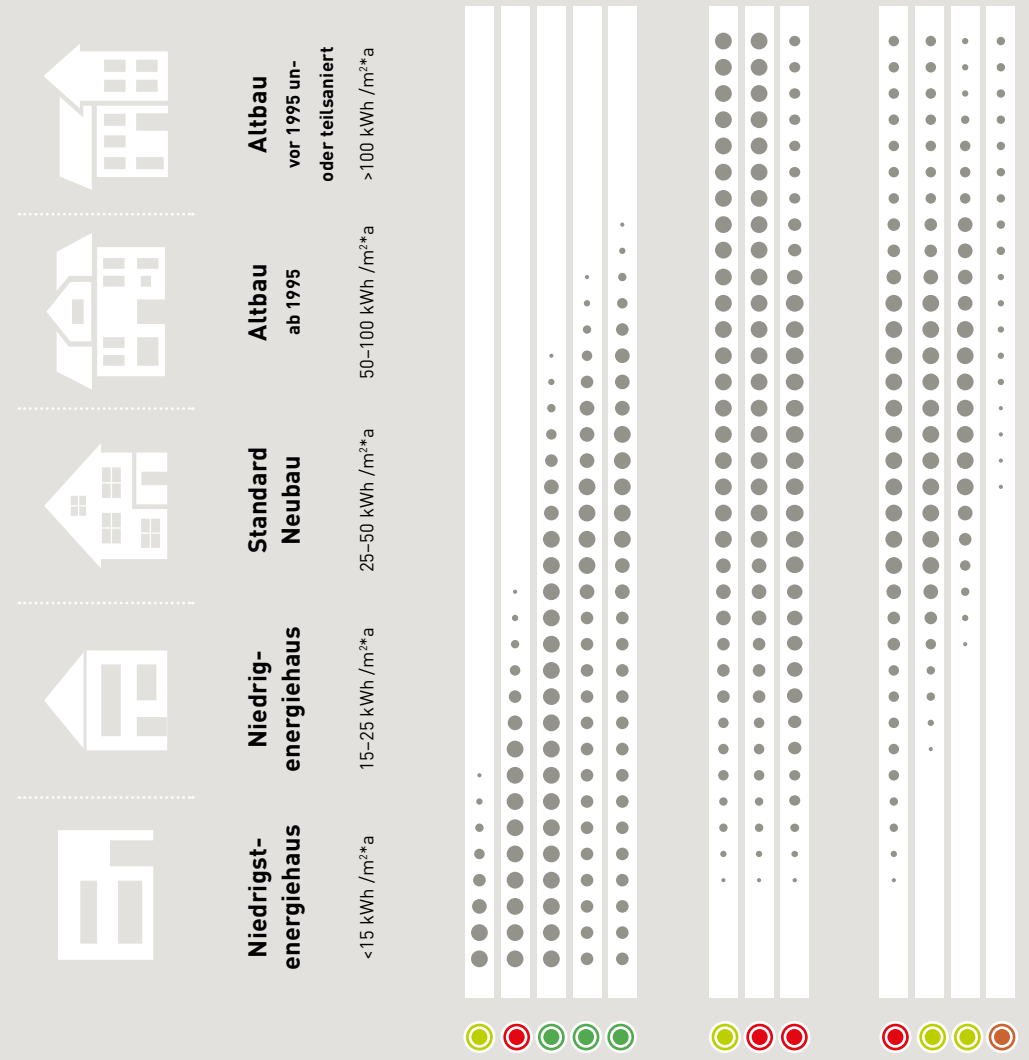
Die Grundlage für die technische Einordnung bildet eine Kennzahl aus dem Energieausweis: Der HWB<sub>SK</sub> ist der rechnerische Energiebedarf pro m<sup>2</sup> beheizter Fläche und Jahr, bezogen auf die Bruttogeschossfläche, also die Außenkontur des Gebäudes. „SK“ bedeutet Standortklima. In der Berechnung werden also die klimatischen Bedingungen des jeweiligen Gebäudestandortes berücksichtigt. Zu finden ist der HWB<sub>SK</sub> auf der zweiten Seite des Energieausweises.

Berücksichtigt sind neben Verlusten durch Wände, Decken und Fenster auch die Bilanzgewinne durch Sonneneinstrahlung, Nutzungsabwärme und wenn vorhanden, die rückgewonnene Wärme einer Komfortlüftungsanlage. Somit gibt der HWB<sub>SK</sub> einen guten Näherungswert zum Energieverbrauch eines Gebäudes, auch wenn der tatsächliche Verbrauch u. a. vom Verhalten des Nutzers abhängig ist.



## WIR HABEN NOCH MEHR DAVON

Wie genau unser Heizungskompass funktioniert und warum welches Heizungssystem mit sehr gut oder sicher nicht bewertet wird, erklären wir in unserem Infofalter Heizungskompass.



### Strombasierte Heizsysteme

- WP-Kompaktgeräte mit Luftheizung
- Elektrische Widerstandsheizung
- Außenluft-Wärmepumpe
- Erdwärme-Wärmepumpe
- Grundwasser-Wärmepumpe

### Leitungsgebundene Heizsysteme

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

### Heizsysteme mit Lager

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

Energiefluss von Gebäuden



Energieausweis



Die richtige Hülle für mein Haus



Die richtige Heizung für mein Haus



Sonnenenergie



Komfortlüftung

## Volle Sonnenkraft voraus

Die Sonne schenkt uns in Tirol etwa 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.

Der oft gehegte Wunsch, mit der Sonne sein Haus zu beheizen, kann im Standardwohnbau weder mit Solarthermie noch mit Photovoltaik erfüllt werden, auch nicht im Niedrigstenergiehaus. Dazu sind die Erträge in den Wintermonaten zu gering bzw. ist die Sonnenscheindauer zu kurz, von den Schlechtwetterphasen ganz zu schweigen. Auch Speicher können das Problem nicht lösen, da sie maximal die überschüssige Energie von einem Tag für den nächsten konservieren, jedoch nicht von den energiereichen Sommermonaten bis in den Winter. Sehr wohl ist bei Photovoltaik hingegen eine Deckung der Energiebilanz über das gesamte Jahr möglich. Im Sommer wird Überschuss produziert und ins Netz eingespeist, im Winter und insbesondere in den Nächten wird die elektrische Energie aus dem Netz bezogen.

### Thermische Solaranlagen

Ein Quadratmeter einer thermischen Solaranlage liefert 350 bis 400 kWh pro Jahr in Form von erwärmtem Wasser, was 35 bis 40 Litern Heizöl entspricht. Diese Energiemenge kann bei korrekter Dimensionierung für die eigenen vier Wände zur Trinkwassererwärmung oder Heizungsunterstützung verwendet werden. Die Zwischenspeicherung erfolgt in einem Boiler oder Pufferspeicher<sup>[+]</sup>.

Mit Ausnahme der elektrischen Widerstandsheizung lassen sich alle wasserführenden Systeme mit einer Solaranlage zur Heizungsunterstützung kombinieren. Die Trinkwasserbereitung kann, sofern zumindest ein zentraler Boiler vorhanden ist, ebenfalls immer mit einer Solaranlage erfolgen. Idealerweise werden die Anlagen so gestaltet, dass Raumheizung und Trinkwassererwärmung in einem System möglich sind. Auch bei moderater Anlagendimensionierung sind im Neubau Deckungsraten bei Heizung und Trinkwasser von je 20 bzw. 70 Prozent anstandslos möglich.

Ziel jeder Anlagenplanung muss es sein, Speicher, Hydraulikkomponenten (Wärmetauscher, Pumpen etc.) und intelligente Regelungen perfekt aufeinander abzustimmen. Auf eine hygienische Trinkwassererwärmung und effiziente Einbindung in ein Niedertemperaturheizsystem (Wand- und Fußbodenheizungen) ist besonders zu achten.



## Photovoltaik

Eine Photovoltaikanlage liefert elektrischen Strom, der sowohl im eigenen Gebäude verwendet als auch als Überschussstrom in das örtliche Stromnetz eingespeist werden kann. Wirtschaftlich sinnvoll ist der größtmögliche Eigenverbrauch des erzeugten Stroms. Dies wird durch richtige Dimensionierung und ein intelligentes Strommanagement ermöglicht. Im Vergleich zur Solarthermie liefert Photovoltaik eine „hochwertigere“ Energieform.

Elektrische Widerstandsheizungen, aber auch wasserführende Wärmepumpenanlagen werden des Öfteren mit einer Photovoltaikanlage kombiniert. Dies mag auf den ersten Blick Sinn machen, denn in beiden Fällen wird elektrischer Strom als Primärenergie eingesetzt. Allerdings sind nicht nur die Erträge, gleich wie bei der Solarthermie, im Winter gering – der am Dach erzeugte Strom steht auch nicht exklusiv für die Heizung zur Verfügung, sondern wird je nach Bedarf z. B. auch von der Waschmaschine und dem Kühlschrank verbraucht. Es kommen also bei Weitem nicht alle Kilowattstunden beim Heizsystem an, sondern werden zu einem gewissen Anteil im Haushalt aufgebraucht. Die Annahme, man baue die PV-Anlage rein zu Heizzwecken, ist also nicht richtig.

Immer öfter wird deshalb nur das Trinkwasser mit Strom vom Dach erwärmt. Dies geschieht meist mit dem „überschüssigen“ Strom, der im Haushalt nicht gebraucht wird. Insbesondere im Sommer sind bei dieser Anwendungskombination hohe Eigenverbrauchsraten zu erwarten.

## Richtige Planung einer Solaranlage

### Technische Aspekte

Die Planung einer Solaranlage erfolgt durch einen geeigneten Experten (Haustechnikplaner, Installateur, Elektriker etc.). Dieser klärt neben den technischen Erfordernissen auch Bereiche wie Statik, Schneefang, Blitzschutz etc. Zudem ist bereits in der Planung eine Ertragerfassung zur Funktionskontrolle und Überwachung der Anlage mitzukonzipieren.

### SOLARKATASTER DES LANDES TIROL

Das Solarkataster des Landes Tirol ermöglicht die gezielte Abfrage der Solarpotenziale, Sonnenscheindauer und Sonnenbahn für alle Standorte in Tirol. Ob und inwieweit sich Ihr Haus für eine Solaranlage eignet, erfahren Sie unter [www.tirolsolar.at](http://www.tirolsolar.at)

## Überlegungen zur technischen Planung

- × Welche Dachflächen stehen zur Verfügung?
- × Nach welchen Himmelsrichtungen sind die Dachflächen orientiert?
- × Wie groß ist die Solareinstrahlung am Grundstück?
- × Gibt es Verschattung durch Berge, Bäume oder Nachbargebäude?

### Speziell für Thermische Solaranlagen

- × Wie hoch ist der Warmwasserverbrauch?
- × Soll eine thermische Solaranlage zur Warmwasserbereitung oder für die Heizungsunterstützung dienen?
- × Wie wird die Einbindung einer thermischen Solaranlage in ein bestehendes Heizungssystem gelöst?

### Speziell für Photovoltaikanlagen

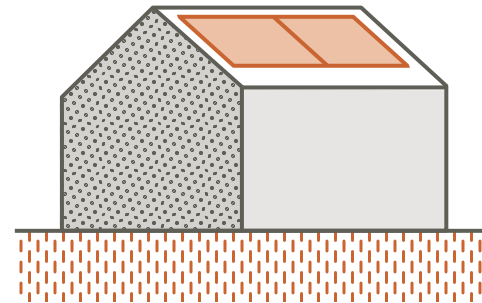
- × Wie hoch ist der Jahresstromverbrauch?
- × Wie verteilt sich der Stromverbrauch über den Tag? Gibt es jahreszeitliche Schwankungen?
- × Was soll mit überschüssigem Strom passieren?

### Optische Gestaltung

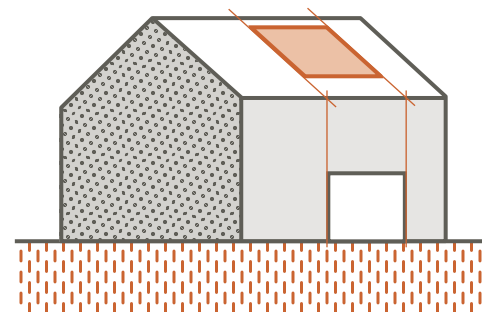
Neben den technischen Aspekten gilt es, auch die optische Gestaltung der Anlage frühzeitig zu planen. Größe, Ausrichtung, Neigung und Anordnung der Kollektorfelder sind Faktoren, welche sich auf das künftige Aussehen eines Gebäudes auswirken. Entscheidend ist, ob sich die Solaranlage harmonisch in das Gebäude integriert oder wie zufällig abgestellt und störend wirkt.

### Checkliste für die Gestaltung von Solaranlagen

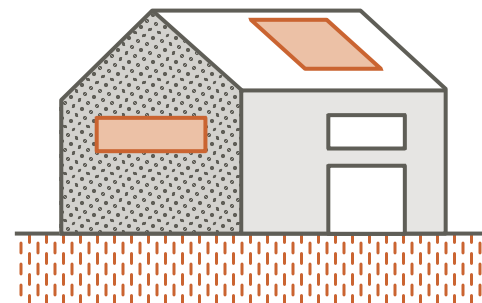
- × Anpassung von Proportion und Ausmaß der solaren Anlagen an vorhandene Gegebenheiten
- × Anbringung auf dem Schrägdach dachintegriert oder dachparallel
- × Aufstellung bei Nebengebäuden bevorzugen
- × Möglichst einfache geometrische Formen auswählen (beispielsweise Rechtecke, Bänder)
- × Einzelne Elemente, wie beispielsweise Solarpaneele oder Dachflächenfenster, gesamthaft betrachten
- × Auf Detailausbildungen achten: Einbau, Farbe und Anschlüsse



- ⊕ Ein zusammenhängendes Kollektorfeld fügt sich in den Gesamteindruck des Bauteils ein.



- ⊕ Die Solaranlage bedeckt einen klar definierten Anteil des Bauteils.



- ⊕ Die Solaranlage nimmt die bestehenden Dach- und Fassadenflächen des Hauses auf.



Energiefluss von Gebäuden



Energieausweis



Die richtige Hülle für mein Haus



Die richtige Heizung für mein Haus



Sonnenenergie



Komfortlüftung

## Frische Luft riecht gut, tut gut

Eine Komfortlüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung besteht im Wesentlichen aus einem zentralen Lüftungsgerät und einem Luftleitsystem. 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 Luftleitungen wird den Wohnräumen ständig Frischluft zugeführt und die „verbrauchte“ Luft wieder abgeführt.

### Richtige Planung einer Komfortlüftung

Um eine gute Luftqualität zu erzielen, aber möglichst wenig Luft zu benötigen, setzt das Komfortlüftungskonzept auf das Kaskadenprinzip. Denn unnötig hohe Luftmengen bedeuten einen hohen Strombedarf und die Gefahr von trockener Luft. Durch das Kaskadenprinzip wird die Luft mehrfach genutzt. Zuerst werden mit der frischen Außenluft Wohn- und Schlafräume sowie anschließend – über den Gang oder direkt – Küche und Bad belüftet. Von dort wird die "verbrauchte" Luft über die Abluftleitung wieder abgeführt. Würde in jedem Raum eine Zu- und Abluft angebracht, würde dies sowohl einen erhöhten Verrohrungsaufwand als auch eine Verdoppelung der Luftmenge bedeuten.

Die Voraussetzungen für das Funktionieren dieses Lüftungsprinzips werden bereits in der Grundrissorganisation geschaffen. Die Raumkonfiguration kann vom Architekten in Zusammenspiel mit dem Lüftungsplaner derart optimiert werden, dass selbst in den Wohnräumen keine Zuluft mehr erforderlich ist. So lassen sich Lüftungskanäle und Auslässe auf ein Minimum reduzieren. Die Lüftungsanlage kann dadurch kostengünstiger und wartungsärmer ausgeführt werden.

Damit eine Wohnraumlüftung zur "Komfortlüftung" wird, sind eine fachkundige Planung und ein sachgerechter Einbau von entscheidender Bedeutung. Besonders zu achten ist dabei auf die zugeführten Luftmengen, die Strömungsgeschwindigkeit, auf den Filter sowie auf die individuell passende Wahl des Lüftungsprinzips.

Etwas aufwändiger, aber durchaus möglich ist die Installation einer Komfortlüftung in der Sanierung. Die Komponenten sind im Wesentlichen dieselben – einzig die Leitungsführung verlangt etwas mehr an Denkarbeit, da die circa 7 cm dicken Schläuche pro Raum so unauffällig wie möglich in den Bestand integriert werden sollten. Auch Einzelraumlüfter mit Zu- und Abluft können für einzelne Räume, wie zum Beispiel Schlafzimmer oder Arbeitszimmer, gute Dienste leisten.

## Funktionsweise einer Komfortlüftungsanlage

### 1 Außenluftansaugung

Die Außenluftansaugung befindet sich an einem unbelasteten Ort. Es sollte beispielsweise keine Beeinträchtigung durch Verkehrsemissionen oder Wärmeinseln im Sommer vorhanden sein.

### 2 Zentrales Lüftungsgerät

Das Gerät umfasst Filter, Ventilatoren und den Wärmetauscher. Im Wärmetauscher wird die Wärme der abgeführten Innenraumluft genutzt, um die Frischluft vorzuwärmen. Abluft und Zuluft kommen dabei nicht in Berührung.

### 3 Verteilerbox

Die Verteilerbox stellt die Zentrale der Luftkanalverteilung dar, wo die einzelnen Zu- und Abluftleitungen zusammenlaufen. Die Verteilerbox kann auch als Schalldämpfer fungieren.

### 4 Zuluftleitungen

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

### 5 Überstromöffnungen

Von den Wohn- und Schlafräumen wird die Luft mittels Überstromöffnungen in die Küche sowie in die Sanitärräume geleitet.

### 6 Abluftleitungen

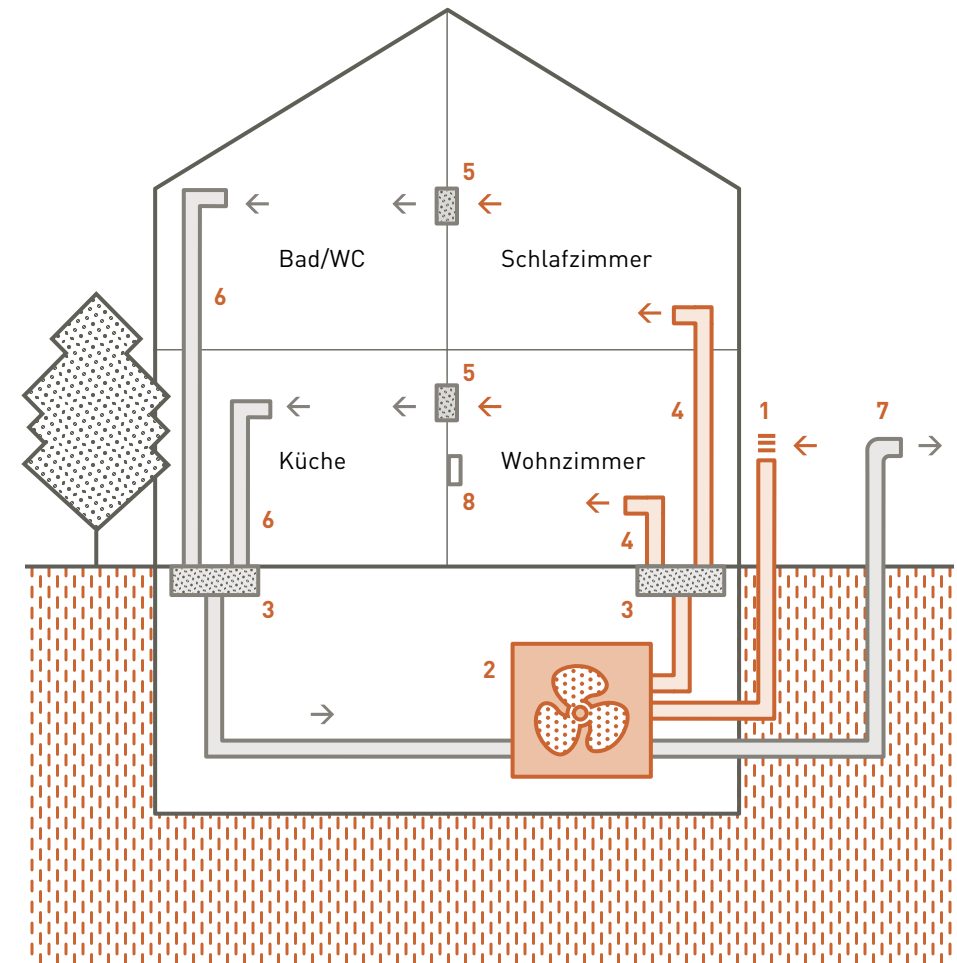
Die „verbrauchte“ Luft wird über die Abluftleitungen zum Lüftungsgerät zurückgeführt.

### 7 Fortluft

Nachdem die Abluft durch den Wärmetauscher geführt wurde, gelangt sie über die Fortluftleitung wieder ins Freie.

### 8 Bedienpanel

Über das Bedienpanel wird die Anlage vom Nutzer bedient und der Betriebs- und Filterzustand angezeigt. Steuerungstechnisch erfolgt die Anpassung der Luftmenge vorzugsweise über ein Zeitprogramm oder automatisch über Luftqualitätsfühler z. B. einen CO<sub>2</sub>-Sensor. Zusätzlich kann die Lüftungsstufe bei Bedarf manuell verändert werden.



### GESUND & ENERGIEEFFIZIENT

Auf der Homepage des gemeinnützigen Vereins Komfortlüftung finden Sie weitere nützliche Infos zu Lüftungsanlagen: [www.komfortlüftung.at](http://www.komfortlüftung.at)

**Irrglaube:**

In einem Haus mit Lüftungsanlage darf man die Fenster nicht mehr öffnen.

**Ganz im Gegenteil:**

**Man MUSS sie nicht mehr öffnen, um den Raum mit frischer Luft zu versorgen.**

Regelmäßiges Lüften ist Voraussetzung für ein gesundes und behagliches Wohnklima. Eine Lüftungsanlage sorgt kontinuierlich und zuverlässig für frische Luft. Staub- und Pollenfilter freuen besonders jene, die Allergien plagen und die dank der Filter zumindest zu Hause endlich durchatmen können. Zudem wird überschüssige Feuchtigkeit permanent abgeführt, damit hat auch Schimmel keine Chance. Wer die Fenster dennoch öffnen will, kann dies natürlich jederzeit tun.

Beziehen Sie von Anfang an Fachleute mit ein und machen Sie mit deren Unterstützung aus Ihrem Zuhause eine gesunde, komfortable und effiziente Umgebung.

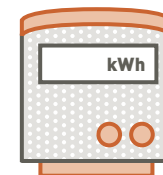
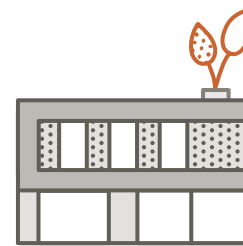
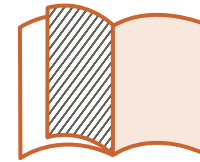


Qualitätssicherung  
Richtige Benutzung

4.



Um die laut Planung angestrebte Energieeffizienz im fertigen Zustand zu erreichen, ist auf eine möglichst optimale Umsetzung der Maßnahmen zu achten. Als Beispiel: Bei einem schlecht eingebauten Fenster kann über die Anschlussfuge zwischen Fenster und Mauer gleich viel Energie verloren gehen wie über das Fenster selbst. Bezogen auf die Kosten, liegt der qualitätsvolle und fachgerechte Einbau nur bei einem Bruchteil dessen, was das Fenster selbst kostet. Eine hochwertige Ausführung trägt darüber hinaus zur Vermeidung von Bauschäden bei.



# 1.

## Qualitätssicherungsmaßnahmen

Wer ist für die Qualitätssicherung zuständig?  
Welche Aspekte gilt es hier zu beachten?

*Seite 150–157*



# 2.

## klimaaktiv-Gebäude der Zukunft

Was ist der klimaaktiv-Gebäudestandard und welchen Nutzen hat er?

*Seite 158–159*



# 3.

## Richtige Benutzung von Gebäuden

Wie kann der Energieverbrauch im fertiggestellten Gebäude durch die richtige Benutzung weiter optimiert werden?

*Seite 160–163*

## Qualitätssicherungsmaßnahmen



klimaaktiv-Gebäude der Zukunft



Richtige Benutzung von Gebäuden

## Fehlerfrei

Die Qualitätssicherung ihres Bau- oder Sanierungsvorhabens beginnt schon in der Planung, z. B. mit der Festlegung von Qualitätsstandards, und endet mit der Übernahme von Bauleistungen und der Beseitigung von Mängeln.

### Wer ist für die Qualitätssicherung zuständig?

Der erste wichtige Schritt zur Qualitätssicherung beginnt mit der Auswahl der Beteiligten. Ein Architekt bzw. Planer mit hoher Kompetenz in energieeffizientem Bauen sorgt in der Regel dafür, dass ihr Objekt auf hohem energietechnischem Niveau geplant wird. In der Ausführungsphase kann dieser Planer neben den allgemeinen Aufgaben der Bauaufsicht/Bauleitung (→ siehe auch Seite 22) vor allem spezifische Qualitätssicherungsmaßnahmen zur Energieeffizienz, Bautechnik und Ökologie treffen.

Für den Bereich der Gebäudetechnik zahlt sich eine eigene Bauüberwachung bei kleineren Wohnbauten meist nicht aus. Bei der Errichtung von Wärmepumpen-, Biomasse- oder Photovoltaikanlagen kann ein für dieses Fachgebiet zertifizierter Installateur beauftragt werden.

#### SCHUSTER, BLEIB BEI DEINEN LEISTEN

Da die Aufgaben der Bauleitung/Bauaufsicht sehr umfangreich und komplex sind, sollte unbedingt eine Fachkraft dafür engagiert werden. Überlegt man, diese Aufgabe selbst zu übernehmen, sollte das nur in Betracht gezogen werden, wenn ausreichend Erfahrung im Bauhandwerk und Baubetrieb besteht.

Achten Sie generell darauf, den Anteil der Eigenleistung in der Bauphase richtig einzuschätzen und nicht zu überschätzen. Kommt es zu einem Schaden, ist es auch aus Gewährleistungs- und Haftungsgründen wichtig, dass Leistungen von Fachfirmen durchgeführt wurden.

## Systeme zur Qualitätssicherung

Für verschiedene Dienstleistungen, Anbieter bzw. Unternehmen oder Produkte im Bereich des energieeffizienten Bauens gibt es eine breite Auswahl an Qualitätssicherungssystemen. Diese Systeme gewährleisten klar definierte Standards und überprüfen deren Qualitäten. Nachfolgende Systeme haben sich hierbei bewährt.

### Zertifizierung Passivhaus

Wenn Sie ein Passivhaus bauen oder eine Sanierung mit Passivhaus-Komponenten (EnerPHit-Standard) durchführen, steht mit dem Passivhaus-Projektierungspaket (PHPP) ein eigenes Planungswerkzeug zur Verfügung. Dieses Tool, mit dem u. a. Energiebilanzen erstellt und Komfortbedingungen überprüft werden können, bildet die Grundlage, um ein funktionierendes Passivhaus zu planen. Die Überprüfung auf Einhaltung der für ein Passivhaus festgelegten Kriterien kann über eine Zertifizierung durch das Passivhaus Institut oder eine akkreditierte Stelle erfolgen.

### Zertifizierung von handwerklichen Leistungen

Bei einzelnen Gewerken besteht die Möglichkeit, zertifizierte Betriebe zu beauftragen. Durch eine Zertifizierung bildet sich ein ausführender Betrieb auf diesem Fachgebiet gemäß dem aktuellen Stand der Technik weiter und muss in der Regel das Wissen immer wieder auffrischen. Für Bauleute bietet sich dadurch die Möglichkeit, Betriebe bzw. Personen mit verlässlich hoher Fachkompetenz zu finden.

### Zertifizierungen gibt es beispielsweise als:

- × Zertifizierter Fachverarbeiter für Wärmedämmverbundsysteme
- × Zertifizierter Passivhaus-Handwerker
- × Zertifizierte Installateure für Wärmepumpen, Solar oder auch Biomasse
- × Zertifizierte Photovoltaiktechniker bzw. -planer

### Zertifizierte Passivhaus-Komponenten

Für die Umsetzung von energieeffizienten Gebäuden können besonders hochwertige, für den Einsatz in Passivhäusern geeignete Produkte verwendet werden. Passivhaus-Komponenten reichen von Fenstern und Türen über Rollläden und Luftdichtheitssysteme bis hin zu Lüftungsgeräten und Wärmepumpen-Kompaktanlagen. Die Produkte werden nach einheitlichen Kriterien vom Passivhaus Institut zertifiziert.

### Verarbeitungsrichtlinien

Für einzelne Arbeiten gibt es von einigen Fachverbänden, Interessensgemeinschaften oder Gütegemeinschaften vorgegebene Richtlinien für die Herstellung eines bestimmten Bausystems oder eines Bauteilanschlusses, z. B. für die Montage von Fenstern, den

Einbau von Fensterbänken in ein Wärmedämmverbundsystem, die Errichtung einer hinterlüfteten Fassade oder die Herstellung eines Wärmedämmverbundsystems. Für die Ausführung der Arbeiten sind die erforderlichen Verarbeitungsrichtlinien vertraglich festzuschreiben. Die Bauüberwachung prüft während des Baus die Einhaltung dieser Richtlinien.

## Baubesprechungen

Ein entscheidendes Instrument für einen reibungslosen Bauablauf sind regelmäßige Baubesprechungen. Auch wenn die Bauaufsicht die Koordination des Bauablaufes und die Kommunikation mit den Beteiligten übernimmt, sollten Sie als Auftraggeber nach Möglichkeit bei allen Besprechungen dabei sein.

### Auftaktbesprechung

Zu Beginn der Ausführungsarbeiten sollten in einer Auftaktbesprechung mit allen Beteiligten die Ziele des Bau- oder Sanierungsvorhabens klar angesprochen werden. Aus Sicht der Energieeffizienz sind die Herstellung der luftdichten Ebene, Bauteilanschlüsse und insbesondere der Übergang zu anderen Gewerken zentrale Punkte. Diese Schnittstellen müssen von Anfang an besprochen und abgestimmt werden.

### Regelmäßige Baubesprechungen

Die Baubesprechung ist ein wichtiges Element während des Bauablaufes. In der Baustellenphase kann davon ausgegangen werden, dass es zu Abweichungen vom Plan und Änderungen kommt. Bei Sanierungsvorhaben kommt das naturgemäß häufiger vor als bei Neubauten. Durch regelmäßig durchgeführte Baubesprechungen lassen sich Änderungen gut mit den betroffenen Akteuren bzw. Gewerken abstimmen.

## Luftdichtheitsprüfung und Thermografieaufnahmen

Die energietechnische Ausführungsqualität der Gebäudehülle ist messbar. Ein Indikator dafür ist die Luftdichte der Gebäudehülle (→ siehe auch Seite 105). Mit dem Differenzdruckverfahren, umgangssprachlich als Blower-Door-Test bezeichnet, steht ein praxistaugliches Hilfsmittel für die Bewertung der Luftdichtheit der Gebäudehülle zur Verfügung. Mithilfe verschiedener Messtechniken (z. B. Thermografie, Vernebelung) lassen sich Schwachstellen wie Undichtheit, aber auch Mängel im Bereich der Wärmedämmung oder Wärmebrücken rechtzeitig aufspüren und noch vor Beginn der Nutzung beheben.



## So funktioniert der Blower-Door-Test:

### 1. DRUCKDIFFERENZ ERZEUGEN

Zur Messung der Luftdurchlässigkeit wird ein drehzahl geregelter Ventilator in einen Tür- oder Fensterrahmen eingebaut und eine Druckdifferenz zur Außenluft erzeugt. Diese entspricht einem Winddruck von etwas mehr als 30 km/h.



### 2. UNDICHTIGKEITEN AUFSPÜREN

Durch den unterschiedlichen Druck zwischen innen und außen strömt Luft durch undichte Stellen der Gebäudehülle. Eine Möglichkeit, um Leckagen aufzuspüren, ist auch die Vernebelung.

### Was ist eine Thermografieaufnahme

Die Thermografie ist eine Methode, Infrarotstrahlung (Wärmestrahlung) bildhaft darzustellen. Mittels einer Wärmebildkamera wird die Infrarotstrahlung eines Objektes oder Baukörpers durch eine spezielle Optik und elektronische Sensoren in ein farbiges Wärmebild umgewandelt.

Das Instrument der Thermografie kann dabei helfen, thermische Schwachstellen wie z. B. fehlende oder mangelhafte Dämmung sowie Wärmebrücken an der Gebäudehülle aufzuzeigen.

Bilder: Daniel Zangert, Julian Ragot





## Messung der Raumluftqualität

Die Belastung der Raumluft durch Schadstoffe (→ siehe auch Seite 83) kann über die Messung von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) festgestellt werden. Lacke, Anstriche, Klebstoffe oder Möbel können VOC abgeben, die sich negativ auf die Gesundheit auswirken können. Bei einer VOC-Messung werden der Raumluft Proben entnommen und diese anschließend chemisch ausgewertet. Die Ergebnisse geben Auskunft über die Raumluftqualität.

## Dokumentation

Die Zusammenstellung aller Planunterlagen und Berechnungsergebnisse ist ein weiterer wichtiger Faktor für die Qualitätssicherung.

### Bautagebuch

Im Bautagebuch werden alle Ereignisse rund um die Erbringung einer Leistung festgehalten. Neben der Aufzeichnung aktueller Wetterbedingungen oder der anwesenden Personen auf der Baustelle werden die erbrachten Arbeiten angeführt und etwaige Abweichungen oder Mängel dokumentiert. Das Bautagebuch wird von der jeweils ausführenden Firma, den Bauleuten und/oder der Bauaufsicht abgezeichnet und ist damit eine von allen Beteiligten bestätigte Chronik des Bauablaufs.

Das Bautagebuch gilt als rechtliche Absicherung bei etwaigen Streitfällen vor Gericht. Wichtig ist, das Bautagebuch regelmäßig, vollständig und korrekt zu führen. Für das Bautagebuch gibt es vorgefertigte Muster oder entsprechende Softwareprogramme.

### Fotodokumentation

Halten Sie den Fortschritt der Baumaßnahmen regelmäßig auch fotografisch fest.

## Übernahme

Mit der Übernahme eines mangelfreien Werks durch die Bauleute wird eine vertraglich vereinbarte Leistung abgeschlossen. Machen Sie eine gemeinsame Begehung mit der ausführenden Firma, sobald die Arbeiten fertiggestellt sind, spätestens aber zu dem Zeitpunkt, an dem Sie die Schlussrechnung erhalten. Bei der Begehung wird gemeinsam ein Übernahmeprotokoll geführt. Falls Mängel vorliegen, werden sie im Protokoll festgehalten und ein Zeitrahmen für deren Behebung festgelegt. Nach Unterschrift des Übernahmeprotokolls können keine Mängel mehr geltend gemacht werden. Mit diesem Zeitpunkt beginnt auch die Gewährleistungsfrist.



klimaaktiv ist die Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT). Um die Qualität eines Gebäudes messbar und vergleichbar zu machen, wurde der klimaaktiv-Gebäudestandard entwickelt. Energieeffizienz, Ökologie, Wohnkomfort sowie Standort- und Ausführungsqualität werden von neutraler Seite über einen Kriterienkatalog beurteilt und bewertet. Neubauten und auch Sanierungen können nach BRONZE, SILBER und GOLD deklariert werden. Diese Deklaration ist eine Hilfestellung für Immobilienentwickler, Planer, Baumeister und Wohnbauträger, genauso wie für alle, die ein Haus bauen oder sanieren. Die Deklaration ist kostenlos, online durchführbar und wird mit der Tiroler Wohnbauförderung belohnt.

### klimaaktiv-Basiskriterien

Bei Einfamilienhäusern ist der Einsatz von Öl- oder Gasheizungen ausgeschlossen. Für eine erfolgreiche BRONZE-Deklaration sind 9 Basiskriterien zu erfüllen. Für das Erreichen von SILBER und GOLD bedarf es der Erfüllung von zusätzlichen Kriterien, vor allem im Bereich gesunder und ökologischer Baustoffe.

BASISKRITERIEN	NEUBAU	SANIERUNG	NACHWEIS
Infrastruktur und Standortnähe	●	●	Auszug z. B. von google maps
Gebäudehülle luftdicht $n_{50}$	●	●	Messprotokoll
Heizwärmebedarf $HWB_{Ref, RK}$	●	●	Pläne, Energieausweis
Primärenergiebedarf $PEB_{SK}$	●	●	
CO <sub>2</sub> -Emissionen, $CO_{2 SK}$	●	●	
Ökologischer Index $OI3_{TGH, BGF, BG1}$	●	●	Lieferschein, Produktdatenblatt
Ausschluss H(F)CKW	●	●	
Vermeidung PVC	●	●	
Thermischer Komfort im Sommer	●	●	

● im Energieausweis ablesbar ● extra Nachweis nötig

Qualitätssicherungsmaßnahmen



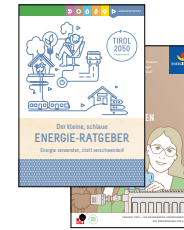
klimaaktiv-Gebäude der Zukunft



Richtige Benutzung von Gebäuden

## Gewusst wie

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



### WIR HABEN NOCH MEHR DAVON

Wie Sie mithilfe kleiner Maßnahmen weniger Energie verbrauchen, erfahren Sie in unserem „Kleinen, schlauen Energieratgeber“. Speziell beim Heizen gibt es großes Einsparungspotenzial. Schauen Sie dazu in unsere Broschüre „20 % Heizkosten sparen“.

### Einführung in die Gebäudetechnik bei Inbetriebnahme

Aus den Augen, aus dem Sinn – das gilt meist für die Gebäudetechnik, die sich in Form von Heizkesseln, Wärmepumpen und Lüftungsanlagen in Abstell- und Kellerräumen wiederfindet. Auch Solar- und Photovoltaikanlagen auf den Dächern fristen meist ein unbeachtetes Dasein. Dass dies nicht optimal ist, sollte allen klar sein. Bauleute sollten sich spätestens bei der Übernahme ihrer Haustechniksysteme genauestens erklären lassen, wie die Anlagen funktionieren. Idealerweise erfolgt dies schon bei der Auswahl der Anlagenkomponenten.

Grundsätzlich gilt: Verstehen Sie den eigentlichen Sinn und Zweck der Anlage nicht, ist es kein ideales System für Sie. Zu einer Dokumentation gehören zumindest die Datenblätter und die schriftliche Übersicht über die Dimensionierung und die Einstellungswerte sowie ein Anlagenschema. Lassen Sie sich auch die wichtigsten Stellschrauben bei der Regelung erklären, so können Sie selbstständig und schnell Änderungen, beispielsweise der Raumtemperatur, vornehmen.

### Richtig Lüften

Vor allem wenn keine Wohnraumlüftung vorhanden ist, spielt das richtige Lüftungsverhalten, insbesondere während der Heizperiode, eine große Rolle. Richtig lüftet, wer für einen möglichst schnellen und vollständigen Luftaustausch sorgt. Dadurch dringt genü-

Qualitätssicherungsmaßnahmen



klimaaktiv-Gebäude der Zukunft



Richtige Benutzung von Gebäuden



gend Frischluft in den Raum und gleichzeitig werden ein Auskühlen von Wänden, Decken und Böden sowie unnötige Wärmeverluste vermieden. Daher sollte am besten mehrmals täglich bei weit geöffneten Fenstern stoß- bzw. quergelüftet werden.

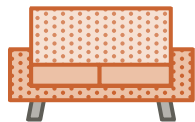


## WIR HABEN NOCH MEHR DAVON

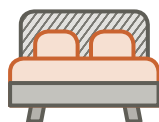
Wie Sie durch richtiges Lüften die Voraussetzung für ein gesundes und behagliches Raumklima schaffen, trockene oder zu feuchte Luft vermeiden und Energieverluste minimieren, erfahren Sie in unserem Infoposter "Lüften".

## Die richtige Raumtemperatur wählen

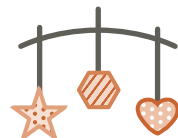
Zu kalte, aber auch zu warme Räume schaffen Unbehagen. Deswegen ist es wichtig, die richtige Raumtemperatur für das individuelle Wohlbefinden zu wählen. Ein Grad weniger Raumtemperatur bringt 6 Prozent Energieeinsparung.



21–23 °C  
Wohnzimmer



18–20 °C  
Schlafzimmer



ca. 20 °C  
Kinderzimmer

## Sonnenschutz aktivieren

Sind die Fenster eines Gebäudes mit beweglichen Sonnenschutzsystemen wie Raffstores oder Rollläden ausgestattet, ist es wichtig, dass diese Systeme im Einsatz sind, wenn sie benötigt werden. Elektrisch betriebene Systeme mit einer witterungsabhängigen Steuerung bieten diesbezüglich die größtmögliche Sicherheit.

## Verbräuche erfassen und vergleichen

Bei Strom, Gas und Fernwärme fällt es spätestens einmal im Jahr auf, wenn mehr oder weniger Energie verbraucht wird als in der Vorperiode. Ändert sich der Verbrauch, wird dies vom Energieversorger mitgeteilt und ein Differenzbetrag gutgeschrieben oder nachgefordert. Bei vielen anderen Verbrauchswerten kann und sollte dies mittels einer einfachen Energiebuchhaltung selbst erledigt werden. Erfassen Sie einmal jährlich die Daten aus den Energiezählern von Wärmepumpe, Komfortlüftung, Solar- oder Photovoltaikanlage bzw. die Einkaufsmengen von Pellets oder sonstigen Energieträgern und tragen Sie diese in einer Tabelle ein.

### AUSREISSER

Mehrverbrauch, der mehr als 20 Prozent über dem Vorjahresverbrauch liegt, ist oft ein Anzeichen für ein technisches Problem. Auffällige Schwankungen bei den Werten sollten genauer beobachtet und die Anlage gegebenenfalls von einem Fachbetrieb begutachtet werden.

## Komponenten und Anlagen warten

Am effizientesten arbeiten alle technischen Anlagen dann, wenn sie gemäß Herstellerangaben gewartet werden. Verzichtet man komplett auf die Wartung, setzt man sich der Gefahr aus, mitten im Winter ohne Heizung dazustehen. Mitunter macht es sich erst nach Jahren bemerkbar, dass durch einen leicht behebbaren Mangel die Energiekosten unnötig hoch waren. Insbesondere während der Garantie- und Gewährleistungszeit sollten Sie unter keinen Umständen von den Wartungsempfehlungen des Herstellers absehen.

## Strom effizient nutzen

LED-Beleuchtung und energiesparende Haushaltsgeräte gehören inzwischen zum Alltag. Wer jedoch mit einer Freibeleuchtung in der Nacht auch den Außenbereich erhellt oder auf energieaufwendige Unterhaltungselektronik setzt, wird diesen Effizienzvorteil schnell wieder verspielen.





Ein Haus zu bauen ist eine komplexe Aufgabe und in den vergangenen Jahren ist es immer schwieriger geworden, den Überblick zu behalten. Als unabhängige Beratungsstelle des Landes haben wir es uns zur Aufgabe gemacht, Sie umfassend über die Fördermöglichkeiten und Servicestellen, die Ihnen bei Ihren geplanten Bau- und Sanierungsmaßnahmen nützlich sein könnten, zu informieren.



# 1.

## **Beratungsangebot**

Wie kann Energie Tirol Sie bei Ihrem Bau- oder Sanierungsvorhaben unterstützen?

*Seite 168 – 169*



# 2.

## **Förderstellen**

Welche Förderungen gibt es für energieeffizientes Bauen und Sanieren?

*Seite 170 – 171*

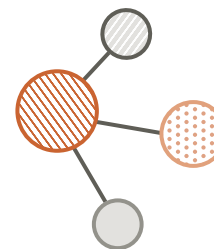


# 3.

## **Sonstige wichtige Kontakte**

Welche weiteren nützlichen Servicestellen gibt es für Sie als Bauleute?

*Seite 172 – 173*



Beratungsangebot



Förderstellen



Sonstige wichtige Kontakte

## Energie Tirol

Energie Tirol ist die Beratungseinrichtung des Landes Tirol und kompetenter Ansprechpartner für alle Energiefragen. Wir bieten eine produkt- und firmenneutrale Energieberatung rund ums energiesparende Bauen und Sanieren. Wir sind Partner für energiebewusste Bauleute – professionell und unabhängig.

Unsere Expertinnen und Experten geben wichtige Informationen und Tipps zu verschiedenen Dämmsystemen, Fenstern und Verglasungen, umweltfreundlichen Heizungen, Nutzung von Sonnenenergie, Fördermöglichkeiten und vielem mehr.



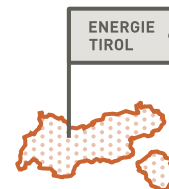
### Mini-Beratung

telefonisch für kurze Fragen

Montag – Donnerstag, 08.00 – 12.00 Uhr & 13.00 – 17.00 Uhr

Freitag, 08.00 – 12.00 Uhr

*Kostenlos*



### Midi-Beratung

in den Beratungsstellen

Dauer: 45 Minuten

*Kostenlos, Anmeldung notwendig*



### Maxi-Beratung

vor Ort. Abgestimmt auf Ihr Gebäude, inklusive Protokoll.

Dauer: ca. 2 Stunden

*Unkostenbeitrag: 120 €*

### ANMELDUNG ZUR ENERGIEBERATUNG

T 0512 58 99 13

office@energie-tirol.at

## Amt der Tiroler Landesregierung

### Wohnbauförderung

Kontakt und Abwicklung der einzelnen Förderprojekte erfolgen in der jeweiligen Verwaltungsbehörde (Bezirkshauptmannschaft bzw. Stadtmagistrat).

Liste der Einreichstellen unter: → [www.tirol.gv.at/wohnbau](http://www.tirol.gv.at/wohnbau)

### Energieförderung

Abteilung Wasser-, Forst- und Energierecht

Heiliggeiststraße 7, 6020 Innsbruck

[wasser.energierecht@tirol.gv.at](mailto:wasser.energierecht@tirol.gv.at)

T 0512 508 24 72

## Weitere Fördermöglichkeiten

### Gemeinden

Viele Tiroler Gemeinden fördern zusätzlich. Erkundigen Sie sich bei Ihrer Gemeinde.

### Energieversorgungsunternehmen

Insbesondere für strombasierte Technologien bestehen häufig Fördermöglichkeiten.

### Bundeshilfe

Für aktuelle Fördermöglichkeiten auf Bundesebene erkundigen Sie sich bei Energie Tirol unter: → [www.energie-tirol.at/foerderungen](http://www.energie-tirol.at/foerderungen)

Beratungsangebot



Förderstellen



Sonstige wichtige Kontakte



Beratungsangebot



Förderstellen



Sonstige wichtige Kontakte

## Amt der Tiroler Landesregierung

### Abteilung Bau- und Raumordnungsrecht

Heiliggeiststraße 7, 6020 Innsbruck

baurecht@tirol.gv.at T 0512 508 27 12

## klimaaktiv

### Regionalpartner Tirol: Energie Tirol

Südtiroler Platz 4, 6020 Innsbruck

klimaaktiv@energie-tirol.at T 0512 58 99 13 → [www.klimaaktiv.at](http://www.klimaaktiv.at)

## Planung

### Kammer der ZiviltechnikerInnen Tirol und Vorarlberg

T 0512 58 83 35

→ [www.archwest.at/archwest/berufsbild-und-leistungsprofil/index.htm](http://www.archwest.at/archwest/berufsbild-und-leistungsprofil/index.htm)Verzeichnis der Architekten unter: → [www.ziviltechniker.at](http://www.ziviltechniker.at)

### Landesinnung Bau Tirol

T 0590 905 12 77

Verzeichnis Baumeister: → [www.wko.at/branchen/gewerbe-handwerk/bau/start.html](http://www.wko.at/branchen/gewerbe-handwerk/bau/start.html)

## Passivhaus

Wissensdatenbank zum Passivhaus: → [www.passipedia.de](http://www.passipedia.de)

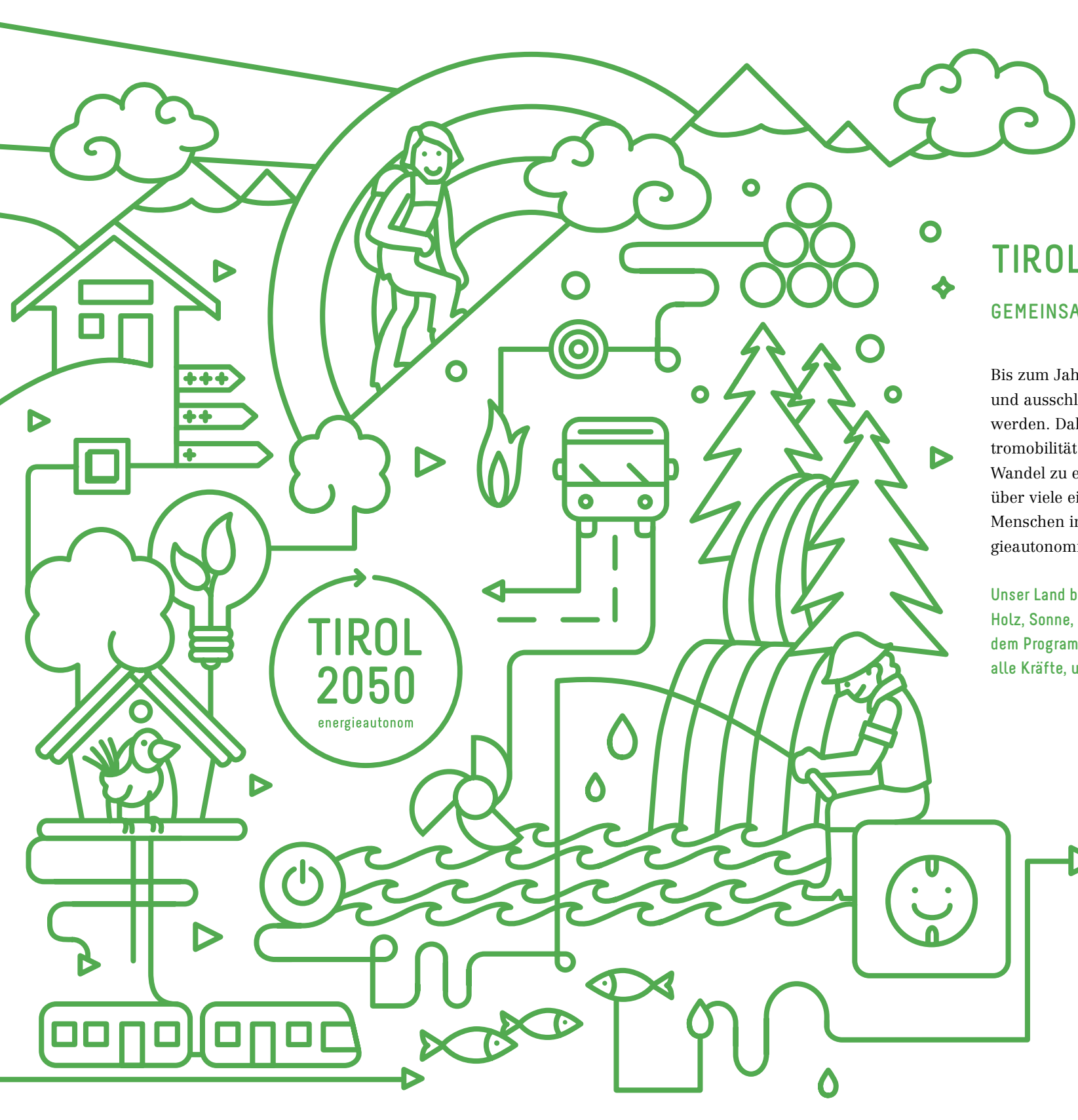
## Baustoffe und Bauprodukte

Infos zu einzelnen Bauprodukten: → [www.baubook.info](http://www.baubook.info)

## Raumluftqualität

Hinweise und Tipps zu Wohnraumlüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung

→ [www.komfortlüftung.at](http://www.komfortlüftung.at)Alles rund ums Thema gesunde Raumluft: → [www.raumluft.org](http://www.raumluft.org)



# TIROL 2050 ENERGIEAUTONOM

## GEMEINSAM EIN GROSSES ZIEL ERREICHEN

Bis zum Jahr 2050 soll der Energieverbrauch in Tirol halbiert und ausschließlich durch erneuerbare Energiequellen gedeckt werden. Dabei werden nicht nur neue Technologien wie die Elektromobilität oder "intelligente Gebäude" eine Rolle spielen. Der Wandel zu einer zukunftsfähigen Gesellschaft gelingt am besten über viele einzelne Schritte und mit einer Vielfalt an Ideen der Menschen in Tirol. Mit dem gemeinsamen Einsatz für die Energieautonomie Tirols schreiten wir in eine enkeltaugliche Zukunft.

Unser Land besitzt ein enormes Potenzial an Energieschätzen. Wasser, Holz, Sonne, Erdwärme – all dies ist in Tirol reichhaltig vorhanden. Mit dem Programm für ein energieautonomes Tirol 2050 bündelt das Land alle Kräfte, um sich in der Energieversorgung unabhängig zu machen.

Eine Zukunft frei von fossilen Energieträgern und damit eine lebenswerte Zukunft für die nächsten Generationen – das ist das Ziel von TIROL 2050 energieautonom.

► [www.tirol2050.at](http://www.tirol2050.at)

## [+] Glossar

### Attika

Als **Attika** wird eine Aufmauerung im Randbereich des Daches bezeichnet

### Bauphysik

Die **Bauphysik** beschäftigt sich mit den physikalischen Eigenschaften und Auswirkungen von Baumaterialien bzw. Bauteilen und den Wechselwirkungen eines Bauwerks zwischen Innen und Außen. Die Hauptaufgabengebiete liegen im Bereich des Wärme-, Feuchte-, Schall- und Brandschutzes.

### Dampfbremse

Als **Dampfbremse** wird eine Bauteilschicht bezeichnet, die dafür sorgt, ein Eindringen von Feuchtigkeit durch Dampfdiffusion und Dampfkonvektion in eine Konstruktion zu verhindern und eine Dämmung vor Durchfeuchtung zu schützen.

### Expandiertes Polystyrol (EPS)

**EPS** wird aus geschäumtem Polystyrolgranulat hergestellt. Polystyrol (PS) ist ein weit verbreiteter, thermoplastischer Kunststoff auf der Rohstoffbasis von Erdöl, aber auch Erdgas.

### Heizlast

Die **Heizlast** gibt die Energiezufuhr an, die erforderlich ist, um die Norm-Innentemperatur aufrechtzuerhalten. Bei der Heizlastberechnung wird jeder Raum einzeln betrachtet, da für verschiedene Raumnutzungen auch unterschiedliche Rauminnentemperaturen erwünscht sind.

### Heizwärmebedarf

Der **Heizwärmebedarf** beschreibt die Energiemenge, die benötigt wird, um ein Gebäude konstant auf 20 °C Innentemperatur beheizen zu können.

### Jahresarbeitszahl

Die **Jahresarbeitszahl** bezeichnet das Verhältnis von eingesetztem Strom zu abgegebener Wärme einer Wärmepumpe.

### Niedertemperatursystem

Bei einem **Niedertemperatursystem** liegt die maximale Temperatur der Heizungsanlage in der Regel bei 40°C. Zu diesen Systemen zählen Fußboden- und Wandheizungen. Bei gut gedämmten Gebäuden können auch Niedertemperaturheizkörper oder Konvektoren zum Einsatz kommen.

### Pufferspeicher

Ein **Pufferspeicher** ist mit Heizungswasser gefüllt. Die darin bevorratete Wärme kann wahlweise direkt ins Heizungssystem eingespeist oder über einen Wärmetauscher ans Trinkwasser übertragen werden.

### Tageslichtquotient

Der **Tageslichtquotient** beschreibt den in einen Innenraum gelangenden Anteil des Tageslichts und stellt ein standardisiertes Bewertungskriterium für die Tageslichtversorgung von Räumen dar.

### Vorlauftemperatur

Als **Vorlauftemperatur** bezeichnet man die Temperatur des Wassers im Wärmeverteilsystem, das vom Wärmeerzeuger einer Fußbodenheizung oder den Heizkörpern zugeführt wird.

### Zirkulationsleitung

Eine **Zirkulationsleitung** sorgt dafür, dass das Warmwasser ständig im Umlauf gehalten wird und somit eine permanente Temperatur von mindestens 55 bis 60°C in der Trinkwasserleitung gewährleistet wird.

# Register

Aufsparrendämmung

118 ff

Bauabfälle

77 ff

Baugemeinschaft

29 ff

Bauökologie

71 ff

Bauplatz, Grundstückswahl

29 ff, 34 ff, 71

Baurecht

25, 99, 173

Beleuchtung

85 ff, 163

Blower-Door-Test

153 ff

Dächer

116 ff

Dampfbremse

105, 116 ff

Endenergie

95

Energieausweis

99 ff

Energieberatung

22, 169

Fenster

56 ff, 85 ff, 104, 111 ff

Fernwärme

126

Förderprogramme

26 ff, 171

Fußbodenheizung

130

Geschossdecken (Decke zu Dach und Keller)

120 ff

Graue Energie

72, 96

Hackgut

126

Heizkörper, Radiatoren

130

Heizlast

123

Heizungskompass

132

Heizwärmebedarf (HWB)

25, 55, 95, 132

Hinterlüftete Fassade

110

Innendämmung

111

klimaaktiv

18, 159, 173

Komfortlüftung

85, 141 ff

Lebenszyklus-Kosten

60

Luftdichtheit

105, 115, 153 ff

Nachverdichtung

45

Niedrigstenergiehaus

55

Nullenergiehaus

56

Nutzenergie

95

OIB-Richtlinie 6

25

Ökoindex

72

Passivhaus

55, 152, 173

Pellets

126

Photovoltaik

137 ff

PHPP

55, 152

Plusenergiehaus

56

Primärenergie

71 ff, 95

Raumklima

74, 81 ff, 104

Raumluft

83, 105, 156, 161, 173



# Register

## Sonneschutz

56 ff, 162

## Thermische Solaranlagen

135 ff

## Thermografie

153 ff

## U-Wert

103

## Wandheizung

130

## Wärmebrücken

104, 113 ff, 153 ff

## Wärmepumpen

124

## Warmwasser

131

## WDVS, Wärmedämm-Verbundsystem

109

## Winddichtheit

105

## Zwischensparrendämmung

116

# Quellen

Amt der NÖ Landesregierung (Hsg.): Neubau:  
Ein Wegweiser für neues intelligentes Bauen. Neuauflage März 2013

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft  
(Hrsg.): Dämmstoffe richtig eingesetzt. 8. völlig überarbeitete Auflage, 2014

Deutsches Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung  
(Hrsg.): energetisches sanieren gestalten. Leitfaden. Baubestand  
nachhaltig weiterentwickeln, 1. Auflage 2010

Bundesamt für Energie BFE der Schweizerischen Eidgenossenschaft  
(Hsg.): Energiegerecht sanieren – Ratgeber für Bauherrschaften.  
Juni 2010, aktualisierte Auflage Oktober 2014

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

IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie (Hsg.):  
Tagungsband Sanierung oder Abreißen? BauZ! Wiener Kongress für zukunfts-  
fähiges Bauen 18.-19.Februar 2010, Messezentrum Wien. IBO-Verlag 2010

Passivhaus Institut (Hrsg.): EnerPhit-Planerhandbuch - Altbauten mit  
Passivhaus-Komponenten fit für die Zukunft machen. 1. Auflage Mai 2012

[www.raumluft.org](http://www.raumluft.org), Zugriff 06.08.2018

[www.passiv.de](http://www.passiv.de), Zugriff 29.08.2018

[www.byak.de/planen-und-bauen/architektur-technik/energieeffizientes-und-nachhaltiges-bauen.html](http://www.byak.de/planen-und-bauen/architektur-technik/energieeffizientes-und-nachhaltiges-bauen.html), Zugriff 27.03.2018

[www.bmnt.gv.at/umwelt/abfall-ressourcen/bundes-abfallwirtschaftsplan/BAWP2017-Final.html](http://www.bmnt.gv.at/umwelt/abfall-ressourcen/bundes-abfallwirtschaftsplan/BAWP2017-Final.html), Zugriff 09.08.2018

IBO – Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH, Oekoindex  
3 Anhang „detaillierte Berechnungsergebnisse“ Version 8, 2016

# Impressum

## **Medieninhaber und Herausgeber**

Energie Tirol  
Südtiroler Platz 4  
6020 Innsbruck  
Tel. 0512 58 99 13  
Fax DW 30  
E-Mail: office@energie-tirol.at

## **Für den Inhalt verantwortlich**

DI Bruno Oberhuber

## **Konzept und Redaktion**

DI Robert Traunmüller, Nicole Ortler MSc, DI (FH) Anett Brandl, DI (FH) Andreas Riedmann, Ing. Michael Braito, DI Tamara Walder, DI Alexandra Ortler

## **Layout & Gestaltung**

West Werbeagentur GmbH, Imst

## **Jänner 2019**

Dieses Dokument wurde aus Tiroler Perspektive erstellt und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Trotz größt möglicher Sorgfalt lassen sich Druck- und andere Fehler nicht völlig ausschließen. Für die leichtere Lesbarkeit wird auf die durchgängige Verwendung von weiblichen und männlichen Bezeichnungen verzichtet. Selbstverständlich sind immer beide Geschlechter angesprochen.

*Kritiker sind Freunde, die uns auf Fehler hinweisen.*



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

