



ENERGIE TIROL

BAUEN UND SANIEREN

DETAILINFO

HEIZUNGS- KOMPASS

Für Eigenheime



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

INHALTSVERZEICHNIS

DER ENERGIE TIROL HEIZUNGSKOMPASS	— 02
Die richtige Heizung für mein Haus	— 02
Fit für TIROL 2050 energieautonom	— 04
Der Energie Tirol Heizungskompass	— 05
VIELE WEGE ZUM ZIEL	— 06
Wie funktioniert der Heizungskompass für Eigenheime?	— 06
Die Gebäudekategorien im Energie Tirol Heizungskompass	— 07
Die Heizsysteme im Energie Tirol Heizungskompass	— 08
Wie erfolgt die technische Bewertung?	— 08
ERGEBNISSE	— 10
Im Neubau	— 10
Im Bestand	— 11
DER KOMPASS	— 13
Strombasierte Systeme	— 13
Leitungsbasierte Systeme	— 14
Heizsysteme mit Brennstofflager	— 15
Kombination Solarthermie und Photovoltaik	— 15
LITERATUR UND QUELLEN	— 17
DETAILINFOS VON ENERGIE TIROL	— 18



Energie Tirol hat eine Mission. Seit 1992 sind wir die unabhängige Beratungsstelle des Landes Tirol und kompetenter Ansprechpartner für alle Energiefragen. Wir bereiten Informationen über nachhaltige und moderne Energielösungen verständlich auf und erarbeiten praktische Umsetzungsmöglichkeiten.

DER ENERGIE TIROL HEIZUNGSKOMPASS

DIE RICHTIGE HEIZUNG FÜR MEIN HAUS

Welche Heizung passt zu meinem Haus? Egal, ob in der Sanierung oder im Neubau — diese Frage ist für jede Bauherrin und jeden Bauherrn von Interesse und stellt sie gleichzeitig vor Herausforderungen. Welches Heizsystem ist das effizienteste und wie sieht das Verhältnis von Investition und Betriebskosten aus? Sollen dann auch noch Klimaauswirkungen und Zukunftstauglichkeit miteinbezogen werden, wird aus der einfach anmutenden Frage, welche Heizung es werden soll, ein komplexes Thema mit langfristigen Auswirkungen. Hat man sich erst einmal für ein Heizsystem entschieden, bleibt es normalerweise für eine sehr lange Zeit in Verwendung. Auch exotisch anmutende Fragen, beispielsweise wie mit Heizsystemen gekühlt werden kann, gewinnen in der Klimakrise immer mehr an Relevanz.

Diese Herausforderungen sind jedoch lösbar! Energie Tirol leistet hier Hilfe und unterstützt sowohl im Neubau als auch in der Sanierung bei der Wahl des richtigen Heizsystems für das Eigenheim.

Technisch sinnvoll und rechtlich möglich

Der Energie Tirol Heizungskompass für Eigenheime gibt zuallererst einen nachvollziehbaren Überblick über technisch sinnvolle Einsatzbereiche der in Tirol am meisten verbreiteten Heizsysteme. Bezogen auf die Funktionalität macht es nämlich keinen Unterschied, ob es sich um Heizsysteme auf erneuerbarer Basis oder um fossil betriebene Anlagen handelt. Jedes System hat Stärken und Schwächen und arbeitet nur innerhalb gewisser Rahmenbedingungen so, wie es erwartet wird. Und ja, man kann mit jedem Heizsystem jedes Gebäude erwärmen – die Frage nach den Investitions- und Betriebskosten schließt aber viele Möglichkeiten bei genauerer Betrachtung von vorne herein aus. Leider passiert es viel zu häufig, dass Heizungsanlagen installiert werden, für die es weit bessere Alternativen gegeben hätte. So ist der Hackschnitzelkessel im gut gedämmten Eigenheim ökologisch zwar ein Musterschüler, sein großes Leistungspotenzial passt aber besser zu Gebäuden, die mehr Heizenergie benötigen. Ebenfalls wenig glücklich werden Besitzer einer Wärmepumpe, wenn die Vorlauftemperatur ihres Heizsystems während der gesamten Heizperiode über 50 °C liegt. Nicht nur, dass das Gerät stets volle Leistung bringen muss, auch die zu erwartenden Energiekosten werden deutlich höher ausfallen als eventuell anfangs angenommen.



FIT FÜR TIROL 2050 ENERGIEAUTONOM

Neben der Optimierung technischer Aspekte bietet die Wahl des richtigen Heizsystems auch die Möglichkeit, auf **erneuerbare und damit umweltfreundliche Technologien** zu setzen. Fossile Systeme, die teilweise bereits jetzt mit Installationsverboten belegt sind, sollten aus einer einfachen Überlegung heraus tabu sein: wer heute Heizöl- oder Erdgasgeräte einbaut, darf sich nicht wundern, wenn er in 10 oder 15 Jahren eine „verlorene Investition“ im Keller stehen hat. So besteht in Tirol bei Neubauten bereits ein Verbot zum Einbau von Anlagen, die Kohle oder Heizöl verfeuern. Darüber hinaus sieht das Arbeitsprogramm der Bundesregierung keine neuen Erdgasanschlüsse ab 2025 mehr vor. Mittelfristig ist eine Ausweitung der Verbote auf den Bestand wahrscheinlich.

Der Energie Tirol Heizungskompass beantwortet deshalb auch die Frage: Wie passt welche Heizung zu den Zielen von **TIROL 2050 energieautonom**? Genauso viel Energie im Land zu erzeugen, wie verbraucht wird, und noch dazu frei von klimaschädlichen Energieträgern – beim Blick in Tirols Heizräume werden einige die Stirn runzeln und sich fragen, ob dieses Ziel realistisch ist. Die klare Antwort lautet: Ja! Unabdingbar zur Erreichung dieses Ziels ist jedoch die stetige Reduktion des Energiebedarfs. Im Gebäudesektor wird dies über die Verbesserung der thermischen Hülle und eine entsprechende bedarfsoptimierte Regelung erreicht. Mehr als ein Viertel des Tiroler Energiebedarfs wird momentan zum Heizen unserer Wohnungen gebraucht. Durch die richtige Dämmung sanierungsbedürftiger Gebäude und die Optimierung und Erneuerung veralteter Heizsysteme können bis zu 80 Prozent des Wärmebedarfs eingespart und der Anteil an erneuerbaren Energieträgern massiv gesteigert werden. Thermisch sanierte Häuser können in der Regel nämlich mit einer geringeren Vorlauftemperatur betrieben werden, was den Einsatz vieler Technologien überhaupt erst möglich macht. Innerhalb der nächsten zehn Jahre müssen also im Bestand Schritt für Schritt Rahmenbedingungen geschaffen werden, die den Einsatz von effizienten Heizungsanlagen und erneuerbaren Energieträgern ermöglichen und somit die CO₂-Emissionen im Sektor Raumwärme minimieren. Getreu dem Motto „Jeder Beitrag zählt“, zählen auf dem Weg in ein energieautonomes Tirol auch jedes Haus und jede Heizungsanlage. Der einfach verständliche Energie Tirol Heizungskompass ist hier ein guter Wegweiser hin zur Erreichung dieses gemeinsamen Generationenprojekts.



HEIZUNGS- KOMPASS

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



Vor dem Heizungstausch thermische Sanierung prüfen

NIEDRIGST-
ENERGIEHAUS
<15 kWh /m²·a

NIEDRIG-
ENERGIEHAUS
15- 25 kWh /m²·a

STANDARD
NEUBAU
25- 50 kWh /m²·a

ALTBAU AB 1995
50-100 kWh /m²·a

ALTBAU VOR 1995
UN- ODER TEILSANIERT
>100 kWh /m²·a

STROMBASIERTE HEIZUNGSSYSTEME

Elektrische Widerstandsheizung baurechtliche Vorgaben beachten

Außenluft-Wärmepumpe

Ringgraben- oder Flachkollektor Wärmepumpe

Sonden – Wärmepumpe

Grundwasser-Wärmepumpe

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



LEITUNGSgebundene HEIZUNGSSYSTEME

Fernwärme (erneuerbare Energieträger)

Fernwärme (fossiler Energieträger)

Gas – Brennkessel



HEIZUNGSSYSTEME MIT LAGER

Öl – Brennkessel

Pellets – Brennkessel

Stückholzkessel

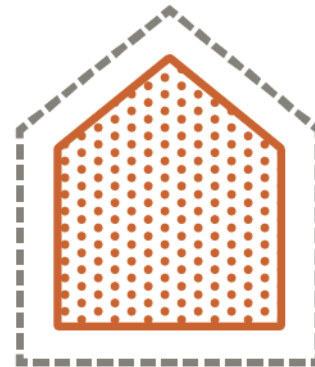
Hackschnitzel – Zentralheizung



VIELE WEGE ZUM ZIEL

WIE FUNKTIONIERT DER HEIZUNGSKOMPASS FÜR EIGENHEIME?

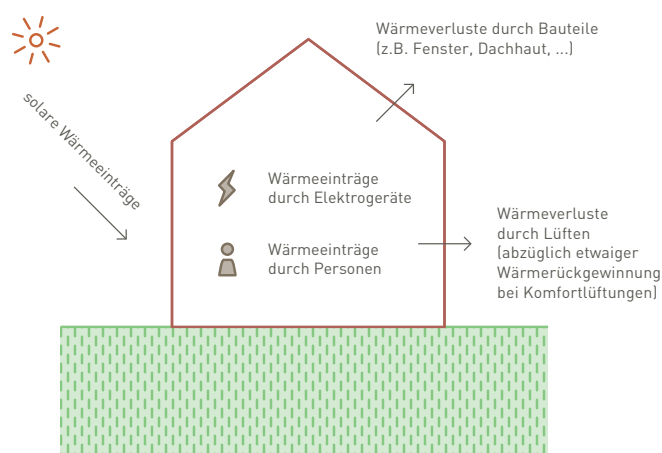
Für den Energie Tirol Heizungskompass wurden die gängigsten Heizsysteme in einem fiktiven Wohnhaus mit 150 m² beheizter Wohnfläche und unter Annahme verschiedener thermischer Hüllen installiert. Vom optimierten Neubau in Passivhausqualität bis hin zum denkmalgeschützten Gebäude wurden alle erdenklichen Varianten abgebildet. In Summe sind knapp 80 Kombinationen bewertet worden. Die Qualität der thermischen Hülle wird über den Heizwärmebedarf am Standortklima (HWB_{SK}) abgebildet und ist dem Energieausweis zu entnehmen. Dieser Wert ist somit der wichtigste Parameter auf dem Weg zur richtigen Heizung für ein Haus. Auf seiner Basis wird ermittelt, ob Investitionskosten, feuerungstechnische Verluste oder Speicherverluste von Puffern in einem akzeptablen Verhältnis zur benötigten Energiemenge für Heizung und Trinkwassererwärmung stehen. Sollte kein Energieausweis vorhanden sein, kann im Zuge einer Energieberatung der HWB_{SK} auch näherungsweise mittels Verbrauchszahlen der letzten Jahre hergeleitet werden.



Was ist der HWB_{SK}?

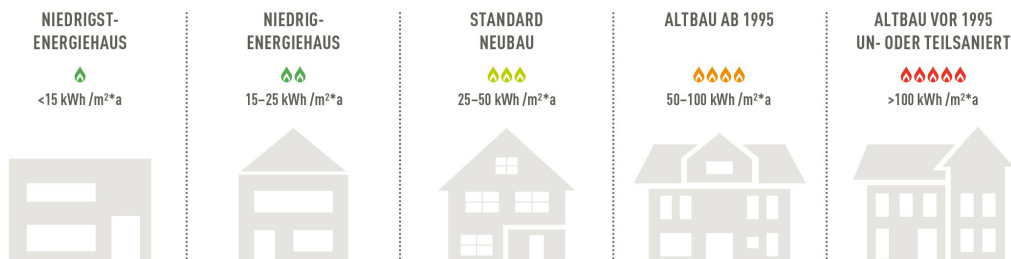
Der Heizwärmebedarf am Standortklima (HWB_{SK}) ist ein rechnerischer Wert. Er beschreibt die Energiemenge in kWh/m² und Jahr, die benötigt wird, um das Gebäude am tatsächlichen Standort in der Heizsaison konstant auf 22 °C beheizen zu können. Berücksichtigt werden sowohl Wärmeeinträge durch Elektrogeräte, Personen und solare Einträge als auch die Wärmerückgewinnung von Komfortlüftungsanlagen.

Einflussfaktoren auf den Heizwärmebedarf (HWB_{SK})



DIE GEBÄUDEKATEGORIEN IM ENERGIE TIROL HEIZUNGSKOMPASS

Um die Grafik leicht verständlich zu gestalten, sind dem Heizwärmebedarf (HWB_{SK}) fünf typische Gebäudekategorien zugeteilt worden, wobei die Übergänge fließend sind:



Die fünf Kategorien im Detail

- > **Niedrigst- & Niedrigenergiehaus:** Häuser dieser Kategorie findet man nur im Neubau beziehungsweise in der sehr ambitionierten Sanierung.
- > **Standard Neubau:** Die Obergrenze dieser Kategorie wird aus dem Tiroler Baurecht abgeleitet und beschreibt die Anforderungen ab dem Jahr 2019, wobei die tatsächlichen baurechtlichen Anforderungen nicht vom Gebäudestandort und vom Einbau einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung abhängig sind und deshalb geringfügig abweichen können. Bei Gebäuden dieser Kategorie sind die Hüllen zwar schon besser als zehn Jahren zuvor, es gibt aber definitiv noch Verbesserungspotenzial. Wer also in Tirol neu baut und keine Ansprüche an energieeffizientes Design und Ausführung stellt, findet sich in dieser Kategorie wieder. Zukunftsfit geht anders!
- > **Altbau ab 1995:** Handelt es sich um einen Altbau, der nach 1995 errichtet wurde, sollte vor der Heizungssanierung darüber nachgedacht werden, ob parallel zum Eingriff in das Heizungssystem die Fenster erneuert werden oder die oberste Geschossdecke eine Dämmung erhalten soll.
- > **Altbau vor 1995, un- oder teilsaniert:** Bei Gebäuden, die vor 1995 errichtet wurden, sollte vor dem Heizungstausch immer über eine Verbesserung der Hülle, sprich Dämmung und Fenstertausch nachgedacht werden.

Dichte Gebäudehülle ermöglicht effizientes Heizen

Generell gilt: Dämmen reduziert nicht nur den Energieverbrauch, sondern auch die Heizleistung. Je weniger Heizleistung benötigt wird, desto kleiner werden die Wärmeerzeuger und die damit verbundenen Anschaffungskosten. Lagerräume für feste und flüssige Brennstoffe können kleiner gestaltet werden. Aber auch die Vorlauftemperaturen eines Heizsystems können nach einer thermischen Sanierung reduziert werden. Mit sinkenden Vorlauftemperaturen können nun Wärmepumpensysteme eingesetzt werden, wo diese zuvor nur mit Vorbehalt empfehlenswert waren.

Frage: Dämmung oder Heizungstausch zuerst?

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

DIE HEIZSYSTEME IM ENERGIE TIROL HEIZUNGSKOMPASS

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

- > **Strombasierte Heizsysteme:** Zuerst wurden die strombasierten Heizsysteme wie Wärmepumpensysteme und die elektrischen Widerstandsheizungen zusammengefasst.
- > **Leitungsgebundene Heizsysteme:** In der Gruppe der leitungsgebundenen Heizsysteme sind Fernwärme und Gasheizungen zu finden. Hier fällt bereits die praxisorientierte Clusterung auf: Auch wenn Fernwärme und Erdgas auf den ersten Blick nichts gemeinsam haben, benötigen beide Energieformen einen Technik- bzw. Übergaberaum. Ebenfalls wird in beiden Fällen die Energie von einem Lieferanten bereitgestellt, in Leitungen geführt und ohne Zwischenspeicherung im Haus umgewandelt beziehungsweise verbraucht.
- > **Heizsysteme mit Lager:** Die dritte und letzte Gruppe fasst alle Wärmeerzeuger zusammen, die einen Lagerraum benötigen und Rauchfänge erfordern, um das Abgas aus der Verbrennung abzuführen. Für ausreichend Brennstoff und die Wartung der Anlage ist der Eigentümer verantwortlich. Zu dieser Gruppe zählen alle Biomasseheizungen sowie Öl-Brennwertkessel.

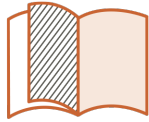
WIE ERFOLGT DIE TECHNISCHE BEWERTUNG?

Für jede Gebäudekategorie wurden unter Berücksichtigung der Anlagenwirkungsgrade der zu erwartende Jahresenergiebedarf und die dazugehörige Lagerraumgröße berechnet sowie die Systemverluste und die erforderlichen Vorlauftemperaturen abgeleitet. Die sich ergebende Eignung eines Systems ist im Heizungskompass durch Punkte abgebildet:



Je dichter und größer die Punktespur des jeweiligen Heizsystems, desto besser eignet ein System sich für den jeweiligen Gebäudetyp. Ist ein Heizsystem im Verhältnis zu den anderen Systemen in seinem Cluster aufwendig oder weniger effizient, wird die Punktespur dünner. Ist ein System im jeweiligen HWB_{SK} -Bereich aufwendig und ineffizient, werden keine Punkte mehr vergeben. Nicht technisch relevant, aber dennoch zu berücksichtigen sind die baurechtlichen Vorgaben, insbesondere beim Einsatz von elektrischen Widerstandsheizungen. Wichtig ist: Direkt können immer nur Systeme verglichen werden, die sich innerhalb der gleichen Gruppe befinden, andernfalls würde man sprichwörtlich Äpfel mit Birnen vergleichen.

Was wurde alles bedacht?



Marktanalyse aller Systeme mit den geringsten verfügbaren Nennleistungen

Dies stellt die Basis für alle weiteren Betrachtungen dar, da sich Aufwands- und Effizienzkriterien an der kleinsten verfügbaren Leistung orientieren. Als Beispiel dient der Stückholzkessel, der in der Regel mit Pufferspeicher zu versehen ist, da die kleinsten Baugrößen mit Ihrer Nennleistung den Bedarf eines modernen Eigenheims deutlich übersteigen. Speicher, egal bei welchem System sie auch eingesetzt werden, generieren thermische Verluste und bedeuten erhöhten Aufwand, da die Anlage komplexer und umfangreicher wird.



Definition rechtlicher Ausschlusskriterien

Es musste festgestellt werden, ob es rechtliche Rahmenbedingungen gibt, die den Einsatz eines Systems erschweren oder verunmöglichen. Eine solche Situation kann sich teilweise bei elektrischen Widerstandsheizungen im Neubau ergeben.



Definition Effizienzkriterien

Ein System gilt dann als effizient, wenn es innerhalb der dafür vorgesehenen Rahmenbedingungen sein Potenzial optimal ausschöpfen kann. Beispielsweise müssen Brennwertgeräte ihren Technologievorteil auch ausspielen können (Niedertemperaturheizsystem). Gleiches gilt für die Anwendung von Wärmepumpen. Passt also die Wärmeerzeugung nicht zur Wärmeabgabe, wird das System als suboptimal bewertet.



Definition Aufwandskriterien

Als Aufwände werden primär bauliche Maßnahmen, aber auch Wartungen geltend gemacht, welche die Verhältnismäßigkeit zur erzeugten Wärmemenge übersteigen. Exemplarisch ist zu hinterfragen, ob es verhältnismäßig ist, ein Eigenheim welches einen HWB_{SK} von weniger als $30 \text{ kWh/m}^{2*}\text{a}$ aufweist, mit einem Kamin für ein Feuerungssystem auszustatten (Biomasse, Gas oder Heizöl).

Ebenfalls wurde geprüft, ob die benötigte Heizenergie bei Fest- und Flüssigbrennstoffen in sinnvoll handhabbaren Mengen, lager- und lieferbar ist, wobei primär die Untergrenze betrachtet wurde.

Hinweis: Überdimensionierung bei Feuerstätten

Fast alle Feuerstätten (Biomasse, Gas, Heizöl) sind trotz Leistungsregelung für den Neubau, aber auch bei einer guten Sanierung deutlich zu groß. Entweder löst man dieses Problem mit häufigem Ein- und Ausschalten (Takten), was sich jedoch negativ auf die Qualität der Verbrennung und die Effizienz auswirkt. Oder, wo auch solches Takten nicht ausreicht, werden Pufferspeicher verwendet. Diese nehmen Energie auf, die vom Wärmeerzeuger zwar bereitgestellt, aktuell im Gebäude aber gerade nicht gebraucht wird. Oft wird dabei übersehen, dass große Pufferspeicher mit hohen Temperaturen Verluste verursachen, indem sie den Heizraum erwärmen – diese Wärme geht ungenutzt verloren.

ERGEBNISSE

IM NEUBAU

Analysiert man die am Markt verfügbaren Wärmeerzeuger und deren Leistungen folgt die Erkenntnis, dass die Verbrennung von Energieträgern (wie es bei Biomasse, Gas und Heizöl der Fall ist) im Neubau nicht das Optimum darstellt. So lagen deren Leistungen doch durchwegs über den zu erwartenden Heizlasten von zwei bis sechs Kilowatt im Eigenheim-Neubau. Insbesondere bei Biomassensystemen müsste mit einem entsprechend großen Pufferspeicher gegengesteuert werden. Die mit fossilen Brennstoffen betriebenen Kessel, aber auch Pellets-Brennwertkessel eignen sich aufgrund ihrer Bauart besser für den leistungsgeregelten Betrieb oder häufiges Ein- und Ausschalten. Allerdings geht diese Betriebsform stark zu Lasten einer sauberen Verbrennung und beeinflusst den Wirkungsgrad negativ. Rauchfänge und deren Wartungskosten bei Feuerstätten (Biomasse, Heizöl und Erdgas), Brennstofflagerräume (Biomasse und Heizöl), aber auch Anschlussgebühren für Erdgas oder Fernwärme stehen beim effizienten Neubau oder der guten Renovierung in der Regel nicht in einem vernünftigen Verhältnis zur benötigten Energiemenge.

Der Neubau und die hochwertige energietechnische Sanierung sind das optimale Feld für **strombasierte Systeme**. Sie werden mit kleinen Nennleistungen hergestellt und lassen sich zusätzlich gut regeln.

Umfangreiche Fallstudien haben gezeigt, dass **elektrische Widerstandsheizungen** baurechtlich im Neubau nur bei Gebäuden in Passivhausqualität realisiert werden können. Gewissheit, ob die genehmigungsrelevanten Kennzahlen eingehalten werden können, kann für das individuelle Objekt nur mit einer Energieausweisberechnung geklärt werden. In Bestandsobjekten ist der Einsatz von Widerstandsheizungen technisch lediglich durch die Anschlussleistung des Gebäudes begrenzt. Allerdings ist die direkt eingesetzte Kilowattstunde (kWh) elektrischer Strom mit Abstand die teuerste Energieform zur Raumwärmebereitstellung.



Die zweite Art von „Stromheizungen“ stellen **Wärmepumpen** dar. Damit die Wärmepumpensysteme in dieser Gruppe die gewünschten Jahresarbeitszahlen und die damit verbundenen ökonomischen und klimarelevanten Vorteile erreichen, sollen die Vorlauftemperaturen des Heizsystems niedrig und idealerweise bei Normaußentemperatur unter 40 °C gehalten werden.

Aber auch wenn die Temperaturen wenige Tage im Jahr über dieser Grenze liegen, stellt das in der Regel kein Problem dar, bedarf jedoch einer etwas genaueren Planung. Ob die Wärmeabgabe mit einer Fußbodenheizung, über Niedertemperaturheizkörper, Wandheizung oder Gebläsekonvektoren erfolgt, ist für die Effizienz nicht relevant. Aber: Mit zunehmendem HWB_{SK} eignen sich Wärmepumpen weniger, weil nicht davon auszugehen ist, dass die Heizleistung mit niedrigen Vorlauftemperaturen und verhältnismäßigen Aufwand in den Raum abgegeben werden kann. Grundwasserwärmepumpen und Solesysteme (Sonde oder Flachkollektor) können ob Ihrer hohen Quelltemperatur bei höherer Vorlauftemperatur dennoch gute Jahresarbeitszahlen liefern.

IM BESTAND

Im teil- oder unsanierten Bestand mit **Vorlauftemperaturen ab 45 °C** findet man meist Heizkörper als Wärmeabgabesystem vor. Jedenfalls ist das ein Bereich, in dem Brennwertgeräte (Biomasse und Fossil) noch gut arbeiten, da es im Rücklauf zu einer Taupunktunterschreitung kommen sollte. Die Energiemengen, die jährlich verbraucht werden, sind größer, was Rauchfang, Lagerraum und Anschlussgebühren in einem günstigeren Verhältnis zur erzeugten Energiemenge darstellt.

Im Bereich der **Hochtemperatursysteme ab 60 °C Vorlauftemperatur** ist nicht mehr damit zu rechnen, dass Brennwertgeräte tatsächlich ihre energiesparenden Eigenschaften ausnutzen und deshalb Heizwertgeräten gleichgestellt werden können. Wärmepumpensysteme kommen so gut wie nicht mehr vor. So hohe Temperaturen findet man fast ausschließlich im unsanierten Bestand, wo der spezifische Energieverbrauch hoch ist. Deshalb spielen Verluste durch Pufferspeicher in diesem Segment auch eine untergeordnete Rolle. Gleiches gilt für Anschlussgebühren und Nebenkosten wie Rauchfangkehrer oder Service.



Exkurs: Wärmeabgabesysteme und ihre Anwendungen

Soll ein Raum erwärmt werden, kann dies entweder mittels niedriger Heizungswassertemperatur, dafür über eine große Heizfläche geschehen (Fußboden, Wand und Deckenheizung sowie Bauteilaktivierung), oder mit hoher Temperatur und dafür kleiner Heizfläche (Heizkörper). In beiden Fällen werden die Räume behaglich warm. Allerdings ist beispielsweise die Abgabeleistung einer Fußbodenheizung bei 40 °C Vorlauf und 35 °C Rücklauf mit ca. 50 Watt pro m² limitiert. Steigt die Vorlauftemperatur, werden die Oberflächentemperaturen des Fußbodens unbehaglich warm. Im Neubau ist der Dämmstandard so hoch, dass man immer mit Flächenheizungen arbeiten kann. Ebenso verhält es sich mit Gebäuden die nach dem Jahr 2000 errichtet wurden, da der Baustandard bereits dementsprechend hoch war. Im unsanierten Bestand können jedoch an kalten Tagen 50 Watt pro m² zu wenig sein. In diesem Fall muss man, wenn man die Vorlauftemperaturen niedrig halten möchte, entweder Dämmen, die Heizkörper vergrößern oder zusätzliche Heizflächen schaffen. Diese Berechnungen sind nicht kompliziert, aber jedenfalls Aufgaben für ProfessionistInnen.

Hinweis:

Bei einer etwaigen Kernsanierung kann auch ein bestehendes Wärmeabgabesystem verändert werden. Dadurch eröffnen sich andere Möglichkeiten in puncto Heizungswahl, als wenn nur der Wärmeerzeuger getauscht wird. Im Neubau sind von vornherein alle Möglichkeiten offen - vorausgesetzt man beginnt nicht erst mit der Heizungsplanung, wenn der Keller bereits errichtet wurde.

DER KOMPASS

Neben der technischen Bewertung von Heizsystemen stellt sich die Frage, welche Energieträger Tirols Eigenheime bis zum Jahr 2050 mit erneuerbarer Wärme beheizen können – denn nicht alles, was möglich ist, ist auch zukunftsfähig. Die Zukunftstauglichkeit des jeweiligen Heizsystems ist im Heizungskompass durch farbige Punkte gekennzeichnet (siehe Ausschnitt rechts).



STROMBASIERTE SYSTEME

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

Die **Ressource Strom ist die hochwertigste Energieform** und wird idealerweise nur Zwecken zugeführt, die dieses hohe Niveau erfordern. Beispielsweise gibt es keine sinnvollen Alternativen zum Einsatz von Strom für die Beleuchtung. Es ist davon auszugehen, dass das Energiesystem der Zukunft wesentlich stärker strombasiert sein wird als heute. Vor allem im Sektor Mobilität wird Strom zukünftig viel dringender benötigt, weil er dort die einzige Alternative zu Diesel und Benzin darstellt. Aber auch Industrieprozesse benötigen zunehmend erneuerbaren Strom, um Erdgas zu ersetzen. Sogar Wasserstoffgas für die Industrie muss zukünftig mittels elektrischer Energie hergestellt werden (und nicht wie bisher aus fossilem Erdgas).

Aus den oben angeführten Gründen kann gesagt werden, dass die **direkte** Verwendung von Strom zu Heizzwecken, wie sie in der elektrischen Widerstandsheizung erfolgt, wenig zukunftstauglich ist. Innerhalb des Gebäudes ist diese Heizungsart zwar de facto verlustfrei und effizient, dennoch ist Strom aus energiepolitischen Überlegungen jetzt und zukünftig rar und damit zu wertvoll, um ihn 1:1 für 22 °C Raumwärme zu verwenden.

Sonderstellung Wärmepumpen

Deutlich günstiger beurteilt werden können **Wärmepumpensysteme mit hoher Jahresarbeitszahl** (ab 3 und höher), die aus einem Teil Strom bis zu fünf Teile Wärmeenergie generieren und somit einen Wirkungsgrad von 300 bis 500 % aufweisen. Keine andere Technologie erreicht so hohe Effizienzgrade.

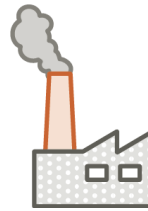
Gegenüber Heizöl und Erdgas, aber auch gegenüber der Biomasse hat die Wärmepumpe den Vorteil, dass kein verlustreicher Feuerungsprozess gestartet werden muss, sondern genau jenes Temperaturniveau erzeugt wird, das für die Erwärmung von Wohnräumen und zur Warmwasserbereitung nötig ist. Noch dazu ist mit der Wärmepumpe sanftes Kühlen möglich, was in Zeiten der Klimakrise auch in Tirol zunehmend an Bedeutung gewinnt. Beim energiesparenden Kühlen im Eigenheim haben Erdwärmesonden, Flachkollektoren oder Grundwassersysteme jedenfalls die Nase vorne.

Erneuerbarer Strom in Österreich

Grundsätzlich kann gesagt werden, dass Österreich und insbesondere Tirol einen sehr hohen Anteil an erneuerbaren Energieträgern in der Stromversorgung aufweisen. Wasserkraft, Wind und Sonne leisten schon heute einen erheblichen Beitrag zur Deckung unseres Strombedarfs. Ihr Anteil muss in Zukunft aber jedenfalls noch gesteigert werden. KonsumentInnen können die Energiewende unterstützen, indem sie bei der Stromversorgung Angebote mit hohem Ökostrom-Anteil wählen.

LEITUNGSGBUNDENE SYSTEME

Bei der Bewertung der leitungsgebundenen Systeme können Erdgas und Fernwärme auf Basis fossiler Energieträger zusammengefasst werden. Diese Energieträger haben ein hohes Treibhausgaspotenzial und sind damit nicht zukunftstauglich.



Sonderfall erneuerbares Gas: Der großflächige Einsatz von Biogas bzw. synthetischem Erdgas ist in absehbarer Zukunft nicht zu erwarten. Zwar sind erneuerbare Gase wichtige Bausteine zur Energiewende, allerdings beträgt ihr Anteil im österreichischen Gasleitungsnetz aktuell nur 0,2 %. Geplant ist, diesen Anteil bis 2030 auf 5,6 % zu steigern. Aber auch dieser Anteil rechtfertigt nicht die Verfeuerung in Gebäuden, wo bessere Alternativen zur Verfügung stehen. Sinnvoll ist es, zuerst Industrie oder Gewerbebetriebe zu bedienen, da es dort wenig bis keinen Ersatz für Erdgas gibt. Im Eigenheim hingegen gibt es zukunftsfähige und wirtschaftlich darstellbare Heizvarianten, die vorzuziehen sind.

(Erneuerbare) Fernwärme

Fernwärme auf Basis von Biomasse und Abwärme kann vor allem in Ballungsräumen einen wesentlichen Beitrag zur nachhaltigen Energieversorgung 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.

Da Biomasse für Fernheizkraftwerke oder nutzbare Abwärme begrenzte Ressourcen darstellen, muss auch die (erneuerbare) Fernwärme mit ihren sehr hohen Vorlauftemperaturen jenen Objekten vorbehalten bleiben, die dieses Temperaturniveau auch benötigen. Jedenfalls dazu gehören denkmalgeschützte oder historische Bauwerke, bestehende Tourismusbetriebe und der bereits errichtete mehrgeschossige Wohnbau. Diese Gebäude finden sich meist im städtischen Raum und in den Ortskernen von großen Gemeinden. Für das freistehende Eigenheim bieten sich Alternativen an, die sich besser in das TIROL 2050-System einfügen. **Eine Energieberatung schafft hier Klarheit.** Sollte, aus welchen Gründen auch immer, kein dezentrales erneuerbares Heizsystem in Betracht kommen, ist erneuerbare Fernwärme jedenfalls fossilen Systemen vorzuziehen.

Irrglaube: Leitungsnähe entscheidet

Oft fällt im Zusammenhang mit Erdgas oder Fernwärme die Aussage „Die Leitung liegt vor der Haustüre, da muss man anschließen“. In beiden Fällen ist die Aussage falsch. Nicht das Vorhandensein einer Anschlussmöglichkeit bestimmt wie ein Gebäude beheizt werden soll, sondern die Zukunftstauglichkeit des Energieträgers im Gesamtsystem. Wäre tatsächlich die Leitung vor dem Haus ein Kriterium, müssten alle Gebäude mit elektrischem Strom beheizt werden, da Elektroleitungen nicht nur vor dem Haus liegen, sondern immer ins Gebäude verlegt werden.

HEIZSYSTEME MIT BRENNSTOFFLAGER

Zu Heizsystemen mit Brennstofflager gehören nicht nur alle Biomassethe Systeme, sondern auch Heizöl-Brennwertkessel. Diese Gruppe teilt sich somit ebenfalls in mehr und weniger TIROL 2050-taugliche Heizsysteme auf. Stückholzheizungen spielen, was die Raumwärmeversorgung angeht, entgegen dem ersten Eindruck eine untergeordnete Rolle und sind in Kombination mit Waldbesitz zu sehen. Kachelöfen und Kamine sind ästhetisch und zweifelsohne behaglich. Ihr Beitrag zur Deckung des Raumwärmebedarfs wird aber überschätzt. Ausnahme: Öfen, Kachelöfen und Herde, die als Hauptheizsystem eingesetzt werden.

Pellets

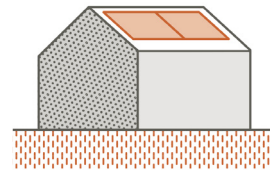
Tirol produziert derzeit mehr Pellets, als es selbst verbraucht - ein heimischer, erneuerbarer und damit wichtiger Rohstoff für TIROL 2050 energieautonom. Vollautomatische Pellets-Brennwertheizungen sind die logische Folgetechnologie von Heizöl, wenn hohe Vorlauftemperaturen erforderlich sind. Ist also auf längere Zeit nicht abzusehen, dass die Vorlauftemperaturen im Gebäude durch Dämmung oder Einbau von Niedertemperatursystemen wie Fußboden- oder Wandheizungen gesenkt werden können, ist eine Pelletsheizung eine einfache und immer realisierbare Lösung. Brennstofflagerraum und Rauchfang sind vorhanden und können adaptiert werden.

Sonderfall Hackschnitzel

Dieser zwar nachwachsende und heimische Rohstoff ist für den Einsatz im Eigenheim tendenziell zu aufwendig und auf lange Sicht weniger geeignet. Biomasse in Form von Hackgut wird im Sinne der Energieautonomie bis 2050 idealerweise in Nah- und Fernheizkraftwerken eingesetzt.

KOMBINATION SOLAROTHERMIE UND PHOTOVOLTAIK

Die Errichtung einer Solar- oder Photovoltaikanlage ist aus Sicht des Klimaschutzes und der Reduktion des Energiebedarfs jedenfalls zu befürworten und unabdingbar zur Erreichung der Pariser Klimaziele. Jedes Gebäude muss im Stande sein, aktiv Energie zu erzeugen. Allerdings wird klar empfohlen bei einem $\text{HWB}_{\text{SK}} > 80 \text{ kWh/m}^{2\text{*}}$ Investitionen in die Gebäudehülle (Dämmung Fassade, Fenster) vorzuziehen, da der Energieeinsparungseffekt bei vergleichbaren Kosten größer ist. Solar- und insbesondere Photovoltaikanlagen bilden den Schlussstein für ein zukunftstaugliches Gebäude.



Solarthermie oder Photovoltaik - was macht mehr Sinn?

Da bei vergleichbarem Mitteleinsatz ähnliche Erträge erzielt werden können (€ pro kWh Ertrag), sollte im ersten Schritt jene Sonnenenergienutzung den Vorzug erhalten, bei der mehr klimawirksame Emissionen eingespart werden können. Konkret macht es am Beispiel einer Pelletsheizung in der Sanierung oder einer Wärmepumpe im Neubau Sinn eine **PV-Anlage** zu errichten, um damit Haushaltsstrom teilweise zu decken, die Wärmepumpe teilweise zu betreiben und den Überschuss ins Stromnetz einzuspeisen. Entgegen der landläufigen Meinung, dass PV-Strom „nichts wert“ sei, performen optimal dimensionierte Anlagen eben erst durch die Einspeisungen wirtschaftlich. Der Fokus auf den Eigenverbrauch führt, zumindest klimapolitisch, in eine Sackgasse. Schließlich ist für eine klimaneutrale Energiezukunft weit mehr Photovoltaik nötig, als kleine, auf den Eigenverbrauch ausgerichtete Anlagen.

Aber auch **solarthermische Anlagen** haben nach wie vor ihre Berechtigung. Insbesondere bei speziellen Gebäudekonzepten, in Kombination mit Stückholzheizungen (um die Nachheizzyklen im Sommer zu reduzieren), bei sehr großen Warmwassermengen oder wenn sehr wenig Platz zur Sonnenenergienutzung zur Verfügung steht. Auch ein bestehendes fossiles Heizsystem wie Erdgas oder Heizölkessel kann mit Solarthermie gut ergänzt werden, da die CO₂-Reduktionen in diesem Fall am größten sind. Zu bedenken ist jedoch, dass diese Heizsysteme mittelfristig ohnehin gegen erneuerbare ausgetauscht werden müssen und die Deckungsraten für Heizung und Warmwasser bei einem verhältnismäßigen finanziellen Aufwand nicht über 20 % liegen.

Ob eine Solaranlage, Photovoltaikanlage oder eventuell eine Kombination beider Technologien für ein Gebäude sinnvoll ist, lässt sich am besten mit einer Energieberatung feststellen.

LITERATUR UND QUELLEN

- [1] Land Tirol, Ebenbichler et al. (2018): Ressourcen-und Technologieeinsatz-Szenarien Tirol 2050.
- [2] TU Wien, Kranzl et al. (2018): Wärmezukunft 2050. Erfordernisse und Konsequenzen der Dekarbonisierung von Raumwärme und Warmwasserbereitstellung in Österreich.
- [3] Fraunhofer – IWES und IWP, Matthias Deutsch et al. (2019): Agora Energiewende – Wärrewende 2030 Schlüsseltechnologien zur Erreichung der mittel- und langfristigen Klimaschutzziele im Gebäudesektor.
- [4] Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, Dr. Michael Losch (2019). Quotenverpflichtung für Gasversorger.

DETAILINFOS VON ENERGIE TIROL

Die richtige Hülle für mein Haus



Juli 2020



Juli 2020



Juli 2020



Juli 2020

Die richtige Heizung für mein Haus



September 2020



Oktober 2017



Oktober 2017



Oktober 2017

Die Kraft der Sonne richtig nutzen



Oktober 2017



Oktober 2019

Impressum

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber: Energie Tirol, Südtiroler Platz 4, 6020 Innsbruck

Für den Inhalt verantwortlich: DI Bruno Oberhuber, Energie Tirol

Konzept und Redaktion: Energie Tirol, DI Robert Traunmüller

Zeichnungen, Planskizzen: wenn nicht anders angegeben, Energie Tirol

Stand: September 2020

