

Gebäude erneuern – Energieverbrauch halbieren

Wie mit gezielten Massnahmen der Energieverbrauch
im Gebäude auf die Hälfte reduziert wird



Energiefachstellen der Kantone

AG	Dep. Bau, Verkehr und Umwelt, Fachstelle Energie	062 835 28 80
AI	Bau- und Umweltdepartement, Fachstelle Hochbau und Energie	071 788 93 41
AR	Amt für Umwelt, Abt. Lärm und Energie	071 353 65 35
BL	Amt für Umweltschutz und Energie, Fachstelle Energie	061 552 55 05
BS	Amt für Umwelt und Energie, Energiefachstelle	061 225 97 30
BE	Amt für Umweltkoordination und Energie (AUE)	031 633 36 51
FR	Service des transports et de l'énergie (STE)	026 305 28 41
GE	Service de l'énergie	022 327 23 40
GL	Dep. Bau und Umwelt, Abt. Umweltschutz und Energie	055 646 64 50
GR	Amt für Energie und Verkehr	081 257 36 24
JU	Service des transports et de l'énergie	032 420 53 90
LU	Umwelt und Energie (uwe)	041 228 60 60
NE	Service de l'énergie et de l'environnement	032 889 67 20
NW	Amt für Wald und Energie, Energiefachstelle	041 618 40 54
OW	Hoch- und Tiefbauamt, Abt. Hochbau	041 666 64 24
SG	Amt für Umwelt und Energie, Abt. Energie und Luft	071 229 24 00
SH	Hochbauamt, Energiefachstelle	052 632 73 58
SZ	Hochbauamt Kanton Schwyz, Energiefachstelle	041 817 70 40
SO	Amt für Wirtschaft und Arbeit, Energiefachstelle	032 627 85 24
TI	Dipartimento del territorio, Ufficio del risparmio energetico	091 814 37 34
TG	Dep. für Inneres und Volkswirtschaft, Abt. Energie	052 724 24 26
UR	Amt für Energie	041 875 26 24
VD	Service de l'environnement et de l'énergie (SEVEN)	021 316 95 50
VS	Dienststelle für Energie und Wasserkraft	027 606 31 00
ZH	Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL), Abt. Energie	043 259 42 66
ZG	Kantonale Baudirektion, Energiefachstelle	041 728 53 00
FL	Amt für Volkswirtschaft, Energiefachstelle	00423 236 64 32

Die Kantone sind für die Energiegesetzgebung im Gebäudebereich zuständig. Die Energiefachstellen informieren Sie auch über Förderbeiträge und bieten zum Teil eine unentgeltliche Energieberatung an. Links zu den kantonalen Energiefachstellen und ergänzendes Informationsmaterial sind unter www.enfk.ch oder www.energie-schweiz.ch aufgeführt.

Gebäude erneuern – Energieverbrauch halbieren

Nutzen Sie die Erneuerung Ihrer Liegenschaft und halbieren Sie den Energieverbrauch mit gezielten Massnahmen! Nur so können der Wert der Liegenschaft langfristig gesichert und der Komfort verbessert werden.

Diese Broschüre richtet sich an den Hauseigentümer und vermittelt eine umfassende Sicht, wie man ein Gebäude energetisch richtig modernisiert. Die Broschüre ersetzt aber nicht die Fachberatung, sondern hilft dem Eigentümer, bei der Planung oder bei der Ausführung die richtigen Entscheidungen zu treffen.

Jedes Haus, jedes Gebäude ist ein Unikat. Die in dieser Broschüre enthaltenen Empfehlungen sind darum den jeweiligen Anforderungen des Objektes anzupassen. **Alle Aussagen über Einsparmöglichkeiten sind darum nur Richtwerte und können im Einzelfall stark abweichen.**

Aus der gleichen Reihe empfehlen wird die Broschüren «Neubauten mit tiefem Energieverbrauch» (BBL Bestell-Nr. 805.097.d) und «Mehrfamilienhäuser energetisch richtig erneuern» (BBL Bestell-Nr. 805.108.d).

EnergieSchweiz

EnergieSchweiz ist das partnerschaftliche Programm von Bund, Kantonen, Gemeinden, Wirtschaft und Verbänden zur Umsetzung der schweizerischen Energie- und Klimaziele durch Energieeffizienz und vermehrte Nutzung von erneuerbaren Energien und Abwärme, gemäss Bundesverfassung, Energie- und CO₂-Gesetz.

Impressum

Projektbegleitung:	Thomas Jud, Bundesamt für Energie Thomas Ammann, HEV Schweiz Beat Voser, Energiefachstelle SZ / EnFK Patricia Bürgi, MINERGIE Agentur Bau Toni W. Püntener, Stadt Zürich
Redaktion/Gestaltung:	Jules Pikali, OekoWatt, Rotkreuz (Projektleitung) Beat Züsli, Architektur und Energie, Luzern hellehase.com (Gestaltung)
Überarbeitete Fassung:	Februar 2009

Trägerschaft



Vorgehen und Zustandsbeurteilung

Die Gebäudeerneuerung richtig planen!

Unabhängig davon, ob das Gebäude in mehreren Etappen oder gesamthaft erneuert wird, ist eine sorgfältige Planung immer sehr wichtig. Dazu ist ein Sanierungsplan zu erstellen, der die einzelnen Massnahmen aufeinander abstimmt.

Nach Möglichkeit ist eine umfassende Gebäudeerneuerung zu bevorzugen, weil sich dabei folgende Vorteile ergeben:

- › Die Massnahmen an Gebäudehülle und Haustechnik können optimal aufeinander abgestimmt und das Energiesparpotenzial maximal ausgeschöpft werden.
- › Das Risiko von Bauschäden wird minimiert (z.B. Feuchtigkeitsprobleme nach dem Fensterersatz ohne Wärmedämmung der Aussenwände).
- › Ausbau- und Erweiterungsprojekte können gleichzeitig realisiert werden (z.B. Dachausbau).
- › Die Investitionskosten sind in der Regel tiefer, da sich Synergien ergeben (z.B. Baugerüst muss nur einmal erstellt werden).

Demgegenüber hat auch die etappierte Ausführung über einen längeren Zeitraum ihre Vorteile:

- › Das Gebäude kann in der Regel ununterbrochen genutzt werden.
- › Die Investitionskosten fallen verteilt an (keine Investitionsspitze, steuerliche Vorteile).

Umfassende Bestandesaufnahme

Eine detaillierte Bestandesaufnahme durch eine qualifizierte Fachperson ausgeführt, umfasst folgende Bereiche:

- › Erhebung des Energieverbrauchs (Heizung, Warmwasser, Elektrizität).
- › Erfassung des Zustandes der Gebäudehülle und der Haustechnik.
- › Abklärung allfälliger Komfortprobleme: Luftzugerscheinungen, kalte Räume oder Überhitzung.
- › Erhebung des Erweiterungs- und Verdichtungspotenzials: z.B. Ausbau Estrichraum, Anbauten.
- › Einfluss von baugesetzlichen Vorschriften: z.B. Einschränkungen durch Denkmalschutz.
- › Platzmöglichkeiten für den Einbau anderer Heizsysteme (inkl. Kamine, Abgasrohre, Brennstofflager).

Zustandsbeurteilung und Erneuerungsbedarf

Beurteilen Sie mit der nachfolgenden Tabelle aufgrund des Alters des Bauteils, der mutmasslichen Lebensdauer und des Zustandes den aktuellen Erneuerungsbedarf:

Bauteil/ Massnahmen	Alter	Lebensdauer	Zustand des Bauteils			Seite
			Schlecht	Mittel	Gut	
Betriebs- optimierung	—	—				8/9
Fenster		20 - 30				10/11
Aussenwände		30 - 50				12/13
Boden, Kellerdecke		30 - 50				14/15
Dach, Estrichboden		30 - 40				16/17
Lüftung		15 - 25				18/19
Heizung, Warmwasser		15 - 25				20/21
Sonnen- kollektoren		15 - 25				22/23
Elektrizität (Apparate)		10 - 20				24/25

TIPP ★

- › Auch bei der Ausführung von Einzelmassnahmen die langfristigen Konsequenzen bedenken und eine umfassende Planung durchführen.
- › Wenn immer möglich eine umfassende Gesamterneuerung durchführen.

Energiekennzahl und Sparpotenzial

Qualitätsmerkmal Energiekennzahl

Die gewichtete Energiekennzahl ist ein gutes Hilfsmittel, um den Energieverbrauch eines Gebäudes zu beurteilen:

$$\text{Energiekennzahl} = \frac{\text{gewichteter Verbrauch (Heizung und Warmwasser)}}{\text{Energiebezugsfläche (EBF)}^*}$$

* Die Energiebezugsfläche (EBF) umfasst die beheizten Räume eines Gebäudes (Bodenfläche inkl. Wandstärken).

Die gewichtete Energiekennzahl berücksichtigt die Verwendung der erneuerbaren Energien. So wird zum Beispiel die für das Warmwasser verwendete Sonnenenergie nicht mitgerechnet. Der Stromverbrauch für z. B. Wärmepumpe, Pumpe und Lüftung muss berücksichtigt und doppelt gewichtet werden.

Gebäude	Energiekennzahl (Wohnbauten)	
Bestehende Bauten vor 1990 gebaut	120-150 kWh/m ² a 430-500 MJ/m ² a	12-15 Liter Öl/m ² a
MINERGIE-Grenzwert (Gebäudeerneuerung)	60 kWh/m ² a 216 MJ/m ² a	6.0 Liter Öl/m ² a
Gesetzlicher Grenzwert für Neubauten (SIA 380/1)	48 kWh/m ² a 172 MJ/m ² a	4.8 Liter Öl/m ² a
MINERGIE-Grenzwert (Neubauten)	38 kWh/m ² a 136 MJ/m ² a	3.8 Liter Öl/m ² a

Für die energetische Beurteilung bestehender Liegenschaften wird 2009 der Gebäudeenergieausweis der Kantone (GEAK) zur Verfügung stehen. Dieser gibt eine zuverlässige Beurteilung ab und wird von Fachleuten ausgestellt. Eine Erstbeurteilung kann der Gebäudebesitzer selber internetbasiert auf www.geak.ch durchführen.

WICHTIGE BEGRIFFE

MINERGIE-Standard:

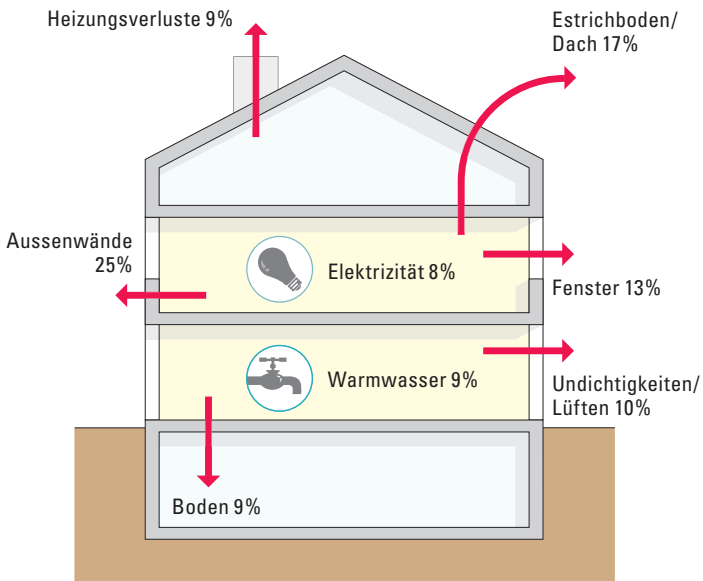
Der definierte Qualitätsstandard umfasst die Gebäudehülle, die Wärmeerzeugung für Heizung und Warmwasser sowie die Lüftung und ist differenziert für verschiedene Gebäudekategorien.

kWh und MJ:

Kilowattstunde (kWh) und Megajoule (MJ) sind Energie-Einheiten. Eine kWh entspricht 3.6 MJ.

Wohin «verschwindet» die Energie?

Bei einem typischen Einfamilienhaus haben die einzelnen Nutzungen und Bauteile folgende Anteile am gesamten Energieverbrauch (100% entsprechen der insgesamt zugeführten Energie für Heizung, Warmwasser und Elektrizität):



TIPP ✨

- › Vergleichen Sie den Energieverbrauch Ihres Gebäudes mit Standardwerten (Tabelle Seite 6).
- › Die Realisierung des MINERGIE-Standards ist auch in mehreren Etappen und über einen Zeitraum von mehreren Jahren möglich.
- › Die Massnahmen, welche zu einer Halbierung des Energieverbrauchs führen, sehen Sie auf den folgenden Seiten.

Das Sparpotenzial

Bei Gebäuden, die bisher energietechnisch nicht erneuert wurden, liegt das Energiesparpotenzial für Heizung, Warmwasser und Elektrizität in der Grössenordnung von 50%. Auf den Seiten 8 bis 25 werden neun Massnahmen vorgestellt, die zu diesem Ziel führen.

Betriebsoptimierung

Checkliste für die Betriebsoptimierung

Eine Betriebsoptimierung sollte regelmässig, aber mindestens einmal im Jahr, durchgeführt werden.

1. Heizungszeiten richtig eingeben:

Geben Sie am Heizungsregler die Benutzungszeiten entsprechend Ihren Lebensgewohnheiten ein:

Radiatorheizung	Fussbodenheizung
Einschalten: 1 Std. vor Nutzungsbeginn	Einschalten: 2-3 Std. vor Nutzungsbeginn
Ausschalten: 1 Std. vor der Schlafenszeit	Ausschalten: 3 Std. vor der Schlafenszeit

Sind Sie tagsüber ausser Haus, ist die Heizung ebenfalls zu reduzieren.

Aktivieren Sie, wenn Sie in die Ferien fahren (auch bei Abwesenheiten über das Wochenende), das Ferienprogramm oder schalten Sie auf reduzierten Betrieb.

2. Thermostatventile kontrollieren

- › Badezimmer 23°C Pos. 4
- › Wohn-/Aufenthaltsbereich 20°C Pos. 3
- › Schlafräume, Flur 17°C Pos. 2
- › unbenutzte Räume Pos. *

3. Wärmeabgabe der Heizkörper

Gegenstände oder Nachtvorhänge vor den Heizkörpern (Radiatoren) behindern die Wärmeabgabe und haben einen Mehrverbrauch zur Folge.

4. Heizung ausserhalb der Heizperiode ausschalten

Sobald die Aussentemperatur längere Zeit über 15°C steigt, kann die Heizung auf Sommerbetrieb umgestellt oder ganz ausgeschaltet werden. Es lohnt sich in der Übergangszeit, die Heizung bereits für 2-3 Tage auszuschalten.

5. Reduzieren Sie den Energiebedarf für das Warmwasser

Heisser als 55-60°C sollte Ihr Warmwasser nicht sein. Zu hohe Temperaturen haben zudem mehr Kalkablagerungen zur Folge. Installieren Sie Wasserspararmaturen (Durchflussbegrenzer).

6. Heizraum sauber halten

Staub und Schmutz belasten die Verbrennung. Halten Sie darum den Heizraum sauber und lagern Sie dort keine Chemikalien (Farben, Putzmittel, Waschpulver).

Richtig lüften

Ständig geöffnete Kippfenster verschwenden viel Energie und verbessern die Luftqualität nicht. Öffnen Sie stattdessen 3-4 mal pro Tag mehrere Fenster für 5-10 Minuten. Durch dieses Querlüften entweicht nur wenig Energie, und es gelangt viel frische Luft in die Räume.

Achtung: Kippfenster können Ursache für Feuchteschäden an der Fassade sein. Umgekehrt kann ungenügendes Lüften zu Schimmelpilzbildung in den Innenräumen führen.

Mit einem Hygrometer können Sie die Feuchtigkeit der Innenräume überwachen. Sobald die Luftfeuchtigkeit über 60-70% steigt, sollten Sie lüften.

Erfolgskontrolle mit der Energiebuchhaltung

Der Energieverbrauch (Heizöl, Erdgas, Elektrizität usw.) ist mindestens einmal pro Jahr zu erfassen. Eine Erfassung pro Monat oder Quartal ist noch besser.

Mustertabelle für die Erfassung:

Zeitperiode	Heizgradtage (HGT)	Zählerstand	Energieverbrauch	Energie/HGT

Eine solche als Tabelle geführte Energiebuchhaltung macht nur wenig Arbeit. Sie zeigt den Erfolg der Betriebsoptimierung auf und macht Probleme der Anlage frühzeitig erkennbar.

Heizgradtage

Der Energieverbrauch ist klimaabhängig. Mit den Heizgradtagen (HGT) kann der Einfluss des Klimas auf den Energieverbrauch angegeben werden. Die Heizgradtage werden zum Teil von Tageszeiten publiziert oder finden Sie auf www.hev-schweiz.ch.

TIPP ★

- › Für jedes zusätzliche Grad Raumtemperatur erhöhen sich die Energiekosten um 6%. Eine möglichst bedarfsabhängige Einstellung lohnt sich darum immer.
- › Im unbeheizten Keller müssen die Heiz- und Warmwasserrohre gedämmt (isoliert) sein.

Allein durch die richtige Einstellung und Wartung der Heizungsanlage ist eine Energieeinsparung von 5 - 10% möglich.

Fenster

Wärmeschutz von Fenstern: Gestern und heute

Alte Isolierglas- und Doppelverglasungsfenster weisen einen Dämm- bzw. U-Wert von 2.5 bis 3.0 W/m²K auf. Neuwertige Wärmeschutzfenster reduzieren die Energieverluste auf rund die Hälfte. Die heute üblicherweise eingesetzten Fenster erreichen U_w-Werte von 0.8 bis 1.3 W/m²K (Gesamtfenster). Je nachdem ob eine Zweifach- oder Dreifach-Wärmeschutzverglasung eingesetzt wird, beträgt der U_g-Wert 0.5 bis 1.0 W/m²K (Glas). Der Rahmenanteil ist möglichst zu reduzieren, da der Fensterrahmen eine wärmetechnische Schwachstelle ist.

Zu beachten ist, dass der g-Wert (Gesamtenergiedurchlassgrad) mit dem Einsatz von besser wärmedämmenden Verglasungen sinkt und damit die in das Gebäude gelangende Sonneneinstrahlung reduziert wird.

Fensterersatz, Lüftung und Feuchtigkeit

Mit dem Ersatz der Fenster werden die Undichtigkeiten in der Gebäudehülle reduziert. Durch den geringeren Luftaustausch steigt die relative Luftfeuchtigkeit in den Innenräumen an. Bei schlecht gedämmten Bauteilen können Feuchtigkeitsschäden entstehen. Deshalb ist ein Fensterersatz nach Möglichkeit im Zusammenhang mit einer Aussenwand-Dämmung (Seite 12) und/oder einer Komfortlüftung (Seite 18) auszuführen.

Varianten Fensterersatz

Beim Ersatz der Fenster stehen zwei grundsätzliche Varianten zur Auswahl:

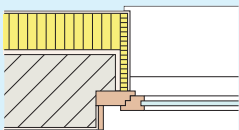
1. Vollständiger Fensterersatz

Das bestehende Fenster wird vollständig entfernt und durch ein neues Fenster ersetzt. Diese Variante hat den Vorteil, dass der Anschluss von Rahmen zu Aussenwand optimal gelöst werden kann (Dichtigkeit). Zudem kann der Verlust an Glasfläche minimiert werden. Bestehende, häufig undichte Rollladenkästen können bei dieser Lösung in die Erneuerung einbezogen, ersetzt und wärmedämmend werden.

2. Renovationsfenster

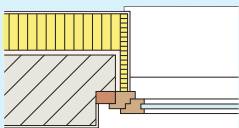
Beim Renovationsfenster wird ein neuer Rahmen auf den bestehenden Fensterrahmen aufgesetzt. Dies hat den Vorteil, dass Rollladenkästen, Fenstersimse und Vorhangbretter belassen werden können. Der Aufwand für die baulichen Nebenarbeiten kann reduziert werden. Besonders zu beachten sind die Leibungsdämmung und die Dichtigkeit des bestehenden Anschlusses.

Vollständiger Fensterersatz



- › Bestehender Fensterrahmen wird vollständig entfernt.
- › Leibungsdämmung zur Vermeidung von Wärmebrücken notwendig.
- › Anpassungsarbeiten bei innerem Anschluss notwendig.
- › Ersatz von schlecht gedämmten Rollladenkästen.

Renovationsfenster



- › Neuer Rahmen wird auf den bestehenden Rahmen aufgesetzt.
- › Dichtigkeit des bestehenden Anschlusses vorgängig prüfen.
- › Leibungsdämmung zur Vermeidung von Wärmebrücken notwendig.
- › Ersatz/Nachdämmung von schlecht gedämmten Rollladenkästen.

WICHTIGE BEGRIFFE

U-Wert (früher k-Wert)

Der U-Wert gibt an, wie viel Wärme durch einen Quadratmeter eines Bauteils verloren geht. Ein kleiner U-Wert ist darum ein Hinweis für einen guten Wärmeschutz.

Wärmedämmung

Materialien, welche die Wärmeleitung reduzieren (im Volksmund auch «Isolation» genannt).

TIPP ✨

- › Gute Verglasung wählen, U_g -Wert von $0.7 \text{ W/m}^2\text{K}$ oder besser.
- › Ein geringer Rahmenanteil verbessert den Wärmeschutz.
- › Die Leibungen und Rollladenkästen dämmen und abdichten.
- › Wenn kein Fensterersatz möglich ist: Gummidichtungen in bestehende Fenster einbauen.
- › MINERGIE-Modul-Fenster (mit Zertifikat) verwenden.

Mit dem Ersatz der Fenster können 5 bis 10% des Gesamtenergieverbrauches eingespart werden.

Aussenwand / Fassade

Bestehende Aussenwände

Bei vor 1975 gebauten Häusern fehlt in der Regel eine Wärmedämmschicht. Typische Konstruktionen aus dieser Zeit sind Bruchstein- oder Backsteinmauerwerk mit Verputz und Zweischalenmauerwerk mit Luftzwischenraum.

Die U-Werte dieser Konstruktionen liegen zwischen $0.8 \text{ W/m}^2\text{K}$ und $1.2 \text{ W/m}^2\text{K}$ (zum Vergleich: Eine gute Neubau-Aussenwand liegt unter $0.2 \text{ W/m}^2\text{K}$). Wegen des ungenügenden Wärmeschutzes und der zu geringen Luftzirkulation bestehen häufig Probleme mit Oberflächenkondensat, welches graue Ecken zur Folge hat. Zudem ist die Behaglichkeit während der Heizperiode in diesen Räumen schlecht, weil die Oberflächentemperatur der Aussenwände weit unter der Raumtemperatur liegt.

Innen- oder Aussendämmung?

In der Regel wird die Dämmschicht aussen auf die Fassade angebracht. Eine Innendämmung darf nur nach sehr sorgfältiger Planung unter Beachtung aller bauphysikalischen Einflüsse (Wärmebrücken durch Decken, Innenwände usw.) realisiert werden. Bei unsorgfältiger Ausführung kann Oberflächenkondensat entstehen, welches häufig zur Bildung von Schimmelpilzen führt.

Wärmebrücken beachten

Als Wärmebrücken werden Schwachstellen in der Wärmedämmung des Gebäudes bezeichnet. Solche Unterbrüche der Wärmedämmung müssen vermieden werden. Folgende Details sind bei der Planung einer Aussenwand-Dämmung deshalb besonders zu beachten:

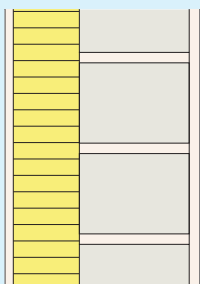
- › Durchlaufende Balkonplatten.
- › Anschluss an die Fenster (siehe Seiten 10/11).
- › Anschluss an das Terrain bzw. Anschluss an die Kellerdeckendämmung.
- › Anschluss an das Dach bzw. die Estrichbodendämmung.

Bei bestehenden, betonierten Balkonplatten ist die wärmetechnisch beste Lösung: Abtrennen und Aufbau einer statisch neu abgestützten Balkonkonstruktion. Dabei bietet sich die Chance, die meistens ungenügende Balkonbreite zu vergrössern.

Varianten Fassadendämmung

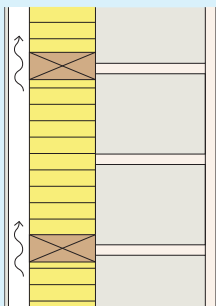
Die Verbesserung des Aussenwand-Wärmeschutzes kann mit zwei unterschiedlichen Systemen erfolgen: Kompaktfassadendämmung oder Aussenwärmedämmung mit hinterlüfteter Fassadenverkleidung.

Kompaktfassadendämmung



- › Dämmplatten (Schaumstoff oder Mineralwolle) werden auf das Mauerwerk geklebt.
- › Die Dämmung wird verputzt.
- › Das architektonische Erscheinungsbild eines verputzten Gebäudes kann erhalten werden.
- › Empfohlene Dämmstärke 16-20 cm.

Hinterlüftete Fassadenverkleidung



- › Auf das Mauerwerk wird eine Tragkonstruktion (Holz, Metall) befestigt und die Dämmung (Stein- oder Glaswolle, Zellulosefasern) dazwischen angebracht.
- › Mit dem Verkleidungsmaterial (Faserzementplatten, Holz, Blech, Stein usw.) wird das architektonische Erscheinungsbild in der Regel verändert.
- › Empfohlene Dämmstärke 16-20 cm, Hinterlüftungshohlraum 3-5 cm.
- › Lange Lebensdauer (30 bis 50 Jahre).

TIPP ★

- › Empfohlene Dämmstärke für die Aussenwand-Dämmung: 16 - 20 cm.
- › Wärmebrücken beachten.
- › Wenn möglich zusammen mit dem Fensterersatz ausführen.
- › MINERGIE-Modul für Aussenwände verwenden (U-Wert maximal 0.15 W/m²K).

Mit der Dämmung der Aussenwände können 10 bis 20% des Gesamtenergieverbrauches eingespart werden.

Boden und Kellerdecke

Trennung von Kalt- und Warmräumen

Viele Kellerräume werden über angrenzende Wohnräume mitbeheizt, obwohl dies von der Nutzung her nicht notwendig ist. Mit einer klaren Trennung von beheiztem und unbeheiztem Volumen können diese Wärmeverluste stark reduziert werden. Nebst den Kellerdecken sind die Türen, Trennwände und Treppenuntersichten zwischen Keller und Wohnbereich wärmetechnisch zu verbessern: Abdichten, Aufdoppelungen mit Wärmedämmung, evtl. Ersatz von Türen.

Der Wärmeverlust durch die Kellerräume ist grösser als gemeinhin angenommen wird. Aus diesem Grund hat dieser Aspekt grosse Wichtigkeit.

Kellerdecke

Viele Kellerdecken weisen lediglich eine minimale Dämmung auf: Als Trittschallmassnahme zwischen Betondecke und Unterlagsboden oder als Schlackenfüllung bei einer Holzbalkendecke. Die Wärmeverluste sind hoch und die Behaglichkeit ist schlecht, weil die Oberflächentemperatur des Bodens zu tief liegt. Der U-Wert liegt zwischen 0.9 und 1.5 W/m²K.

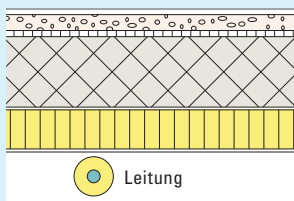
Mit einer zusätzlichen Wärmedämmung von 10 bis 16 cm kann der Wärmeschutz auf einen U-Wert von etwa 0.25 W/m²K verbessert werden. Diese Arbeiten können häufig als Eigenleistung durch den Hauseigentümer selber ausgeführt werden.

Boden auf Erdreich

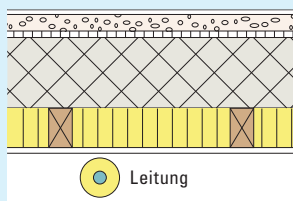
Häufig sind Böden, welche direkt auf dem Erdreich liegen, ungedämmt, obwohl der Raum zumindest zeitweise (z.B. als Hobbyraum) beheizt wird. Bei einer nachträglichen Dämmung ist den bauphysikalischen Aspekten grosse Bedeutung zu schenken (siehe Bild Seite 15).

Boden- und Kellerdeckendämmungen

Kellerdeckendämmung



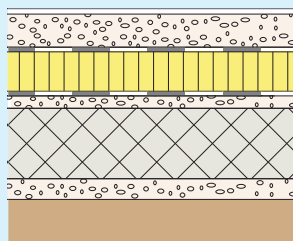
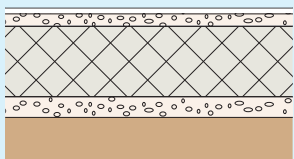
Leitung



Leitung

- › Dämmung mit Sandwichplatte (Bild links) oder Lattung, Dämmung und Verkleidung (Bild rechts).
- › Mineralfaserplatten nicht ohne Verkleidung anwenden.
- › Empfohlene Dämmstärke 10-16 cm (bestehende Leitungen beachten).

Boden auf Erdreich



- › Ein bestehender Kellerboden (Bild links) wird nachträglich mit einer Dämmung versehen (Bild rechts).
- › Feuchtigkeitsabdichtung und Dampfbremse sind notwendig.
- › Empfohlene Dämmstärke 10-16 cm.

TIPP *

- › Kellerdeckendämmung als kostengünstige Massnahme sofort ausführen.
- › Empfohlene Dämmstärke 10 - 16 cm.

Mit der Dämmung der Kellerdecken oder der Böden können 5 - 10% des Gesamtenergieverbrauches eingespart werden.

Dach und Estrichboden

Wärmeschutz bestehender Dächer

Bei bestehenden, wärmetechnisch nicht erneuerten Gebäuden sind die zwei häufigsten Fälle:

- › Der Dachraum ist unbeheizt und die Dämmung des Estrichbodens ist ungenügend: Die Energieverluste sind hoch.
- › Der Dachraum ist ausgebaut, die Dämmung des Daches ist aber ungenügend: Die Energieverluste sind hoch, der Komfort ist im Winter (zu kalt) und im Sommer (Überhitzung) schlecht.

Zudem ist häufig die Luftdichtigkeit der Estrichböden und der Dachkonstruktionen ungenügend. Das Risiko ist hoch, dass durch austretende, warme Luft Feuchtigkeitsschäden entstehen.

Ist der Dachraum nicht ausgebaut?

Falls Sie einen nicht ausgebauten Dachraum haben, prüfen Sie vor einer Entscheidung zur wärmetechnischen Sanierung die zukünftige Nutzung und die Möglichkeiten zu einem Ausbau. Entscheiden Sie sich für einen nachträglichen Ausbau, ist die Weiterverwendung des bestehenden Unterdaches (Dichtigkeit gegen Feuchtigkeit von aussen) zu prüfen.

Estrichboden-Dämmung

Wird der Estrich weiterhin als Abstell- und Lagerraum genutzt, so sollte er als Kaltraum von den beheizten Räumen thermisch getrennt werden. Der Estrichboden ist mit einer Wärmedämmung von 14-20 cm zu versehen.

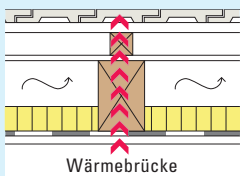
Flachdach-Dämmung

Im Zuge von Flachdachsanierungen ist die Verstärkung der Wärmedämmung auf mindestens 20 cm zu empfehlen. Folgendes ist zu beachten:

- › Wärmebrücken bei den Anschlüssen sind zu vermeiden.
- › Bestehende Wärmedämmungen nur nach Prüfung der Funktionsfähigkeit (nicht beschädigt, nicht feucht) weiter verwenden.
- › Der bauphysikalisch richtige Aufbau ist durch eine entsprechende Fachberatung (Architekt, Bauphysiker, Unternehmer) sicherzustellen.

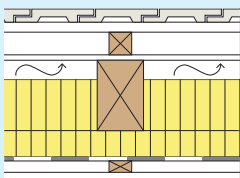
Varianten Schrägdach-Dämmungen

Bestehend: Dämmung zwischen den Sparren



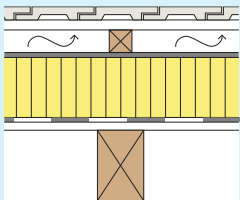
- › Wärmedämmung (z.B. 4-6 cm) und Luftdichtigkeit sind ungenügend.
- › Hohe Energieverluste und Komfortprobleme im Sommer und Winter.
- › Hohes Bauschadenrisiko (Feuchtigkeitsschäden).

Erneuerungsvariante: Dämmung zwischen und unter den Sparren



- › Sparren werden verkleidet.
- › Dämmstärke von mindestens 20 cm vorsehen.
- › Dämmschicht unter den Sparren reduziert die Wärmebrücken.
- › Luftdichtungsschicht nicht durch Leitungen (z.B. Elektro) verletzt.

Erneuerungsvariante: Dämmung auf den Sparren



- › Sparren können sichtbar gemacht werden.
- › Dämmstärke von 20-30 cm vorsehen.
- › Anschlüsse der Luftdichtungsschicht an angrenzende Bauteile beachten.

TIPP ✨

- › Die Estrichboden-Dämmung ist eine kostengünstige Massnahme mit einem hohen Nutzen.
- › Empfohlene Dämmstärken für den Estrichboden 14 - 20 cm und für Schräg- und Flachdächer mindestens 20 cm.
- › MINERGIE-Modul für Dächer verwenden (U-Wert maximal 0.15 W/m²K).
- › Die Dacherneuerung ist die ideale Gelegenheit für den Einbau einer Solaranlage (Seite 22/23).

Mit der Dämmung von Dach oder Estrichboden können 10 - 20% des Gesamtenergieverbrauches eingespart werden.

10-20%

Komfortlüftung

Gründe für eine Komfortlüftung

Durch unkontrolliertes Lüften geht viel Energie verloren (entspricht im Einfamilienhaus ca. 500 Liter Heizöl). Der Energieverlust, welcher durch ein einziges, dauernd gekipptes Fenster entsteht, beträgt ca. 200 Liter Heizöl.

Je höher die Luftdichtigkeit des Gebäudes ist, desto weniger findet ein natürlicher Luftwechsel statt. Damit eine gute Raumluftqualität trotzdem gesichert bleibt, ist der Einbau einer Komfortlüftung sehr zu empfehlen.

Weitere Gründe für die Komfortlüftung:

- › Wärmerückgewinnung aus der Abluft.
- › Vermeidung von Feuchtigkeitsschäden (z.B. Schimmelpilz, graue Ecken).
- › Gleich bleibende und hohe Luftqualität (Gerüche und Schadstoffe werden abgeführt).
- › Wohnräume sind vor Lärm geschützt, ohne Verzicht auf frische Luft – zusätzlicher Schutz an besonders lärmgeplagten Lagen bietet bessere Vermietbarkeit.
- › Mit Einsatz eines Pollenfilters in der Zuluft weitgehender Schutz für Allergiker.
- › Keine Zugerscheinungen dank kontinuierlichem Luftwechsel mit wenig und vorgewärmter Zuluft.
- › Höhere Einbruchsicherheit (infolge geschlossener Fenster).

Um den MINERGIE-Standard zu erfüllen, ist bei Wohngebäuden eine Lüftungsanlage einzubauen.

Dürfen Fenster geöffnet werden?

Bei einer Komfortlüftung dürfen die Fenster jederzeit geöffnet werden und im Sommer auch längere Zeit geöffnet bleiben. Auf das regelmässige Öffnen der Fenster zu Lüftungszwecken kann verzichtet werden, da mit einer Lüftungsanlage kontinuierlich frische Luft zugeführt wird.

Funktionsweise

Mit der Lüftungsanlage wird frische Aussenluft über die Wohn- und Schlafräume zugeführt und über die Küche und Nassräume abgesogen. Ein Wärmetauscher sorgt für die Wärmerückgewinnung aus der Abluft.

Heizung und Warmwasser

Richtiges Vorgehen beim Ersatz der Heizung

1. Planen Sie den Heizungsersatz rechtzeitig. Eine Heizungsanlage hat eine Lebensdauer von 15-20 Jahren.
2. Zuerst den Wärmebedarf des Gebäudes reduzieren, die Heizung kann dadurch kleiner und kostengünstiger gebaut werden.
3. Wählen Sie das Heizsystem. Für die Wassererwärmung ist eine Kombination mit Solarkollektoren meistens sinnvoll. Ziehen Sie allenfalls eine Heizungsfachperson oder einen Energieberater bei.
4. Sämtliche Heizungssysteme sind für MINERGIE-Gebäude möglich, erneuerbare Energien werden aber begünstigt.
5. Die neue Heizungsanlage sollte möglichst knapp ausgelegt werden. Überprüfen Sie die Heizleistung mit der nachfolgenden Tabelle.
6. Holen Sie mehr als nur eine Offerte ein. Sind erforderliche Nebenarbeiten enthalten (z.B. Wärmedämmung der Heizungsleitungen)?
7. Legen Sie grossen Wert auf einfache und praktikable Regel- und Bedieneinrichtungen.
8. Die Inbetriebnahme/Einregulierung und eine umfassende Instruktion/Anlagendokumentation müssen im Lieferumfang enthalten sein.

Optimale Heizleistung

Die Leistung der Heizungsanlage kann aufgrund des Öl- oder des Energieverbrauches grob bestimmt werden. Sie hängt davon ab, ob mit der Energie auch Wasser erwärmt wird.

bisheriger Energieverbrauch (*Heizöl)	nur Heizen	Heizen und Warmwasser
1500 Liter*/Jahr 15'000 kWh/Jahr	6 kW	5 kW
3000 Liter*/Jahr 30'000 kWh/Jahr	12 kW	10 kW
6000 Liter*/Jahr 60'000 kWh/Jahr	23 kW	20 kW
12'000 Liter*/Jahr 120'000 kWh/Jahr	45 kW	40 kW
24'000 Liter*/Jahr 240'000 kWh/Jahr	90 kW	80 kW

Heizungssysteme und Energieträger

- Fernwärme › Fernwärme ist, falls ein Wärmenetz vorhanden ist, zu bevorzugen (Kehricht, Holzschnitzel, Abwärme).
-
- Stückholz › Ideale Ergänzung für die Übergangszeit oder bei kalten Tagen zur Luft/Wasser-Wärmepumpe.
› Geeignet als Vollheizung für MINERGIE-Häuser oder bei eigenem Holz.
-
- Holzpellets › Holzpellets werden aus Sägereiabfällen hergestellt und sind CO₂-neutral.
› Pelletheizungen arbeiten vollautomatisch, der Unterhaltsaufwand ist klein.
› Ein bestehender Tankraum ist in der Regel genügend gross als Pelletsilo.
-
- Wärmepumpe (WP) › WP eignen sich primär für Fussbodenheizungen (Niedertemperatursystem).
› WP nutzen Umgebungswärme, dazu wird Elektrizität benötigt.
› WP mit Erdsonde: ca. 25% Elektrizität.
› WP Luft/Wasser: ca. 35% Elektrizität.
-
- Sonne › Ideal für die Wassererwärmung, evtl. Heizungsunterstützung.
› Sonnenenergie ist gratis und verursacht kein CO₂.
-
- Erdgas › Erdgas ist ein fossiler Energieträger und bedingt ein vorhandenes Netz.
› 20-30% CO₂-Reduktion gegenüber Heizöl.
-
- Heizöl › Heizöl ist ein fossiler Energieträger.
› Der Einbau eines energieeffizienten Kondensationskessels ist auch beim Kesslersatz vorgeschrieben.

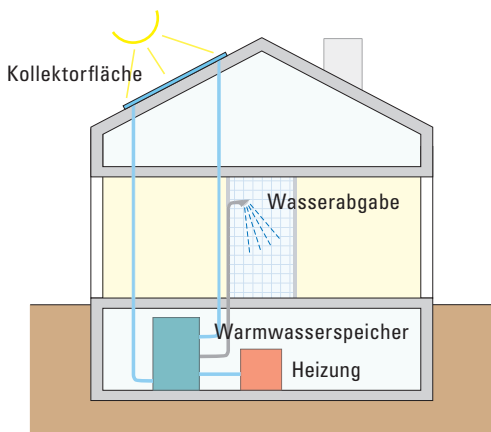
TIPP ✨

- › Heizung knapp dimensionieren: Das spart Kosten, verbessert den Wirkungsgrad der Anlage und reduziert die Störanfälligkeit.
- › Verlangen Sie von Ihrem Heizungsinstallateur eine Leistungsgarantie von EnergieSchweiz.

Mit der Erneuerung der Heizung können 5 - 10% des Gesamtenergieverbrauches eingespart werden.

Solarenergie

Auch in unseren Breitengraden lohnt sich die Nutzung der Solarenergie für die Wassererwärmung. Während im Sommer genügend Sonnenenergie zur Verfügung steht, muss in den Wintermonaten die fehlende Energie mit dem Heizsystem abgedeckt werden.



Ein nachträglicher Einbau einer Solaranlage zur Wassererwärmung ist grundsätzlich immer möglich und lässt sich mit jedem anderen Heizsystem und Energieträger kombinieren. Der Warmwasserspeicher wird so bemessen, dass genügend Warmwasser für 2-3 Tage zur Verfügung steht. So ist immer ein Vorrat vorhanden, wenn einmal die Sonne nicht scheint.

Mit den Solarkollektoren kann auch ein Teil Energie für die Raumwärme bereitgestellt werden. In diesem Fall sind eine grössere Kollektorfläche und ein Kombispeicher erforderlich.

Erforderliche Kollektorfläche Einfamilienhaus

Wassererwärmung		Wassererwärmung und Heizungsunterstützung	
Abdeckung Warmwasserbedarf	50-70%	Abdeckung Gesamtenergiebedarf	bis 40%
Fläche	3-5 m ²	Fläche	10-20 m ²

Um niedrige Energiegestehungskosten zu erreichen, ist es wichtig, die Solaranlage möglichst knapp zu bemessen. In einem Mehrfamilienhaus oder in grösseren Bauten ist es sogar sinnvoll, sich auf eine solare Vorwärmung zu beschränken.

Kollektortypen

Verglaste Flachkollektoren

Flachkollektoren sind ideal für Warmwasser von 30°C bis 60°C. Sie sind geeignet für die Wassererwärmung und Heizungsunterstützung. Verglaste Flachkollektoren sind bei uns am weitesten verbreitet.

Vakuumröhren-Kollektoren

Röhrenkollektoren können bei einer ungünstigen Neigung (z.B. Flachdach) ideal ausgerichtet werden. Sie weisen zudem den höchsten Jahreswirkungsgrad auf.

Röhrenkollektoren sind in der Anschaffung teurer als Flachkollektoren.

Solarabsorber

Solarabsorber sind nicht isoliert. Bei kalten Aussentemperaturen haben sie einen schlechten Wirkungsgrad. Absorber eignen sich primär als Heizung für das Schwimmbad.

Dachneigung

Um Sonnenenergie mit Kollektoren wirtschaftlich nutzen zu können, sollte der Kollektor möglichst nach Süden, Südwesten oder Südosten ausgerichtet sein.

Achtung: Die Kollektoren dürfen nicht durch Bäume oder Nachbargebäude beschattet werden, weil der Ertrag dadurch empfindlich reduziert wird.

TIPP ✨

- › Viele Kantone und Gemeinden gewähren für Solaranlagen Förderbeiträge. Erkundigen Sie sich bei Ihrer Energiefachstelle.
- › Verschiedene Haushaltgeräte (Waschmaschine, Geschirrspüler) haben einen Warmwasseranschluss. In Kombination mit einer Solaranlage lohnt es sich, diese an das Warmwassernetz anzuschliessen.

Mit Solarkollektoren lässt sich der Warmwasserbedarf zu ca. 70% abdecken. Damit kann der gesamte Energieverbrauch um 5 - 10% reduziert werden.

Elektrizität

Überprüfen Sie Ihren Stromverbrauch

Zählen Sie den Verbrauch aus Hoch-/Niedertarif und Sommer-/Winterhalbjahr zusammen. Vergleichen Sie diesen Wert mit der Tabelle (Durchschnittswerte):

	ohne Elektroboiler	mit Elektroboiler
EFH, 1-2 Personen	2500 kWh	4500 kWh
EFH, 3 und mehr P.	3500 kWh	7000 kWh

Am meisten Elektrizität wird für die Wassererwärmung im Elektroboiler benötigt. Die Wassererwärmung mit Solarenergie ist kostenmässig vergleichbar mit dem Elektroboiler (siehe Seiten 22/23). Die Energievorschriften der Kantone verbieten den Einbau rein elektrisch beheizter Boiler.

Beschaffung stromsparender Geräte

Energie	Waschmaschine
Hersteller Modell	
Niedriger Energieverbrauch	
A	A
B	
C	
D	
E	
F	
G	
Hoher Verbrauch	

Achten Sie bei der Beschaffung von Haushaltgeräten auf die energie-Etikette, welche über den Stromverbrauch des entsprechenden Gerätes informiert. Auf der Internetseite www.topten.ch kann eine Rangliste der energiesparendsten Geräte abgerufen werden.

Weil stromsparende Geräte kaum teurer als normale Haushaltgeräte sind, sollten immer nur solche mit dem Label A (oder A+, A++) beschafft werden. Der Ersatz eines «schlechten» Gerätes ist bereits nach ca. 8 Jahren Lebensdauer sinnvoll. Der Kaufpreis wird durch den tieferen Stromverbrauch wettgemacht.

Standby vermeiden

Der Standby-Verbrauch der elektrischen Geräte (z.B. Fernsehempfänger, Kaffeemaschine, PC) summiert sich über 24 Stunden zu einer ansehnlichen Energiemenge! Schalten Sie darum diese Geräte über den Hauptschalter immer ganz aus.

Prüfen Sie, welche Geräte mit einer Zeitschaltuhr oder mit einer Steckdosenleiste ausgerüstet werden könnten.

Beleuchtung

Der Einsatz von Stromsparlampen ist immer und überall lohnend, weil neben dem niedrigeren Energieverbrauch die Lebensdauer achtmal länger ist als jene der Glühlampe. Die Aussage, dass Stromsparlampen beim Einschalten viel Energie brauchen, ist falsch! Sie sparen während der Betriebsdauer – je nach Lampenleistung – rund 100 Franken.

Verschiedene Lampentypen im Vergleich

	Energieverbrauch	Lebensdauer	Lichtkosten
Glühlampe	100%	1000 h	hoch
Halogenlampe	75%	2000 h	mittel
Energiesparlampe	20%	10'000 h	gering
Leuchtstofflampe («Neonröhre»)	10%	10'000 h	sehr gering

Photovoltaik, Strom aus der Sonne

Mit einer Photovoltaikanlage kann Elektrizität für den Eigenverbrauch produziert werden. Das elektrische Netz wird dabei meist als «Ausgleichsspeicher» verwendet.

Um den gesamten Bedarf (3000 kWh/Jahr) abdecken zu können, wird benötigt:

- › Fläche Solarzellen 20 m²
- › Leistung 3kW Peak
- › Investitionskosten ca. Fr. 30'000
- › Stromgestehungskosten ca. 70-90 Rp./kWh

TIPP ✨

- › Beachten Sie den Verbrauchsvergleich auf Ihrer Stromrechnung und klären Sie die Gründe bei einer ausserordentlichen Zunahme.
- › Bei Ihrem Elektrizitätswerk können Sie Messgeräte kostenlos ausleihen, mit denen der Verbrauch einzelner Geräte bestimmt werden kann.
- › Viele Elektrizitätswerke bieten Ökostromprodukte an (Strom aus Wasser, Sonne, Biomasse usw.).

Der Stromverbrauch liegt für einen Durchschnittshaushalt bei ca. 3'000 kWh/Jahr (ohne Warmwasser). Eine Reduktion um 1'000 kWh entspricht etwa 5% des gesamten Energieverbrauches.

Rechtliche Aspekte und Finanzen

Wann ist eine Baubewilligung notwendig?

Die baugesetzlichen Vorschriften sind kantonal und kommunal geregelt. Daher sind die projektbezogenen Fragen bei den jeweiligen Bauämtern der Gemeinden abzuklären.

Grundsätzlich sind folgende baulichen Änderungen baubewilligungspflichtig:

- › Anbauten, Aufbauten und grössere Veränderungen an der Fassade und am Dach.
- › Nutzungsänderungen (z.B. Ausbau eines Dachraumes).
- › Bohrungen für die Nutzung von Erdwärme oder Grundwasser.

Viele energetische Erneuerungsmassnahmen sind nicht baubewilligungspflichtig, sofern sie die architektonische Gestaltung des Gebäudes nicht wesentlich verändern.

So können beispielsweise an verschiedenen Orten Solaranlagen bis zu einer definierten Grösse ohne Baubewilligung erstellt werden.

In der Regel besteht die Möglichkeit, für geringe bauliche Veränderungen ein vereinfachtes Baubewilligungs-Verfahren, ohne öffentliche Ausschreibung, durchzuführen. Die Einwilligung der direkt betroffenen Nachbarn ist einzuholen.

Energienachweis

Bei Gebäude-Umbauten, die einen bestimmten Umfang aufweisen, ist in den meisten Kantonen der Schweiz die Eingabe eines energetischen Nachweises erforderlich. Dabei wird die Einhaltung von Minimalstandards bei der Dämmung der Gebäudehülle und bei der Erneuerung der Haustechnik gefordert. Weitere Informationen erhalten Sie beim Bauamt der Gemeinde.

Förderbeiträge

«Das Gebäudeprogramm» fördert die energetische Gebäudesanierung ab 2010 mit finanziellen Anreizen. Das Programm wurde von Bund (BFE, BAFU) und Kantonen (EnDK) gemeinsam erarbeitet. Finanziert wird es mit einem Teil der Einnahmen aus der CO₂-Abgabe. Konkret werden für die energetische Gebäudesanierung jährlich während zehn Jahren 200 Millionen Franken zur Verfügung stehen. In vielen Kantonen werden «Boni» ausbezahlt, beispielsweise falls die Renovation mit einem MINERGIE- oder MINERGIE-P-Label ausgezeichnet wird.

Zusätzliche Informationen sind erhältlich bei den kantonalen Energiefachstellen (siehe Seite 2) oder im Internet:

- › www.dasgebaeudeprogramm.ch
- › www.bfe.admin.ch/finanziellefoerderung.ch

Steigerung des Liegenschaftswertes

Die Erneuerung der Liegenschaft ist eine Chance, um den Wert der Liegenschaft zu erhöhen. Wird eine reine «Pinselrenovation» durchgeführt, ist dies lediglich eine Unterhaltmassnahme. Der Wert bleibt darum unverändert. Verglichen mit Neubauten, welche energetisch einen viel besseren Standard aufweisen, kann davon ausgegangen werden, dass der Wert der Liegenschaft tendenziell sogar sinkt.

Wird bei der Gebäudeerneuerung ein besserer energetischer Standard erreicht, steigt der Komfort, und die Betriebs- und Energiekosten sinken. Dadurch erhöht sich der Liegenschaftswert.

Mit Anbauten oder dem Ausbau des Dachstockes wird nicht nur zusätzlicher Wohnraum geschaffen, sondern (richtig ausgeführt) auch der Energiestandard verbessert.

Finanzierung, Öko-Kredite, Steuerabzug

Soll die Erneuerung mit einem Bankkredit finanziert werden, ist es wichtig, dass damit auch der Wert der Liegenschaft erhöht wird, weil dies oft die Bedingung für die Errichtung einer zusätzlichen Hypothek ist.

Verschiedene Banken bieten vergünstigte Kredite an, wenn bestimmte energetische und ökologische Bedingungen (z.B. MINERGIE-Standard) erfüllt sind. Erkundigen Sie sich bei Ihrer Bank nach diesem Angebot.

Energiesparende Investitionen sind in den meisten Kantonen steuerabzugsberechtigt.

TIPP

- › Auskunft zu den Fragen der Baubewilligung erteilt das Bauamt Ihrer Gemeinde.
- › Erkundigen Sie sich bei der kantonalen Energiefachstelle nach Förderbeiträgen.

Nützliche Internetadressen

www.bau-schlau.ch	Gebäudeerneuerung und Beurteilung des Energieverbrauches, Informationsmaterial
www.bfe.admin.ch/foerderung	Übersicht Förderprogramme der Kantone
www.bfe.admin.ch/energieberatung	Energieberatung in den Kantonen
www.db.eae-geraete.ch	Haushaltgeräte-Datenbank
www.endk.ch	Energiedirektorenkonferenz der Kantone
www.energie-schweiz.ch	Bundesamt für Energie (BFE)
www.energieantworten.ch	Tipps und Hilfe zum Energiesparen
www.energieetikette.ch	Energieetikette für Haushaltgeräte und Personenwagen
www.energiekennzahl.ch	Berechnung der Energiekennzahl
www.energielabel.ch	Warmwassersparende Produkte
www.energiestadt.ch	Gemeinden engagieren sich für die sparsame Energienutzung
www.energybox.ch	Beurteilen Sie Ihren Stromverbrauch
www.energybrain.ch	Energieverbrauch von Haushaltgeräten, Gerätedatenbank
www.energysystems.ch	Interaktive Beratung für Heizung und Warmwasser
www.enfk.ch	Energiefachstellenkonferenz der Kantone
www.erdgas.ch	Informationsstelle Erdgas
www.erneuerbar.ch	Informationen zu erneuerbaren Energien
www.fws.ch	Informationsstelle Wärmepumpen
www.geak.ch	Gebäudeenergieausweis der Kantone
www.dasgebaeudeprogramm.ch	Informationen zum Gebäudeprogramm
www.heizoel.ch	Informationsstelle Heizöl
www.hev-schweiz.ch	Hauseigentümerverband Schweiz
www.holzenergie.ch	Alles über die Holzheizung
www.leistungsgarantie.ch	Checkliste für haustechnische Anlagen
www.minergie.ch	Das Energielabel für das Gebäude
www.svdw.ch	Dachdecker und Fassadenbauer
www.swissolar.ch	Informationsstelle Solarenergie
www.toplicht.ch	Informationen zur Beleuchtung
www.topten.ch	Vergleich der sparsamsten Haushaltgeräte

Vertrieb:

www.bundespublikationen.admin.ch, Bestellnummer 805.098.d