

Gebäude erneuern – Energieverbrauch halbieren

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



Gebäude erneuern – Energieverbrauch halbieren

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

Diese Broschüre richtet sich primär an Besitzerinnen und Besitzer von selbst bewohnten Liegenschaften und vermittelt eine umfassende Sicht, wie man ein Gebäude energetisch richtig modernisiert. Bei der Erstellung der Broschüre wurde auf eine einfache Darstellung der Zusammenhänge Wert gelegt. Die Vereinfachung geht auf Kosten der Vollständigkeit der Informationen. Diese Broschüre kann den Beizug von Fachleuten bei der Planung und Realisierung nicht ersetzen.

EnergieSchweiz

Das Programm EnergieSchweiz wurde vom Bundesrat ins Leben gerufen. Es fördert die Energieeffizienz und die erneuerbaren Energien. Dazu sensibilisiert es Menschen in der Schweiz zu Energiethemen, fördert innovative Projekte und unterstützt die Aus- und Weiterbildung von Fachkräften. Damit trägt das Programm massgebend dazu bei, dass Neues marktfähig wird, Fuss fassen kann und Sichtbarkeit erlangt. Erneuerbare Energien oder effizienter Umgang mit Energie: EnergieSchweiz berät und informiert Interessierte.

Konferenz Kantonaler Energiefachstellen (EnFK)

Gemäss Bundesverfassung sind für Massnahmen, die den Verbrauch von Energie in Gebäuden betreffen, vor allem die Kantone zuständig. Die Konferenz Kantonaler Energiefachstellen fördert und koordiniert die Zusammenarbeit der Kantone.

Trägerschaft

Diese Broschüre wurde von den folgenden Partnern erarbeitet:



© Das Copyright ist Eigentum der Trägerschaft

Inhalt

- 04 Beurteilung des Energieverbrauchs**
- 05 Gebäudeenergieausweis der Kantone GEAK
- 09 Bauen und Erneuern nach Minergie
- 14 Wohin verschwindet die Energie?
- 16 Liegenschaftswert erhalten
- 18 Erneuerung mit Strategie

- 22 Zehn Schritte zum halben Energieverbrauch**
- 23 1. Betriebsoptimierung
- 26 2. Fenster
- 29 3. Fassadenerneuerung
- 31 4. Dämmung Boden/Kellerdecke
- 33 5. Dämmung Dach/Estrichboden
- 36 6. Einbau kontrollierter Wohnungslüftung
- 41 7. Heizung und Warmwasser
- 44 8. Solarwärme
- 47 9. Elektrizität
- 51 10. Solarstrom

- 53 Das richtige Vorgehen bei der Erneuerung**
- 54 Das richtige Vorgehen
- 56 Baubewilligung, Ortsbildschutz
- 58 Finanzierung, Steuern, Förderung

- 60 Ich will mehr wissen**

Beurteilung des Energieverbrauchs

Vor der Erneuerung ist es wichtig, eine Beurteilung der Liegenschaft durchzuführen. Neben dem Energieverbrauch und dem Sparpotenzial sind auch wirtschaftliche Aspekte zu beachten.

Wie viel Energie für ein Gebäude benötigt wird, hängt vom Verhalten der Benutzenden (Raumtemperatur, Benutzungszeiten, Lüftungsverhalten), aber auch von der energetischen Qualität ab (Gebäudehülle und Heizsystem). Weil der Einfluss des Verhaltens von Benutzerinnen und Benutzern sehr gross ist, ist eine Beurteilung mit den effektiven Verbrauchswerten nur sehr bedingt möglich.

Der ungefähre Energieverbrauch pro Jahr und die beheizte Fläche eines Gebäudes ergeben eine Referenzgrösse, die hilft, unterschiedliche Gebäude miteinander zu vergleichen.

Gebäude	Jährlicher Energieverbrauch für Heizung und Warmwasser, bezogen auf die beheizte Fläche	Erste grobe Einschätzung der GEAK-Klasse
Energetisch gute Wohnbauten	4 bis 5 Liter/m ² a* 40 bis 50 kWh/m ² a	 B
Durchschnittliche Wohnbauten	6 bis 10 Liter/m ² a* 60 bis 100 kWh/m ² a	 D
Wohngebäude gebaut vor 1970	12 bis 15 Liter/m ² a* 120 bis 150 kWh/m ² a	 F

*Äquivalente Heizölmenge

Gebäudeenergieausweis der Kantone GEAK

Beurteilung der Gebäudehülle und Gesamtenergieeffizienz. Der GEAK ist der «Gebäudeenergieausweis der Kantone». Er ermöglicht eine gesamtheitliche Betrachtung des energetischen Zustands eines Gebäudes. Mit Hilfe des GEAK können die Effizienz der Gebäudehülle und die Gesamtenergieeffizienz des Gebäudes beurteilt werden, eingeteilt in Klassen von A (sehr effizient) bis G (wenig effizient).

Damit kann die Gebäudequalität hinsichtlich Energiebedarf und Wohnkomfort bewertet und verglichen werden. Die berechneten Energiebedarfswerte beziehen sich nicht auf den effektiven Verbrauch, sondern basieren auf der Standardnutzung und sind darum benutzerunabhängig. Der rechnerische Energiebedarf weicht darum in der Regel auch vom effektiven Energieverbrauch ab.

Ein GEAK-Experte oder eine GEAK-Expertin Ihrer Wahl zeigt auf, wo energetisches Verbesserungspotenzial an der Gebäudehülle und bei der Gebäudetechnik vorhanden ist. Der GEAK ist so auch eine Grundlage für die Planung von baulichen und gebäudetechnischen Verbesserungsmassnahmen. Nach erfolgter Erneuerung des Gebäudes kann der GEAK mit wenig Aufwand aktualisiert werden.

GEAK Plus

Mit dem GEAK Plus, dem GEAK mit Beratungsbericht, erhalten Sie konkrete Vorschläge, wie Ihre Liegenschaft auf wirtschaftlich optimale Weise energetisch verbessert werden kann, damit Sie Energiekosten sparen und den Wert Ihrer Gebäude erhalten können.

In einem GEAK Plus werden die energetischen Verbesserungsmassnahmen detailliert für Gebäudehülle, Heizung, Warmwasseraufbereitung sowie für die Beleuchtung und elektrischen Geräte beschrieben und

deren Kosten abgeleitet. Der GEAK-Experte oder die GEAK-Expertin erstellt daraus bis zu drei mögliche energetische Modernisierungsvarianten mit Fördergeldern, die ausgelöst werden können. Die Varianten helfen zu entscheiden, welche Massnahmen zu welchem Zeitpunkt umgesetzt werden, welche Kosten damit verbunden sind und welche Energieeinsparungen damit erzielt werden.

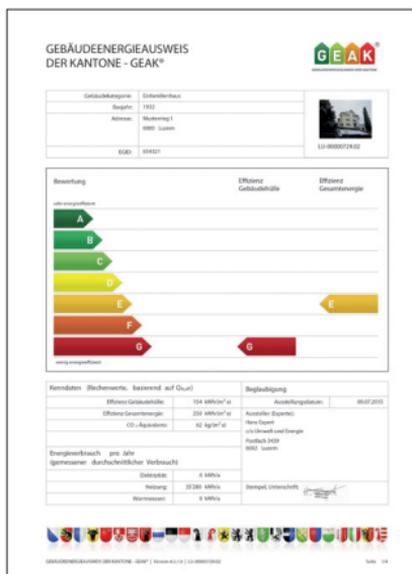
Als Besitzerin oder Besitzer einer Immobilie erhalten Sie so alle wichtigen Informationen in einem Dokument. Der GEAK-Experte oder die GEAK-Expertin berät Sie in einem Gespräch, wie Sie die Massnahmen zur Modernisierung sinnvoll und effizient realisieren.

Der Gebäudeenergieausweis

Ein Gebäudeenergieausweis basiert auf einheitlichen Kriterien und Berechnungen. Das vierseitige Dokument beinhaltet die energetische Klassifizierung in Form einer Energieetikette und zeigt die wichtigsten Berechnungsgrössen auf.

Ein GEAK-Dokument

- wird durch eine qualifizierte Fachperson erstellt,
- ist solange gültig, bis Änderungen an der Gebäudehülle oder der Gebäudetechnik vorgenommen werden oder
- maximal zehn Jahre.



Typische Merkmale der GEAK-Klassen auf der Energieetikette.

	Effizienz der Gebäudehülle	Gesamtenergieeffizienz
A	Hervorragende Wärmedämmung, Fenster mit Dreifach-Wärmeschutzverglasungen. Bis 25 kWh/m ² a*.	Hocheffiziente Gebäudetechnik für die Wärmeerzeugung (Heizung und Warmwasser) und die Beleuchtung. Ausgezeichnete Geräte. Einsatz erneuerbarer Energien.
B	Neubauten erreichen aufgrund der gesetzlichen Anforderungen die Kategorie B. Bis 50 kWh/m ² a*.	Neubaustandard bezüglich Gebäudehülle und Gebäudetechnik. Einsatz erneuerbarer Energien.
C	Altbauten mit umfassend erneuerter Gebäudehülle. Bis 75 kWh/m ² a*. Baujahr ab 2000.	Umfassende Altbauerneuerung (Wärmedämmung und Gebäudetechnik). Meistens mit Einsatz erneuerbarer Energien.
D	Nachträglich gut und umfassend gedämmter Altbau, jedoch mit verbleibenden Wärmebrücken. Bis 100 kWh/m ² a*. Baujahr ab 1990.	Weitgehende Altbauerneuerung, jedoch mit deutlichen Lücken oder ohne Einsatz erneuerbarer Energien.
E	Altbauten mit erheblicher Verbesserung der Wärmedämmung, inkl. neuer Wärmeschutzverglasung. Bis 125 kWh/m ² a*.	Teilerneuerte Altbauten, z. B. neue Wärmeerzeugung und evtl. neue Geräte und Beleuchtung.
F	Gebäude, die teilweise gedämmt sind. Bis 150 kWh/m ² a*.	Bauten mit höchstens teilweiser Modernisierung, Einsatz einzelner neuer Komponenten oder Einsatz erneuerbarer Energien.
G	Altbauten mit höchstens lückenhafter oder mangelhafter nachträglicher Dämmung und grossem Erneuerungspotenzial. Mehr als 150 kWh/m ² a*.	Altbauten mit veralteter Gebäudetechnik und ohne Einsatz erneuerbarer Energien, die ein grosses Verbesserungspotenzial aufweisen.

*Typischer Heizwärmebedarf

Hilfsmittel Thermografie

Thermografische Aufnahmen dokumentieren Wärmeverluste sehr augenfällig. Die farbliche Abstufung von kalt bis warm machen diese auch für Laien deutlich erkennbar.

Eine vorgängige Begehung (oder nach der Aufnahme) des Objekts bei Tag und allenfalls ergänzende Innenaufnahmen sind unabdingbar. Eine gute Thermografie umfasst zudem einen Bericht und eine Erläuterung der Aufnahmen. Denn eine Interpretation der Aufnahmen erfordert Fachwissen über Materialeigenschaften, Kamertechnik und Umgebungseinflüsse. Gute Thermografie-Expertinnen/-Experten arbeiten zu diesem Zweck auch mit einem Energieberater oder einer Energieberaterin zusammen respektive verfügen über die entsprechende Weiterbildung.

Thermografische Aufnahmen ersetzen in keiner Weise den GEAK, können aber ergänzend wertvolle Informationen liefern.



Bauen und Erneuern nach Minergie

Minergie ist ein Schweizer Baustandard für Neubauten und Modernisierungen. Gebäude mit Minergiezertifikat zeichnen sich neben einem hohen Wohn- und Arbeitskomfort durch einen tiefen Energiebedarf und einen Anteil an erneuerbaren Energien aus.

Die Anforderungen von Minergie gehen weiter als die gesetzlichen Vorschriften und die Einhaltung der Vorgaben wird von der zuständigen Zertifizierungsstelle eingehend geprüft. Mit einer Modernisierung nach Minergie lässt sich der Energiebedarf um zwei Drittel senken. Nach Minergie zertifizierte Gebäude profitieren bei vielen Hypothekargabern von speziellen Zinskonditionen und haben am Markt einen hohen Wiederverkaufswert.

Der Verein Minergie zertifiziert Gebäude nach drei unterschiedlichen Baustandards. Die Anforderungen der drei Baustandards sind für die Modernisierung bestehender Bauten im Vergleich zu Neubauten angepasst. Bei Modernisierungen im Vordergrund stehen der Baustandard Minergie und das Zusatzprodukt ECO.

Minergie

Der Minergiestandard steht für Gebäude mit tiefem Heizwärmebedarf und effizienter Gebäudetechnik, die mehrheitlich erneuerbare Energien nutzen. Für Wohnbauten kann ein Minergiezertifikat mit dem vereinfachten Zertifizierungsweg, der Minergie Systemerneuerung, erlangt werden.

Zusatzprodukt ECO

ECO garantiert eine besonders gesunde und ökologische Bauweise dank einer sorgfältigen Materialwahl, vorausschauender Bauweise und intelligenter Architektur.

Die Anforderungen der beiden anderen Baustandards sind für Neubauten richtungsgebend und bedingen bei Modernisierungen sehr weitreichende Massnahmen.

Minergie-P

Minergie-P zeichnet Niedrigstenergiebauten mit einer herausragenden Gebäudehülle aus, die auch den solaren Wärmeeintrag nutzen, und sie decken den Energiebedarf ausschliesslich mit erneuerbaren Energien.

Minergie-A

Minergie-A zertifizierte Gebäude weisen dank einem durchdachten Gebäudekonzept, eigener Stromproduktion und hocheffizienter Geräte eine positive Jahresenergiebilanz auf.

Zusatzprodukte MQS Bau und MQS Betrieb

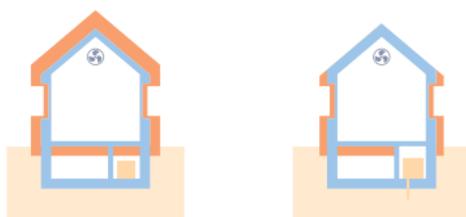
Durch eine lückenlose Dokumentation des Bauprozesses und Kontrollen vor Ort werden Qualität und Komfort sichergestellt.



Systemerneuerung

Für eine einfache, aber hochwertige energetische Erneuerung von Wohnbauten bietet Minergie fünf Systemlösungen an. Die erfolgreiche Umsetzung eines Systems führt zu einem Minergiezertifikat.

Die fünf Systemlösungen kombinieren Massnahmen an der Gebäudehülle, der Wärmeerzeugung, der steuerbaren Lüfterneuerung und der



	System 1 Alte, wenig isolierte Gebäude	System 2 Neuere oder teilsanierte Gebäude
Gebäudehülle U-Werte (W/ m ² K)	Dach ≤ 0,17 Aussenwand ≤ 0,25 Fenster ≤ 1,00 Boden ≤ 0,25	Dach ≤ 0,30 Aussenwand ≤ 0,40 Fenster ≤ 1,00 Boden ≤ 0,25
oder GEAK	B	C
Wärme- erzeugung	Fossil mit Solarthermie	Wärmepumpe,
Lüfterneuerung*	mit Wärmerück- gewinnung	mit oder ohne
Elektrizität	40% der möglichen Einsparung oder PV-Anlage	

* Alle Lösungen erfordern einen steuerbaren Luftwechsel.

Für eine einfache, aber hochwertige energetische Sanierung von Wohnbauten bietet Minergie fünf Systemlösungen an. Quelle: Minergie

Elektrizität. Durch sinnvolle Kombinationen können unterschiedliche Mindestanforderungen gestellt werden. Je tiefer die Dämmwerte der Gebäudehülle, desto offener ist die Wahl der Wärmeerzeugung. Eine effiziente Wärmeerzeugung eröffnet im Gegenzug Freiheitsgrade – so muss zum Beispiel eine bestehende Fassade nicht gedämmt werden, sofern die Ölheizung durch eine effiziente Wärmepumpe ersetzt wird.



System 3 Neuere oder teilsanierte Gebäude	System 4 Neuere oder teilsanierte Gebäude	System 5 Städtische Bauten oder Gebäudereihen
Dach $\leq 0,25$	Dach $\leq 0,17$	Dach $\leq 0,17$
Aussenwand $\leq 0,50$	Aussenwand $\leq 0,70$	Aussenwand $\leq 1,10$
Fenster $\leq 1,00$	Fenster $\leq 1,00$	Fenster $\leq 0,80$
Boden $\leq 0,25$	Boden $\leq 0,25$	Boden $\leq 0,25$
C	C	C

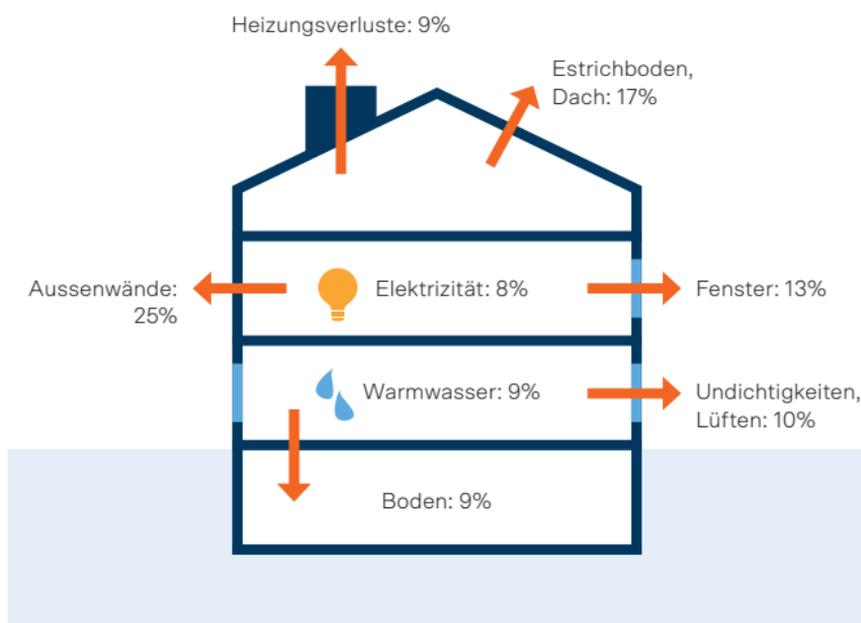
Fernwärme oder Holz mit Solarthermie

Wärmerückgewinnung

(mind. fünf Wp pro m²)

Wohin verschwindet die Energie?

Bei einem typischen Einfamilienhaus, das bisher nicht erneuert wurde, müssen für den Wärmeverlust durch die Gebäudehülle und die Nutzung folgende Anteile am gesamten Energieverbrauch aufgewendet werden (100 Prozent entsprechen der insgesamt zugeführten Energie für Heizung, Warmwasser und Elektrizität):



Grössenordnung der Energieverluste in einem bisher nicht erneuerten Einfamilienhaus.

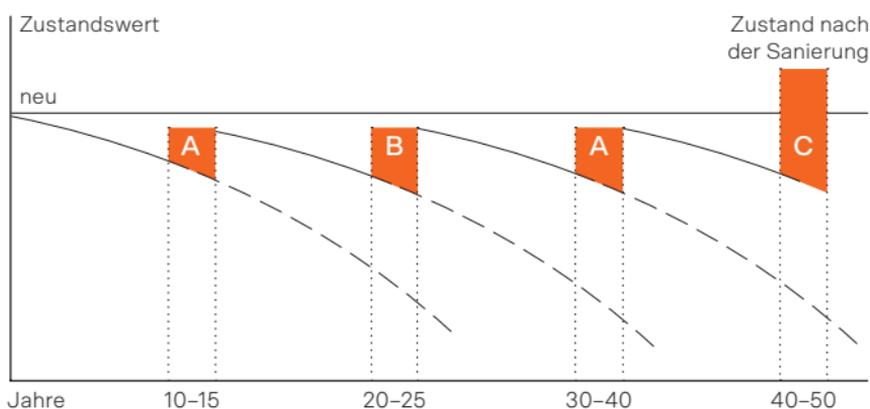
Das Sparpotenzial

Bei Gebäuden, die bisher energietechnisch nicht erneuert wurden, liegt das Energiesparpotenzial für Heizung, Warmwasser und Elektrizität bei 50 Prozent und mehr. Auf den Seiten 22 bis 52 werden zehn Massnahmen vorgestellt, die zu diesem Ziel führen.

- ✓ Lassen Sie sich für Ihr Gebäude einen GEAK Plus erstellen. Dieser gibt Ihnen eine eindeutige energetische Beurteilung und zeigt auf, wo Verbesserungspotenzial vorhanden ist.
- ✓ Erfahrungsgemäss kann der Energieverbrauch bei einer umfassenden Erneuerung mindestens halbiert werden und schafft zusätzlichen Wohnkomfort.
- ✓ Für die Erneuerung wird der Baustandard Minergie empfohlen, welcher auch mit Minergie Systemerneuerung erreicht werden kann.

Liegenschaftswert erhalten

Jedes Gebäude ist einem natürlichen Alterungsprozess unterworfen. Dies hat zur Folge, dass jedes Jahr ein Wertverlust von ein bis zwei Prozent der ursprünglichen Baukosten (teuerungsbereinigt und ohne Grundstückswert) einkalkuliert werden muss. Wenn nichts in die Werterhaltung des Gebäudes investiert wird, hat ein 50-jähriges Haus beispielsweise nur noch den halben Wert.



Die Grafik zeigt den prinzipiellen Verlauf des Werts bezogen auf die Bausubstanz und mögliche Massnahmen gegen den Wertverlust.

A. Werterhaltung (kleine Instandsetzung)

Erste Massnahmen sind nach 10 bis 15 Jahren Gebrauch notwendig: Erneuerung von Teppichen, Wandbelägen usw.

B. Teilerneuerung (grosse Instandsetzung)

Weitergehende Massnahmen stehen nach 20 bis 25 Jahren an: Innenausbau, Bad/WC, Küche, Teile der Gebäudehülle, Gebäudetechnik usw.

C. Umfassende Erneuerung

Umfassende Massnahmen sind meistens nach 40 bis 50 Jahren notwendig: Erneuerung Gebäudehülle und Gebäudetechnik, Installationen, gesamter Innenausbau usw. Je nach Umfang der Massnahmen kann der Zustandswert des Gebäudes nach einer umfassenden Erneuerung unter oder über dem Neubauwert liegen.

Sehr oft werden die notwendigen Erneuerungsmassnahmen hinausgeschoben und zu spät getätigt. Darum sind jährlich ein bis zwei Prozent des Gebäudewerts an Rückstellungen zu tätigen.

Erneuerung mit Strategie

Wie viel in ein Gebäude investiert werden soll, hängt vom Marktwert des Objekts und von den Wohnbedürfnissen ab.

Die richtige Erneuerungsstrategie

Wer zu wenig investiert, riskiert, dass seine Liegenschaft an Wert verliert. Umgekehrt sind zu hohe Investitionen verlorenes Geld. Weil das subjektive Empfinden der Eigentümer oft trügerisch sein kann, wird empfohlen, die Strategie mit dem hier dargestellten Schema festzulegen. Das Schema ist nachfolgend dargestellt und besteht aus drei Schritten:

1. Schritt: Beurteilung von Bausubstanz und Marktpotenzial

Ob die Voraussetzungen für eine Erneuerung gegeben sind, ist abhängig von der Bausubstanz. Bei der Beurteilung ist unbedingt zu beachten, dass nicht alles verändert werden kann.

Der Standort und die Marktsituation entscheiden darüber, ob sich eine Erneuerung auf den Verkaufs- oder Mietpreis überwälzen lässt.

2. Schritt: Wahl der Erneuerungsstrategie

Mit den beiden Beurteilungskriterien kann das Gebäude einem von vier Strategiefeldern zugeordnet werden:

- Umfassende Erneuerung
- Teilerneuerung
- Ersatzneubau
- Werterhaltung

Mit der zur Liegenschaft passenden Strategie ist die Wahrscheinlichkeit am grössten, «nichts Falsches zu machen».

3. Schritt: Festlegen der Erneuerungsmassnahmen

Für jede Strategie wird aufgezeigt, welche der folgenden Erneuerungsmassnahmen (1 bis 10) sinnvoll sind und welcher Energiestandard angestrebt werden sollte.

Bei der Entscheidung, wie viel in die Erneuerung investiert werden soll, hilft eine Erneuerungsstrategie. Um die geeignete Strategie festzulegen, genügt es, die Bausubstanz und das Marktpotenzial der Liegenschaft zu beurteilen. Diese Beurteilung muss nicht wissenschaftlich genau sein, sondern den Sachverhalt objektiv abbilden.

Bausubstanz	+	-
Energieverbrauch Eine energetische Beurteilung kann mit dem GEAK vorgenommen werden (Seiten 5 bis 7).		
Baulicher Zustand Wie ist der Zustand von Dach, Fassade und Fenstern (Bauschäden) sowie der Gebäudetechnik (Heizung, Warmwasser)?		
Ausbaustandard Wie gut sind Bad/WC, Küche ausgerüstet, entsprechen diese heutigen Ansprüchen? Welches ist der Standard der Wohnräume?		
Raumeinteilung und Fläche Entsprechen die Raumeinteilung und die Wohnfläche den Bedürfnissen? Ist eine einfache Anpassung der Einteilung möglich?		
Gesamtbeurteilung		

Marktpotenzial	+	-
Standort/Lage Wie gut ist die Lage des Objekts (Gemeinde, Lärm, Aussicht, Versorgung, öffentlicher Verkehr)?		
Nutzung Wird die Liegenschaft selbst genutzt oder ist sie vermietet? Besteht ein Interesse, die Liegenschaft längerfristig weiter zu nutzen? Ist man bereit, für einen Mehrwert etwas auszugeben?		
Ausbaupotenzial Besteht die Möglichkeit, das Gebäude besser zu nutzen, auszubauen und allenfalls einen Mietertrag zu erzielen? Erlauben die Bauvorschriften eine Erweiterung?		
Gesamtbeurteilung		

	Bausubstanz +	Bausubstanz -
Marktpotenzial +	Empfehlung: Umfassende Erneuerung	Empfehlung: Ersatzneubau
Marktpotenzial -	Empfehlung: Teilerneuerung	Empfehlung: Werterhaltung

Umfassende Erneuerung

Sowohl aus Sicht eines allfällig erzielbaren Verkaufspreises als auch der Bausubstanz ist eine grosszügige Erneuerungsstrategie gerechtfertigt. Es lohnt sich, so zu investieren, dass eine Wertsteigerung erzielt wird.

Erneuerungsmassnahmen: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Planungsvorgabe: GEAK-Klasse B/B,
Minergie-A

Teilerneuerung

Die gute Bausubstanz rechtfertigt eine langfristig ausgerichtete Erneuerung. Mit Rücksicht auf die Marktverhältnisse ist aber eher vorsichtig zu investieren. Es kann eine angemessene Wertsteigerung erzielt werden.

Erneuerungsmassnahmen: 1 2 3 4 5 6 8 9 10
Planungsvorgabe: GEAK-Klasse C/C und D/D,
Minergie

Ersatzneubau

Anstatt in die Sanierung des Gebäudes zu investieren, ist ein Ersatzneubau und damit eine bessere Nutzung des Grundstücks möglich. Auch müssen bei den energetischen Anforderungen keine Kompromisse eingegangen werden.

Planungsvorgabe: GEAK-Klasse A/A,
Minergie-P, Minergie-A,
Minergie-P-ECO, Minergie-A-ECO

Werterhaltung

Aufgrund der Bausubstanz und der Marktverhältnisse ist eine zurückhaltende Investitionsstrategie richtig. Eine langfristig ausgerichtete oder wertsteigernde Erneuerung ist nicht angezeigt. Trotzdem sind auch hier Erneuerungsmassnahmen unabdingbar. Insbesondere soll der Wohnkomfort und das Gebäude in seiner Bausubstanz erhalten bleiben.

Erneuerungsmassnahmen: 1 2 4 5 7 9
Planungsvorgabe: Gesetzlicher Minimalstandard

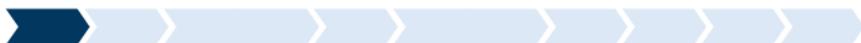
Zehn Schritte zum halben Energieverbrauch

Mit einer umfassenden Erneuerung lässt sich der Energiebedarf ohne weiteres halbieren. Dabei wird gleichzeitig auch der Komfort gesteigert und ein Mehrwert geschaffen. Mit dem Baustandard Minergie lässt sich der Energiebedarf sogar um zwei Drittel reduzieren.



1. Betriebsoptimierung

5-10%



Allein durch die richtige Einstellung und Wartung der Heizungsanlage ist eine Energieeinsparung von fünf bis zehn Prozent möglich.

1. Heizungszeiten richtig eingeben

Geben Sie am Heizungsregler die Benutzungszeiten entsprechend Ihrer Lebensgewohnheiten ein:

Wärmeabgabe über Radiatoren

Fussboden

Einschalten:

1 Std. vor Nutzungsbeginn

Einschalten:

2 bis 3 Std. vor Nutzungsbeginn

Ausschalten:

1 Std. vor der Schlafenszeit

Ausschalten:

3 Std. vor der Schlafenszeit

Wenn Sie tagsüber ausser Haus sind, sollten Sie die Heizung ebenfalls zurückstellen. Bei längeren Abwesenheiten (Ferien, Wochenende) empfehlen wir Ihnen, das Ferienprogramm zu aktivieren oder auf reduzierten Betrieb zu schalten.

2. Thermostatventile kontrollieren

Wenn Thermostatventile fehlen, rüsten Sie diese unbedingt nach. Kontrollieren Sie zusammen mit der Raumtemperatur auch immer, ob die relative Luftfeuchtigkeit zwischen etwa 30 bis 50 Prozent liegt.

- | | | |
|----------------------------|-------|------------|
| - Badezimmer | 23 °C | Position 4 |
| - Wohn-/Aufenthaltsbereich | 20 °C | Position 3 |
| - Schlafräume, Flur | 17 °C | Position 2 |
| - wenig genutzte Räume | | Position * |

3. Wärmeabgabe der Heizkörper

Gegenstände oder Nachtvorhänge vor den Heizkörpern (Radiatoren) behindern die Wärmeabgabe und haben zur Folge, dass unnötigerweise zu viel Energie verbraucht wird.

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 zwei bis drei Tage auszuschalten.

5. Reduzieren Sie den Energiebedarf für das Warmwasser

Heisser als 50 bis 60 °C sollte Ihr Warmwasser nicht sein. Zu hohe Temperaturen haben zudem mehr Kalkablagerungen zur Folge. Prüfen Sie auch, ob die Betriebsart und die Grösse des Boilers Ihren Bedürfnissen entspricht. Zum Schutz vor Legionellen kann zur thermischen Desinfektion die Temperatur für eine Stunde auf mindestens 60 °C erhöht werden. Die sogenannte Legionellenschutzschaltung reicht in der Regel ein- bis zweimal wöchentlich aus. Achten Sie beim Kauf von Sanitärprodukten auf die Energieetikette.

6. Richtig lüften

Ständig geöffnete Kippfenster verschwenden viel Energie und verbessern die Luftqualität nicht. Öffnen Sie stattdessen drei- bis viermal pro Tag mehrere Fenster für fünf bis zehn Minuten. Durch dieses Querlüften entweicht nur wenig Energie, und es gelangt viel frische Luft in die Räume.

Achtung: Kippfenster können auch die Ursache sein für durch Feuchtigkeit entstandene Schäden an der Fassade (und in Innenräumen). Umgekehrt führt ungenügendes Lüften zu Schimmelpilzbildung im Innenbereich. Mit einem Hygrometer können Sie die Feuchtigkeit der Innenräume überwachen. Sobald die Luftfeuchtigkeit über 50 Prozent steigt, sollten Sie lüften.

Erfolgskontrolle mit der Energiebuchhaltung

Der Energieverbrauch (Heizöl, Erdgas, Elektrizität usw.) muss mindestens einmal pro Jahr erfasst werden. Eine Erfassung pro Monat oder Quartal ist noch besser. Eine solche am besten als Tabelle geführte Energiebuchhaltung macht nur wenig Arbeit. Sie zeigt den Erfolg der Betriebsoptimierung auf und macht Probleme im Energieverbrauch frühzeitig erkennbar.

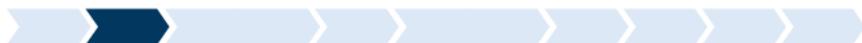
Heizgradtage

Der Energieverbrauch ist klimaabhängig. Mit den Heizgradtagen (HGT) kann der Einfluss des Klimas auf den Energieverbrauch angegeben werden. Die Heizgradtage werden vom Bundesamt für Energie in seiner Gesamtenergiestatistik (www.bfe.admin.ch) publiziert oder sind auf www.hev-schweiz.ch zu finden.

- ✓ Für jedes zusätzliche Grad Raumtemperatur erhöhen sich die Energiekosten um sechs bis zehn Prozent. Eine möglichst bedarfsabhängige Einstellung lohnt sich darum immer.
- ✓ Im unbeheizten Keller müssen die Heiz- und Warmwasserrohre gedämmt (isoliert) sein.

2. Fenster

5–10%



Mit dem Ersatz der Fenster können fünf bis zehn Prozent des Gesamtenergieverbrauchs eingespart werden.

Wärmeschutz von Fenstern: gestern und heute

Alte Isolierglas- und Doppelverglasungsfenster weisen einen Dämm- bzw. U_w -Wert von 2,5 bis 3,0 W/m^2K auf. Neuwertige Wärmeschutzfenster reduzieren die Energieverluste auf mehr als die Hälfte. Die heute eingesetzten Fenster erreichen U_w -Werte von 1,0 W/m^2K . Bei der heute üblicherweise eingesetzten Dreifach-Wärmeschutzverglasung beträgt der U_g -Wert ca. 0,7 W/m^2K . Der Rahmenanteil ist möglichst zu reduzieren, da der Fensterrahmen wärmetechnisch eine Schwachstelle ist.

U_w = U-Wert Window (Fensterrahmen, Glas und Randverbund)

U_g = U-Wert Glas

Qualitätsmerkmale

Bei der Auswahl eines guten Fensters hilft die Energieetikette für Fenster. Sie berücksichtigt neben dem Wärmeverlust auch den solaren Energiegewinn und zeigt Ihnen die energetische Qualität (Effizienz) des Fensters auf einen Blick. Prüfen Sie den Einsatz von Fenstern der Energieklasse A. Sie können über die Heizperiode betrachtet eine positive Wärmebilanz erzielen.

U-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.

g-Wert des Glases

Damit während der Heizperiode möglichst viel Sonnenwärme in das Haus gelangen kann, ist ein hoher Gesamtenergiedurchlassgrad (Glas-g-Wert) wichtig. Achten Sie dabei auf eine aussenliegende Beschattung der Fenster, die in der warmen Jahreszeit vor Überhitzung der Räume schützt.

Varianten Fensterersatz

Beim Ersatz der Fenster stehen zwei grundsätzliche Varianten zur Auswahl:

1. Vollständiger Fensterersatz

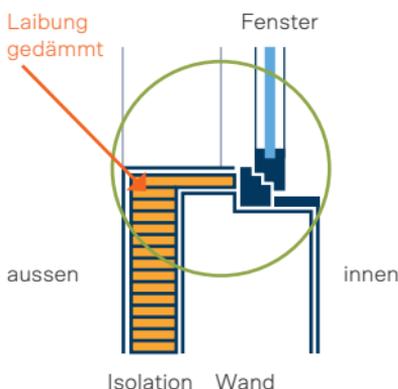
Das bestehende Fenster wird vollständig entfernt und durch ein neues Fenster ersetzt. Mit dieser üblicherweise ausgeführten Variante können alle Anschlüsse von Rahmen zu Aussenwand optimal gelöst (Dichtigkeit und Schallschutz) und Wärmebrücken eliminiert werden.

2. Renovationsfenster

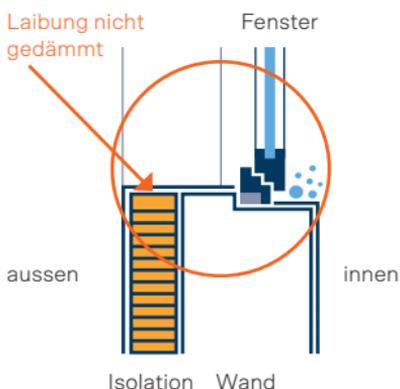
Beim Renovationsfenster wird ein neuer Rahmen auf den bestehenden Fensterrahmen aufgesetzt. Dies hat den Nachteil, dass Wärmebrücken bestehen bleiben, die Energieeinsparung daher geringer ausfällt und Schäden durch Feuchtigkeit entstehen können.

Einbau der Fenster

Korrekt: Fensterlaibung gedämmt



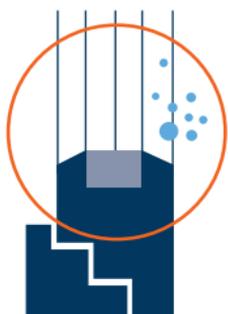
Falsch: Fensterlaibung ungedämmt



Wählen Sie für die Laibungsdämmung ein qualitativ hochwertiges Produkt mit einer Stärke von mindestens 2 cm – oder besser mehr – aus.

Fensterersatz, Lüftung und Feuchtigkeit

Mit dem Ersatz der Fenster werden die undichten Stellen in der Gebäudehülle reduziert. Durch den geringeren Luftaustausch steigt die relative Luftfeuchtigkeit in den Innenräumen an. Bei schlecht gedämmten Bauteilen können Feuchtigkeitsschäden entstehen. Deshalb sollte ein Fensterersatz nach Möglichkeit mit einer Fassadenerneuerung (Seiten 29 bis 30) und/oder dem Einbau einer Wohnungslüftung (Seiten 36 bis 40) kombiniert werden.



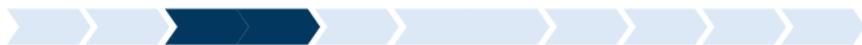
Randverbund

Die Gläser des Fensterglases werden durch den Randverbund zusammengehalten. Auch über den Randverbund geht Wärme verloren. Deshalb empfiehlt sich die Verwendung von Edelstahl oder Kunststoff. Dies verhindert gleichzeitig, dass sich am Fenster- rand Kondenswasser bildet.

- ✓ Fenster der Klasse A (Energieetikette) weisen über die Heizperiode betrachtet eine positive Wärmebilanz auf.
- ✓ Minergie-Modul-Fenster verwenden oder Verglasung mit einem maximalen U_g -Wert von $0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- ✓ Wenn kein Fensterersatz möglich ist: Gummidichtungen in bestehende Fenster einbauen.
- ✓ Durch Richten der Fenster können die Dichtigkeit verbessert und Verluste reduziert werden.

3. Fassadenerneuerung

10–20%



Mit der Dämmung der Aussenwände können 10 bis 20 Prozent des Gesamtenergieverbrauchs eingespart werden.

Bestehende Aussenwände

Bei vor 1975 gebauten Häusern fehlt in der Regel eine Wärmedämmschicht. Typische Konstruktionen aus dieser Zeit sind Bruchstein- und Backsteinmauerwerke mit Verputz oder Zweischalenmauerwerke 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 bei $0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$). Wegen des ungenügenden Wärmeschutzes, Wärmebrücken und der zu geringen rauminternen Luftzirkulation bestehen häufig Probleme mit Oberflächenkondensat, welches Schimmelpilzwachstum zur Folge haben kann.

Zudem ist die Behaglichkeit während der Heizperiode in diesen Räumen schlecht, weil die innere 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, Dampfbremse usw.) realisiert werden. Bei unsorgfältiger Ausführung entsteht (oft ein nicht direkt sichtbares) Kondensat, das zu Bauschäden führen kann.

Wärmebrücken beachten

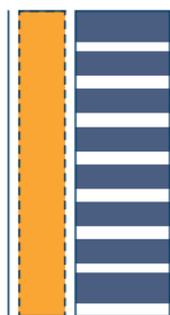
Als Wärmebrücken werden Schwachstellen in der Wärmedämmung des Gebäudes bezeichnet. Solche Unterbrüche der Wärmedämmung müssen vermieden werden. Folgende Details sind bei der Planung einer Fassadendämmung deshalb besonders zu beachten:

- Durchlaufende Balkonplatten.
- Anschluss an die Fenster (siehe Seiten 26 bis 28).
- Anschluss an das Terrain bzw. Anschluss an die Kellerdeckendämmung.
- Anschluss an das Dach bzw. die Estrichbodendämmung.

Bei bestehenden, betonierten Balkonplatten ist es die wärmetechnisch beste Lösung, sie abzutrennen und eine statisch von der Fassade getrennte Balkonkonstruktion aufzubauen. Dies bietet zudem die Chance, die Balkonfläche zu vergrössern.

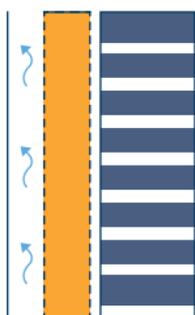
Varianten Fassadendämmung

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



Kompaktfassadendämmung

- Dämmplatten (Schaumstoff oder Mineralwolle) werden auf das Mauerwerk geklebt und gedübelt.
- Die Dämmung wird verputzt.
- Das architektonische Erscheinungsbild eines verputzten Gebäudes kann erhalten werden.



Vorgehängte hinterlüftete Fassadenverkleidung

- Auf das Mauerwerk wird eine Tragkonstruktion (Holz, Metall) befestigt und die Dämmung (z. B. Stein- oder Glaswolle, Zellulosefasern) dazwischen angebracht.
- Mit dem Verkleidungsmaterial (Faserzementplatten, Holz, Blech, Stein usw.) wird das architektonische Erscheinungsbild in der Regel verändert.
- 3 bis 5 cm belüfteter Hohlraum hinter der Fassadenverkleidung.
- Lange Lebensdauer (30 bis 50 Jahre).

Werden gleichzeitig die Fassade gedämmt und die Fenster ersetzt, können bei beiden Varianten die Fenster in die Dämmebene gesetzt werden. Mit dieser Massnahme entstehen aussen keine übermässig tiefen Laibungen und der zusätzlich entstandene Raum innen lässt sich sinnvoll nutzen.

- ✓ Wärmebrücken entschärfen oder eliminieren.
- ✓ Fassadenerneuerung mit Fensterersatz abstimmen (Laibungsdämmung berücksichtigen).

4. Dämmung Boden/ Kellerdecke

5–10%

Mit der Dämmung der Kellerdecken oder der Böden können fünf bis zehn Prozent des Gesamtenergieverbrauchs eingespart werden.

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 Treppentürchen 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 Füllung bei einer Holzbalkendecke. Die Wärmeverluste sind hoch und die Behaglichkeit leidet, weil die Oberflächentemperatur des Bodens zu tief liegt. Der U-Wert liegt zwischen 0,9 und 1,5 W/m²K (siehe Seite 32).

Mit einer zusätzlichen Wärmedämmung kann der Wärmeschutz auf einen U-Wert von etwa 0,25 W/m²K verbessert werden. Diese Arbeiten können Sie vielleicht als Eigenleistung selbst ausführen.

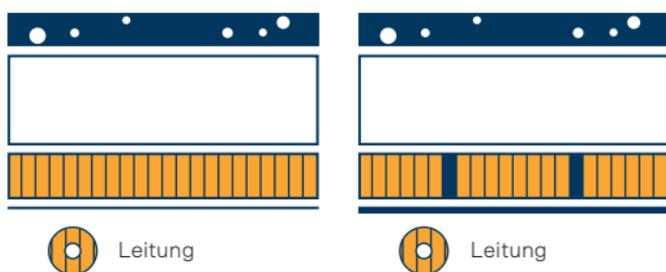
Boden auf Erdreich

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 Beachtung zu schenken (siehe Seite 32).

Boden- und Kellerdeckendämmungen

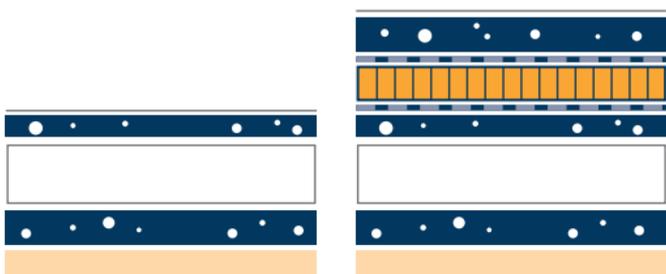
Kellerdeckendämmung

- Dämmplatte mit Verkleidung (Bild links) oder Lattung, Dämmung und Verkleidung (Bild rechts).
- Mineralfaserplatten nicht ohne Verkleidung anwenden.
- Den Raumverhältnissen entsprechende (bestehende Leitungen, Raumhöhe) maximal mögliche Dämmstärke wählen.
- Gleichzeitig mit der Kellerdecke auch alle zugänglichen Heiz- und Warmwasserleitungen dämmen.
- Alle Leitungen, dazu gehören auch elektrische, müssen zugänglich sein.



Boden auf Erdreich

- Ein bestehender Kellerboden (Bild links) wird nachträglich mit einer Dämmung versehen (Bild rechts).
- Feuchtigkeitsabdichtung und Dampfbremse sind notwendig.



- ✓ Kellerdeckendämmung als kostengünstige Massnahme sofort ausführen.
- ✓ Dämmelemente wählen, welche für die Kellerdecke einen maximalen U-Wert von $0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ ergeben.

5. Dämmung Dach/Estrichboden

10-20%

Mit der Dämmung von Dach oder Estrichboden können 10 bis 20 Prozent des Gesamtenergieverbrauchs eingespart werden.

Wärmeschutz bestehender Dächer

Bei bestehenden, wärmetechnisch nicht erneuerten Gebäuden treten folgende Fälle am häufigsten auf:

- Der Dachraum ist unbeheizt und die Dämmung des Estrichbodens ist ungenügend: Die Energieverluste sind hoch.
- Der Dachraum ist ausgebaut, die Dämmung des Dachs 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 die Vorteile eines Ausbaus zugunsten von zusätzlichem, hochwertigem Wohnraum. Entscheiden Sie sich für einen nachträglichen Ausbau, ist die Weiterverwendung des bestehenden Unterdachs (Dichtigkeit gegen Feuchtigkeit von aussen) zu prüfen.

Estrichbodendämmung

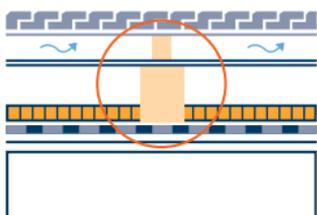
Wird der Estrich weiterhin als Abstell- und Lagerraum genutzt, so sollte er als Kaltraum von den beheizten Räumen thermisch getrennt werden. Der Estrichboden ist mit einer Wärmedämmung zu versehen, welche einen maximalen U-Wert von $0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ aufweist. Besondere Beachtung ist den Anschlussdetails (Dach/Aussenwand) zu schenken.

Flachdachdämmung

Im Zuge von Flachdachsaniierungen ist die Verstärkung der Wärmedämmung auf einen maximalen U-Wert von $0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ zu empfehlen. Folgendes ist zu beachten:

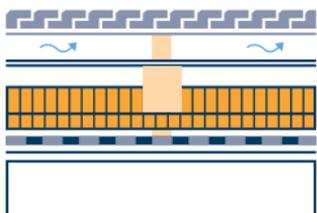
- Wärmebrücken bei den Anschlüssen sind zu vermeiden.
- Bestehende Wärmedämmungen nur nach Prüfung der Funktionsfähigkeit (nicht beschädigt, nicht feucht) weiterverwenden.
- Der bauphysikalisch richtige Aufbau ist durch eine Fachperson sicherzustellen.
- Eine Dachbegrünung wirkt klimaregulierend, schafft zusätzlichen und ökologisch wertvollen Lebensraum und entlastet das Entwässerungssystem Ihres Grundstücks.

Varianten Schrägdachdämmungen



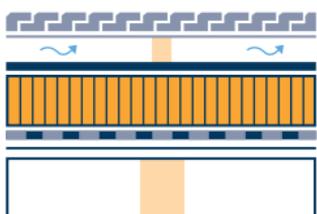
Bestehend: Dämmung zwischen den Sparren

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



Erneuerungsvariante 1: Dämmung zwischen und unter den Sparren

- Sinnvoll in Verbindung mit einer Innenraumsanierung.
- Sparren werden verkleidet.
- Dämmschicht unter den Sparren reduziert die Wärmebrücken.
- Luftdichtigkeitsschicht nicht durch Leitungen (z. B. Elektro) verletzt.



Erneuerungsvariante 2: Dämmung auf den Sparren

- Sinnvoll in Verbindung mit einer Dachsanierung.
- Sparren können sichtbar gemacht werden.
- Anschlüsse der Luftdichtungsschicht an angrenzende Bauteile beachten.

- ✓ Die Estrichbodendämmung ist eine kostengünstige Massnahme mit hohem Nutzen. Dämmelemente wählen, die einen maximalen U-Wert von $0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ ergeben.
- ✓ Wesentlicher Unterschied der beiden beschriebenen Erneuerungsvarianten 1 und 2 ist die Arbeitsweise: Die erste wird von innen ausgeführt, die zweite von aussen.
- ✓ Die Dacherneuerung ist die ideale Gelegenheit für den Einbau einer Solaranlage (Seiten 44 bis 46 und 51 bis 52).

6. Einbau kontrollierter Wohnungslüftung

5–10%

Mit einer kontrollierten Wohnungslüftung können im Vergleich zu unkontrolliertem Lüften über die Hälfte der Lüftungsverluste oder fünf bis zehn Prozent des Gesamtenergieverbrauchs eingespart werden.

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 gewährleistet bleibt, ist der Einbau einer kontrollierten Wohnungslüftung sehr zu empfehlen.

Weitere Gründe für die kontrollierte Wohnungslüftung:

- Wärmerückgewinnung aus der Abluft.
- Vermeidung von Feuchtigkeitsschäden (z. B. Schimmelpilz).
- Gleichbleibende und hohe Luftqualität (Gerüche und Schadstoffe werden abgeführt).
- Wohnräume sind vor Lärm geschützt, ohne Verzicht auf frische Luft.
- Mit Einsatz eines Pollenfilters in der Zuluft weitgehender Schutz für Allergiker.
- Keine Zugerscheinungen dank kontinuierlichem Luftwechsel mit wenig Zuluft.
- Höhere Einbruchsicherheit (infolge geschlossener Fenster).

Um einen Minergiebaustandard zu erfüllen, muss eine kontrollierte Lüftung eingebaut werden.

Dürfen Fenster geöffnet werden?

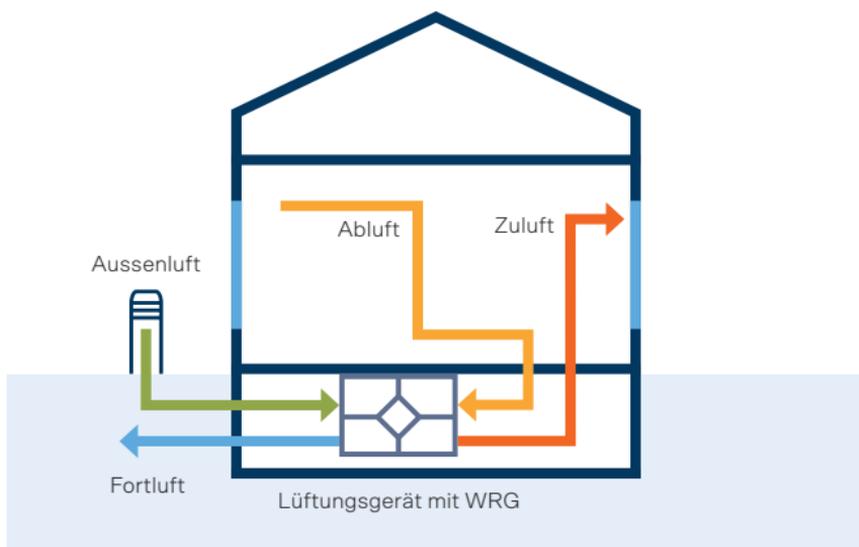
Bei einer kontrollierten Wohnungslüftung dürfen die Fenster jederzeit geöffnet werden und im Sommer auch längere Zeit geöffnet bleiben. Ebenso ist gelegentliches Stosslüften weiterhin möglich. Auf das Fensterlüften kann aber verzichtet werden, da mit einer Lüftungsanlage kontinuierlich frische Luft zugeführt wird.

Funktionsweise verschiedener Lüftungssysteme

Es gibt verschiedene Systeme von kontrollierten Wohnungslüftungen. Die höchste Qualität bietet die Komfortlüftung, aber auch einfache Abluftanlagen und Einzelraumlüftungsgeräte sind für Wohnbauten geeignet.

Komfortlüftung

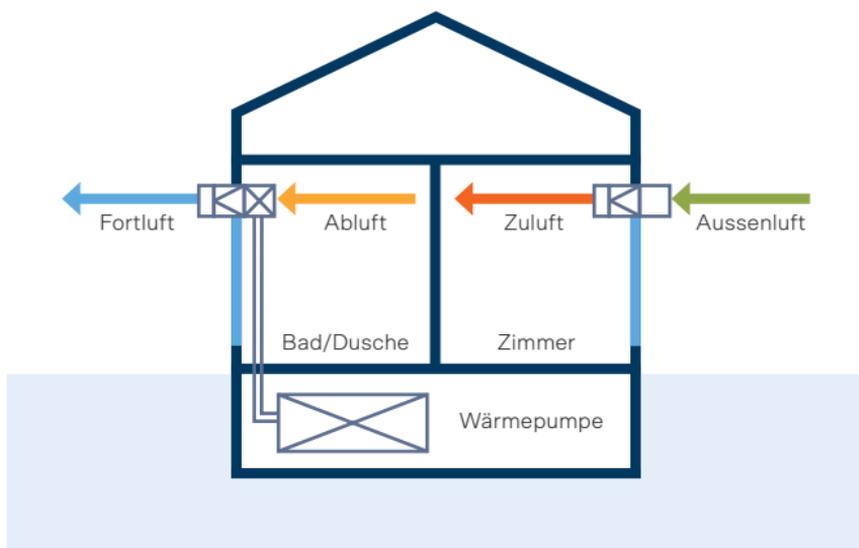
Mit der Lüftungsanlage wird frische Aussenluft über die Wohn- und Schlafräume zugeführt und über die Küche und Nassräume abgesogen. Ein Wärmetauscher sorgt für die Wärmerückgewinnung (WRG) aus der Abluft. Weil die Luft von den Wohnräumen zu Küche und Bädern fliesst und dort abgeführt wird, können sich keine Gerüche ausbreiten.



Einfache Abluftanlage

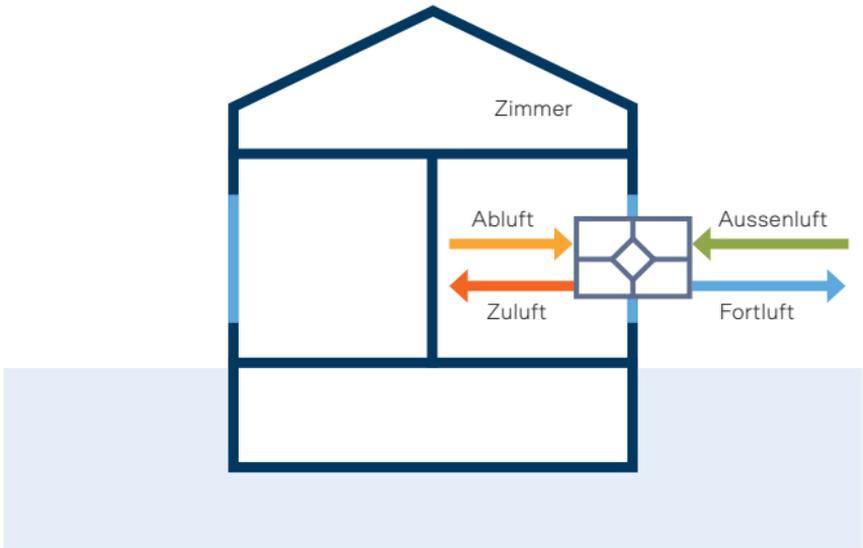
Die frische Aussenluft gelangt durch spezielle Luftdurchlässe in der Aussenwand in die Wohn- und Schlafräume. Die Abluft wird in den Nassräumen abgesogen. Der Abluft kann Energie über eine Wärmepumpe entzogen werden, die für die Wassererwärmung oder die Beheizung genutzt wird.

Vorhandene Abluftsysteme in Nasszellen können mit einer einfachen Abluftanlage kostengünstig verbessert werden.



Einzelraumlüftung

Mit einem Einzelraumlüftungsgerät wird in einzelnen Wohn- oder Schlafräumen frische Aussenluft zugeführt und Abluft abgeführt. Der Wärmetauscher sorgt für Wärmerückgewinnung (WRG) aus der Abluft. In Küche und Sanitärräumen werden die Feuchte und Gerüche separat abgeführt.



Hinweise zur Beschaffung und zum Einbau

Komfortlüftungen, die für den nachträglichen Einbau angeboten werden, lassen sich zum Beispiel in einen Wandschrank einbauen. Die Lüftungsrohre können weitgehend im Korridor platziert werden, so dass nur dort eine Zusatzdecke notwendig ist.

Die Lüftung sollte über mindestens zwei Leistungsstufen verfügen, die von den Bewohnerinnen und Bewohnern gewählt werden können. Prüfwert ist eine Bedarfssteuerung, die den Luftwechsel automatisch reguliert, beispielsweise über einen CO₂-Sensor. Je nach gewähltem System kann der Einbau von Schalldämpfern dafür sorgen, dass keine störenden Geräusche auftreten. Eine sorgfältige Planung, Umsetzung, Instruktion, ein sorgfältiger Betrieb und Unterhalt sind unerlässlich.

Bei Wohnungslüftungen ist neben der Wärmerückgewinnung die Rückgewinnung der Feuchte ebenso wichtig. Ein Enthalpietauscher und die automatische Überwachung der relativen Luftfeuchtigkeit verhindern zu trockene Raumluft im Winter und zu feuchte im Sommer.

- ✓ Sorgen Sie für einen regelmässigen Unterhalt und Filterwechsel.
- ✓ Verlangen Sie für die Lüftungsanlage eine Leistungsgarantie von EnergieSchweiz. Darin werden alle qualitätsrelevanten Merkmale abgefragt.

7. Heizung und Warmwasser

5–10%

Mit der Erneuerung der Heizung können fünf bis zehn Prozent des Gesamtenergieverbrauchs eingespart werden.

Ein Heizungsersatz bietet die Chance, vermehrt erneuerbare Energieträger für Heizung und Wassererwärmung zu nutzen und/oder weitere Massnahmen umzusetzen, um den Energieverbrauch zu senken.

Die Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich 2014, kurz MuKE n 2014, bilden die Vorlage für die kantonale Energiegesetzgebung. Sie sehen vor, dass der Anteil an nichterneuerbarer Energie beim Ersatz des Wärmeerzeugers in bestehenden Bauten mit Wohnnutzung 90 Prozent des massgebenden Bedarfs nicht überschreitet.

Die MuKE n 2014 bieten drei Möglichkeiten, diese Vorgabe zu erfüllen:

- Eine Zertifizierung nach Minergie liegt vor.
- Die Klasse D der GEAK-Gesamtenergieeffizienz ist erreicht.
- Die Umsetzung einer Standardlösung ist ausgewiesen.

Diese elf Standardlösungen sind in den MuKE n 2014 aufgeführt:

1. Sonnenkollektoren für die Wassererwärmung, kombiniert mit fossiler Heizung
2. Holzfeuerungen als Hauptheizungen
3. Wärmepumpen mit Erdsonde, Wasser oder Aussenluft
4. Mit Erdgas angetriebene Wärmepumpen
5. Fernwärmeanschluss
6. Wärmekraftkopplung
7. Warmwasserwärmepumpe mit Photovoltaik-Anlage
8. Ersatz der Fenster entlang der thermischen Hülle
9. Wärmedämmung von Fassade und/oder Dach
10. Grundlast-Wärmeerzeuger mit bivalent betriebenem, fossilem Spitzenkessel
11. Kontrollierte Wohnungslüftung

Sie können unter den verschiedenen Lösungen frei wählen.

Heizungssysteme und Energieträger

Fernwärme

- Fernwärme ist, falls ein Wärmenetz vorhanden ist, zu bevorzugen (z. B. Kehrichtverbrennung, Holzschnitzel, Abwärme aus Industrie und Abwasser).

Holzheizung (Stückholz, Pellets) als Hauptheizung

- Holz ist CO₂-neutral.
- Pelletheizungen arbeiten vollautomatisch. Der Betriebsaufwand ist klein.
- Ein bestehender Tankraum ist in der Regel genügend gross für ein Pelletsilo.

Wärmepumpe (WP)

- WP eignen sich primär für Fussbodenheizungen (Niedertemperatursystem).
- WP nutzen Umgebungswärme, dazu wird Elektrizität benötigt.
- WP mit Erdsonde brauchen ca. 25 Prozent Elektrizität.
- WP mit Luft/Wasser benötigen ca. 35 Prozent Elektrizität.
- WP-Warmwasserspeicher erwärmen das Brauchwasser unabhängig vom Heizsystem.

Sonne

- Sonnenenergie ist ideal für die Wassererwärmung, evtl. Heizungsunterstützung.
- Sonnenenergie ist kostenlos und verursacht keine CO₂-Emissionen.

Erdgas*

- Erdgas ist ein fossiler Energieträger und bedingt ein vorhandenes Erdgasnetz.
- Verursacht 20 bis 30 Prozent weniger CO₂-Emission als Heizöl.

Heizöl*

- Heizöl ist ein fossiler Energieträger.

* In einigen Kantonen müssen bei schlecht gedämmten Gebäuden (GEAK-Klassen E bis G) zudem mindestens zehn Prozent der Wärmezeugung mit erneuerbaren Energien gedeckt werden.

- ✓ Ziehen Sie Heizungssysteme mit erneuerbaren Energieträgern solchen mit fossilen vor.
- ✓ Rein elektrische Wassererwärmer (Boiler) und Widerstandsheizungen sind nicht mehr zulässig. Wassererwärmer müssen mindestens während der Heizperiode mit der Heizung betrieben werden.
- ✓ Heizung knapp dimensionieren: Das spart Kosten, verbessert den Wirkungsgrad der Anlage und reduziert die Störanfälligkeit.
- ✓ Verlangen Sie von Ihrem Heizungsinstallateur eine Leistungsgarantie von EnergieSchweiz.

8. Solarwärme

5-10%

Mit einer thermischen Solaranlage lässt sich der Warmwasserbedarf zu ca. 70 Prozent abdecken. Damit kann der gesamte Energieverbrauch um fünf bis zehn Prozent reduziert werden.

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.

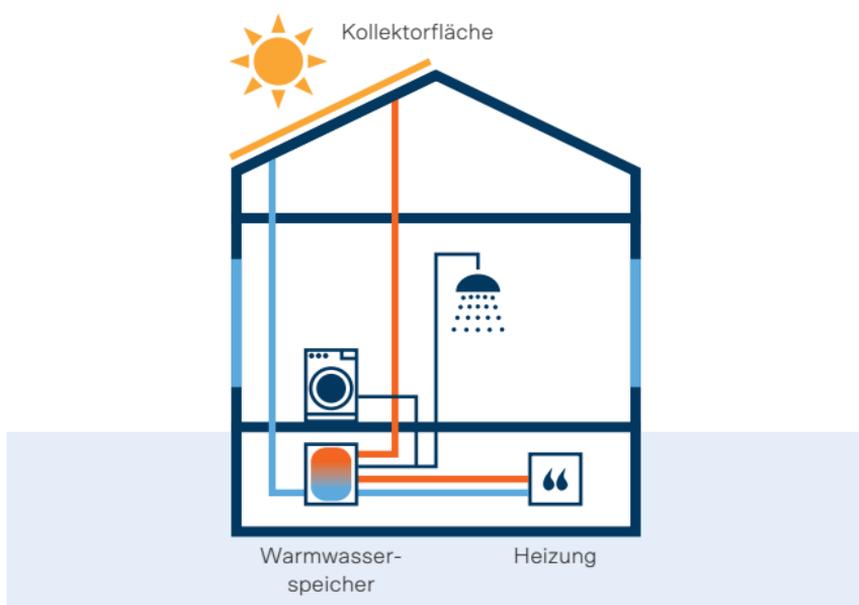
Ein nachträglicher Einbau einer thermischen Solaranlage zur Wassererwärmung ist grundsätzlich immer möglich und lässt sich mit jedem anderen Heizsystem und Energieträger kombinieren. Der Warmwasserspeicher wird so bemessen, dass genügend Warmwasser für zwei bis drei Tage zur Verfügung steht. So ist immer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

Kleinere Warmwasseranlagen sind für Einfamilienhäuser eher grosszügig zu dimensionieren, damit sich der Aufwand überhaupt rechtfertigt. Grössere Anlagen sind aus Rentabilitätsgründen eher knapp zu dimensionieren (solare Vorwärmung).

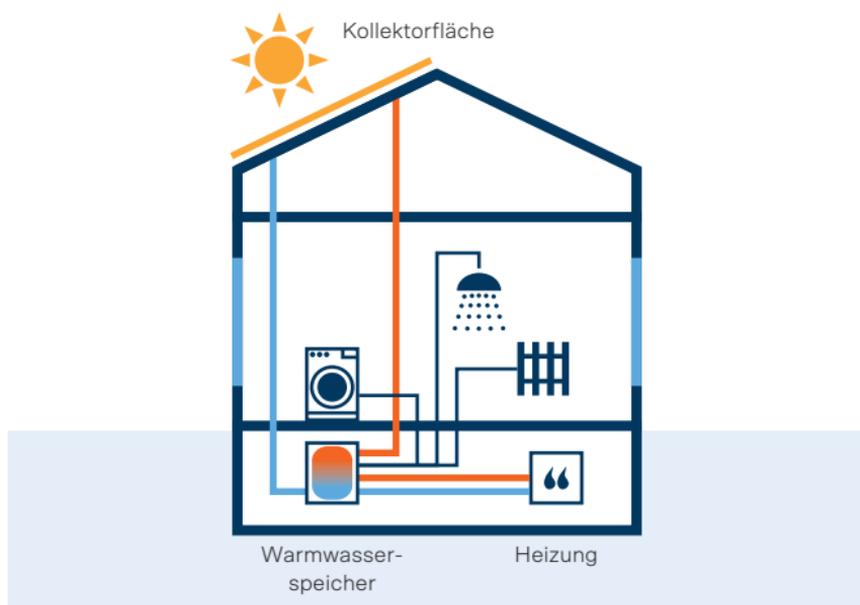
Funktionsweise

Die eingestrahelte Sonnenwärme wird vom Kollektor eingefangen, in gut gedämmten Rohrleitungen zum Wärmetauscher transportiert und auf das noch kalte Wasser des Warmwasserspeichers übertragen.

Auch bei geringer Sonneneinstrahlung kann das Wasser vorgewärmt und mit einer Zusatzheizung vollends aufgeheizt werden.



Mit einer thermischen Solaranlage kann ein Teil der Energie für die Raumwärme bereitgestellt werden. Dafür sind grössere Kollektorflächen und komplexere Speicher notwendig. Solche Anlagen sind sorgfältig zu dimensionieren.



Erforderliche Kollektorfläche Einfamilienhaus (vier Personen)

Wassererwärmung

- Abdeckung Warmwasserbedarf 50 bis 70%
- Fläche 4 bis 7 m²

Wassererwärmung und Heizungsunterstützung

- Abdeckung Gesamtenergiebedarf bis 40%
- Fläche 10 bis 20 m²

- ✓ Eine thermische Solaranlage kann auf einem Steil- und einem Flachdach, an der Fassade und anstelle eines Geländers montiert werden.
- ✓ Verschiedene Haushaltgeräte (Waschmaschine, Geschirrspüler) haben einen Warmwasseranschluss. In Kombination mit einer thermischen Solaranlage lohnt es sich, die Geräte an das Warmwassernetz anzuschliessen.

9. Elektrizität

5–10%

Der Stromverbrauch liegt für einen Durchschnittshaushalt bei ca. 3000 kWh/Jahr (ohne Warmwasser). Eine Reduktion um 1000 kWh entspricht etwa fünf Prozent des gesamten Energieverbrauchs.

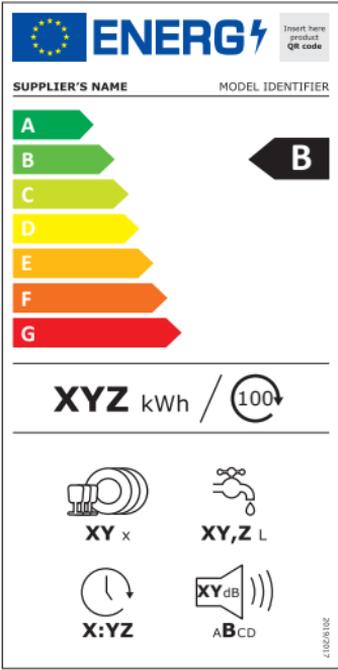
Überprüfen Sie Ihren Stromverbrauch

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

EFH	ohne Elektroboiler	mit Elektroboiler
1 bis 2 Personen	2500 kWh	4500 kWh
3 und mehr Personen	3500 kWh	7000 kWh

Die MuKE 2014 verbieten den Einbau rein elektrisch beheizter Boiler. Wie die Tabelle zeigt, verbrauchen Elektroboiler rund 50 Prozent der gesamten Strommenge. Bestehende Elektroboiler sollten frühzeitig ersetzt und das Wasser mit erneuerbaren Energien erwärmt werden. Beispielsweise ist der Ersatz durch einen Wärmepumpen-Warmwasserspeicher in der Regel einfach und ohne bauliche Massnahmen möglich. Einige Kantone kennen bereits eine Sanierungspflicht für zentrale Elektroboiler – weitere Kantone werden folgen.

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



Beschaffung stromsparender Geräte

Bei der Beschaffung neuer Geräte hilft die Energieetikette, die energie-sparendsten Geräte zu finden. Die Einteilung der Skala geht jeweils von dunkelgrün (beste Geräte) bis rot (schlechteste Geräte). Es sollte grundsätzlich immer das Gerät der besten aktuell verfügbaren Effizienzklasse ausgewählt werden. Damit reduzieren sich die Stromkosten.

In bestehenden Gebäuden ist ein vorzeitiger Ersatz schlechter und energie-intensiver Geräte wirtschaftlich und ökologisch gerechtfertigt. Die Broschüre «Defekte elektrische Geräte reparieren oder ersetzen» von EnergieSchweiz gibt Entscheidungshilfen.

Standby vermeiden

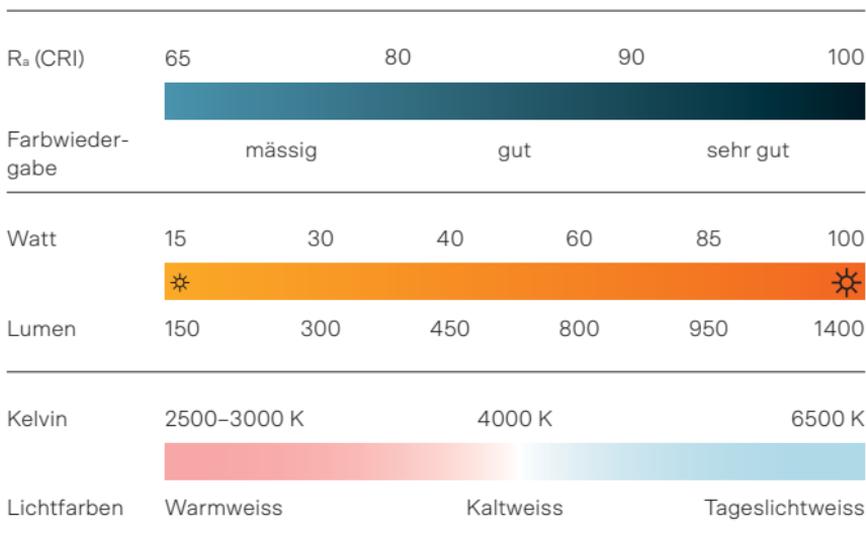
Solange Kaffeemaschinen, Modems, Computer, Fernseher, Musik-anlagen und Spielkonsolen mit dem Stromnetz verbunden sind, verbrauchen sie Strom.

Daher gilt: Unnötige Energieverluste sind zu vermeiden. Mittels einer Steckdosenleiste können mit einem «Klick» ganze Gerätegruppen gleichzeitig ausschaltet werden, eine Zeitschaltuhr erledigt diese Arbeit automatisch.

Beleuchtung

Der Einsatz von LED lohnt sich fast immer und überall, weil sie einen niedrigeren Energieverbrauch und eine längere Lebensdauer als alle anderen Leuchtmittel haben. Alle LED mit einem R_a -Wert von 85 oder mehr geben Farben naturgetreu wieder und haben mit teilweise 100 und mehr Lumen pro Watt eine sehr hohe Energieeffizienz. Je nach Raumnutzung ist die dafür geeignete Farbtemperatur unterschiedlich, auch die Bauart des Leuchtmittels muss zur Lampe passen.

Entscheidungshilfe beim Kauf



Verschiedene Lampentypen im Vergleich

	Energieverbrauch	Lebensdauer	Lichtkosten
Leuchtstofflampe (Neonröhre)	10%	10'000 h	sehr gering
LED-Lampe	< 10%	10'000 h bis 50'000 h	sehr gering

- ✓ Führen Sie Buchhaltung über Ihren Stromverbrauch und klären Sie die Gründe bei einer ausserordentlichen Zunahme.
- ✓ Bei Ihrem Stromversorger können Sie Messgeräte kostenlos ausleihen, mit denen der Verbrauch einzelner Geräte bestimmt werden kann.
- ✓ Kaufen Sie Ökostrom (Strom aus Wasser, Sonne, Biomasse usw.).

10. Solarstrom



Mit Solarstrom kann ein Teil der benötigten Energie selbst erzeugt werden.

Solarstrom am eigenen Gebäude produzieren

Dank der positiven Preisentwicklung können Photovoltaik-Anlagen bei Einfamilienhäusern wirtschaftlich interessant sein. Dazu ist aber eine sorgfältige Planung erforderlich, zu welcher auch der Einbezug gestalterischer Grundsätze gehört. Vollflächig integrierte Anlagen übernehmen den Witterungsschutz des Bauobjekts und können so zum Beispiel Ziegel ersetzen.

Gebäude können grundsätzlich jederzeit mit Photovoltaik-Modulen nachgerüstet werden. Als idealer Zeitpunkt bietet sich aber eine anstehende Dachmodernisierung an. Bei einer Nutzungsdauer der Module von rund 25 Jahren ist wichtig, dass das tragende Bauteil darunter genauso lange gebrauchstauglich ist.

Am eigenen Gebäude produzierter Solarstrom kann vor Ort eingesetzt und ein Überschuss ins Stromnetz eingespeist werden. Benötigt das Gebäude mehr Strom, als die Anlage liefert, wird die Differenz aus dem Netz bezogen.

Da die Gesamtkosten für selbst produzierten Strom tiefer liegen als für Strom aus dem Netz, sind die Anlagenbesitzer daran interessiert, möglichst viel ihres eigenproduzierten Stroms selbst einzusetzen. Es können Zusammenschlüsse zum Eigenverbrauch (ZEV) gebildet werden, um den selbst erzeugten Strom auch Mieterinnen und Mietern oder der Nachbarschaft weiterzuverkaufen.

Eigenverbrauch optimieren

- Lassen Sie eine Photovoltaik-Anlage anhand des aktuellen Stromverbrauchs dimensionieren und berücksichtigen Sie zukünftig zu erwartende Verbraucher.
- Wärmepumpen lassen sich einfach in den Photovoltaik-Stromkreis einbinden.
- Schalten Sie Haushaltgeräte wie Waschmaschine und Geschirrspüler dann ein, wenn die Sonne Strom produziert oder überlassen Sie das einer intelligenten Steuerung.
- Elektrofahrzeuge können als Verbraucher eingesetzt werden – vor allem dann, wenn sie tagsüber oft zu Hause stehen.
- Stationäre Batteriespeicher sind zunehmend beliebt und bei grösseren Anlagen können sie wirtschaftlich betrieben werden.

- ✓ Achten Sie darauf, dass alle eingebundenen Komponenten miteinander kompatibel sind.
- ✓ Welche Art von Anlage auch immer zu Ihrer Erneuerungsstrategie passt, «Die Solarprofis®» sichern Ihnen bei der Planung und Installation einer Solaranlage Qualität zu.
- ✓ Für einen möglichst grossen Anteil selbstverbrauchten Stroms kann sich die Einrichtung eines Zusammenschlusses zum Eigenverbrauch (ZEV) lohnen.

Das richtige Vorgehen bei der Erneuerung

Wichtig ist es, die Erneuerung umfassend zu planen und ebenso geltende Vorschriften und steuerliche Fragen unbedingt zu beachten.



Das richtige Vorgehen

Häufig stellt sich die Frage, ob die Erneuerung in mehreren Etappen oder in einem Schritt als Gesamterneuerung durchgeführt werden soll. Beide Vorgehen haben Vor- und Nachteile. Wichtig ist, dass bei einer etappierten Ausführung vorgängig eine Gesamtplanung durchgeführt wird, vorzugsweise mit einem GEAK Plus. Nur so kann sichergestellt werden, dass alle Erneuerungsschritte aufeinander abgestimmt sind.

Gesamterneuerung in einem Schritt

Vorteile

- Insgesamt tiefere Baukosten.
- Abstimmung der energetischen Massnahmen ist optimal möglich.
- Energieeinsparung wird rasch erzielt.
- Insgesamt kürzerer Zeitraum der Beeinträchtigung der Wohnnutzung.
- Minergie Zertifizierung ist möglich (Förderprogramme, günstige Hypothekarkredite).

Nachteile

- Finanzierung muss für die gesamten Baukosten in einem Schritt gesichert sein.
- Allenfalls nachteilig bei den Steuern. Seit 2020 ist eine Staffelung der Unterhaltsabzüge auf bis zu drei Steuerperioden möglich.
- Bewohnbarkeit während der Bauarbeiten teilweise nicht mehr möglich (abhängig von der Eingriffstiefe).

Etappiertes Vorgehen

Vorteile

- Verteilung der Investition über mehrere Jahre möglich (Vorteile bei Finanzierung und Steuern).
- Mietzinserhöhungen können gestaffelt werden.
- Die Wohnungen können meistens auch während der Bauarbeiten genutzt werden.

Nachteile

- Baukosten sind insgesamt höher.
- Bauphysikalische Probleme bei ungenügender Abstimmung der Massnahmen (z. B. Feuchteschäden bei Fensterersatz ohne Fassadendämmung).
- Energieeinsparung wird schrittweise erzielt.
- Beeinträchtigung der Wohnnutzung über einen längeren Zeitraum.
- Minergie Zertifizierung erst möglich, wenn alle Bauteile erneuert sind.

Baubewilligung, Ortsbildschutz

Auflagen des Ortsbild- oder Denkmalschutzes können im Widerspruch zu einer optimalen energetischen Gebäudeerneuerung stehen. Bei schutzwürdigen Objekten ist die zuständige Behörde frühzeitig anzusprechen. Häufig bestehen die Schutzauflagen einzig für die Fassaden (oder Fassadenteile) und die Dachflächen. Trotzdem sind erhebliche Energieeinsparungen möglich:

- **Kompensation der geschützten Gebäudeteile**
Wenn Auflagen bestehen, die eine Fassadendämmung verunmöglichen, können allenfalls andere Bauteile zusätzlich gedämmt und damit die Energieverluste kompensiert werden. Es besteht meistens die Möglichkeit, eine bessere Verglasung einzusetzen und die Dämmstärke bei Dach und Boden bzw. Kellerdecke zu erhöhen. Zu beachten sind die Feuchtigkeitsprobleme, welche sich bei einer ungenügenden Fassadendämmung an den Wärmebrücken ergeben können. Der Einbau einer kontrollierten Wohnungslüftung kann dieses Problem entschärfen.
- **Bei Innendämmungen ist Vorsicht geboten**
Ob die Aussenwand auf der Innenseite gedämmt werden kann, ist im Einzelfall unter Beizug eines Bauphysikers zu klären. Es besteht ein hohes Risiko, dass bei den Wärmebrücken (Anschluss der Innenwände und Decken) Feuchteschäden entstehen. Der Verlust von Nutzfläche ist ein weiterer Nachteil.

Baubewilligung

Bei einer umfassenden Gebäudeerneuerung ist in der Regel in folgenden Fällen eine Baubewilligung erforderlich (Abklärungen beim Bauamt der Gemeinde):

- Anbauten, Aufbauten und Veränderungen an der Fassade und am Dach (z. B. Einbau neuer Öffnungen).
- Nutzungsänderungen (z. B. Ausbau eines Dachraums).
- Bohrungen für die Nutzung von Erdwärme oder Grundwasser.
- Solaranlagen über 12 m², sofern nicht in Kernzonen.

Energievorschriften

Ebenso wie bei Neubauten sind auch bei der Erneuerung von Bauten Energievorschriften einzuhalten. Diese sind zwar weniger streng als bei Neubauten, sind aber auch dann verbindlich, wenn keine Baubewilligung erforderlich ist. Sie kommen immer dann zur Anwendung, wenn ein Bauteil erneuert wird. Beispielsweise ist das Streichen einer Fassade und partielle Flicker des Putzes nicht an Energievorschriften gebunden. Muss der Aussenputz grossflächig ersetzt werden, sind die Anforderungen an die Wärmedämmung einzuhalten.

Finanzierung, Steuern, Förderung

Die Aufwendungen für die Gebäudeerneuerung können von der Einkommenssteuer abgezogen werden (Pauschalabzug oder Abzug der effektiven Kosten), solange sie keinen wertsteigernden Charakter haben. Die entsprechenden Bestimmungen sind kantonal geregelt, so dass kantonale Unterschiede vorhanden sind und die Steuerbehörden Auslegungsspielraum haben. Vor einer umfassenden Gebäudeerneuerung lohnt es sich darum, persönlich mit der Steuerbehörde Kontakt aufzunehmen.

Für energetische Massnahmen und Umweltschutzmassnahmen bestehen in verschiedenen Kantonen zusätzliche Möglichkeiten für Steuerabzüge. Entsprechende Auskünfte können bei der Steuerbehörde eingeholt werden.

Aufwendungen für energetische Investitionskosten einschliesslich Rückbaukosten sollen auf die zwei nachfolgenden Steuerperioden übertragen werden können, soweit sie im Jahr, in denen sie angefallen sind, steuerlich nicht vollständig berücksichtigt werden können.

Förderbeiträge

Die öffentliche Hand (viele Kantone, einzelne Gemeinden) gewährt Förderbeiträge für die energetische Gebäudeerneuerung und erneuerbare Energien. Diese finanziellen Beiträge sind an die Erfüllung bestimmter Energieanforderungen gebunden. Informieren Sie sich vor Baubeginn darüber: Das nationale Einstiegsportal ist das Gebäudeprogramm von Bund und Kantonen und auch die Kantone erteilen zu den Förderbeiträgen und den Anforderungen Auskunft.

Hypothekarmodelle mit Fördercharakter

Die Erneuerung bestehender Bauten und Investitionen in Energiesparmassnahmen liegen ebenfalls im Interesse der Banken, weil die Investitionssicherheit erhöht wird. Einige Banken unterstützen solche Investitionen darum mit vergünstigten Hypothekarzinsen oder Pauschalbeiträgen. In der Regel muss dazu ein bestimmter Energiestandard nach Minergie oder GEAK erreicht werden.



Das nationale Einstiegsportal für Förderbeiträge:
www.dasgebaeudeprogramm.ch/de/

Ich will mehr wissen

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

Weitere Informationen zu Energie in Gebäuden, Bauen, Renovieren, Heizungssystemen, dem Beratungsangebot der Kantone, zu EnergieSchweiz und vielen anderen Energiethemen finden Sie unter www.energieschweiz.ch.

Minergie hat für Erneuerungen einen neuen, einfachen Zertifizierungsweg entwickelt: Die Minergie Systemerneuerung vereinfacht die Modernisierung von Wohngebäuden. Fünf Systemlösungen bieten Orientierung für einfache und dennoch hochwertige energetische Gebäudeerneuerungen. Weitere Informationen dazu unter www.minergie.ch/de/zertifizieren/ablauf/.

Bildquelle:

© Lehner Energietechnik (Seite 8)

EnergieSchweiz
Bundesamt für Energie BFE
Pulverstrasse 13
CH-3063 Ittigen
Postadresse: CH-3003 Bern

Infoline 0848 444 444
infoline.energieschweiz.ch

energieschweiz.ch
energieschweiz@bfe.admin.ch
twitter.com/energieschweiz

Vertrieb:
bundespublikationen.admin.ch
Artikelnummer 805.098.D