

NEUBAUTEN MIT TIEFEM ENERGIE- VERBRAUCH

RATGEBER FÜR
BAU UND KAUF VON
LIEGENSCHAFTEN



energie schweiz

Unser Engagement: unsere Zukunft.



Konferenz Kantonaler Energiefachstellen
Conférence des services cantonaux de l'énergie
Conferenza dei servizi cantonali dell'energia
Conferenza dals posts spezialisads chantunals d'energia

IMPRESSUM

REDAKTION

Jules Pikali, OekoWatt, Rotkreuz

PROJEKTBEGLEITUNG

- Thomas Ammann, HEV Schweiz
- Christoph Bartholdi, Energiefachstelle Thurgau
- Thomas Kühne, MINERGIE®-Agentur Bau
- Adrian Grossenbacher und Olivier Meile, Bundesamt für Energie
- Toni W. Püntener, Stadt Zürich

TRÄGERSCHAFT

Diese Broschüre wurde von den folgenden Partnern erarbeitet:



NEUBAUTEN MIT TIEFEM ENERGIEVERBRAUCH

MASSSTAB FÜR ENERGETISCH GUTE BAUTEN IST DAS MODELL DER 2000-WATT-GESELLSCHAFT. SOLCHE BAUTEN BENÖTIGEN NUR MINIMALE BETRIEBSENERGIE, WERDEN MIT WENIG «GRAUER ENERGIE» REALISIERT UND BEWIRKEN EINEN GERINGEN MOBILITÄTSBEDARF.

Viele Bauwerke – sei es ein Einfamilienhaus, Mehrfamilienhaus oder Zweckbau – haben eine Lebensdauer von 100 oder noch mehr Jahren. Ein Haus wird immer für mehrere Generationen gebaut. Das verlangt von der Bauherrschaft viel Weitsicht und ein auf Nachhaltigkeit ausgerichtetes Handeln.

Eine nachhaltige Bauweise verlangt, dass nicht nur die Erstellungskosten eines Hauses, sondern die gesamten Lebenszykluskosten betrachtet werden. Dies umfasst neben den Baukosten die Aufwendungen für den Betrieb, die Erneuerung, den Unterhalt, den Rückbau und den schonenden Einsatz der vorhandenen Ressourcen.

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.

STRATEGISCHE PLANUNG DES NEUBAUS

Vor Beginn der Planung muss der Bauherr wichtige Entscheidungen treffen, welche die Grundlage für das Projekt sind.

- Bauen für die Zukunft 6–7
- Vorgehen und Planung 8–11
- Energetische Gebäudestandards 12–14
- Graue Energie und Materialökologie..... 15–17

GEBÄUDEHÜLLE

Eine gute Gebäudehülle ist Grundlage für einen niedrigen Wärmebedarf und verdient deshalb spezielle Beachtung.

- Gebäudehülle und Wärmedämmung 18–20
- Bauphysikalische Grundsätze 21–23

GEBÄUDETECHNIK

Die Wahl der Gebäudetechnik ermöglicht zusätzliche Energieeinsparungen und die Nutzung erneuerbarer Energien.

- Komfortlüftung für die Lufthygiene 24–25
- Das richtige Heizsystem 26–28
- Wärmeverteilung im Haus..... 29–31
- Warmwasser am besten mit Sonnenenergie..... 32–33

INHALTSVERZEICHNIS

ELEKTRISCHE GERÄTE

Der Elektrizitätsbedarf für Wohnbauten ist heute in der gleichen Grössenordnung wie der Wärmebedarf.

- Bei Haushaltgeräten Energieetikette beachten 34–35
- Beleuchtung und Tageslichtnutzung..... 36–38
- Photovoltaik für den eigenen Strom..... 39–41

WEITERE INFORMATIONEN

- Energiefachstellen..... 42–43
- Ich will mehr wissen..... 44

BAUEN FÜR DIE ZUKUNFT

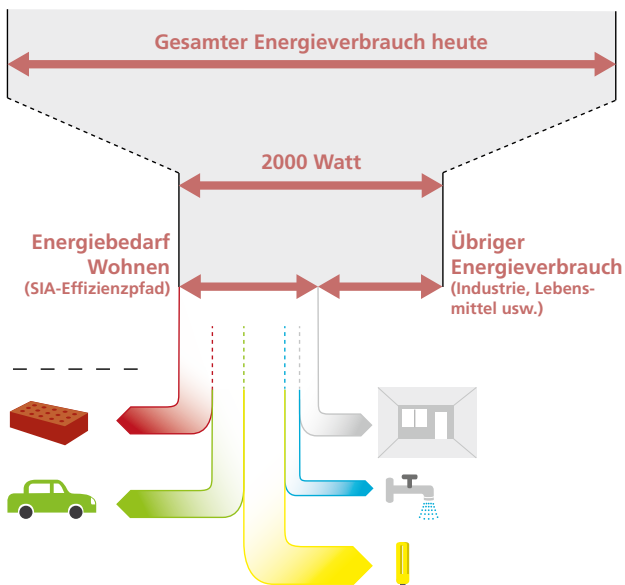
EIN ENERGETISCH OPTIMIERTES GEBÄUDE VERURSACHT SEHR NIEDRIGE ENERGIEKOSTEN. ZUDEM WERDEN DIE BAUQUALITÄT UND DER WOHNKOMFORT ERHÖHT. BAUSCHÄDEN KÖNNEN VERMIEDEN WERDEN.

Wie viel Energie für Heizung und Warmwasser benötigt wird, entscheidet sich zu einem wesentlichen Teil bereits beim ersten Projektentwurf. Wichtig für alle Bauherrschaften: Bereits beim ersten Gespräch mit dem Architekten müssen die Fragen zur Energie angesprochen werden:

- Welchen Energiestandard soll das Gebäude haben? Gesetzliches Minimum, MINERGIE, MINERGIE-P oder MINERGIE-A?
- Wahl der Baumaterialien, Materialökologie
- Gebäudeform und Orientierung, passive Sonnenenergienutzung
- Tageslichtnutzung
- Komfortlüftung
- Nutzung der Solarenergie:
Solarkollektoren (Solarwärme), Photovoltaik (Solarstrom)

Mit einer sorgfältigen Planung bleiben die Mehrinvestitionen für eine energetisch gute Bauweise gering und lohnen sich bei einer langfristigen Betrachtung in jedem Fall:

- Höherer Wiederverkaufswert
- Unabhängigkeit von Energiepreisschwankungen
- Tiefe Betriebskosten



Den Energieverbrauch zu reduzieren, bedeutet mehr als nur den Heizenergieverbrauch zu senken. Mit gängigen Materialien und dem Wissensstand der Baukunst können die Anforderungen der 2000-Watt-Gesellschaft bereits heute erfüllt werden. Im SIA-Effizienzpfad Energie wird aufgezeigt, welche Werte eingehalten werden müssen. Dabei sind zu berücksichtigen:

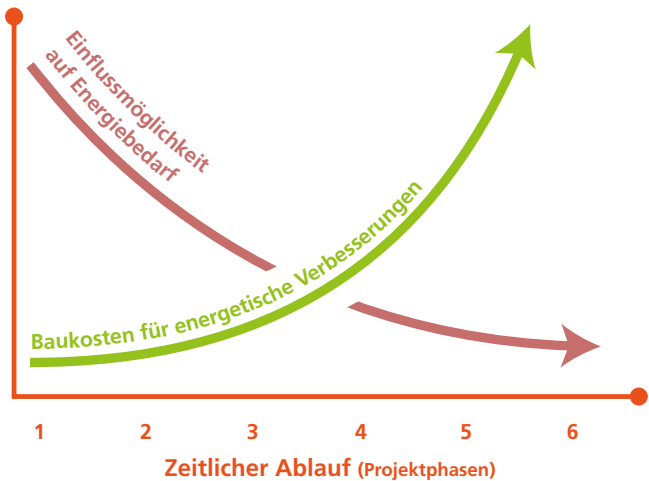
- Heiz- und Kälteenergie
- Energie für Warmwasser
- Energie für elektrische Geräte
- Energie für die Mobilität
- Graue Energie (Erstellungsaufwand)

VORGEHEN UND PLANUNG

1. STRATEGISCHE PLANUNG

Besonders Einfluss auf den zukünftigen Energieverbrauch kann im Rahmen der Vorabklärungen genommen werden. In dieser Phase geht es darum, das geeignete Grundstück zu finden und die Bedürfnisse zu formulieren. Diese Phase kann auch ohne Fachperson bearbeitet werden.

- Welche Wohnbedürfnisse sind zu erfüllen? Welche Wohnfläche wird benötigt und wie verändern sich diese Bedürfnisse?
- Welche Art Gebäude soll erstellt werden (Einfamilienhaus, Reihenhaus oder Mehrfamilienhaus)?
- Wahl des Grundstücks
 - Standort und damit verbundene Mobilität
 - Besonnung (passive Energienutzung)
 - Grenzabstände



2. VORSTUDIE

In der Vorstudie werden erste konkrete Entwürfe erstellt. Dabei sind grundlegende Entscheidungen zu fällen:

- Auswahl Planungsteam (Architekturbüro). Auf der MINERGIE-Gebäudeliste befinden sich sämtliche zertifizierten Bauten mit den zugehörigen Planern.
- Auswahl des Energiestandards (z. B. MINERGIE-P)
- Vorgaben an die Materialwahl, Graue Energie (z. B. MINERGIE-P-ECO)

Um eine langfristig hohe Investitionssicherheit zu erreichen, sollte den folgenden Kriterien besondere Beachtung geschenkt werden:

- Flexibilität
 - Anpassbarkeit der Raumeinteilung auf künftige Ansprüche
 - Anpassbarkeit technischer Einrichtungen
 - Veränderbarkeit in Bezug auf die Überwindung von Höhendifferenzen oder Rollstuhlgängigkeit
- Energie- und Wasserabhängigkeit
 - Energiebedarf
 - Wasserverbrauch
 - Abwassermenge
- Erreichbarkeit und Mobilität
 - Anbindung an den öffentlichen Verkehr
 - Eignung für den nichtmotorisierten Verkehr (z. B. Veloabstellplätze)
- Sicherheit
 - Lage hinsichtlich möglicher Naturgefahren (Hochwasser, Lawinen, Erdbeben)
 - Personenbezogene Sicherheitsvorkehrungen
 - Gesundheit und Komfort
 - Gute Raumluftqualität
 - Viel bzw. ausreichendes Tageslicht
 - «Elektrosmog» und Radon
 - Verwendung ökologischer Baumaterialien

3. PROJEKTIERUNG (VORPROJEKT UND PROJEKT)

Bei der Projektierung stehen weitere wichtige Entscheide an:

- Optimierung der Gebäudehülle (Berechnung Heizwärmebedarf nach der SIA-Norm 380/1 bzw. MINERGIE)
- Wahl der Gebäudetechnik:
Heizung, Lüftung, Warmwasser, Geräte
- Optimierung des Energieaufwandes für die Erstellung (Graue Energie)
- Ausbaubarkeit/Umbaubarkeit von Komponenten des Gebäudes und der Gebäudetechnik
- Gute Voraussetzungen für Unterhalt und Reinigung
- Aspekte der Mobilität:
 - Gute Abstellräume und Zugänglichkeit
 - Standort für gemeinsam genutzte Fahrzeuge (Mobility)
 - Begrenzte Anzahl Parkplätze

Bei Unklarheiten bezüglich des Mehraufwandes einer Massnahme kann die Ausschreibung von Varianten weiterhelfen.

4. AUSSCHREIBUNG

Bei der Ausschreibung gilt es, die Leistungen verschiedener Unternehmer zu vergleichen. Neben dem Preis sind die Qualität und die Erfahrung der Anbieter sowie zusätzliche Dienstleistungen ebenfalls zu berücksichtigen. Lokale Anbieter und Produkte haben kürzere Transportwege, was die Umweltbelastung reduziert.

Verlangen Sie für die Gebäudetechnik bereits bei der Ausschreibung die Leistungsgarantie von EnergieSchweiz. Damit können Sie die verschiedenen Offerten leicht miteinander vergleichen.

5. REALISIERUNG

Bei der Ausführung auf der Baustelle sind die kritischen Punkte durch Kontrollen zu überprüfen:

- Lückenlose Erstellung der Wärmedämmschichten und von deren Anschlüssen
- Sorgfältiges Schliessen der Fugen und Anbringen der Luftdichtungsschichten
- Einbau der bestellten Produkte in der geforderten Qualität (Lambda-Werte Dämmstoffe, U-Werte der Verglasung usw.)
- Gute Rohbau-Austrocknung (Vermeidung von Feuchteschäden)

Bei der Abnahme ist auf eine sorgfältige Einstellung und eine gute Dokumentation der gebäudetechnischen Anlagen Wert zu legen. Eine Prüfung der Luftdichtigkeit (Blower-Door-Test) kann Undichtigkeiten aufzeigen beziehungsweise die Ausführungsqualität bestätigen.

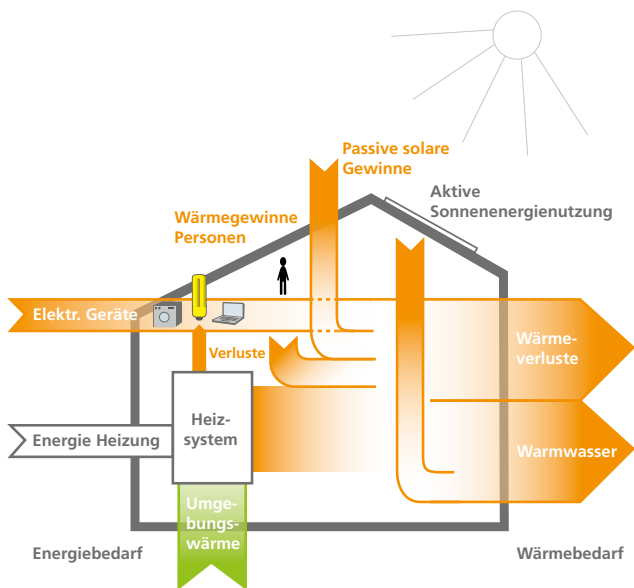
6. BEWIRTSCHAFTUNG / NUTZUNG

Ein optimales Benutzerverhalten und eine gute Wartung der gebäudetechnischen Anlagen halten den Energieverbrauch tief.

Mit einer regelmässigen Verbrauchserfassung erhalten Sie wertvolle Hinweise für eine periodisch notwendige Betriebsoptimierung.

Mit einem Abonnement für den öffentlichen Verkehr wird der Energieaufwand für die Mobilität zusätzlich vermindert.

ENERGETISCHE GEBÄUDESTANDARDS



Der Wärmebedarf eines Gebäudes hängt von der Qualität der Gebäudehülle ab. Wichtige Einflussgrößen sind:

- Kompakte Gebäudeform
- Hohe Wärmedämmeigenschaften der Bauteile
- Vermeidung von Wärmebrücken
- Passive Sonnenenergienutzung (Grösse, Ausrichtung und Verschattung der Fenster)

Wie hoch der daraus effektiv resultierende Energieverbrauch ist, hängt letztlich vom Benutzerverhalten ab.

Mit dem GEAK (Gebäudeenergieausweis der Kantone) können die Effizienz der Gebäudehülle und die Gesamtenergieeffizienz beurteilt werden.

GESETZLICHER MINIMALSTANDARD

Für Neubauten muss im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens von ausgewiesenen Fachleuten ein Energienachweis erstellt werden. In diesem wird aufgezeigt, dass die minimalen Dämmstärken eingehalten sind und die Vorgaben an die Wärmeerzeugung eingehalten werden. Ebenfalls werden Bedingungen an technische Einrichtungen und an den sommerlichen Wärmeschutz gestellt.

MINERGIE®

Für eine energetisch optimierte Bauweise mit einem hohen Wohnkomfort hat sich in der Schweiz der MINERGIE-Standard etabliert. MINERGIE unterschreitet die gesetzlichen Grenzwerte. Hinter MINERGIE steckt eine breite Erfahrung aus über 25 000 zertifizierten Gebäuden, welche mit dem Label MINERGIE ausgezeichnet wurden.



Neubauten, welche die energetischen Vorschriften der Kantone erfüllen, erreichen beim Gebäudeenergieausweis die Energieeffizienzklasse B.



Die Mehrinvestitionen für MINERGIE sind gering. Sie zahlen sich durch die erzielte Energieeinsparung und den Komfortgewinn rasch aus. Die von der Zertifizierungsstelle durchgeführte Prüfung der Planunterlagen gibt dem Bauherrn zusätzliche Sicherheit.

MINERGIE-P®

Der MINERGIE-P-Standard stellt deutlich erhöhte Anforderungen an die Gebäudehülle und die Luftdichtigkeit gegenüber dem MINERGIE-Standard. Zudem gelten Vorgaben bezüglich Gerätewahl, um den Stromverbrauch zu minimieren.

MINERGIE-A®

Bei MINERGIE-A wird zusätzlich zu einer guten Gebäudehülle verlangt, dass der Energieverbrauch in der Jahresbilanz 0 ist, d. h. zum Beispiel, dass durch eine eigene Solarstromanlage Energie erzeugt wird. Im Weiteren werden Anforderungen an die Graue Energie und an den Haushaltstrom gestellt.



Mit MINERGIE-P werden die Anforderungen für 2000-Watt-gerechtes Bauen erfüllt und die Bauten erreichen die Energieeffizienzklasse A.



Mit MINERGIE-A werden die Anforderungen für 2000-Watt-gerechtes Bauen erfüllt und die Bauten erreichen die Energieeffizienzklasse A.

GRAUE ENERGIE UND MATERIALÖKOLOGIE

DER MEHRAUFWAND AN GRAUER ENERGIE FÜR EINE ERHÖHTE WÄRMEDÄMMSCHICHT ZAHLT SICH IN DER REGEL BEREITS NACH KURZER ZEIT DURCH DEN GERINGEREN HEIZENERGIEVERBRAUCH AUS.

Der Begriff «Graue Energie» bezeichnet die für Herstellung und Verarbeitung von Baustoffen aufgewendete Energie. Bei einer Gesamtbetrachtung aller Energieflüsse kann der Anteil an grauer Energie eine erhebliche Grösse aufweisen.

Mit modernen Planungsinstrumenten kann bereits bei der Projektierung die Graue Energie berechnet und optimiert werden:

- Verwendung von Recyclingbaustoffen
- Einfache, kompakte Konstruktion des Gebäudes
- Verzicht auf aufwendige Tiefbauten
- Leichtbauweise
- Gute Rückbaubarkeit (z. B. Trennung der Bauteile)

HOHE ÖKOLOGIE – MEHR LEBENSQUALITÄT

Bauökologie und Lebensqualität stehen in direktem Zusammenhang:

- Gute Tageslichtverhältnisse führen zu einem besseren Wohlbefinden.
- Schallschutzmassnahmen reduzieren Auswirkungen von Lärm und Geräuschen.
- Schadstofffreie Innenraumluft verhindert Allergien, Atemwegs- und Hauterkrankungen.

Energiestandard (z. B. MINERGIE)	Ökologie (z. B. MINERGIE-ECO)
Komfort <ul style="list-style-type: none">• Hohe thermische Behaglichkeit• Sommerlicher Wärmeschutz• Systematische Lüfterneuerung	Gesundheit <ul style="list-style-type: none">• Optimale Tageslichtverhältnisse• Geringe Lärmimmissionen• Geringe Schadstoffbelastung
Energieeffizienz <ul style="list-style-type: none">• Geringer Energiebedarf (für Wärme und Warmwasser)• Nutzung erneuerbarer Energien• Stromeffiziente Geräte	Bauökologie <ul style="list-style-type: none">• Gut verfügbare Rohstoffe• Tiefe Umweltbelastung bei Herstellung und Verarbeitung• Einfacher Rückbau, Verwertung, Entsorgung

MINERGIE-ECO®

MINERGIE-ECO ist eine Ergänzung zu den energetischen Gebäudestandards von MINERGIE. Während Merkmale wie Komfort und Energieeffizienz MINERGIE-Gebäude auszeichnen, erfüllen zertifizierte Bauten nach MINERGIE-ECO zusätzlich Anforderungen nach einer gesunden und ökologischen Bauweise. Zudem werden Anforderungen an die Nutzungsflexibilität und an das Gebäudekonzept gestellt.



Die MINERGIE-ECO-Zertifizierungsstelle prüft die verschiedenen Kriterien anhand eines standardisierten Nachweis- und Bewertungsverfahrens. Seit 2011 können auch modernisierte Bauten zertifiziert werden. Für Einfamilienhäuser und für Wohnhäuser bis 500 m² erfolgt der Nachweis nach einem vereinfachten Verfahren.

GEBÄUDEHÜLLE UND WÄRMEDÄMMUNG

FÜR DIE EINZELNEN BAUTEILE WIRD
DAS MINERGIE®-MODUL EMPFOHLEN.

Die Kantone verlangen auf Basis der SIA-Norm 380/1 die Einhaltung minimaler Wärmedämmvorschriften.

Bauteil	Mindest-U-Wert (W/m ² K)	Ziel-U-Wert (W/m ² K)	Dämmstärke* (cm)
Dach	0,20	0,12	24–30
Estrichboden	0,25	0,15	16–30
Aussenwand/ Fassade	0,20	0,12	18–30
Türen	1,30	0,70	–
Kellerdecke, -wände innen	0,25	0,15	16–30
Aussenwand im Erdreich	0,20	0,12	18–30
Boden im Erdreich	0,25	0,15	16–50

* Abhängig von der Materialwahl (Lambda-Wert)

Hinweis: Mit der Umsetzung der neuen Mustervorschriften der Kantone (MuKE n 2014) werden sich obige Werte verschärfen.

FENSTER

- Der Fensterrahmen dämmt im Vergleich zum Glas schlechter. Grosse Fenster und Fenster mit einem geringen Rahmenanteil sind darum besser.
- Glas-Abstandhalter aus Aluminium sind nicht zeitgemäss und oft Ursache für Kondensat am Fenster.
- Damit möglichst viel Sonnenwärme in das Haus gelangen kann, ist ein hoher Gesamtenergie-Durchlassgrad (Glas-g-Wert) wichtig.
- Die Beschattung von Fensterflächen durch Balkone, Vordächer und Bäume vermindert die Sonnenenergienutzung.

	Glas (U _g -Wert)	Fenster (U _w -Wert)
Gutes Fenster	0,5 W/m ² K	0,8 W/m ² K
Mindestanforderung für Fenster	1,0 W/m ² K	1,3 W/m ² K

Hinweis: Mit der Umsetzung der neuen Mustervorschriften der Kantone (MuKE n 2014) werden sich obige Werte verschärfen.

U-WERT

Der U-Wert (früher k-Wert genannt, W/m² K) ist der Wärmedurchgangskoeffizient und zeigt an, wie viel Wärme durch ein Bauteil fliesst. Ein tiefer U-Wert bezeichnet einen geringen Wärmeverlust und eine gute Wärmedämmwirkung.

LAMBDA-WERT

Der Lambda-Wert bezeichnet die Wärmeleitfähigkeit der Baumaterialien. Je niedriger der Lambda-Wert des Baustoffes, desto besser der U-Wert der Konstruktion. So hat zum Beispiel 1 cm Wärmedämmstoff die gleiche Wärmedämmwirkung wie 10 cm Backstein.

SYSTEMNACHWEIS

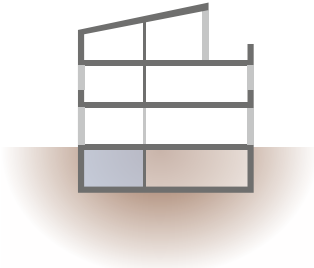
Durch eine Gesamtoptimierung der Energiebilanz (unter Berücksichtigung der Wärmegewinne) können der Wärmebedarf reduziert und die Baukosten niedrig gehalten werden. Somit können schlechtere Bauteile mit besseren kompensiert werden (Systembetrachtung).



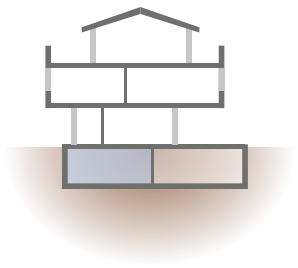
Mit Hochwärmedämmstoffen (Vakuumisolationspanele, Aerogele und andere) kann eine besonders hohe Wärmedämmwirkung erzielt werden.

BAUPHYSIKALISCHE GRUNDSÄTZE

GEBÄUDEFORM



Ideal:
kompaktes
Gebäudevolumen

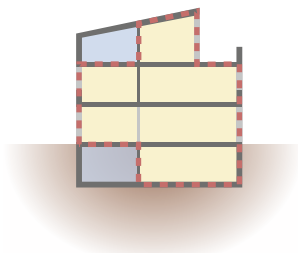


Energetisch ungünstig:
grosse
Gebäudeoberfläche

Eine kompakte Gebäudeform ist für einen tiefen Energieverbrauch vorteilhafter. Vorsprünge, Auskragungen, Erker und Volumeneinschnitte sind darum möglichst zu vermeiden.

ABGRENZUNGEN BEHEIZT – UNBEHEIZT

Die Wärmedämmung muss das beheizte Volumen lückenlos umschliessen (geschlossener Dämmperimeter). Auch nur zeitweise beheizte Räume (z. B. Bastelräume im Keller) sind gegen aussen, gegenüber dem Erdreich oder gegen andere unbeheizte Räume mit einer Wärmedämmung zu versehen.



- Geschlossener Dämmperimeter
- Beheizt
- Unbeheizt

PASSIVE SOLARENERGIE-NUTZUNG

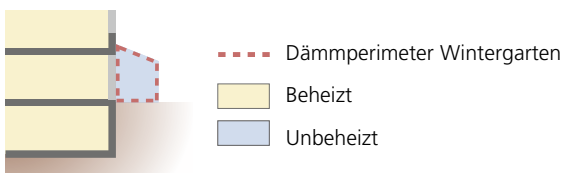
Die durch die Fenster einfallende Sonnenstrahlung kann für die Beheizung des Gebäudes genutzt werden, was den Wärmebedarf des Hauses deutlich vermindert und die Heizperiode erheblich verkürzt. Dafür sind folgende Grundsätze zu beachten:

- Eine Verschattung durch Nachbarbauten, Balkone, Bäume usw. ist möglichst zu vermeiden
- Südorientierung der Wohnräume
- Wahl der Glasqualität (Energiedurchlassgrad, g-Wert)

SOMMERLICHER WÄRMESCHUTZ, BESCHATTUNG

Bei grossen verglasten Flächen ist auf eine gute Beschattung zu achten. Eine Überhitzung des Gebäudes im Sommer kann nur mit einem aussenliegenden Sonnenschutz (z. B. Lamellenstoren) an allen Fenstern vermieden werden. Für den sommerlichen Wärmeschutz sind ein innenliegender Sonnenschutz oder getönte Gläser nicht ausreichend.

WINTERGARTEN



KOMFORTLÜFTUNG FÜR DIE LUFTHYGIENE

MIT EINER KOMFORTLÜFTUNG ENTSTEHT KEINE UNANGENEHME ZUGLUFT. DAS ÖFFNEN DER FENSTER MUSS AUCH MIT KOMFORTLÜFTUNG – WIE GEWOHNT – MÖGLICH SEIN UND IST FÜR DIE NACHT-AUSKÜHLUNG IM SOMMER WICHTIG.

Moderne Bauten haben eine hohe Luftdichtigkeit. Eine ausreichende Luftqualität kann mit einer Fensterlüftung nicht sichergestellt werden. Neubauten sind darum immer mit einer Komfortlüftung auszurüsten. Es gibt viele weitere Gründe, die für eine Komfortlüftung sprechen:

- Energieeinsparung durch Wärmerückgewinnung
- Keine Lüftungsverluste (durch im Winter gekippte Fenster)
- Keine Gerüche und Schadstoffe
- Vermeidung von Feuchtigkeitsschäden
- Schutz für Allergiker mit Pollenfilter
- Schallschutz
- Höhere Einbruchssicherheit

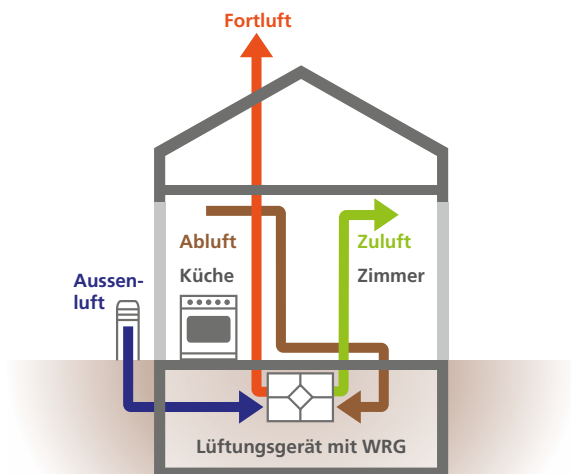


Für MINERGIE-Bauten ist der Einbau einer Lüftungsanlage vorgeschrieben.



Für die Sicherstellung einer hohen Planungs- und Installationsqualität ist die Anwendung der Leistungsgarantie von EnergieSchweiz empfohlen.

WICHTIGE MERKMALE



Deckenauslässe haben den Vorteil, dass die Möblierung nicht eingeschränkt wird und weniger Schmutz in die Lüftung gelangen kann.

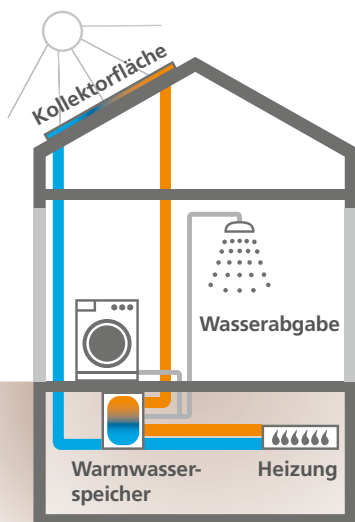
Das Gerät sollte über mindestens zwei individuell programmierbare Leistungsstufen (Bedienung über Handschalter) verfügen. Auch im Mehrfamilienhaus muss die Luftmenge in jeder Wohnung individuell verstellbar sein.

Ein Wechsel oder die Reinigung der Luftfilter ist zweimal jährlich notwendig. Es ist darum auf eine gute Zugänglichkeit der Filter zu achten. Ebenso müssen die Kanäle einfach zu reinigen sein.

Damit keine Schadstoffe in die Luft gelangen können, ist der Ansaugstutzen mindestens 0,7 m (beim Mehrfamilienhaus 1,5 bis 3,0 m) über dem Boden zu platzieren.

DAS RICHTIGE HEIZSYSTEM

JEDES HEIZSYSTEM KANN FÜR DIE WASSERERWÄRMUNG ODER ZUR HEIZUNGSUNTERSTÜTZUNG MIT EINER SOLARANLAGE KOMBINIERT WERDEN. GERADE IM SOMMER, WENN DIE HEIZUNGSANLAGE IN EINEM UNWIRTSCHAFTLICHEN TEILLASTBETRIEB ARBEITET, KANN DER WÄRMEBEDARF DURCH DIE SOLARANLAGE ABGEDECKT WERDEN.



Mit einer gut gedämmten Gebäudehülle vermindert sich der Heizleistungsbedarf und der Energieverbrauch ist gering. Um diesen abzudecken, stehen heute erneuerbare Energien im Vordergrund.

FERNWÄRMEANSCHLUSS

In städtischen Gebieten oder in Dorfzentren besteht oft die Möglichkeit für einen Fernwärmeanschluss. Diesem sollte in jedem Fall der Vorzug gegeben werden.

Mit Fernwärme ist es möglich, Abwärme zum Beispiel aus Kehrlichtverbrennungsanlagen zu nutzen oder Holzschnitzelheizungen zu realisieren. Durch den Fernwärmeanschluss wird der Gebäudebesitzer zudem vom Betrieb und von der Anlagenerneuerung entlastet.

WÄRMEPUMPE

Wärmepumpen nutzen die Umgebungswärme, benötigen dafür aber Strom. Je kleiner die Differenz zwischen der Temperatur der Wärmequelle und der benötigten Heiztemperatur ist, desto weniger elektrische Energie wird benötigt.

Wenn immer möglich soll das Erdreich als Wärmequelle verwendet werden (Erdsonden oder Grundwasser). Der Strombedarf für eine Luft-Wärmepumpe (Aussenluft) liegt höher.

HOLZPELLETS ODER STÜCKHOLZ

Holzpellets werden aus Sägereiabfällen hergestellt und enthalten keinerlei Zusatzstoffe. Eine Holzpellettheizung arbeitet vollautomatisch und benötigt kaum Unterhaltsaufwand. Es genügt, den Aschekübel ungefähr alle zwei Monate zu leeren. Die Verbrennung von Holzpellets ist CO₂-neutral.

Eine Stückholzheizung eignet sich nicht nur als Überbrückungsheizung, sondern – in Kombination mit einem niedrigen Energieverbrauch – auch als Vollheizung.

Verwenden Sie nur Geräte mit dem Qualitätssiegel von «Holzenergie Schweiz» und geprüfte Qualitätspellets. Für im Raum aufgestellte Feuerungen ist eine externe Aussenluftzufuhr vorgeschrieben.

ERDGAS UND HEIZÖL

Erdgas und Heizöl sind fossile Brennstoffe. Die vorhandenen Ressourcen sind beschränkt und der CO₂-Ausstoss belastet das Klima.

Entsprechend den geltenden Energievorschriften dürfen Erdgas- oder Ölheizungen in Neubauten nur in Kombination mit energetischen Zusatzmassnahmen eingebaut werden (zusätzliche Wärmedämmung, Solaranlage, Komfortlüftung).

LEISTUNGSGARANTIE VON ENERGIESCHWEIZ

Für die Sicherstellung einer hohen Planungs- und Installationsqualität wird die Anwendung der Leistungsgarantie von EnergieSchweiz empfohlen.

WÄRMEVERTEILUNG IM HAUS

VERLANGEN SIE VOM INSTALLATEUR DIE LEISTUNGSGARANTIE VON ENERGIESCHWEIZ. DIESE STELLT SICHER, DASS HEIZUNG UND WÄRMEVERTEILUNG KORREKT AUSGEFÜHRT WERDEN:

- Einfache und zweckmässige Bedienungseinrichtung
- Stromsparende Hilfsgeräte (Zirkulationspumpe)
- Ausreichende und durchgehende Wärmedämmung der Anschlussleitungen und Armaturen
- Einregulierung und Einstellung der Anlage
- Bedienungsanleitung der Nutzer

Die Auslegung der Wärmeverteilung erfolgt für jeden Raum aufgrund seiner Grösse, der Solltemperatur und der Wärmeverluste durch die Gebäudehülle. Je besser das Haus wärmegeklämt ist, desto tiefere Heizungsvorlauftemperaturen sind erforderlich. Heizungssysteme (Wärmepumpe, Kondensationskessel) erreichen dadurch einen besseren Wirkungsgrad. Die Energievorschriften schreiben deshalb maximale Vorlauftemperaturen vor.



Mit einer Auslegungstemperatur von max. 30 °C ist sogar ein selbstregulierender Betrieb möglich: Es wird keine Wärme mehr abgegeben, wenn der Fussboden von der Sonne erwärmt wird. In diesem Fall kann auf Thermostatventile verzichtet werden.



THERMOSTATVENTILE

Mit Thermostatventilen kann eine individuelle Temperaturregelung vorgenommen werden: Man kann die Solltemperatur für jeden Raum unterschiedlich hoch einstellen. Die Thermostatventile sparen zudem Energie, weil sie bei Sonneneinstrahlung oder viel Abwärme im Raum die Wärmeabgabe reduzieren. Mit elektronischen Einzelraumreglern kann zusätzlich für jeden Raum ein individuelles Zeitprogramm definiert werden.

UMWÄLZPUMPEN

Für den Wärmetransport werden Umwälzpumpen benötigt. Weil diese während der ganzen Heizperiode in Betrieb sind (manchmal sogar das ganze Jahr), fällt deren Energieverbrauch ins Gewicht. Für einen sparsamen Betrieb sind ein hydraulischer Abgleich der Wärmeverteilung und kleine Wassermengen wichtig. Besonders sparsam ist der Einsatz von drehzahlregulierten Umwälzpumpen der Energieeffizienzklasse A.

VERBRAUCHSABHÄNGIGE HEIZKOSTENABRECHNUNG (VHKA)

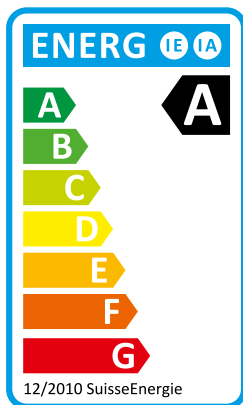
Mit der VHKA wird der Energieverbrauch (Heizung und Warmwasser) individuell erfasst. Sparsame Benutzer profitieren so von tieferen Heizkosten. Der Einsatz einer VHKA ist im Mehrfamilienhaus (meist ab 5 Einheiten) vorgeschrieben. Energiesparende Bauten sind von dieser Pflicht befreit. Bedingung ist eine sehr niedrige spezifische Heizleistung oder dass der MINERGIE-Standard erreicht wird.

WARMWASSER AM BESTEN MIT SONNENENERGIE

SOLARANLAGEN FÜR DAS WARMWASSER LASSEN SICH MIT JEDEM ANDEREN ENERGIETRÄGER KOMBINIEREN. IDEAL IST DIE PLATZIERUNG DER KOLLEKTOREN AUF EINEM SÜDORIENTIERTEN DACH, ABER AUCH EIN WEST- ODER OSTEXPONIERTES DACH EIGNET SICH FÜR DEN EINBAU.

Je besser die Wärmedämmung der Gebäudehülle ist, desto grösser ist der Energieanteil des Warmwassers am Gesamtverbrauch. Es lohnt sich, einen Teil davon mit Solarenergie zu decken.

Mit wassersparenden Armaturen kann der Energiebedarf für die Wassererwärmung vermindert werden. Duschen, Armaturen oder Wasserspareinsätze tragen ebenfalls eine Energieetikette.



VERGLASTE FLACHKOLLEKTOREN

Flachkollektoren sind in der Schweiz am weitesten verbreitet und eignen sich ideal zur Wassererwärmung.

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 aber teurer als Flachkollektoren.

BEISPIEL ZUR BEMESSUNG DER ANLAGE

(Einfamilienhaus, 4 Personen, Deckung zirka 70 %)

Dachexposition	Kollektorfläche	Speichergrösse
Süd	zirka 4 m ²	300–500 Liter
West oder Ost	zirka 5 m ²	300–500 Liter

WARMWASSER-ZIRKULATIONSPUMPEN

Zirkulationspumpen sorgen bei langen Warmwasserleitungen dafür, dass unverzüglich Warmwasser bezogen werden kann. Dieser Komfort verursacht einen zusätzlichen elektrischen Verbrauch und höhere Wärmeverluste. Mit kurzen und gut gedämmten Warmwasserleitungen kann auf ein Zirkulationssystem verzichtet werden.

ELEKTROBOILER

Der Einsatz von reinen Elektroboilern ist aufgrund der geltenden Energievorschriften nicht mehr zulässig.

BEI HAUSHALTGERÄTEN ENERGIEETIKETTE BEACHTEN

AUF DEN INTERNETSEITEN WWW.COMPARECO.CH
UND WWW.ENERGIEETIKETTE.CH FINDEN SIE DIE
WICHTIGSTEN INFORMATIONEN ZU DEN SPARSAMSTEN
HAUSHALTGERÄTEN.

Dank der Energieetikette genügt beim Kauf von Haushaltgeräten ein einziger Blick für die Beurteilung. Neben der Energieeffizienzklasse sind auch der effektive Energieverbrauch und Kenngrössen (z. B. Nutzinhalt von Kühlschränken) angegeben.

Vermeiden Sie den Standby-Verbrauch vieler elektrischer Geräte (z. B. Kaffeemaschine), welcher sich über 24 Stunden zu einer ansehnlichen Energiemenge summiert! Soweit möglich sind die Geräte nach Gebrauch konsequent auszuschalten oder mit einer Zeitschaltuhr auszurüsten.

INDUKTIONSKOCHFELDER

Mit dem Induktionskochfeld wird nicht die Herdplatte, sondern direkt die Pfanne erwärmt. Dadurch wird die Ankochzeit verkürzt und bei einer kurzen Kochdauer Energie gespart.

TROCKNEN

Beim Trocknen der Wäsche besteht grosses Energiesparpotenzial.

- Hohe Schleuderraten der Waschmaschine (zirka 1000) reduzieren den Energie- und Zeitbedarf für das nachfolgende Trocknen.
- Im Sommer trocknet die Wäsche im Keller nur ungenügend. Das Trocknen an der Sonne ist die kostengünstigste Art.
- Die besten Effizienzwerte haben Raumluftwäschetrockner (Entfeuchtungsgeräte) und Wärmepumpentumbler.

ENERGIESPARTIPPS

Schliessen Sie die elektrischen Geräte (Waschmaschine, Geschirrspüler) am Warmwasser an. Die zentrale Wassererwärmung ist kostengünstiger und energetisch besser. Besonders sparsam ist der Warmwasseranschluss in Kombination mit erneuerbaren Energien.

BELEUCHTUNG UND TAGESLICHTNUTZUNG

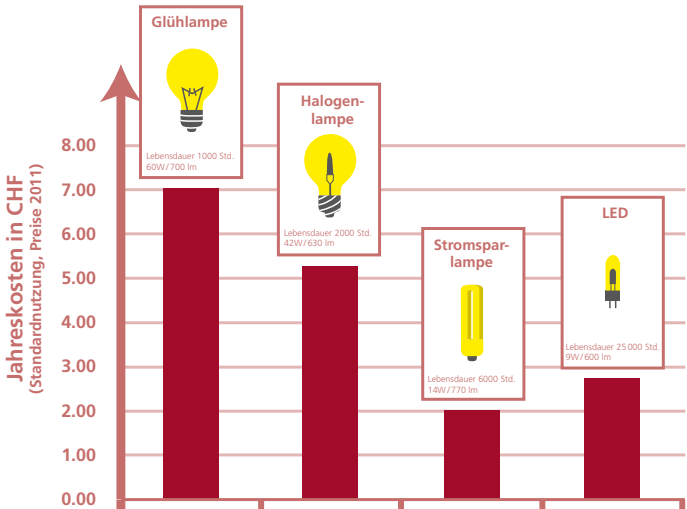
ES STIMMT NICHT, DASS EIN KURZFRISTIGES EINSCHALTEN SEHR VIEL ENERGIE BENÖTIGT. ES LOHNT SICH DARUM, AUCH DORT STROMSPARLAMPEN ZU VERWENDEN, WO DAS LICHT NUR KURZ BRENNT (Z. B. KELLER). ES IST SINNVOLL, AUCH BEI KURZER ABWESENHEIT DAS LICHT ZU LÖSCHEN.

Helle Räume mit viel Tageslicht steigern das Wohlbefinden und sparen elektrische Energie. Setzen Sie ein grosses Gewicht auf eine sorgfältige Planung der Beleuchtung.

- Helle Farbgebung der Räume
- Grosse Fenster mit hochliegendem Fenstersturz
- Verwendung von Präsenz- und Tageslichtsensoren
- Einsatz von Stromspar- oder LED-Lampen



Fenster und Arbeitsplätze sind so anzuordnen, dass keine Blendung entsteht, um tagsüber nicht mit geschlossenen Storen und elektrischer Beleuchtung arbeiten zu müssen.



KAUF VON STROMSPARLAMPEN

Stromsparlampen haben grosse Qualitätsunterschiede. Beachten Sie beim Kauf die folgenden Produktmerkmale:

- Lichtausbeute (Lumen)
- Lebensdauer
- Schaltfestigkeit (z. B. wichtig für die Verwendung im Treppenhaus)
- Lichtfarbe
- Zeitdauer bis zur vollen Lichtleistung
- Evtl. Dimmbarkeit

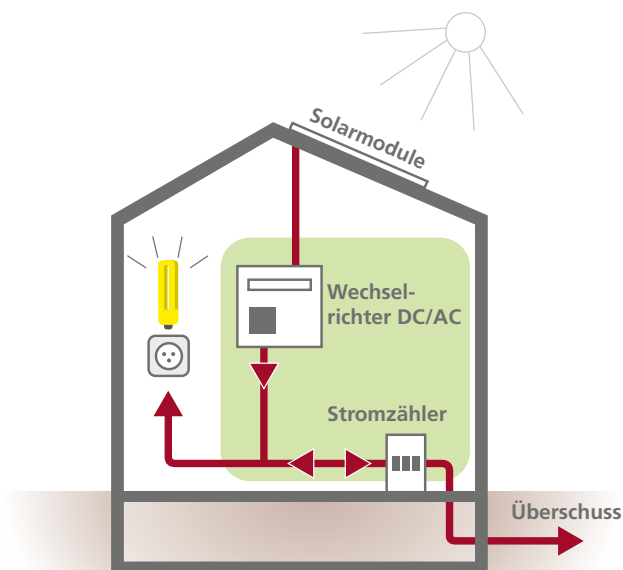
HINWEISE FÜR DIE PLANUNG

- Grundbeleuchtung und Arbeitsplatzbeleuchtung sind zu trennen und sollen unabhängig voneinander geschaltet werden können. Während für die Grundbeleuchtung eine minimale Lichtstärke ausreicht, muss die Arbeitsplatzbeleuchtung gutes und helles Licht schaffen.
- Halogenhochvoltinstallationen sind energieeffizienter als Niedervoltinstallationen, weil der Verbrauch für den Trafo entfällt. Zudem ist die elektromagnetische Strahlung («Elektrosmog») deutlich niedriger.
- Halogenlampen (und Niedervolthalogenlampen) sind vom Prinzip her auch Glühlampen und darum nicht besonders energieeffizient.
- Der Sparerfolg durch das Dimmen ist minimal. Statt immer zu dimmen, sind Lampen mit niedrigerer Leistung zu verwenden.
- Stromsparlampen und LED benötigen nicht nur weniger Strom, sondern verfügen über eine deutlich längere Lebensdauer.

PHOTOVOLTAIK FÜR DEN EIGENEN STROM

SOLARSTROMANLAGEN KÖNNEN ÜBERALL IN DER SCHWEIZ GEBAUT WERDEN. ES EXISTIEREN IMMER MEHR BAUTEN IN DER SCHWEIZ, WELCHE DEN GESAMTEN ENERGIEVERBRAUCH IN DER JAHRESBILANZ MIT EINER PHOTOVOLTAIK-ANLAGE ABDECKEN.

Einmal installiert, produziert eine Photovoltaikanlage ohne nennenswerten Wartungsaufwand während mindestens 30 Jahren zuverlässig Elektrizität. Die von der Sonne bereitgestellte Energie ist zudem kostenlos und beinahe unbeschränkt verfügbar.



EINE FASZINIERENDE TECHNIK

Solarzellen bestehen aus Halbleitern und erzeugen bei Lichteinstrahlung Elektrizität. Der produzierte Gleichstrom wird mit einem Wechselrichter in Wechselstrom umgewandelt und kann im Haus als Eigenstrom verwendet oder ins Netz eingespeist werden.

KRISTALLINE SOLARZELLEN

Bei kristallinen Solarzellen wird der Halbleiter aus einem Siliziumblock in dünne «Wafer» gesägt. Solarzellen aus mono- und polykristallinem Silizium sind die bedeutendste Photovoltaiktechnologie. Sie verfügen über die höchsten Wirkungsgrade. Sie sind in der Herstellung etwas teurer, zeichnen sich jedoch durch eine lange Lebensdauer aus.

DÜNNSCHICHTZELLEN

Der Vorteil von Dünnschichttechnologien liegt darin, dass die Solarzellen kostengünstig hergestellt werden können. Es ist möglich, sie auf flexible Unterlagen aufzutragen. Wirkungsgrad und Lebenserwartung sind dagegen geringer als bei kristallinen Solarzellen.

HINWEISE FÜR DIE PLANUNG

- Solarmodule können entweder ins Dach integriert oder auf das bestehende Dach aufgebaut werden. In jedem Fall ist auf eine gute Hinterlüftung zu achten, da hohe Zelltemperaturen zu erheblichen Ertragsverlusten führen können.
- Optimal ist eine gegen Süden gerichtete Fläche mit einer Neigung von ungefähr 30°. Der Minderertrag eines direkt gegen Westen gerichteten Daches liegt bei etwa 25 %.
- Die vorgesehene Fläche sollte keine Beschattung durch Bäume, Nachbargebäude, Kamine oder Dachaufbauten aufweisen.
- Ersatz Wechselrichter nach 10–15 Jahren vorsehen.
- Beispiel einer Photovoltaikanlage (Einfamilienhaus):
Dachfläche zirka 40 m²
Leistung der Anlage 6 kWp
Jahresproduktion zirka 6000 kWh

ENERGIEFACHSTELLEN

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.

- AG Dep. Bau, Verkehr und Umwelt, Fachstelle Energie
062 835 28 80, www.ag.ch/energie
- AI Bau- und Umweltdepartement, Fachstelle Hochbau und Energie
071 788 93 41, www.ai.ch
- AR Amt für Umwelt, Abt. Lärm und Energie
071 353 65 35, www.energie.ar.ch
- BE Amt für Umweltkoordination und Energie
031 633 36 51, www.be.ch/aeu
- BL Amt für Umweltschutz und Energie, Fachstelle Energie
061 552 55 05, www.energie.bl.ch
- BS Amt für Umwelt und Energie, Energiefachstelle
061 639 22 22, www.energie.bs.ch
- FR Amt für Energie
026 305 28 41, www.fr.ch/sde
- GL Dep. Bau und Umwelt, Abt. Umweltschutz und Energie
055 646 64 00, www.energie.gl.ch
- LU Umwelt und Energie
041 228 60 60, www.energie.lu.ch
- NW Amt für Wald und Energie, Energiefachstelle
041 618 40 50, www.nw.ch
- OW Hoch- und Tiefbauamt, Abt. Hochbau und Energie
041 666 61 50, www.obwalden.ch

-
- SG Amt für Umwelt und Energie, Abt. Energie und Luft
058 229 30 88, www.energie.sg.ch
- SH Baudepartement, Energiefachstelle
052 632 76 37, www.energie.sh.ch
- SO Amt für Wirtschaft und Arbeit, Energiefachstelle
032 627 85 24, www.awaso.ch
- SZ Hochbauamt, Energiefachstelle
041 819 15 40, www.energie.sz.ch
- TG Dep. für Inneres und Volkswirtschaft, Abt. Energie
058 345 54 80, www.energie.tg.ch
- UR Amt für Energie
041 875 26 11, www.ur.ch/energie
- VS Dienststelle für Energie und Wasserkraft
027 606 31 00, www.vs.ch/energie
- ZG Baudirektion, Energiefachstelle
041 728 53 00, www.zug.ch/baudirektion
- ZH Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, Abt. Energie
043 259 42 66, www.awel.zh.ch
- LI Amt für Volkswirtschaft, Abt. Energie
00423 236 64 32, www.energiebuendel.li

ICH WILL MEHR WISSEN

www.aee.ch

AEE – Agentur für erneuerbare Energien und Energieeffizienz

www.bauteilkatalog.ch

Kostenlose Basisfunktion des Bauteilkatalogs

www.compareco.ch

Haushaltsgerätefinder

www.eae-geraete.ch

Sparsame und rationelle Nutzung von Energie im Gerätebereich

www.endk.ch

Energiefachstellenkonferenz der Kantone

www.energieantworten.ch

Antworten auf die häufigsten Fragen zum Thema Energie

www.energieetikette.ch

Energieetikette für Haushaltgeräte, Beleuchtung, Personenwagen, Reifen usw.

www.energieschweiz.ch

EnergieSchweiz

www.energieschweiz.ch/foerderung

Übersicht über Fördermöglichkeiten im Gebäudebereich

www.energieschweiz.ch/heizsystem-check

Vergleich von Heizungssystemen

www.energie-umwelt.ch

Internetseite der kantonalen Energie- und Umweltdienststellen über Energiesparen und Umweltschutz

www.erdgas.ch

Informationsstelle Erdgas

www.fernwaerme-schweiz.ch

Verband Fernwärme Schweiz

www.fws.ch

Fachvereinigung Wärmepumpen Schweiz FWS

www.geak.ch

Gebäudeenergieausweis der Kantone

www.geothermie.ch

Schweizerische Vereinigung für Geothermie SVG

www.gh-schweiz.ch

Gebäudehülle Schweiz

www.heizoel.ch

Informationsstelle Heizöl

www.hev-schweiz.ch

Hauseigentümergebiet Schweiz

www.holzenergie.ch

Verein Holzenergie Schweiz

www.leistungsgarantie.ch

Leistungsgarantie Haustechnik

www.minergie.ch

Das Energielabel für das Gebäude

www.swissolar.ch

Schweizerischer Fachverband für Sonnenenergie

EnergieSchweiz, Bundesamt für Energie BFE
Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen. Postadresse: CH-3003 Bern
Tel. 058 462 56 11, Fax 058 463 25 00
energieschweiz@bfe.admin.ch, www.energieschweiz.ch

Vertrieb: www.bundespublikationen.admin.ch
Artikelnummer 805.097.D



ClimatePartner^o
klimaneutral
Druck | ID: 53498-1504-1022