



## ENERGIEEFFIZIENTE BAUWEISE

Die politische Absicht der Energiewende wird bei Gebäudehülle Schweiz konkret realisiert. Das Merkblatt richtet sich an Bauherren, Planer und Bauausführende und enthält Hinweise, wie Energieeffizienz umgesetzt werden kann. Es zeigt, welche Energie-Standards anerkannt und empfehlenswert sind und gibt Hinweise zu Förderprogrammen.

Nicht verbrauchte Energie ist die kostengünstigste und ökologischste. Energieeffizientes Bauen reduziert den Energieverbrauch und zahlt sich sofort aus! Eine energieeffiziente Bauweise dient dem Werterhalt eines Gebäudes oder kann dessen Wert bedeutend erhöhen.

Zudem: Effizienzsteigerungen in Form baulicher Massnahmen ermöglichen den Fachbetrieben eine Wertschöpfung und sichern so Arbeitsplätze.

### **Hoher energietechnischer Renovationsbedarf**

Für rund 1,5 Mio. Gebäude der Schweiz – ein beachtliches Potenzial – stehen in den nächsten Jahren energetische Moder-

nisierungen an (700 Mio. m<sup>2</sup> Fassaden- und 400 Mio. m<sup>2</sup> Dachflächen). Gebäude werden durchschnittlich rund alle 30 Jahre erneuert. Daraus ergibt sich ein täglicher Erneuerungsbedarf von rund 140 000 m<sup>2</sup>.

### **Mustervorschriften der Kantone**

Der Gebäudebereich liegt in der Hoheit der Kantone. Sie legen die Energiegesetze und Vollzugsmassnahmen fest. Die MuKE (Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich) sind auf die Energie- und Haustechniknormen des SIA abgestimmt (380/1 «Thermische Energie», 384/1 «Heizungsanlagen», 382/1 «Klimaanlagen» und 380/4 «Elektrische Energie») und

## EFFIZIENTE DÄMMUNG UND EINSATZ ERNEUERBARER ENERGIE



harmonisieren die kantonalen Energiegesetze. Die Umsetzung dieser Vorschriften durch die Kantone im Rahmen von Verordnungen und Gesetzen ist seit 2008 im Gang. Dank diesen Vorschriften verbrauchen Neubauten nur noch halb so viel Energie wie vor der Harmonisierung. Unterschiedliche Massnahmen zur Reduktion des Energiebedarfs sind durch die Bauherren frei wählbar. ([www.endk.ch](http://www.endk.ch))

#### Effiziente Dämmung und Einsatz erneuerbarer Energie

Für Gebäudehüllen bedeutet Energieeffizienz den Einbau eines entsprechenden Wärmeschutzes (grössere Dämmdicken sowie Luftdichtheit), bezüglich Haustechnik den Einsatz erneuerbarer Energien (z. B. Solarenergie = Warmwasserkollektoren- und Photovoltaik-Anlagen) und effizientere Energieüberschuss, z.B. in Form von zurückgespeicherter Elektrizität. Geräte. Auf diese Weise resultiert nicht nur mehr Wohnkomfort, sondern auch ein Mehrwert des Gebäudes.

«Energieeffizienz» wurde in den vergangenen Jahren bei der Aus- und Nachbearbeitung diverser Normen und Standards präzisiert, einerseits in Form physikalisch-technischer Werte, andererseits durch die Deklaration und Verwendung von ökologisch wertvollen Baumaterialien.

#### Bauen nach Energie-Standard

Die Mindestanforderung bezüglich wärmetechnischer Ausführung setzt die Norm SIA 380/1.

Darüber hinaus existieren strengere, ebenfalls anerkannte Energie-Standards, die Anwendern die Möglichkeit bieten, ein Optimum an Energieeffizienz zu realisieren.

Dazu gehören:

- Die vom Verein Minergie gesetzten Standards Minergie® und Minergie®-P bzw. Minergie®-Eco und ab 2012 Minergie®-A.
- Minergiebauten sind zertifiziert.
- Minergie® ist ein freiwilliger Baustandard, der den effizienten Energieeinsatz, die Nutzung erneuerbarer Energien und eine wirksame Senkung der Umweltbelastung verlangt.
- Minergie®-P verlangt einen noch tieferen Heizwärmebedarf als Minergie®-A.
- Minergie®-Eco ergänzt die Standards Minergie®, Minergie®-P und Minergie®-A mit Anforderungen hinsichtlich Bauökologie und Wohngesundheit (Licht, Lärm und Raumluft, Rohstoffe, Herstellung und Rückbau).

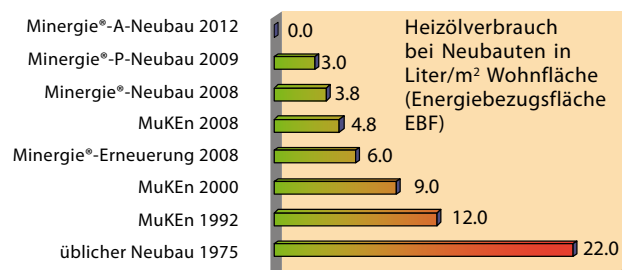
- Passivhaus (Zertifizierung nach den Vorgaben des Passivhaus Institutes Deutschland): Ein Passivhaus ist ein Gebäude, das ohne traditionelle Heizung bzw. Klimatisierung auskommt. Es bietet hohen Wohnkomfort bei einem Heizwärmebedarf von weniger als 15 kWh/m<sup>2</sup>a. In Liter Heizöl umgerechnet kommt ein Passivhaus im Jahr mit bis zu 1,5 l/m<sup>2</sup> aus. Der Energieverbrauch eines Passivhauses beträgt ca. ein Zehntel des Durchschnittsenergieverbrauchs von herkömmlichen Gebäuden. In der Schweiz werden solche Passivhäuser nach dem Standard von Minergie®-P zertifiziert.

#### Bedarfsdeckung mit erneuerbaren Energien

Im Zentrum der Anforderungen für das Minergie-A-Haus steht die Minergie-Kennzahl Wärme: null – oder Energieüberschuss, z.B. in Form von zurückgespeicherter Elektrizität. Energiebeiträge aus Biomasse, also beispielsweise Wärme aus einer Holzheizung, sind zulässig, sofern der Wärmeerzeuger hydraulisch in die Haustechnik des Gebäudes eingebunden ist. In der Praxis dürfte dies zu Kombinationen von Sonnenkollektoren und Holzheizungen führen, die auf einen gemeinsamen Speicher arbeiten. Denn mindestens die Hälfte des Wärmebedarfs muss bei dieser Konzeption über thermische Sonnenkollektoren gedeckt werden. Weitaus häufiger kommen Wärmepumpen zum Einsatz, deren Elektrizitätsbedarf vollständig aus erneuerbaren Quellen zu decken ist, eine Energiebilanz von null im Betrieb ist also verbindlich. Photovoltaikanlagen eignen sich dazu besonders.

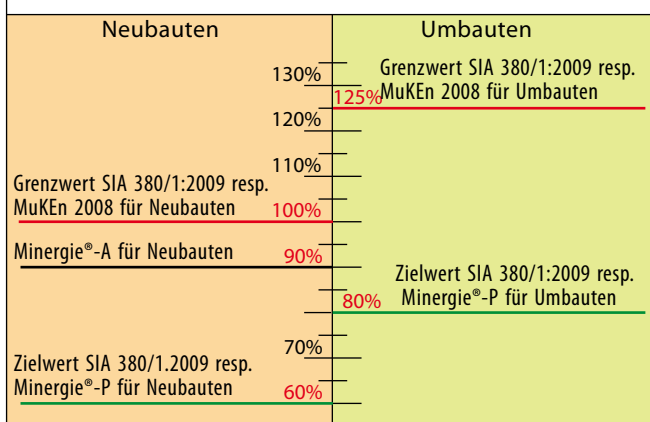
#### Begriffserklärung

Heizwärmebedarf (kWh/m<sup>2</sup>a), Gewichtete Energiekennzahl (kWh/m<sup>2</sup>a) und U-Wert (W/m<sup>2</sup>K) siehe unter [www.minergie.ch](http://www.minergie.ch) (Service, Glossar)



Erfolg durch Standardisierung: Reduktion des Wärmebedarfs bei Neubauten im Rahmen von Energie-Standards

## GEGENÜBERSTELLUNG VERSCHIEDENER ENERGIESTANDARDS

**Heizwärmebedarf:** Anforderungen für Neu- und Umbauten**Hoher Nutzen, mehr Komfort und Mehrwert**

Eine energieeffiziente Bauweise – z. B. nach Minergie® oder Minergie®-P – bietet gegenüber dem minimal erforderlichen Ausführungsstandard nach SIA 380/1 diverse Vorteile bei Neubauten und Modernisierungen:

- tiefere, mittlere Jahreskosten (Kapital- und Betriebskosten)
- nur geringe Mehrinvestitionen (je nach gewähltem Standard ca. 3 bis 10 %), kurze Amortisationszeit der Investition
- hoher Zusatznutzen (z. B. langfristige Werterhaltung, mehr Komfort, Effizienz und Wirtschaftlichkeit)
- Garantierte Frischluftzufuhr mit Wärmerückgewinnung
- ausgezeichneter Sommerlicher Wärmeschutz
- erhöhte Förderbeiträge
- steuerliche Vorteile
- volkswirtschaftlicher Nutzen:

Von der Qualitätssteigerung der Bausubstanz profitiert das

**Gegenüberstellung verschiedener Energiestandards für neue Wohngebäude (Tabelle Gebäudehülle Schweiz)**

| Anforderungen bei Neubauten                     |  | Masseinheit          | gewählter Standard bei Neubauten |             |                                      |                                      |                                      |                         |
|-------------------------------------------------|--|----------------------|----------------------------------|-------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|
|                                                 |  |                      | SIA 380/1 / 2009 (MuKEn)         |             | Minergie®                            | Minergie®-P                          | Minergie®-A                          |                         |
|                                                 |  |                      | Grenzwert (Gw.)                  | Zielwert    |                                      |                                      |                                      |                         |
| Zertifikat                                      |  |                      |                                  |             | ja                                   | ja                                   | ja                                   |                         |
| Maximaler Heizwärmebedarf $Q_h$                 |  | kWh/m <sup>2</sup> a | 100%                             | 60% des Gw. | 90% des Gw.                          | 60% des Gw.                          | 90% des Gw.                          |                         |
| Belüftungssystem                                |  |                      | nein                             | nein        | ja                                   | ja                                   | ja                                   |                         |
| Luftdichte Gebäudehülle                         |  |                      | SIA 180                          | SIA 180     | Luftdichtigkeit (n 50, st-Wert) 0.6h | Luftdichtigkeit (n 50, st-Wert) 0.6h | Luftdichtigkeit (n 50, st-Wert) 0.6h |                         |
| Blower Door Test                                |  |                      |                                  |             |                                      | ja                                   | ja                                   |                         |
| Wärmeschutzverglasung                           |  |                      |                                  |             | zweifach                             | dreifach                             | dreifach                             |                         |
| Gewichtete Energiekennzahl                      |  | Neubau               | kWh/m <sup>2</sup> a             | 73          | 60                                   | 38                                   | 30                                   | 0/15                    |
|                                                 |  | Bauten vor 2000      | kWh/m <sup>2</sup> a             |             | 80                                   | 60                                   | 30                                   | 0/15                    |
| entsprechender Ölbedarf                         |  | Neubau               | l/m <sup>2</sup> a               | 7,5         | 6                                    | 3,8                                  | 3                                    | 0                       |
|                                                 |  | Bauten vor 2000      | l/m <sup>2</sup> a               |             |                                      | 6,0                                  |                                      | 0                       |
| Typische U-Werte                                |  | Dach                 | W/m <sup>2</sup> k               | ≤ 0,20      | ≤ 0,09                               | ≤ 0,15                               | ≤ 0,10                               | ≤ 0,10                  |
|                                                 |  | Wand                 | W/m <sup>2</sup> k               | ≤ 0,20      | ≤ 0,11                               | ≤ 0,15                               | ≤ 0,10                               | ≤ 0,10                  |
|                                                 |  | Kellerdecke          | W/m <sup>2</sup> k               | ≤ 0,28      | ≤ 0,15                               | ≤ 0,15                               | ≤ 0,10                               | ≤ 0,10                  |
|                                                 |  | Fenster/Türen        | W/m <sup>2</sup> k               | ≤ 1,30      | ≤ 0,90                               | ≤ 1,00/ ≤ 1,20                       | ≤ 0,80/ ≤ 1,00                       | ≤ 0,80/ ≤ 1,00          |
| Typische Dämmstärken                            |  | Dach/Estrichböden    | cm                               | 15–30       | 30–40                                | 20–30                                | 30–40                                | 30–40                   |
|                                                 |  | Wand                 | cm                               | ≥ 20        | 30–40                                | ≥ 20                                 | 30–40                                | 30–40                   |
|                                                 |  | Kellerdecke          | cm                               | ≥ 20        | 30–40                                | ≥ 16                                 | 30–40                                | 30–40                   |
| Nutzung Erneuerbarer Energien z. B. Sonnenkoll. |  |                      |                                  | empfohlen   | empfohlen                            | empfohlen                            | erforderlich                         | erforderlich            |
| Zulässige Mehrkosten gegenüber Bau (SIA 380/1)  |  |                      | %                                |             |                                      | max. 10                              | max. 15                              | max. 15                 |
| Vergünstigte Hypothek auf Anfrage               |  |                      |                                  |             |                                      | ja                                   | ja                                   | ja                      |
| Betriebskosten                                  |  |                      |                                  |             |                                      | tief                                 | sehr tief                            | sehr tief               |
| Haushaltgerätekategorie                         |  |                      |                                  |             |                                      | A/A+ empfohlen                       | Bestgeräte                           | Bestgeräte erforderlich |

## WEITERE LABELS UND STANDARDS



einheimische Gewerbe. (Bei der Nutzung fossiler Brennstoffe bleibt ein wesentlicher Teil der Wertschöpfung in den Förderländern.)

Gebäudehülle Schweiz empfiehlt Bauherren und Planern mindestens eine Ausführung im Minergiestandard, oder besser zu wählen.

#### Weitere Labels und Standards

- **Leed** (Herkunft USA): Low Energy Electron Diffraction, auf deutsch, Beugung niederenergetischer Elektronen (an Festkörper-Oberflächen). Weniger als 6 Gebäude in der Schweiz, z. B. Prime Tower, IUCN. 8'000 Gebäude im Ausland. In der Schweiz nur Bürobauten und gemischt genutzte Komplexe zertifiziert. Umfangreiches Bewertungsraster, unter anderem Ökologie, Energie, Design, Nutzerkomfort, Wirtschaftlichkeit.
- **DGNB** (Herkunft: Deutschland): Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen. Weniger als 6 Gebäude in der Schweiz, z. B. Europaallee Zürich, Torfeld Süd Aarau. Rund 200 Gebäude im Ausland. In der Schweiz nur Bürobauten und gemischt genutzte Komplexe zertifiziert. Umfangreiches Bewertungsraster, unter anderem Ökologie, Energie, Design, Nutzerkomfort, Wirtschaftlichkeit.
- **BREEAM** steht für Building Research Establishment Environmental Assessment Method und ist das älteste und am weitesten verbreitete Zertifizierungssystem für nachhaltiges Bauen. Es wurde 1990 in Großbritannien entwickelt. BREEAM vergibt nach einem einfachen Punktesystem in acht Beurteilungskategorien ein Gütesiegel in vier Abstufungen. Die Kriterien berücksichtigen Auswirkungen auf globaler, regionaler, lokaler und innenräumliche Ebene. BREEAM beurteilt ursprünglich die Phasen von der Planung über die Ausführung bis hin zur Nutzung. 2008 erfolgte eine umfassende Novellierung, die nun den gesamten Lebenszyklus berücksichtigt und u. a. auch eine veränderte Gewichtung der Umweltauswirkungen und zwingend erforderliche Punkte einführt.
- **Neuer Schweizer Standard SNBS**. Einführung 2014. Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS) umfasst das Gebäude an sich und den Standort im Kontext seines Umfeldes. Ziel des neuen Standards ist es, die drei Dimensionen des nachhaltigen Bauens (Gesellschaft, Wirtschaft, Umwelt) gleichermaßen und möglichst umfassend in Planung, Bau

und Betrieb mit einzubeziehen und damit den gesamten Lebenszyklus einer Immobilie phasengerecht zu berücksichtigen. Basierend auf der Strategie für nachhaltige Entwicklung des Bundesrates wurden die relevanten Ziele der Nachhaltigkeit einer Immobilie festgelegt und mittels geeigneter Kriterien und Indikatoren beschrieben. Die definierten Qualitätsziele sind ausgerichtet auf den Nutzen für Mensch und Gesellschaft, auf die ökonomischen Potentiale eines Gebäudes sowie auf den Schutz der Umwelt. Entwickelt wurde der Standard SNBS auf Initiative von Wirtschaft und Öffentlicher Hand, finanziert vom Bundesamt für Energie über das Programm EnergieSchweiz. Er besitzt durch seine breite Abstützung grösste Glaubwürdigkeit. Zusammen mit dem Verein Netzwerk Nachhaltiges Bauen Schweiz NNBS bildet der Standard SNBS einen wesentlichen Bestandteil der bundesrätlichen Strategie für eine nachhaltige Entwicklung.

#### Das richtige Vorgehen – oder der Königsweg zur Gebäudemodernisierung

1. Zuerst muss die Gebäudehülle (Fassaden, Dach und Fenster) erneuert werden.
  2. Erst danach steht die Erneuerung der Wärmeerzeugung an, die nun auf eine entsprechend geringere Leistung ausgelegt werden kann. Bei der Dimensionierung Haustechnik ist die Effizienz der Gebäudehülle zu berücksichtigen.
- Durch diese Massnahmen sinkt der Energiebedarf um etwa Faktor zwei!



Solaranlage auf Flachdach

## FÖRDERPROGRAMME UND -ANGEBOTE

**Gebäudeenergieausweis**

Der ab August 2009 erhältliche GEAK (Gebäudeenergieausweis der Kantone) klassiert die Gebäudehülle, sowie die Gesamtenergie nach den Effizienzklassen A bis G und zeigt realisierbares Effizienzpotenzial auf. Der Ausweis wird durch akkreditierte Energieberater kostenpflichtig ausgestellt. Eine Liste akkreditierter Berater ist unter [www.geak.ch](http://www.geak.ch) einsehbar.

**GEBÄUDEENERGIEAUSWEIS DER KANTONE - GEAK**

Gebäudekategorie: Mehrfamilienhaus  
 Baujahr: 1970  
 Adresse: Kurstrasse 11, 4010 Basel  
 EGD: 987654321  
 Nr. BL-14365378-01

| Bewertung | Effizienz Gebäudehülle | Effizienz Gesamtenergie |
|-----------|------------------------|-------------------------|
| A         |                        |                         |
| B         |                        |                         |
| C         |                        |                         |
| D         |                        |                         |
| E         |                        | E                       |
| F         | F                      |                         |
| G         |                        |                         |

**Kenndaten:**

|                                                   |            |                        |            |
|---------------------------------------------------|------------|------------------------|------------|
| Effizienz Gebäudehülle:                           | 104 kWh/m² | Ausstellungsdatum:     | 31.08.2009 |
| Effizienz Gesamtenergie:                          | 322 kWh/m² | Aussteller (Experte):  |            |
| Energiekennzahl Wärme (nach MINERGIE® geschätzt): | 154 kWh/m² | Stempel, Unterschrift: |            |
| CO <sub>2</sub> -Emissionen:                      | ~4 kg/m²   |                        |            |

**Endenergiebedarf pro Jahr**

Wärmeverbrauch: ... kWh/m²  
 Übrige Elektroenergie: ... kWh/m²  
 Der Endenergiebedarf kann durch gezielte Massnahmen verbessert werden.

GEAK - GEBÄUDEENERGIEAUSWEIS DER KANTONE

Seite 1/4

**Von Förderbeiträgen profitieren**

Um die Energieeffizienz von Gebäuden zu verbessern, haben Bund und Kantone Förderprogramme lanciert und Gelder freigestellt. Die bisher tiefe Erneuerungssquote (nur rund 1 % des Gebäudebestandes) soll steigen. In den nächsten Jahren (bis 2020) hält der Bund jährlich Fördergelder für Gebäudeerneuerungen bereit.

1/3 der Fördergelder pro Jahr steuern die Kantone bei. Rund

20% der Erneuerungskosten sollen durch Förderbeiträge gedeckt werden. Durch diese Förderungsmassnahme kann ein fünfmal höheres Investitionsvolumen ausgelöst werden.

**Förderprogramme und -angebote**

Die vom Bund bewilligten Fördergelder werden wie folgt eingesetzt:

- mindestens  $\frac{2}{3}$  für energieeffiziente Gebäudehüllen
  - maximal  $\frac{1}{3}$  als Globalbeitrag an die Kantone zur Förderung erneuerbarer Energien, der Haustechnik und zur Abwärmennutzung
- Antragstellung für den Bezug von Fördergeldern (siehe [www.dasgebaeudeprogramm.ch](http://www.dasgebaeudeprogramm.ch)).
- Diverse Städte und Gemeinden bieten Förderbeiträge für das Bauen nach Energie-Standard sowie für haustechnische Anlagen (Abklärung bei zuständigen Energiefach- bzw. Amtsstellen).
  - Verschiedene Banken bieten Hypothekarkredite zu Vorzugsbedingungen (Abklärung bei in Frage kommenden Banken).
  - Bei Erneuerungen gewähren Städte und Gemeinden eventuell steuerliche Vorteile (Abklärung bei zuständigen Stellen).

**Gebäudehülle Schweiz – Ansprechpartner für energieeffiziente Gebäudehüllen**

Was leistet der Branchenverband Gebäudehülle Schweiz im Bereich energieeffizientes Bauen? Wie können Bauherren vom Branchenverband dabei profitieren?

- Gebäudehülle Schweiz ist der führende Branchenverband im Bereich Gebäudehülle. Er befasst sich seit Jahren mit dem Thema Energieeffizienz und verfügt dazu über umfassende Kompetenz. Mitglieder und Betriebe arbeiten professionell und sind in der Lage, Bauhüllen und Solaranlagen in hoher Qualität bzw. nach definierten Standard und bei Bedarf mit Beizug von Planungspartnern – z. B. Architekten, Haustechnikern – aus einer Hand zu planen und zu realisieren.
- Die Technischen Kommissionen (TK) des Branchenverbandes – unter anderem die TK Energie – sorgen dafür, dass Know-how und neue Technik auf Praxistauglichkeit geprüft wird. Die Fach- und Weiterbildung werden laufend den neuen Gegebenheiten angepasst, damit ein hohes Qualitätsniveau bei Ausführungen gewährleistet bleibt. Die TK Energie Gebäudehülle Schweiz befasst sich insbesondere

## IMPRESSUM

mit energietechnischen Fragen und Lösungen (z. B. im Bereich Solar- und Dämmtechnik) in Zusammenarbeit mit der Industrie und den Fachplanern.

- Gebäudehülle Schweiz, seine Mitglieder und Experten (z. B. Polybau Energieberater) sind Ansprechpartner für Bauherren rund um die Themen Energieeffizienz und Gebäudehülle bei Neubauten und Modernisierungen. Das Angebot umfasst das ganze Aufgabenspektrum (Beratung, Planung und Ausführung). Branchenverband und Mitglieder leisten auf diese Weise einen wichtigen Beitrag zum Energiesparen und zur CO<sub>2</sub>-Reduktion in der Schweiz.  
(Kontakt: [www.gh-schweiz.ch](http://www.gh-schweiz.ch))

**Links zum Thema energieeffiziente Bauweise**

- [www.gh-schweiz.ch](http://www.gh-schweiz.ch)
- [www.minergie.ch](http://www.minergie.ch)
- [www.endk.ch](http://www.endk.ch)
- [www.bfe.admin.ch](http://www.bfe.admin.ch)
- [www.energiefranken.ch](http://www.energiefranken.ch)
- [www.bau.schlau.ch](http://www.bau.schlau.ch)
- [www.erneuerbar.ch](http://www.erneuerbar.ch)
- [www.energie-cluster.ch](http://www.energie-cluster.ch)
- [www.swissolar.ch](http://www.swissolar.ch)
- [www.geak.ch](http://www.geak.ch)
- [www.dasgebäudeprogramm.ch](http://www.dasgebäudeprogramm.ch)
- [www.eValo.ch](http://www.eValo.ch)

**Projektleitung**

Christian Röthenmund, Benzenschwil, Technische Kommission Energie Gebäudehülle Schweiz  
 Marco Walker, Uzwil, Technische Kommission Energie Gebäudehülle Schweiz  
 Hansueli Sahli, Uzwil, Leiter Technik Gebäudehülle Schweiz

**Projektteam/Autoren**

Technische Kommission Energie Gebäudehülle Schweiz

**Grafik Detail**

Peter Stoller, Grafitext, Treiten

**Druck**

Cavelti AG, Gossau SG

**Herausgeber**

GEBÄUDEHÜLLE SCHWEIZ  
 Verband Schweizer Gebäudehüllen-Unternehmungen  
 Technische Kommission Energie  
 Lindenstrasse 4  
 9240 Uzwil  
 T 0041 (0)71 955 70 30  
 F 0041 (0)71 955 70 40  
[info@gh-schweiz.ch](mailto:info@gh-schweiz.ch)  
[www.gh-schweiz.ch](http://www.gh-schweiz.ch)

