

CO₂-Einsparung

ID-Nummer	BAUMATERIALIEN [Bibliographie treeze, version 2.2:2016]	Treibhausgasemissionen		
		Total kg CO ₂ -eq / m ₂	Herstellung kg CO ₂ -eq / m ₂	Entsorgung kg CO ₂ -eq / m ₂
05.005	Fensterrahmen Holz	128.600 kg	109.000 kg	19.600 kg
05.006	Fensterrahmen Holz-Aluminium	216.700 kg	191.000 kg	25.700 kg
05.007	Fensterrahmen Kunststoff/PVC	285.200 kg	228.000 kg	57.200 kg
Differenz Holz zu Holz-Alu		88.100 kg		
Saphir Integral: keine Flügel-Aluminium			50% *	
			44.050 kg	
Saphir Integral: Aluminium-Wandstärke optimiert			25%	
			22.025 kg	
Total Einsparung mit Saphir-Integral ggü. Holzmetall gerundet		66.075 kg/m²		
		60.000 kg/m²	-28%	
Total Einsparung mit Saphir-Integral ggü. PVC gerundet		156.700 kg/m²		
		156.000 kg/m²	-45%	
CO₂-Gesetz Art. 94 Abgabesatz, Absatz c: Jahresproduktionsmenge		120.00 Fr./t		
		300'000 m²		
Einsparung Fr. bei 60 kg/m²		2'160'000.0 Fr.		
Einsparung Fr. bei 156 kg/m²		5'616'000.0 Fr.		
Einsparung CO₂ bei 60 kg/m²		18'000 t		
Einsparung CO₂ bei 156 kg/m²		46'800 t		

* siehe Ökobilanz von Holzfenstern und Holztüren, Graue Energie, Treibhausgasemissionen und Umweltbelastung derer Herstellung, Nutzung und Entsorgung. Autoren: Rolf Frischknecht, treeze Ltd., S. 64

Ökobilanzdaten im Baubereich
*Données des écobilans dans la construction***2009/1:2016****Wussten Sie ...**

... dass Sie mit der Planung von Immobilien auch die von ihnen ausgehenden Umweltbelastungen über Jahrzehnte hinaus beeinflussen?

... dass die Ökobilanzdaten im Baubereich die Basis sind für SIA 2031 Energieausweis für Gebäude (2009), SIA 2032 Graue Energie (2010), SIA 2039 Siedlungsinduzierte Mobilität (2011), SIA 2040 SIA-Effizienzpfad Energie (2011), für den MINERGIE-ECO Nachweis und für die Bilanzierung gemäss der 2000-Watt-Gesellschaft?

... dass die Aktualisierung dieser Daten und die Erweiterung der vorliegenden Empfehlung durch die auf Seite 7 aufgeführten Organisationen sichergestellt wird?

Inhalt dieser Empfehlung ...

Die vorliegende Empfehlung enthält Ökobilanzdaten zu Baumaterialien, Gebäudetechnik, Energiebereitstellung, Transporten und Entsorgungsprozessen. Die Daten liegen in einer pdf-Version (vorliegend) und einer Excel-Version vor.

Die Daten der pdf-Version repräsentieren die durchschnittliche Umweltbelastung der auf dem Schweizer Markt abgesetzten Baumaterialien. Die Excel-Version enthält zusätzlich herstellereinspezifische und herstellerregionenspezifische Daten zu ausgewählten Baumaterialien.

Mit dieser Version wird der vom SIA initiierte Wechsel von MJ auf kWh vollzogen. Die Excel-Version 2016 wird im Sinne einer Übergangslösung zusätzlich auch in der Variante MJ angeboten. Ab 2017 wird nur noch die Einheit kWh verwendet.

Neu wird in der pdf-Version statt der Primärenergie gesamt der Indikator Primärenergie erneuerbar gezeigt. In der Excel-Version wird der Indikator Primärenergie gesamt weiterhin mitaufgeführt.

Ökobilanzdaten

Ökobilanzdaten basieren auf Stoff- und Energieflüssen (gemäss ecoinvent Methodik), welche bezüglich ihrer Umweltrelevanz bewertet werden. In dieser Empfehlung erfolgt die Bewertung der Gesamtumweltbelastung mit der Methode der ökologischen Knappheit 2013 und wird in Umweltbelastungspunkten (UBP) ausgedrückt. Diese schweizerische Methode wurde unter Beteiligung von Forschung, Industrie und Bundesämtern erarbeitet.

Von denselben Stoff- und Energieflüssen werden auch Teilbewertungen ermittelt: Primärenergie (erneuerbar und nicht erneuerbar) sowie die Treibhausgasemissionen. Diese bilden die Basis für die SIA Planungsinstrumente. Die Bewertungen sind auf Seite 9, am Anfang der Datenliste, erläutert.

Saviez-vous ...

... que, au stade de la planification déjà, vous définissez les nuisances environnementales d'un bâtiment pour les décennies à venir?

... que les données des écobilans pour la construction sont la base des cahiers techniques SIA 2031 Certificat énergétique des bâtiments (2009), SIA 2032 Energie grise (2010), SIA 2039 Mobilité induite (2011) et SIA 2040 En route pour l'efficacité énergétique (2011) ainsi que du justificatif MINERGIE-ECO et du bilan du projet de société à 2000 watts?

... que les organisations figurant à la page 7 garantissent la mise à jour permanente de ces données ainsi que l'élargissement de la présente recommandation?

Contenu de cette recommandation

La présente recommandation contient des données d'écobilans relatives aux matériaux de construction, aux installations techniques du bâtiment, à la fourniture d'énergie, à l'acheminement et aux processus d'élimination. Les données sont disponibles aux formats pdf et Excel.

Les données de la version pdf représentent l'empreinte écologique moyenne des matériaux de construction utilisés sur le marché suisse. La version Excel contient en outre des données spécifiques aux fabricants et aux régions de production, relatives à certains matériaux de construction. Cette version permet d'accomplir le passage des MJ aux kWh, débuté par la SIA. La version Excel 2016 est proposée également dans la variante MJ comme solution transitoire. À partir de 2017, seule l'unité de mesure kWh sera utilisée.

Dans la version pdf, l'indicateur Énergie primaire est désormais remplacé par l'indicateur Énergie primaire, renouvelable. L'indicateur Énergie primaire est toujours affiché dans la version

Données des éco-bilans

Les données des éco-bilans se fondent sur les flux de matière et d'énergie (selon la méthode ecoinvent), qui sont évalués compte tenu de leur influence sur l'environnement. Cette recommandation porte sur l'évaluation globale des nuisances environnementales fondée sur la méthode de la saturation écologique 2013, exprimée en indices de charge polluante (écopoints). Cette méthode suisse a été élaborée en collaboration avec les milieux de la recherche et de l'industrie ainsi que des offices fédéraux.

De ces mêmes flux de matière et d'énergie sont tirés en plus des évaluations partielles: l'énergie primaire (valeur totale et part d'énergie renouvelable) ainsi que les émissions de gaz à effet de serre qui sont la base des instruments de planification de la SIA. Les explications des évaluations figurent au début de la liste des données à la page 10.

Schlussbericht, 29. Mai 2020

Ökobilanz von Holzfenstern und Holztüren

Graue Energie,
Treibhausgasemissionen und
Umweltbelastung derer Herstellung,
Nutzung und Entsorgung



energie schweiz

Unser Engagement: unsere Zukunft.

Autoren

Livia Ramseier, treeze Ltd.

Philippe Stolz, treeze Ltd.

Rolf Frischknecht, treeze Ltd.

Diese Studie wurde im Auftrag von EnergieSchweiz erstellt.

Für den Inhalt sind alleine die Autoren verantwortlich.

Adresse

EnergieSchweiz, Bundesamt für Energie BFE

Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen. Postadresse: CH-3003 Bern

Infoline 0848 444 444, www.infoline.energieschweiz.ch

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

$$f_n = (B - x * (1 - a) * 2 - z * s) * (H - x * (1 - a) * 2)$$

$$f_m = (B - x * 2 - z * s) * (H - x * 2)$$

f_n : sichtbare Glasfläche in $[m^2]$, bei Nichtmetall – Rahmen

f_m : sichtbare Glasfläche in $[m^2]$, bei Metall – Rahmen

z : Anzahl Stege

x : typische Rahmenbreite: 0.12 m

s : typische Stegbreite: 0.11 m

a : Rahmenanteil verdeckt: 0.67

B : Breite der Maueröffnung in $[m]$

H : Höhe der Maueröffnung in $[m]$

Formel 3: Berechnung der sichtbaren Glasfläche bei Nichtmetall- und Metall-Rahmen.

Die Umweltauswirkungen der Verglasung des zu bilanzierenden Fensters berechnen sich über die Umweltkennwerte pro m^2 sichtbare Glasfläche gemäss KBOB-Empfehlung 2009/1:2016 multipliziert mit der in der Arbeitshilfe berechneten sichtbaren Glasfläche des zu bilanzierenden Fensters und multipliziert mit dem anzuwendenden Skalierungsfaktor für die Glasdicke.

6.3.5 Fall Festverglasung

Bei einer Festverglasung mit Anschlagmontage reduziert sich die Rahmenbreite im Vergleich zu einem Fenster mit einem Fensterflügel um den Rahmenanteil im Licht, welcher 1/3 beträgt. Das heisst, dass die Rahmenöffnung dieselben Abmessungen hat wie das Mauerlicht. Die sichtbare Glasfläche nimmt um die Fläche zu, um die die Rahmenfläche reduziert wurde und entspricht somit der Fläche des Mauerlichts.

Bei einer Festverglasung mit Passmontage (Fenster mit Metallrahmen) reduziert sich die Rahmenbreite und damit die Rahmenfläche um die Hälfte im Vergleich zu einem Fenster mit einem Fensterflügel. Die sichtbare Glasfläche entspricht dann der Fläche des Mauerlichts abzüglich eines 6 cm breiten Fensterrahmens.

6.4 Nutzungsphase

In der Arbeitshilfe wird die Nutzungsphase der Fenster berücksichtigt. Mit Hilfe des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) und der Heizgradtage wird der Wärmeverlust durch das Fenster über die gesamte Nutzungsdauer von 30 Jahren (Nutzungsdauer gemäss SIA 2010) berechnet. Die Wärme, die benötigt wird, um den Wärmeverlust zu kompensieren, kann von verschiedenen Technologien erzeugt werden. Basierend auf der Technologieauswahl werden die Umweltauswirkungen der Erzeugung der benötigten Wärme ausgewiesen.

Literatur

- ARGE MINERGIE®-Türen (2016) Reglement und Nachweisverfahren zur Vergabe des MINERGIE®-Zertifikats für MINERGIE® - Modul Türen. Verband Schweizerische Türenbranche (VST), Verband Schweizerischer Schreinermeister und Möbelfabrikanten (VSSM), Schweizerische Metall-Union (SMU).
- BFE (2004) Abrechnungsmodell zur verbrauchsabhängigen Heiz- und Warmwasserkostenabrechnung VHKA. Bundesamt für Energie, Bern, Schweiz.
- EnFK (2013) Wärmeschutz von Gebäuden - Vollzugshilfe EN-2. Konferenz Kantonaler Energiefachstellen (EnFK).
- Frischknecht R., Jungbluth N., Althaus H.-J., Doka G., Dones R., Heck T., Hellweg S., Hirsch R., Nemecek T., Rebitzer G. and Spielmann M. (2007) Overview and Methodology. ecoinvent report No. 1, v2.0. Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Dübendorf, CH, retrieved from: www.ecoinvent.org.
- Frischknecht R. and Büsser Knöpfel S. (2013) Ökofaktoren Schweiz 2013 gemäss der Methode der ökologischen Knappheit. Grundlagen und Anwendung auf die Schweiz. Umwelt-Wissen Nr. 1330. Bundesamt für Umwelt, Bern, retrieved from: <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01750/index.html?lang=de>.
- Frischknecht R., Wyss F., Büsser Knöpfel S., Lützkendorf T. and Balouktsi M. (2015) Cumulative energy demand in LCA: the energy harvested approach. In: *The International Journal of Life Cycle Assessment*, **20**(7), pp. 957-969, 10.1007/s11367-015-0897-4, retrieved from: <http://dx.doi.org/10.1007/s11367-015-0897-4>.
- IPCC (2007) The IPCC fourth Assessment Report - Technical Summary. Cambridge University Press., Cambridge.
- IPCC (2013) The IPCC fifth Assessment Report - Climate Change 2013: the Physical Science Basis. Working Group I, IPCC Secretariat, Geneva, Switzerland.
- Kasser U., Frischknecht R., Klingler M., Savi D., Stolz P., Tschümperlin L., Wyss F. and Itten R. (2016) Erneuerung und Erweiterung der Ökobilanzdaten in der KBOB-Liste "Ökobilanzdaten im Baubereich". Bundesamt für Energie, Bundesamt für Umwelt, Amt für Hochbauten der Stadt Zürich, Zürich und Uster.
- KBOB, eco-bau and IPB (2015) Regeln für die Ökobilanzierung von Baustoffen und Bauprodukten in der Schweiz, Version 3.0. Plattform "Ökobilanzdaten im Baubereich", KBOB, eco-bau, IPB, Bern, retrieved from: http://www.eco-bau.ch/resources/uploads/Oekobilanzdaten/Plattform_OeDB_Memo_Produktspezifische%20Regeln_v3%200.pdf.
- KBOB, eco-bau and IPB (2016a) KBOB-Empfehlung 2009/1:2016: Ökobilanzdaten im Baubereich, Stand Juli 2016. Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren c/o BBL Bundesamt für Bauten und Logistik, retrieved from: <http://www.bbl.admin.ch/kbob/00493/00495/index.html?lang=de>.
- KBOB, eco-bau and IPB (2016b) KBOB Ökobilanzdatenbestand DQRv2:2016; Grundlage für die KBOB-Empfehlung 2009/1:2016: Ökobilanzdaten im Baubereich, Stand 2016. Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren c/o BBL Bundesamt für Bauten und Logistik, retrieved from: www.ecoinvent.org.
- Kellenberger D., Althaus H.-J., Jungbluth N., Künniger T., Lehmann M. and Thalmann P. (2007) Life Cycle Inventories of Building Products. ecoinvent report No. 7, v2.0. EMPA Dübendorf, Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Dübendorf, CH, retrieved from: www.ecoinvent.org.

- Konferenz Kantonaler Energiedirektoren (2018) Fenstertool_D (Version 3.0). Konferenz Kantonaler Energiedirektoren, retrieved from: https://www.endk.ch/de/fachleute-1/energienachweis/EN-101%20bis%20EN-141/ftw-simplelayout-filelistingblock/Fenstertool_D.xlsx/view.
- PRé Consultants (2019) SimaPro 9.0.0, Amersfoort, NL.
- SIA (2010) Merkblatt 2032: Graue Energie von Gebäuden. Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein (SIA), Zürich.
- SIGAB (2012) Isolierglas - Dimensionierung von Glasdicken. In: *Richtlinie 003*. Schweizerisches Institut für Glas am Bau (SIGAB).
- SN EN 15804 (2013) SN EN 15804+A1:2013 - Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte. Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein (SIA), Zürich.
- Stolz P. and Frischknecht R. (2016) Life Cycle Inventories of Aluminium and Aluminium Profiles. treeze Ltd., Uster, CH.
- Tschümperlin L. and Frischknecht R. (2018) Fensterrechner Hintergrundbericht. Stadt Zürich, Amt für Hochbauten, Zürich.
- VKF (2015) Brandschutzrichtlinie Flucht- und Rettungswege. Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen, Bern, retrieved from: <https://services.vkg.ch/rest/public/georg/bs/publikation/documents/BSPUB-1394520214-85.pdf/content>.
- Werner F., Richter K., Bosshart S. and Frischknecht R. (1997) Ökologischer Vergleich von Innenbauteilen am Bsp. von Zargen aus Massivholz, Holzwerkstoff und Stahl. EMPA Abteilung Holz, Dübendorf.