G. Baumgartner AG Flurstrasse 41

T 041 785 85 85 www.baumgartnerfenster.ch 6332 Hagendorn, Cham F 041 785 85 00 info@baumgartnerfenster.ch



CO₂-Einsparung

ID-Nummer BAUMATERIALIEN		Treibhausgasemissionen		
	[Bibliographie treeze, version 2.2:2016]	Total	Herstellung	Entsorgung
		$kg CO_2$ -eq / m_2	$kg CO_2$ -eq / m_2	$kg CO_2$ -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: k	eine Flügel-Aluminium	50%	*	
, ,	-	44.050 kg		
Sanhir Integral: A	luminium-Wandstärke optimiert	25%		
		22.025 kg		
Total Finsparung	mit Saphir-Integral ggü. Holzmetall	66.075 kg/m²		
gerundet	The Supini The Gracing at 1994. Hoteline tate	60.000 kg/m²		
•	mit Saphir-Integral ggü. PVC	156.700 kg/m²		
gerundet	capcg. at ggat c	156.000 kg/m²		
CO2-Gesetz Art	94 Abgabesatz, Absatz c:	120.00 Fr./t		
Jahresproduktion	——————————————————————————————————————	300'000 m²		
Finenarung Er he	oi 40 kg/m²	2'160'000.0 Fr.		
Einsparung Fr. bei 60 kg/m2 Einsparung Fr. bei 156 kg/m2		5'616'000.0 Fr.		
Emisparany Fr. Di	61 100 kg/1112	3 0 10 000.0 F1.		
Einsparung CO2 I	bei 60 kg/m2	18'000 t		
Einsparung CO2 I		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







Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren Conférence de coordination des services de la construction et des immeubles des maîtres d'ouvrage publics Nachhaltigkeit im öffentlichen Bau Durabilité et constructions publiques Interessengemeinschaft privater professioneller Bauherren Communauté d'intérêts des maîtres d'ouvrage professionnels privés

EMPFEHLUNG•RECOMMANDATION•EMPFEHLUNG•RECOMMANDATION•EMPFEHLUNG

NACHHALTIGES BAUEN . CONSTRUCTION DURABLE . NACHHALTIGES BAUEN . CONSTRUCTION DURABLE . NACHHALTIGES BAUEN . CONSTRUCTION DURABLE

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 herstellerspezifische 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 Primäenergie 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.

Date sind in der Excel-Version enthalten. Surface With place W	r d'enrobage minéral(e) r d'enrobage minéral(e) r d'enrobage minéral(e) r d'enrobage biologique dispersion) t
Section History Windows Wind	r d'enrobage minéral(e) r d'enrobage minéral(e) r d'enrobage minéral(e) r d'enrobage biologique dispersion) t
Note Line	en format Excel uniquement. r d'enrobage minéral(e) r d'enrobage minéral(e) avec agrégats légers r d'enrobage biologique dispersion) t persion)
No. Company	en format Excel uniquement. r d'enrobage minéral(e) r d'enrobage minéral(e) avec agrégats légers r d'enrobage biologique dispersion) t persion)
Notified and Plutze	r d'enrobage minéral(e) avec agrégats légers r d'enrobage biologique dispersion) t persion)
Notified and Plutze	r d'enrobage minéral(e) avec agrégats légers r d'enrobage biologique dispersion) t persion)
04-08 BaukbeerEinbettmorted mineralisch 14-00 Kg 427 41-0 17-2 0.166 0.166 0.011 1.69 1.54 0.064 0.468 0.397 0.009 Colle de construction/mort 04-002 BaukbeerEinbettmorted mineralisch Leichtzuschlag 11-00 Kg 424 407 17-2 0.146 0.146 0.014 0.001 1.89 1.52 0.064 0.477 0.418 0.009 Colle de construction/mort 04-002 BaukbeerEinbettmorted organisch 17-70 Kg 17-20 0.004 0.064 0.063 0.001 0.886 0.22 0.064 0.063 0.015 0.0145 0.009	r d'enrobage minéral(e) avec agrégats légers r d'enrobage biologique dispersion) t persion)
04.002 Baukleber/Einhetmortel organisch 1670 kg 1900 982 17.2 0.146 0.145 0.001 4.20 4.14 0.064 0.758 0.749 0.009 Colle de construction/mort	r d'enrobage biologique dispersion) t persion)
Q4.017 Glos-Maissputz	dispersion) t persion)
04.001 Gips-Meissputz 1100 Kg 146 129 17.2 0.082 0.081 0.001 0.682 0.084 0.044 0.047 0.138 0.009 Endut minéral 04.013 Kglix-Zement/Zement-Kall-Putz 1750 Kg 237 220 17.2 0.130 0.130 0.010 0.765 0.701 0.064 0.247 0.238 0.009 Endut minéral 04.013 Kglix-Zement/Zement-Kall-Putz 1750 Kg 237 220 17.2 0.130 0.130 0.010 0.765 0.701 0.064 0.247 0.238 0.009 Endut de plâtre et en cambre de l'annument 0.002 0.004 0.002 0.014 0.031 0.031 0.023 0.003	t persion)
Q4.003 Kunststoffputz (Dispersionsputz) 1540 kg 1730 1710 17.2 0.227 0.001 5.25 5.19 0.004 0.951 0.942 0.009 Crefal synthetique (enduit.)	t persion)
Lehmputz 1800 Kg 82.3 43.0 19.3 0.016 0.014 0.002 0.164 0.134 0.031 0.023 0.018 0.005 Enduit de glaise minéral (04.011 Silikatputz (Dispersionssilikatputz) 1880 Kg 1'220 1'200 17.2 0.249 0.248 0.001 5.11 5.04 0.064 0.975 0.966 0.009 Crépi silicate de	persion)
Description Control	
04.011 Silikaphtz (Dispersionsellikatputz) 1780 kg 1720 172	
04.016 Sumpfkalkputz 17.50 kg 442 425 17.2 0.113 0.112 0.001 1.80 1.74 0.064 0.469 0.460 0.009 Enduit âl a chaux grasse 04.005 Unterlagsboden Anhydrit, 60 mm 17850 kg 146 128 18.5 0.025 0.025 0.001 0.458 0.217 0.064 0.457 0.077 0.010 0.026 0.009 0.009	EPS
04.005 Unterlagsboden Anhydrit, 60 mm 2000 kg 148 128 18.5 0.025 0.025 0.001 0.458 0.389 0.669 0.087 0.077 0.010 Chape d'anhydrite, 60 mm 04.007 Warmedammputz EPS 250 kg 13 596 17.2 0.331 0.031 0.001 0.281 0.217 0.064 0.757 0.758 0.009 Enduit d'isolation thermiqu 04.014 Weisszementputz 1550 kg 301 284 17.2 0.136 0.135 0.001 1.96 1.89 0.064 0.328 0.319 0.009 Enduit d'isolation thermiqu 04.014 Weisszementputz 1550 kg 301 284 17.2 0.136 0.135 0.001 1.00 0.938 0.064 0.289 0.260 0.009 Enduit d'isolation thermiqu 04.009 Zementputz 1550 kg 255 238 17.2 0.122 0.121 0.001 0.728 0.664 0.064 0.289 0.260 0.009 Enduit de ciment 05.008 Fassader-platte, Aluverbund, 4 mm 7 7.1 m² 45′400 41′100 4′240 24.5 24.5 0.009 760 757 3.08 177 163 13.5 Façade, a montants et 1 05.022 Fassader-platte, Aluverbund, 4 mm 11.6 m² 45′400 41′100 4′240 24.5 24.5 0.009 200 199 0.527 44.3 35.8 8.58 Panneau de façade, en al 05.023 Fassader-platte, Klustein, 30 mm 11.6 m² 45′400 41′100 4′240 24.5 24.5 0.009 200 199 0.527 44.3 35.8 8.58 Panneau de façade, en al 05.025 Fassader-platte, Klustein, 30 mm 78 m² 45′400 41′100 4′240 3.664 3.66 3.65 0.012 75.7 75.3 0.662 21.2 16.5 4.76 Panneau de façade, clast 05.025 Fassader-platte, Klustein, 30 mm 78 m² 40°600 387000 18′600 216 0.123 16′00 16′00 3.42 352 326 36.1 Cadre de fenêtre en alumi 05.005 Fensterrahmen Holz Aluminium 1 - m² 45′000 41′600 33′200 69.4 66.9 2.42 1520 1490 28.9 28.5 228 57.2 Cadre en fenêtre en alumi 05.005 Fensterrahmen Holz Aluminium 1 - m² 45′000 41′600 33′200 69.4 66.9 2.42 1520 1490 28.9 28.5 228 57.2 Cadre e fenêtre en sumi 05.001 Isoleieverglasung 2-fach, Ug-Wert 1.1 W/m²K, Dicke 24 mm - m² 46′800 44′600 21′80 9.52 9.51 0.018 171 170 1.35 47.9 44.9 2.88 Double vitrage, U<1.1 W/m²K, Dicke 24 mm - m² 51′300 49′600 1730 1730 12.3 12.3 0.016 199 198 1.30 47.9 44.9 2.88 Double vitrage, U<1.1 W/m²K, Dicke 24 mm - m² 51′300 49′600 1730 1730 12.3 12.3 0.016 199 198 1.30 47.9 44.9 2.88 Double vitrage, U<1.1 W/m²K, Dicke 24 mm - m² 51′300 49′600 1730 1730 12.3 12.3 0.016 199 198 1.30 47.9 4	EPS
Description Control	EPS
04.007 Warmedammputz EPS 250 kg 613 596 17.2 0.135 0.135 0.001 1.96 1.89 0.064 0.767 0.758 0.009 Enduit d'isolation thermique 04.014 Weisszementputz 11550 kg 301 284 17.2 0.136 0.135 0.001 1.00 0.938 0.064 0.328 0.319 0.009 Crépt en ciment 04.009 Zementputz 11550 kg 0.64 0.664 0.269 0.260 0.009 Enduit d'isolation thermique 05.005 Enster, Sonnenschutz, Fassadenverkleidungen kg/m² 05.008 Fassade, Pfosten-Riegel, Alu/Glas - m² 250'000 242'000 7'250 66.1 66.0 0.099 760 757 3.08 177 163 13.5 Façade, a montants et tra 05.022 Fassadenplatte, Aluverbund, 4 mm 7.1 m² 45'400 41'100 4'240 24.5 24.5 0.009 200 199 0.527 44.3 35.8 8.58 Panneau de façade, en al 05.023 Fassadenplatte, Hochdrucklaminatplatte (HPL), 8.1 mm 11.6 m² 49'800 43'500 6'310 89.7 89.7 0.044 198 196 1.82 44.5 33.4 11.1 Panneau de façade, en al 05.025 Fassadenplatte, Kunststoff glasfaserverstärkt (GFK), 1.6 mm 2.4 m² 22'100 1960 2460 3.66 3.65 0.012 75.7 75.3 0.462 21.2 16.5 4.76 Panneau de façade, plast 05.005 Fensterrahmen Holz - m² 406'000 387'000 18'600 711 711 0.136 573 565 8.09 128 109 19.6 Cadre de fenêtre en laumi 05.007 Fensterrahmen Holz - m² 45'800 41'600 33'200 18'400 720 720 0.138 951 943 7.75 217 191 25.7 Cadre de fenêtre en laumi 05.007 Fensterrahmen Holz - Mursi Kunststoff/PVC - m² 45'800 41'600 33'200 18'400 32'20 12.3 12.3 0.016 199 198 1.30 47.9 44.9 2.98 Double vitrage, U<1.1 W/r 05.009 Isolierverglasung 2-fach, Ug-Wert 1.1 W/m²K, Dicke 24 mm - m² 51'300 44'600 2'180 9.52 9.51 0.018 117 170 1.35 47.9 44.9 2.98 Double vitrage, U<1.1 W/r 05.009 Isolierverglasung 2-fach, Ug-Wert 1.1 W/m²K, Dicke 24 mm - m² 51'300 44'600 2'180 9.52 9.51 0.018 199 198 1.30 47.9 44.9 2.98 Double vitrage, U<1.1 W/r 05.009 Isolierverglasung 2-fach, Ug-Wert 1.1 W/m²K, Dicke 24 mm - m² 51'300 44'600 2'180 9.52 9.51 0.018 199 198 1.30 47.9 44.9 2.98 Double vitrage, U<1.1 W/r 05.009 Isolierverglasung 2-fach, Ug-Wert 1.1 W/m²K, Dicke 24 mm - m² 51'300 44'600 2'180 9.52 9.51 0.018 199 198 1.30 47.9 44.9 2.98 Double vitrage, U<1.1 W/r 05.009 Isolierverglasung 2-fach,	EPS
04.014 Weisszementputz	
Fenêtre Fenê	
05.008 Fassade, Pfosten-Riegel, Alu/Glas - m² 250'000 242'000 7'250 66.1 66.0 0.099 760 757 3.08 177 163 13.5 Façade, à montants et tra 05.022 Fassadenplatte, Aluverbund, 4 mm 7.1 m² 45'400 41'100 4'240 24.5 24.5 0.009 200 199 0.527 44.3 35.8 8.58 Panneau de façade, et alu 05.023 Fassadenplatte, Hochdrucklaminatplatte (HPL), 8.1 mm 11.6 m² 49'800 43'500 6'310 89.7 0.044 198 198 198 1.82 44.3 35.8 11.1 Panneau de façade, et alu 05.024 Fassadenplatte, Kunststoff glasfaserverstärkt (GFK), 1.6 mm 2.4 m² 22'100 19600 2'460 3.66 3.65 0.012 75.7 75.3 0.462 21.2 16.5 4.76 Panneau de façade, plast 05.004 Fensterrahmen Aluminium - m² 406'000 387'000 18'600 2'16 216 0.123 1'600 1100 1600 3.42 365 8.09 128 109 19.6 Cadre de fenêtre en alumi 05.005 Fensterrahmen Holz 05.006 Fensterrahmen Holz - M² 21'7000 20'1000 18'900 711 711 0.136 573 565 8.09 128 109 19.6 Cadre de fenêtre en alumi 05.007 Fensterrahmen Holz-Aluminium - m² 319'000 301'000 18'400 720 720 0.138 951 943 7.75 (217) 191 25.7 Cadre de fenêtre en bis-alur 05.007 Fensterrahmen Holz-Aluminium - m² 450'000 332'00 416'000 332'00 69.4 66.9 2.42 1'520 1'490 28.9 285 228 57.2 Cadre en matière synthetic 05.001 Isolierverglasung 2-fach, Ug-Wert 1.1 W/m²K, Dicke 24 mm - m² 46'800 44'600 2'180 9.52 9.51 0.016 199 198 1.30 47.9 44.9 2.98 Dobothe vitrage, U<1.1 W/r 05.009 Isolierverglasung 2-fach, Ug-Wert 1.1 W/m²K, Dicke 18 mm - m² 46'800 44'600 1'730 12.3 12.3 0.016 199 198 1.30 47.9 44.9 2.98 Dobothe vitrage, U<1.1 W/r	*
05.022 Fassadenplatte, Aluverbund, 4 mm 7.1 m² 45'400 41'100 4'240 24.5 24.5 0.009 200 199 0.527 44.3 35.8 8.58 Panneau de façade, en all 05.023 Fassadenplatte, Hochdrucklaminatplatte (HPL), 8.1 mm 11.6 m² 49'800 43'500 6'310 89.7 0.044 198 196 1.82 44.5 33.4 11.1 Panneau de façade, en all 05.025 Fassadenplatte, Kalkstein, 30 mm 78 m² 6'160 4'210 1'960 1.92 1.77 0.145 25.6 21.8 3.75 5.13 4.45 0.677 Panneau de façade, eplact 05.025 Fassadenplatte, Kunststoff glasfaserverstärkt (GFK), 1.6 mm 2.4 m² 22'100 19'600 2'460 3.66 3.65 0.012 75.7 75.3 0.462 21.2 16.5 4.76 Panneau de façade, eplact 05.004 Fensterrahmen Aluminium 7.0 m² 40'60'00 38'70'00 18'600 2'16 216 0.123 1'600 1'600 3.42 362 326 36.1 Cadre de façate en alumi 05.005 Fensterrahmen Holiz-Aluminium 7.0 m² 217'000 201'000 15'900 711 711 0.136 573 565 8.09 (128) 109 19.6 Cadre de fenêtre en blosi 05.006 Fensterrahmen Holiz-Aluminium 7.0 m² 319'000 301'000 18'400 720 720 0.138 951 943 7.75 217 191 25.7 Cadre de fenêtre bois-alum 05.007 Fensterrahmen Kunststoff/PVC 7.0 m² 45'000 416'000 33'200 69.4 66.9 2.42 1'520 1'490 28.9 (28.5 22.8 57.2 Cadre en matière, synthéti 05.009 Isolierverglasung 2-fach, Ug-Wert 1.1 W/m²K, Dicke 24 mm 7.0 m² 46'800 44'600 2'180 9.52 9.51 0.018 199 198 1.30 47.9 44.9 2.98 Double vitrage, U<1.1 W/m 05.009 Isolierverglasung 2-fach, Ug-Wert 1.1 W/m²K, Dicke 18 mm 7.1 m² 45'400 41'100 4'240 24.5 24.5 0.009 199 198 1.30 47.9 44.9 2.98 Double vitrage, U<1.1 W/m 05.009 Isolierverglasung 2-fach, Ug-Wert 1.1 W/m²K, Dicke 18 mm 7.1 m² 45'400 4'600 2'180 9.52 9.51 0.018 199 198 1.30 47.9 44.9 2.98 Double vitrage, U<1.1 W/m 05.009 Isolierverglasung 2-fach, Ug-Wert 1.1 W/m²K, Dicke 18 mm 7.2 m² 45'100 4'600 1'730 12.3 12.3 0.016 199 198 1.30 47.9 44.9 2.98 Double vitrage, U<1.1 W/m 05.009 Isolierverglasung 2-fach, Ug-Wert 1.1 W/m²K, Dicke 18 mm	
05.023 Fassadenplatte, Hochdrucklaminatplatte (HPL), 8.1 mm 11.6 m² 49'800 43'500 6'310 89.7 89.7 0.044 198 196 1.82 44.5 33.4 11.1 Panneau de façade, strati 05.025 Fassadenplatte, Kalkstein, 30 mm 78 m² 6'160 4'210 1'960 1.92 1.77 0.145 25.6 21.8 3.75 5.13 4.45 0.677 Panneau de façade, calca 05.024 Fassadenplatte, Kunststoff glasfaserverstärkt (GFK), 1.6 mm 2.4 m² 22'100 1'960 2'460 3.66 3.65 0.012 75.7 75.3 0.462 21.2 16.5 4.76 Panneau de façade, plast 05.004 Fensterrahmen Aluminium 05.005 Fensterrahmen Holz 05.005 Fensterrahmen Holz 05.006 Fensterrahmen Holz-Aluminium - m² 217'000 201'000 15'900 711 711 0.136 573 565 8.09 128 109 19.6 Cadre de fenêtre en bois 05.006 Fensterrahmen Holz-Aluminium - m² 319'000 301'000 18'400 720 720 0.138 951 943 7.75 217 191 25.7 Cadre de fenêtre bisyantheit 05.007 Fensterrahmen Kunststoff/PVC - m² 450'000 416'000 33'200 69.4 66.9 2.42 1'520 1'490 28.9 28.5 22.8 57.2 Cadre en matière synthétic 05.009 Isolierverglasung 2-fach, Ug-Wert 1.1 W/m²K, Dicke 24 mm - m² 46'800 416'00 2'180 9.52 9.51 0.018 199 198 1.30 47.9 44.9 2.98 Double vitrage, U<1.1 W/r 05.009 Isolierverglasung 2-fach, Ug-Wert 1.1 W/m²K, Dicke 18 mm - m² 51'300 49'600 1'730 12.3 12.3 0.016 199 198 1.30 47.9 44.9 2.98 Double vitrage, U<1.1 W/r 05.009 Isolierverglasung 2-fach, Ug-Wert 1.1 W/m²K, Dicke 18 mm - m² 51'300 49'600 1'730 12.3 12.3 0.016 199 198 1.30 47.9 44.9 2.98 Double vitrage, U<1.1 W/r 05.009 Isolierverglasung 2-fach, Ug-Wert 1.1 W/m²K, Dicke 18 mm - m² 51'300 49'600 1'730 12.3 12.3 0.016 199 198 1.30 47.9 44.9 2.98 Double vitrage, U<1.1 W/r 05.009 Isolierverglasung 2-fach, Ug-Wert 1.1 W/m²K, Dicke 18 mm	
05.025 Fassadenplatte, Kalkstein, 30 mm 78 m² 6160 4'210 1'960 1.92 1.77 0.145 25.6 21.8 3.75 5.13 4.45 0.677 Panneau de façade, calca 05.024 Fassadenplatte, Kunststoff glasfaserverstärkt (GFK), 1.6 mm 2.4 m² 22'100 19'600 2'460 3.66 3.65 0.012 75.7 75.3 0.462 21.2 16.5 4.76 Panneau de façade, plastic 05.004 Fensterrahmen Aluminium - m² 406'000 387'000 18'600 216 216 0.123 1'600 1'600 3.42 362 326 36.1 3.61 0.005 Fensterrahmen Holz - m² 217'000 20'1000 15'900 711 711 0.136 573 565 8.09 128 109 19.6 Cadre de fenêtre en bois 05.006 Fensterrahmen Holz-Aluminium - m² 319'000 30'1000 18'400 720 720 0.138 951 943 7.75 217 191 25.7 Cadre de fenêtre bois-alum 05.007 Fensterrahmen Kunststoff/PVC - m² 450'000 416'000 332'00 69.4 66.9 2.42 1'520 11490 28.9 28.5 22.8 57.2 Cadre en matière synthal 05.009 Isolierverglasung 2-fach, Ug-Wert 1.1 W/m²K, Dicke 24 mm - m² 46'800 44'600 2'180 9.52 9.51 0.018 171 1710 1.35 47.9 44.9 2.98 Double vitrage, U<1.1 W/r 05.009 Isolierverglasung 2-fach, Ug-Wert 1.1 W/m²K, Dicke 18 mm - m² 45'1300 49'600 1'730 12.3 12.3 0.016 199 198 1.30 47.9 44.9 2.98 Double vitrage, U<1.1 W/r 05.009 Isolierverglasung 2-fach, Ug-Wert 1.1 W/m²K, Dicke 18 mm - m² 45'1300 49'600 1'730 12.3 12.3 0.016 199 198 1.30 47.9 44.9 2.98 Double vitrage, U<1.1 W/r 05.009 Isolierverglasung 2-fach, Ug-Wert 1.1 W/m²K, Dicke 18 mm - m² 45'1300 49'600 1'730 12.3 12.3 0.016 199 198 1.30 47.9 44.9 2.98 Double vitrage, U<1.1 W/r 05.009 Isolierverglasung 2-fach, Ug-Wert 1.1 W/m²K, Dicke 18 mm - m² 45'1300 49'600 1'730 12.3 12.3 0.016 199 198 1.30 47.9 44.9 2.98 Double vitrage, U<1.1 W/r 05.009 Isolierverglasung 2-fach, Ug-Wert 1.1 W/m²K, Dicke 18 mm - m² 45'1300 49'600 1'730 12.3 12.3 0.016 199 198 1.30 47.9 44.9 2.98 Double vitrage, U<1.1 W/r 05.009 Isolierverglasung 2-fach, Ug-Wert 1.1 W/m²K, Dicke 18 mm - m² 45'1300 49'600 1'730 12.3 12.3 0.016 199 198 1.30 47.9 44.9 2.98 Double vitrage, U<1.1 W/r 05.009 Isolierverglasung 2-fach, Ug-Wert 1.1 W/m²K, Dicke 18 mm - m² 45'1300 49'600 1'730 12.3 12.3 0.016 199 198 1.30 47.9 44.9 2	
05.024 Fassadenplatte, Kunststoff glasfaserverstärkt (GFK), 1.6 mm 2.4 m² 22'100 19'600 2'460 3.66 3.65 0.012 75.7 75.3 0.462 21.2 16.5 4.76 Panneau de façade, plasti 05.004 Fensterrahmen Aluminium - m² 40'000 18'600 216 216 0.123 1'600 18'005 326 336 336 326 336.1 326 336.1 326 336.1 326 336.1 326 336.1 326 336.1 326 336.1 326 336.1 326 336.1 327 328 336.1 328 328 336.1 328 336.1 328 336.1 328 336.1 328 328 336.1 328 328 336.1 328 328 336.1 328 328 336.1 328 328 336.1 328 328 336.1 328 328 336.1 328 328 336.1 328 328 328 338 328 338 328 338 338 338 338 348 34	
05.004 Fensterrahmen Aluminium - m² 406'000 387'000 18'600 216 216 0.123 1'600 1'600 3.42 362 326 36.1 Cadre de fenêtre en alumi 05.005 Fensterrahmen Holz - m² 217'000 201'000 15'900 711 711 0.136 573 565 8.09 128 109 19.6 Cadre de fenêtre en bois 05.006 Fensterrahmen Holz-Aluminium - m² 319'000 301'000 18'400 720 720 0.138 951 943 7.75 217 191 25.7 Cadre de fenêtre en bois 05.007 Fensterrahmen Kunststoff/PVC - m² 450'000 416'000 33'200 69.4 66.9 2.42 1'520 1'490 28.9 28.9 57.2 Cadre de natier be synthétic 05.001 Isolierverglasung 2-fach, Ug-Wert 1.1 W/m²K, Dicke 24 mm - m² 46'800 44'600 2'180 9.52 9.51 0.018 171 170 1.35 43.7 39.8 3.88 Double vitrage, U<1.1 W/m 05.009 Isolierverglasung 2-fach, Ug-Wert 1.1 W/m²K, Dicke 18 mm - m² 51'300 49'600 1'730 12.3 12.3 0.016 199 198 1.30 47.9 44.9 2.98 Double vitrage, U<1.1 W/m	ue à renfort de verre (PRV), 1,6 mm
05.005 Fensterrahmen Holz Aluminium - m² 217'000 201'000 15'900 711 711 0.136 573 565 8.09 128 109 19.6 Cadre de fenêtre en bois 05.006 Fensterrahmen Holz-Aluminium - m² 319'000 301'000 18'400 720 720 0.138 951 943 7.75 217 191 25.7 Cadre de fenêtre en bois 05.007 Fensterrahmen Kunststoff/PVC - m² 450'000 416'000 33'200 69.4 66.9 2.42 1'520 14'520 28.9 28.9 57.2 Cadre en matière vis-aluminium - m² 46'800 44'600 2'180 9.52 9.51 0.018 171 170 1.35 43.7 39.8 3.8 Double vitrage, U<1.1 W/r 05.009 Isolierverglasung 2-fach, Ug-Wert 1.1 W/m²K, Dicke 18 mm - m² 51'300 49'600 1'730 12.3 12.3 0.016 199 198 1.30 47.9 44.9 2.98 Double vitrage, U<1.1 W/r	
05.006 Fensterrahmen Holz-Aluminium - m² 319'000 301'000 18'400 720 720 0.138 951 943 7.75 217 191 25.7 Cadre de fenêtre bois-alum 05.007 Fensterrahmen Kunststoff/PVC - m² 450'000 416'000 33'200 65.4 66.9 2.42 1'520 1'520 28.9 28.5 22.8 57.2 Cadre en matière synthic production of the control of the contr	
05.001 Isolierverglasung 2-fach, Ug-Wert 1.1 W/m²K, Dicke 24 mm - m² 46'800 44'600 2'180 9.52 9.51 0.018 171 170 1.35 43.7 39.8 3.88 Double vitrage, U<1.1 W/r 05.009 Isolierverglasung 2-fach, Ug-Wert 1.1 W/m²K, Dicke 18 mm - m² 51'300 49'600 1730 12.3 12.3 0.016 199 198 1.30 47.9 44.9 2.98 Double vitrage, U<1.1 W/r	nium
05.009 Isolierverglasung 2-fach, Ug-Wert 1.1 W/m ² K, Dicke 18 mm - m ² 51'300 49'600 1'730 12.3 12.3 0.016 199 198 1.30 47.9 44.9 2.98 Double vitrage, U<1.1 W/m	ie (PVC)
05.010 Isolierverglasung 2-fach, ESG, Ug-Wert 1,1 W/m ² K - m ² 57'500 55'300 2'180 16.8 16.8 0.018 226 225 1.35 51.1 47.2 3.88 Double vitrage verre ESG	
local of talk and a second sec	
05.011 Isolierverglasung 2-fach, ESG/VSG, Ug-Wert 1.1 W/m ² K - m ² 94700 90′800 3′900 26.6 26.5 0.025 390 388 2.05 85.6 78.4 7.16 Double vitrage, verre ESG 05.003 Isolierverglasung 3-fach, Ug-Wert 0.5 W/m ² K, Dicke 36 mm - m ² 83′100 80′100 2′980 22.0 22.0 0.025 327 325 1.99 77.3 72.1 5.25 Triple vitrage, U<0.5 W/m	
05.005 Islantiverglasung 3-fach, Ug-Wert 0.6 W/m ² K, Dicke 40 mm - m ² 74300 70900 3450 14.9 14.9 0.027 261 259 2.04 66.8 60.7 6.16 Triple vitrage, U-0.6 W/m	
05.013 Isoliervergiasung 3-fach, ESG/ESG, Ug-Wert 0.6 W/m²k - m² 95'800 92'300 3'450 29.6 0.027 371 369 2.04 81.6 75.4 6.16 Triple vitrage, everre ESG/I	
05.014 Isolierverglasung 3-fach, ESG/ESG/ESG, Uq-Wert 0.6 W/m ² K - m ² 106'000 103'000 3'450 36.9 36.9 0.027 426 424 2.04 88.9 82.7 6.16 Triple vitrage, verre ESG/T	
05.015 Isolierverglasung 3-fach, VSG, Ug-Wert 0.6 W/m ² K - m ² 112'000 106'000 5'170 24.5 24.5 0.034 424 422 2.74 101 92.0 9.45 Triple vitrage, verre VSG,	
05.016 Isolierverglasung 3-fach, ESG/VSG, Ug-Wert 0.6 W/m²K - m² 124'000 118'000 5'170 32.0 32.0 0.034 484 481 2.74 110 100.0 9.45 Triple vitrage, verre ESG/VSG	
	ois, liant en résine synthétique, 13 mm
	bis, liant en matière minérale, 12,5 mm
	nt sur enrouleur avec moteur
18-20319 Software Transport of the State of	it sur chronieur avec moteur
06 Metallbaustoffe kg/m³ Produits en métal	
06.001 Aluminiumblech, blank 2'690 kg 7'300 7'300 0 5.29 5.29 0 26.7 26.7 0 5.62 5.62 0 Tole d'aluminium, nue	
06.002 Aluminiumprofii, blank 2'690 kg 6'980 6'980 0 5.30 5.30 0 27.3 27.3 0 5.71 5.71 0 Profil d'aluminium, nu	
06.003 Armierungsstahl 7850 kg 2'860 2'860 0 0.211 0.211 0 3.55 3.55 0 0.682 0.682 0 Acier d'armature	
06.014 Blei 11'340 kg 6'530 6'530 0 0.236 0.236 0 4.03 4.03 0 1.04 1.04 0 Plomb 06.004 Chromnickelstahlblech 18/8 blank 7'900 kg 6'890 6'890 0 2.38 2.38 0 15.3 15.3 0 3.76 3.76 0 Tôle d'acier nickel-chrome	
06.005 Chromickelstabilled 18/8 verzint 7900 kg 10700 10700 0 2.66 2.66 0 23.0 23.0 0 5.45 5.45 0 Töle da'dischinikel-indrine	8/8 nue
06.006 Chromstahlblech blank 7'700 kg 5'250 5'250 0 0.923 0.923 0 9.53 9.53 0 2.24 2.24 0 Tôle d'acier chromé, nue	
06.007 Chromstahlblech verzinnt 7'700 kg 8'990 8'990 0 1.20 1.20 0 17.2 17.2 0 3.93 3.93 0 Tôle d'acier chromé, étam	
06.008 Kupferblech, Bulmonzehlech 8900 kg 51*500 0 1.65 1.65 0 9.27 9.27 0 2.19 0 Tôle de clairon, prue 06.008 Kupferblech, Bulmonzehlech 88'300 kg 1.7000 47'000 0 1.85 1.85 0 9.27 9.27 0 2.19 0 Tôle de clairon, prue de 0.	tamée 18/8
06.009 Messing-/Baubronzeblech 8'300 kg 47'000 47'000 0 1.89 1.89 0 11.5 11.5 0 2.71 2.71 0 Tôle de laiton/bronze de c 06.010 Stahlblech, blank 7'850 kg 3'570 3'570 0 0.294 0.294 0 7.75 7.75 0 1.83 1.83 0 Tôle d'acier nue	tamée 18/8
00.011 Stahiblech, verzinkt 7650 kg 16*100 16*100 0 1.05 1.05 0 15.7 15.7 0 3.51 3.51 0 Töle d'aicier, riguée	tamée 18/8
06.012 Stahlprofil, blank 7'850 kg 1'000 1'000 0 0.251 0.251 0 3.46 3.46 0 0.734 0.734 0 Profil en acier, nu	tamée 18/8
06.013 Titanzinkblech 7'200 kg 35'800 35'800 0 2.59 2.59 0 17.4 17.4 0 4.04 4.04 0 Tôle zinc-titane	tamée 18/8

Ökobilanz von Holzfenstern und Holztüren

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



Ökobilanz von Holztüren und Holzfenstern

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 m² 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., Hischier 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%20Reg_eln_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).
- ΕN SN ΕN 15804 (2013)SN 15804+A1:2013 Nachhaltigkeit 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.