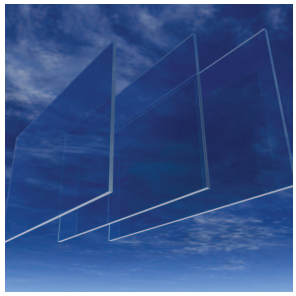
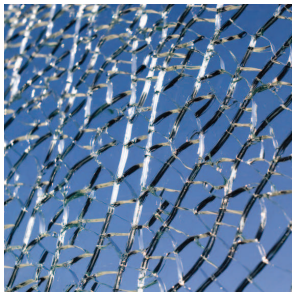
EPD Flach-, Einscheibensicherheits- und Verbundsicherheitsglas

Environmental **P**roduct **D**eclaration
nach DIN EN ISO 14025 und EN 15804

Flach-, Einscheibensicherheits- und Verbundsicherheitsglas

Frerichs Glas GmbH





Deklarationsnummer
M-EPD-FEV-001008

Mai 2012

Hinweis: Diese EPD ist auf Basis der Muster-EPD FG/ESG/VSG entstanden.

Umweltproduktdeklaration nach ISO 14025 und EN 15804 Kurzfassung

Flach-, Einscheibensicherheits- und Verbundsicherheitsglas

Programmhalter	**ift Rosenheim GmbH** Theodor-Gietl-Strasse 7-9 83026 Rosenheim
Deklarations-inhaber	**Frerichs Glas GmbH** Siemensstraße 15-17 D-27283 Verden
Deklarations-nummer	M-EPD-FEV-001008
Bezeichnung des deklarierten Produktes	Flachglas, Einscheibensicherheitsglas und Verbundsicher-heitsglas
Anwendungs-bereich	Flachglas (FG), Einscheibensicherheitsglas (ESG) und Verbundsicherheitsglas (VSG) für die Weiterverarbeitung zu Mehrscheiben-Isolierglas und Anwendungen als Glas für das Bauwesen (Verwendung in der Gebäudehülle und beim Ausbau von baulichen Anlagen/Bauwerken).

Ergebnisse der Ökobilanz pro m², 1 mm Flachglas	Herstellung	End-of-Life
Primärenergie nicht regenerativ ($PE_{n\ reg}$) in MJ	44,3	-18,6
Primärenergie regenerativ (PE_{reg}) in MJ	0,95	-0,18
Treibhauspotenzial (GWP 100) in kg CO_2-Äqv.	2,67	-1,39
Ozonabbaupotenzial (ODP) in kg R11-Äqv.	$1{,}84 \times 10^{-8}$	$-3{,}65 \times 10^{-9}$
Versauerungspotenzial (AP) in kg SO_2-Äqv.	0,023	-0,014
Eutrophierungspotenzial (EP) in kg PO_4^{3-}-Äqv.	$2{,}52 \times 10^{-3}$	-0,001
Photochem. Oxidantien-bildungspot. (POCP) in kg C_2H_4-Äqv.	$1{,}37 \times 10^{-3}$	0,000
Abiotischer Ressourcen-verbrauch elements ($ADP_{el.}$) in kg Sb-Äqv.	$1{,}33 \times 10^{-5}$	$-1{,}23 \times 10^{-5}$
Abiotischer Ressourcen-verbrauch fossil (ADP_{fos}) in MJ	38,55	-14,01
Wasserverbrauch in m³	1,219	-0,36

Grundlagen

- ISO 14025:2006
- EN 15804:2012

Allgemeiner Leitfaden zur Erstellung von Typ III Umwelt-produktdeklarationen

Die Deklaration beruht auf dem PCR Dokument „Flach-glas im Bauwesen“ PCR-FG-1.1 : 2011

Gültigkeit
Diese verifizierte Umweltpro-duktdeklaration gilt ausschließ-lich für die genannten Produkte und hat eine Gültigkeit von 5 Jahren vom Ausstellungsda-tum an.
Der Deklarationsinhaber haftet vollumfänglich für die zugrun-deliegenden Angaben und Nachweise.

Erstellungsdatum:
01. Mai. 2012

Ausstellungsdatum:
13. Mai 2013

Nächste Revision:
01. Mai 2017

Rahmen der Ökobilanz
Die Ökobilanz wurde ge-mäß EN ISO 14040 und EN ISO 14044 erstellt. Als Datenbasis wurden die erho-benen Daten von verschiede-nen Firmen sowie generische Daten der Datenbank „GaBi 4“ herangezogen. Die Ökobilanz wurde über den Lebenszyklus „cradle to grave“ durchgeführt.

Die Ökobilanz wurde erstellt durch PE INNTERNATIONAL AG

Basis:
Diese EPD wurde auf Basis einer Muster-EPD erstellt

Veröffentlichungshinweise

Es gelten die „Bedingungen und Hinweise zur Verwendung von **ift** Prüfdokumentationen“.

Umweltproduktdeklaration nach ISO 14025 und EN 15804 Kurzfassung

Flach-, Einscheibensicherheits- und Verbundsicherheitsglas

Ergebnisse der Ökobilanz pro m², 1 mm		Einscheibensicherheitsglas		Verbundsicherheitsglas	
		Herstellung	End-of-Life	Herstellung	End-of-Life
Primärenergie nicht regenerativ ($PE_{n\ reg}$) in MJ		62,20	-14,72	80,68	-11,19
Primärenergie regenerativ (PE_{reg}) in MJ		3,76	-0,21	6,18	0,99
Treibhauspotenzial (GWP 100) in kg CO_2-Äqv.		3,65	-1,17	5,42	-1,19
Ozonabbaupotenzial (ODP) in kg R11-Äqv.		$7,77 \times 10^{-8}$	-4×10^{-9}	$1,38 \times 10^{-7}$	$4,89 \times 10^{-9}$
Versauerungspotenzial (AP) in kg SO_2-Äqv.		0,029	-0,015	0,036	-0,015
Eutrophierungspotenzial (EP) in kg PO_4^{3-}-Äqv.		0,003	-0,001	0,003	-0,001
Photochem. Oxidantienbildungspot. (POCP) in kg C_2H_4-Äqv.		0,002	0,000	0,002	0,000
Abiotischer Ressourcenverbrauch elements ($ADP_{el.}$) in kg Sb-Äqv.		$1,37 \times 10^{-5}$	$-7,05 \times 10^{-7}$	$1,4 \times 10^{-5}$	$-4,96 \times 10^{-7}$
Abiotischer Ressourcenverbrauch fossil (ADP_{fos}) in MJ		49,80	-11,79	61,69	-8,56
Wasserverbrauch in m³		5,68	-1,08	9,42	-0,6

Ulrich Sieberath

Unterschrift des Institutsleiters, ift Rosenheim GmbH

Patrick Wortner

Unterschrift des Verifizierers

ift Rosenheim GmbH

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. (FH) Ulrich Sieberath
Dr. Jochen Peichl

Theodor-Gietl-Str. 7 - 9
D-83026 Rosenheim
Tel.: +49 (0)8031/261-0
Fax: +49 (0)8031/261-290
www.ift-rosenheim.de

Sitz: 83026 Rosenheim
AG Traunstein, HRB 14763
Sparkasse Rosenheim
Kto. 3822
BLZ 711 500 00

Notified Body Nr.: 0757
Anerkannte PÜZ-Stelle: BAY 18
Deutscher Akkreditierungs Rat
DAP-PL-0808.99
DAP-ZE-2288.00
TGA-ZM-16-93-00
TGA-ZM-16-93-60

Umweltproduktdeklaration nach ISO 14025 und EN 15804 Langfassung

Flach-, Einscheibensicherheits- und Verbundsicherheitsglas

1 Produktdefinition

Produktdefinition

Diese EPD ist gültig für:

Flach-, Einscheibensicherheits- und Verbundsicherheitsglas.

Die Berechnung der Ökobilanz wurde unter der Berücksichtigung folgender deklarierten Einheit durchgeführt:

1 m² und 1 mm Glasdicke

Die deklarierte Einheit bezieht sich auf die Herstellung und das End-of-Life von jeweils 1 m² Flachglas, Einscheibensicherheitsglas (ESG) bzw. Verbundsicherheitsglas (VSG), jeweils mit 1mm Dicke.

Produktbeschreibung:

Unter **Flachglas (FG)** wird unbeschichtetes und beschichtetes Floatglas verstanden. Floatglas ist ein klares, planes Kalk-Natronsilicatglas mit parallelen und feuerpolierten Oberflächen, Dieses wird teilweise mit Beschichtungen auf der Basis von Metalloxiden versehen, um die Strahlungseigenschaften zu verändern (Wärmedämmung und / oder Sonnenschutz)

Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG) besteht aus einer einzigen, speziell wärmebehandelten Scheibe, dadurch besitzt das Glas eine erhöhte Stoß- und Schlagfestigkeit. Wenn es bei hoher Belastung zerbricht, zerfällt es in kleinste Krümel ohne scharfe Kanten.

Verbund-Sicherheitsglas (VSG) besteht aus min. zwei übereinander liegenden Glasscheiben sowie einer oder mehreren Lagen einer reißfesten und zähelastischen Folie zwischen den Glasscheiben, welche üblicherweise aus Polyvinylbutyral (PVB) besteht

Zuschnitt/Eigenschaften: Flachglas wird in der Regel in Bandmaßen von 600 x 321 cm ausgeliefert. Der Zuschnitt sowie die Weiterverarbeitung zu Einscheibensicherheitsglas und Verbundsicherheitsglas werden auftragbezogen vorgenommen.

Produktnorm:

- Flachglas: EN 572
- Einscheibensicherheitsglas: EN 12150
- Teilvorgespanntes Glas: EN 1863
- Verbundsicherheitsglas: EN 14449

Anwendung

Flachglas, Einscheibensicherheitsglas und Verbundsicherheitsglas für die Weiterverarbeitung zu Mehrscheiben-Isolierglas und Anwendungen als Glas für das Bauwesen (Verwendung in der Gebäudehülle und beim Ausbau von baulichen Anlagen/Bauwerken).

Nachweise (optional)

Es wurde keine Gütesicherung nachgewiesen.

Zusätzliche Informationen

Die detaillierten bauphysikalischen Eigenschaften sind der CE-Kennzeichnung und den Produkt - Begleitdokumenten oder den Produkt – Datenblättern zu entnehmen.

	Flachglas	Einscheiben-sicherheitsglas	Verbund-sicherheitsglas
Festigkeit	EN 572	EN 12150	EN 14449
Bruchbild	---	EN 12150	EN 14449
Resttragfähigkeit	nein	nein	ja

2 Verwendete Materialien

2.1 Grundstoffe

Grundstoffe

Die wesentlichen Bestandteile von Floatglas sind die natürlich vorkommenden Rohstoffe Sand (Siliziumkarbonat, 59 %), Soda (Natriumkarbonat, 18 %), Dolomit (15 %), Kalk (Kalziumkarbonat, 4 %), Nephelin (3 %) und Sulfat (1 %).

Stofferläuterung:

- Flachglas: Kalk-Natronsilicatglas
- Beschichtetes Flachglas: Natronsilicatglas + Metalloxide
- ESG: Kalk-Natronsilicatglas
- VSG: Kalk-Natronsilicatglas + PVB-Folie

2.2 Deklarationspflichtige Stoffe

Deklarationspflichtige Stoffe

Es sind keine besonders besorgniserregenden Stoffe gemäß REACH Kandidatenliste enthalten.

3 Produktionsstadium

Produktherstellung

Kalk-Natronsilicatglas (Floatglas):

Die Rohstoffe gelangen als Gemenge in den Schmelzofen und werden dort, in der Regel mittels Gas als Energieträger, mit einer Temperatur von ca. 1.560 ℃ geschmolzen.

Die Formgebung erfolgt durch Ausbreitung der flüssigen Glasmasse auf einem Bad aus geschmolzenem Zinn. Nach gleichmäßiger Abkühlung wird das Glasband zugeschnitten.

Beschichtetes Glas ist Floatglas, das mit verschiedenen Verfahren (Sputtern, Verdampfung, Pyrolytische Verfahren) mit einer Beschichtung auf der Basis von Metalloxiden versehen wurde. Die Dicke der Schicht liegt bei wenigen Atomlagen.

Für die Herstellung von ESG wird Floatglas bis zum Transformationspunkt (min. 640 ℃) erhitzt und danach schlagartig abgekühlt. D ie Oberflächen kühlen dadurch schneller ab und ziehen sich schneller zusammen. Damit entstehen in der Oberfläche zusätzliche Druckspannungen, die das Glas widerstandfähiger machen.

Zur Herstellung von VSG wird eine PVB-Folie zwischen die Gläser gelegt und in einem Autoklaven unter Einwirkung von Wärme und Druck zusammengepresst.

Die beschriebenen Herstellprozesse sind repräsentativ für alle Herstellungsstandorte in Europa und unabhängig des Herstellers, da es bei der Herstellung von FG, ESG und VSG keine weiteren Herstellverfahren gibt die davon wesentlich abweichen.

4 Baustadium

Verarbeitungsempfehlungen Einbau

Flachglas (unbeschichtetes und zum Teil beschichtetes Floatglas) kann zu Einscheibensicherheitsglas, Verbundsicherheitsglas und Mehrscheiben-Isolierglas weiterverarbeitet werden. Es kann auch einzeln verwendet werden; je nach Einsatzzweck können dafür Bearbeitungen (Schneiden, Schleifen, Bohren) durchgeführt werden.

Einscheibensicherheitsglas kann zu Verbundsicherheitsglas und Mehrscheiben-Isolierglas weiterverarbeitet werden. Es kann auch einzeln verwendet werden; je nach Einsatzzweck können dafür Bearbeitungen (Schneiden, Schleifen, Bohren) vor dem Vorspannprozess durchgeführt werden.

Verbundsicherheitsglas kann zu Mehrscheiben-Isolierglas weiterverarbeitet werden. Es kann auch einzeln verwendet werden; je nach Einsatzzweck können dafür Bearbeitungen (Schneiden, Schleifen, Bohren) durchgeführt werden.

Alternativ: Es wurden keine Verarbeitungsempfehlungen nachgewiesen.

5 Nutzungsstadium

Wirkungsbeziehungen Mensch - Umwelt

Es sind keine weiteren Emissionen in Wasser und Boden bekannt. Bzgl. Luft werden die behördlichen Grenzwerte eingehalten. Die Schallemissionen liegen nicht über den gesetzlichen Beschränkungen.

Die Nutzung wird wegen der vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten und Konstruktionen nicht in die Berechnung einbezogen.

Nutzungsdauer

Bei bestimmungsgemäßen Gebrauch kann von einer Nutzungsdauer bei Flachglas, ESG und VSG von größer 50 Jahre ausgegangen werden (gemäß BBSR Nutzungsdauer von Bauteilen).

6 Nachnutzungsstadium

Nachnutzungs-möglichkeiten

Eine Wieder- oder Weiterverwendung von FG, VSG, ESG ist nicht vorgesehen, aber durchaus denkbar.

Flachglas wird im Falle sortenreinen Vorliegens dem Herstellungsprozess wieder zugeführt.

Beim Glaszuschnitt anfallende Verschnittmengen können sortenrein sortiert und dem Floatglasprozess wieder zugeführt werden (gemäß VDI 2243).

Flachglas, ESG und VSG werden bis zu 90% gesammelt und weiterverwertet (gemäß VDI 2243), zum Beispiel für die Herstellung von Behälterglas, Dämmwolle, Schmirgelpapier oder Glasbausteinen.

Alle während der Produktion und der Fertigung anfallenden Produktionsabfälle werden intern rezykliert.

Entsorgungswege

Ca. 10% der Produkte werden auf einer Bauschuttdeponie deponiert.

Abfallschlüssel:

- 170202 für Glas aus Bau- und Abbruchabfällen
- 170902 für PCB-Isolierglas

7 Ökobilanz

Basis von Umweltproduktdeklarationen sind Ökobilanzen, in denen über Stoff- und Energieflüsse die Umweltwirkungen berechnet und anschließend dargestellt werden.

Als Basis dafür wurde für Flachglas, Einscheibensicherheitsglas und Verbundsicherheitsglas eine Ökobilanz durch die PE INTERNATIONAL AG erstellt. Diese entspricht den Anforderungen gemäß der EN 15804, den internationalen Normen EN ISO 14040, EN ISO 14044, ISO 21930 und ISO 14025

Die Ökobilanz ist repräsentativ für die in der Deklaration dargestellten Produkte und den angegebenen Bezugsraum.

7.1 Festlegung des Ziels und Untersuchungsrahmens

Ziel

Die Ökobilanz dient zur Darstellung der Umweltwirkungen für Glas. Die Umweltwirkungen werden gemäß EN 15804 als Basisinformation für die Umweltproduktdeklaration für Glas dargestellt. Dabei sind folgende Umweltwirkungen angegeben:

- Primärenergieverbrauch (PEV regenerativ und nicht regenerativ)
- Treibhauspotenzial (GWP = Global Warming Potential)
- Versauerungspotenzial (AP = Acidification Potential)
- Ozonbildungspotenzial (ODP = Ozone Depletion Potential)
- Eutrophierungspotenzial (EP = Eutrophication Depletion Potential)
- Photochemisches Oxidantienbildungspotenzial

(POCP = Photochemical Ozone Creation Potential)

- Abiotischer Ressourcenverbrauch Elemente ($ADP_{element}$ = Abiotic Depletion Potential Elements)
- Abiotischer Ressourcenverbrauch fossil (ADP_{fossil} = Abiotic Depletion Potential Fossil)

Diese werden für die deklarierten Produkte für die Herstellung und für das End-of Life angegeben. Darüber hinaus werden keine weiteren Umweltwirkungen angegeben bzw. dargestellt.

Datenqualität und Verfügbarkeit

Zur Modellierung des Lebenszyklus des Glases wurde das Software-System zur ganzheitlichen Bilanzierung "GaBi 4" eingesetzt. Alle für die FG-, ESG- und VSG-Herstellung relevanten Hintergrund-Datensätze sind der Datenbank der Software GaBi 4 entnommen.

Das Alter der verwendeten Ökobilanz-Hintergrunddaten liegt unter 8 Jahren.

Die produktionsspezifischen Daten der Flachglasherstellung sind Datenaufnahmen aus verschiedenen typischen Herstellerwerken entnommen. Für die Durchschnittsbildung wurden die Werke über die Produktionsmenge gemittelt.

Für die Herstellung von ESG und VSG wurden typische Industriedaten auf Basis eines jährlichen Durchschnitts (2009) in Werken von Mitgliedern des Bundesverbands Flachglas e.V. erhoben.

Geographische und zeitliche Systemgrenzen

Die Datengrundlage für die FG-Herstellung bilden Datenaufnahmen aus dem Jahr 2005, die der heutigen Produktion entsprechen. Die Daten der Herstellung von ESG und VSG basieren auf dem Jahr 2010. Die Mengen an eingesetzten Rohstoffen, Energie, Hilfs- und Betriebsstoffen sind als Jahresmittelwert erhoben. Weiterhin wurden Daten im Jahr 2012 durch das **ift** Rosenheim erhoben, um die Repräsentativität zu prüfen.

Als verwendete Energie wurde der Strommix Europa mit dem Bezugsjahr 2008 angesetzt.

Rohstoffe werden als generische Daten modelliert. Hierzu lagen die durchschnittlichen Transportwege vor.

Untersuchungsrahmen Systemgrenzen

Die Systemgrenzen beziehen alle Prozessschritte für die Herstellung des Glases von der Gewinnung der Rohstoffe bis zur Auslieferung des versandfertigen Produktes am Werkstor mit ein.

Die Nutzung wird wegen der vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten und Konstruktionen nicht in die Berechnung einbezogen. Diese ist in den jeweiligen EPDs für Fenster/Türen/Fassaden mit abgedeckt.

In Form eines Szenarios wird die Wiederverwertung in der Herstellung von Behälterglas bilanziert. Transporte zum End-of-Life sind ebenfalls berücksichtigt. Das End-of Life-Szenario des Glases umfasst die Sammlung und das Recycling zu Behälterglas (inklusive Gutschriften für einen geringeren Einsatz an Primärenergie in der Herstellung beim Einsatz von Sekundärmaterial sowie stoffliche Batch-Gutschriften).

Abschneidekriterien

Es wurden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung, d.h. alle nach Zusammensetzung eingesetzten Ausgangsstoffe, die eingesetzte elektrische Energie,

der interne Verbrauch von Betriebsstoffen sowie alle direkt dem Produkt zuordenbaren Produktionsabfälle sowie alle Ergebnisse der zur Verfügung stehenden Emissionsmessungen aus den Werken in der Bilanzierung berücksichtigt.

Gebäude- bzw. Anlagenteile, die nicht für die Produktherstellung relevant sind, wurden ausgeschlossen.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die Summe der vernachlässigten Prozesse pro Lebenszyklusstadium 5 Prozent nicht übersteigt. Für die Berechnung der Ökobilanz wurden auch Stoff- und Energieströme kleiner 1 Prozent berücksichtigt.

7.2 Sachbilanz

Ziel

In der Folge werden sämtliche Stoff- und Energieströme beschrieben. Die erfassten Prozesse werden als Input- und Outputgrößen dargestellt und beziehen sich auf die deklarierte bzw. funktionelle Einheit.

Die der Modellierung der Ökobilanz zu Grunde liegenden Einheitsprozesse sind in transparenter Weise dokumentiert.

Lebenszyklusphasen

Es werden die Herstellung A1 – A3 und das End-of-Life C1 –C4 und D berücksichtigt.

Gutschriften

Beim Glasrecycling zu Containerglas werden die stofflichen Materialien durch Äquivalenzprozesse gutgeschrieben, die ebenfalls in der Herstellung verwendet wurden (für Sand, Soda, Kalksteinmehl).

Der Einsatz von Sekundärmaterialien senkt den Energieaufwand in der Herstellung. Diese Einsparung wird mit den Äquivalenzprozessen DE: Strom und DE: Thermische Energie aus Erdgas (jeweils GaBi 2009) gegengerechnet.

Die Gutschriften für das rezyklierte Glas werden über die entsprechende Primärproduktion errechnet.

Eine thermische Verwertung wird nicht angenommen, demnach entstehen auch keine Gutschriften infolge der thermischen Verwertung.

Allokationsverfahren

Allokationen mussten bei der Produktherstellung nicht vorgenommen werden.

Allokationen von Koppelprodukten

Allokationen für Wiederverwertung und Recycling

Allokationen beim Einsatz von Rezyklaten bzw. Sekundärrohstoffen der Hintergrundprozesse können der Dokumentation der GaBi Datenbank entnommen werden.

Allokationen über Lebenszyklusgrenzen

Bei der Verwendung der Recyclingmaterialien in der Herstellung wurde die heutige marktspezifische Situation angesetzt. Parallel dazu wurde ein Recyclingpotenzial berücksichtigt, das den ökonomischen Wert des Produktes nach einer Aufbereitung (Rezyklat) widerspiegelt. Die Systemgrenze vom Recyclingmaterial wurde beim Einsammeln gezogen.

Sekundärstoffe

Sekundärstoffe wurden bei den Gutschriften berücksichtigt.

- Open Loop (Abfälle zu neuen Produkten)

Inputs

Energie:

Für den Strommix wurde der „Strommix Europa“ verwendet.
Für Gas wurde „Erdgas Europa“ angenommen.

Wasser:

Über den Lebenszyklus von 1 m² FG (1mm) werden rund 11 l Wasser benötigt, 19 l über den Lebenszyklus von ESG und beim VSG 22 l Wasser einschließlich der Vorketten.

Primärenergie:

Der Primärenergieeinsatz der einzelnen Subsysteme ist nachfolgend quantitativ für die Herstellung von 1m² verschiedener Gläser je 1mm Dicke dargestellt.

Flachglas					
Auswertegröße	Ein-heit/m²	Produktion	Rohstoffe inkl. Vorketten	Transport	Total (cradle-to-gate
PE, nicht erneuerbar	[MJ]	34,17	8,92	1,21	44,3
PE, erneuerbar	[MJ]	0,86	0,08	0,01	0,95
Einscheibensicherheitsglas					
Auswertegröße	Einheit/ m²	Produktion	Rohstoffe inkl. Vorketten	Transport	Total (cradle-to-gate
PE, nicht erneuerbar	[MJ]	52,07	8,92	1,21	62,2
PE, erneuerbar	[MJ]	3,67	0,08	0,01	3,76
Verbundsicherheitsglas					
Auswertegröße	Einheit/ m²	Produktion	Rohstoffe inkl. Vorketten	Transport	Total (cradle-to-gate
PE, nicht erneuerbar	[MJ]	61,31	8,52	1,16	80,62
PE, erneuer-bar	[MJ]	5,91	0,07	0,01	6,18

Der Primärenergieeinsatz in der Herstellung von Flachglas ist zu etwa 55% von der thermischen Energie aus Erdgas und Heizöl bestimmt, die zur FG-Herstellung im Werk benötigt wird. Weitere 20% sind auf die Vorkette der Natriumcarbonatherstellung zurückzuführen und weitere 16% auf die Vorketten der Strombereitstellung.

Die Herstellung von ESG ist zu etwa 45% vom Stromverbrauch dominiert, der zum Erreichen der Vorspannung benötigt wird, die verbleibenden 55% sind auf die Vorketten der FG-Herstellung zurückzuführen.

Die VSG Herstellung wird von der Herstellung des Basisglases dominiert.

Lebenszyklus

Der Primärenergieeinsatz über den Lebenszyklus von 1m² FG, ESG und VSG ist in nachfolgenden Tabellen quantitativ dargestellt.

Auswertegröße	Einheit/m²	Herstellung	End-of-Life	Total
PE, nicht erneuerbar	[MJ]	44,3	-18,6	25,7
PE, erneuerbar	[MJ]	0,95	-0,18	0,77

Infolge des Recyclingpotenzials im End-of-Life können beim FG etwa 43% des nicht erneuerbaren Primärenergieeinsatzes der Herstellung eingespart werden.

Auswertegröße	Einheit/m²	Herstellung	End-of-Life	Total
PE, nicht erneuerbar	[MJ]	62,20	-14,72	47,48
PE, erneuerbar	[MJ]	3,76	-0,21	3,55

Beim ESG können infolge des Recyclingpotenzials im End-of-Life etwa 24% des nicht erneuerbaren Primärenergieeinsatzes der Herstellung eingespart werden.

Auswertegröße	Einheit/m²	Herstellung	End-of-Life	Total
PE, nicht erneuerbar	[MJ]	80,68	-11,19	69,49
PE, erneuerbar	[MJ]	6,18	0,99	5,19

Infolge des Recyclingpotenzials im End-of-Life beim VSG können etwa 14% des nicht erneuerbaren Primärenergieeinsatzes der Herstellung gutgeschrieben werden.

Die nachfolgende Graphik visualisiert den Primärenergieeinsatz über den Lebenszyklus der betrachteten Gläser.

Die nähere Auswertung des nicht regenerierbaren Primärenergieeinsatzes zur Herstellung von 1 m² FG (1mm) zeigt, dass als wesentlicher Primärenergieträger Erdgas eingesetzt wird. Erdgas wird maßgeblich in der Flachglasherstellung eingesetzt.

Der Uran-Anteil ist ausschließlich auf den Anteil der Kernenergie zurückzuführen.

Rohmaterial/Vorprodukte:

Nicht regenerierbare stoffliche Ressourcen		FG		ESG		VSG	
Gesamt	kg	7,73	100%	18,49	100%	19,4	100%
Boden	kg	0,65	8%	0,65	4%	0,62	3%
Taubes Gestein	kg	3,17	41%	13,87	75%	14,71	77%
Quarzsand	kg	1,63	21%	1,63	9%	1,56	8%
Dolomit	kg	0,46	6%	0,46	2%	0,44	2%
Kalkstein	kg	1,00	13%	1,04	6%	1,00	5%

Natriumchlorid	kg	0,80	10%	0,80	4%	0,76	4%

Genutzte nicht erneuerbare stoffliche Ressourcen stellen vorwiegend Quarzsand und Taubes Gestein dar.

Die Tabelle zeigt die Anteile dieser stofflichen Ressourcen am Gesamtbedarf nicht erneuerbarer stofflicher Ressourcen unter Berücksichtigung der Vorketten.

Dabei stellen Sand, Dolomit und Kalkstein direkte Rezepturbestandteile bei der Flachglasherstellung dar. Natriumchlorid wird zur Herstellung von Natriumcarbonat benötigt, welches wiederum Flachglas-Rezepturbestandteil ist.

Taubes Gestein beschreibt die Masse des nicht verwertbaren Gesteins, im Zuge der Gewinnung von Erzen oder Energieträgern, wie Kohle etc.

Die stoffliche Ressource „Boden“ resultiert insbesondere aus dem Abbau und Gewinnungsprozessen von Rohstoffen für die Energieerzeugung und beschreibt die bewegte Masse Bodenmaterial.

Outputs

Folgende fertigungsrelevante Outputs wurden pro m² Glas in der Ökobilanz erfasst:

Abfälle:

Siehe 7.3 Wirkungsabschätzung.

7.3 Wirkungsabschätzung

Ziel

Die Wirkungsabschätzung wurde in Bezug auf die Inputs und Outputs durchgeführt. Dabei werden folgende Wirkungskategorien betrachtet:

Wirkungskategorien

Herstellung

Die Umweltwirkungen der einzelnen Subsysteme sind nachfolgend quantitativ für die Herstellung von 1m² FG, ESG und VSG mit 1mm Dicke dargestellt.

Flachglas					
Auswertegröße	Einheit/m²	Produktion	Rohstoffe inkl. Vorketten	Transport	Total cradle-to-gate
GWP	[kg CO_2-Äqv.]	1,8	0,79	0,08	2,67
ODP	[kg R11-Äqv.]	$2,97 \times 10^{-9}$	$1,42 \times 10^{-8}$	$1,23 \times 10^{-9}$	$1,84 \times 10^{-8}$
AP	[kg SO_2-Äqv.]	0,0193	$3,63 \times 10^{-3}$	$4,48 \times 10^{-4}$	$2,34 \times 10^{-2}$
EP	[kg PO_4^{3-} -Äqv.]	$1,83 \times 10^{-3}$	$6,01 \times 10^{-4}$	$9,02 \times 10^{-5}$	$2,52 \times 10^{-3}$
POCP	[kg C_2H_4-Äqv.]	$1,08 \times 10^{-3}$	$2,42 \times 10^{-4}$	$4,51 \times 10^{-5}$	$1,37 \times 10^{-3}$
Einscheibensicherheitsglas					
Auswer-	Einheit/m²	Produkti-	Rohstoffe	Transport	Total

te-größe		on	inkl. Vor-ketten		cradle-to-gate
GWP	[kg CO_2-Äqv.]	2,78	0,79	0,08	3,65
ODP	[kg R11-Äqv.]	$6,23 \times 10^{-8}$	$1,42\ 10^{-8}$	$1,23 \times 10^{-9}$	$7,77 \times 10^{-8}$
AP	[kg SO_2-Äqv.]	0,024	$3,63 \times 10^{-3}$	$4,48 \times 10^{-4}$	$2,85 \times 10^{-2}$
EP	[kg PO_4^{3-} -Äqv.]	$2,09 \times 10^{-3}$	$6,01 \times 10^{-4}$	$9,02 \times 10^{-5}$	$2,78 \times 10^{-3}$
POCP	[kg C_2H_4-Äqv.]	$9,67 \times 10^{-4}$	$2,42 \times 10^{-4}$	$4,51 \times 10^{-4}$	$1,66 \times 10^{-3}$

Verbundsicherheitsglas					
Aus-werte-größe	Einheit/ m²	Produk-tion	Rohstoffe inkl. Vor-ketten	Transport	Total crad-le-to-gate
GWP	[kg CO_2-Äqv.]	4,58	0,76	0,08	5,42
ODP	[kg R11-Äqv.]	1,23E-07	1,35E-08	1,17E-09	1,38E-07
AP	[kg SO_2-Äqv.]	0,033	3,47E-03	4,28E-04	0,037
EP	[kg PO_4^{3-} -Äqv.]	2,44E-03	5,74E-04	8,62E-05	3,1E-03
POCP	[kg C_2H_4-Äqv.]	2,13E-03	2,32E-04	4,31E-05	2,4E-03

Die Flachglasherstellung ist vom Energieträgereinsatz beim Schmelzprozess und den zugehörigen Emissionen auf Werksebene dominiert.

Die Umweltwirkungen der Herstellung von ESG werden vorrangig durch den Stromverbrauch beim Prozess des Härtens in der ESG-Herstellung bestimmt, ebenso bei der VSG-Herstellung.

Nachfolgend sind die Umweltwirkungen der Herstellung von 1m² verschiedener Gläser beispielhaft für ausgewählte Wirkkategorien dargestellt.

Das Treibhauspotenzial ist von Kohlendioxid-Emissionen dominiert. Insbesondere die Flachglasherstellung verursacht etwa zwei Drittel des GWP beim ESG. Dies ist insbesondere auf den Energieträgereinsatz bei der Schmelze und die zugehörigen Emissionen zurückzuführen. Beim VSG verursacht die Herstellung des ESG wiederum etwa 90% des GWP. Emissionen aus der Produktion sind insbesondere auf Vorketten in der Strombereitstellung zurückzuführen.

Das Ozonabbaupotenzial wird vorrangig durch den Strom-Mix bestimmt, sowohl aus dem direkt im Werk konsumierten Strom zum Herstellen des ESG und VSG, als auch Strom in den Vorketten der Flachglasherstellung.

Zum Versauerungspotenzial tragen vorrangig Schwefeldioxid-Emissionen und Stickoxide aus der Flachglasherstellung bei. Dies ist insbesondere auf den Energieträgereinsatz bei der Schmelze und die zugehörigen Emissionen zurückzuführen. Die Flachglasherstellung verursacht etwa 89% der zum AP des ESG beitragenden Stickoxide und etwa 64% der beitragenden Schwefeldioxide. Beim VSG verursacht die Herstellung des ESG wiederum 97% der zum AP des VSG beitragenden Stickoxide und etwa 91% der beitragenden Schwefeldioxide. Emissionen aus der Produktion sind insbesondere auf Vorketten in der Strombereitstellung zurückzuführen.

Zum Eutrophierungspotenzial tragen vorrangig Stickoxide aus der Flachglasherstellung bei. Dies ist insbesondere auf den Energieträgereinsatz bei der Schmelze und die zugehörigen Emissionen zurückzuführen. Die Flachglasherstellung verursacht etwa 50% der zum EP des ESG beitragenden Stickoxide. Beim VSG verursacht die Herstellung des ESG wiederum 97% der zum EP des VSG beitragenden Stickoxide. Emissionen aus der Produktion sind insbesondere auf Vorketten in der Strombereitstellung zurückzuführen.

Zum Sommersmogpotenzial tragen vorrangig Schwefeldioxid-Emissionen, Stickoxide und NMVOC-Emissionen aus der Flachglasherstellung bei.

Dies ist insbesondere auf den Energieträgereinsatz bei der Schmelze und die zugehörigen Emissionen zurückzuführen. Die Flachglasherstellung verursacht etwa 89% der zum POCP des ESG beitragenden Stickoxide und etwa 64% der beitragenden Schwefeldioxide.

Beim VSG verursacht die Herstellung des ESG wiederum 97% der zum POCP des VSG beitragenden Stickoxide und etwa 91% der beitragenden Schwefeldioxide. Emissionen aus der Produktion sind insbesondere auf Vorketten in der Strombereitstellung zurückzuführen.

Im Allgemeinen ist der Einfluss von Transporten sowie der Folie beim VSG von geringer Bedeutung.

Lebenszyklus

Die Umweltwirkungen sind in nachfolgender Tabelle quantitativ über die Herstellung und das End-of-Life von 1m² verschiedener Gläser dargestellt.

Auswertegröße	Einheit/m²	Herstellung	End-of-Life	Total
GWP	[kg CO2-Äqv.]	2,67	-1,39	1,28
ODP	[kg R11-Äqv.]	1,84 x 10-8	-3,65 x 10-9	1,5 x 10-8
AP	[kg SO2-Äqv.]	0,023	-0,014	0,009
EP	[kg PO43- -Äqv.]	2,52 x 10-3	-0,001	1,52 x 10-3
POCP	[kg C2H4-Äqv.]	1,37 x 10-3	0,000	1,37 x 10-3
$ADP_{el.}$	[kg Sb-Äqv.]	1,33 x 10-5	-1,23 x 10-5	1 x 10-6
ADP_{fos}	[MJ]	38,55	-14,01	24,54
Wasserverbrauch	m³	1,219	-0,36	0,859

Infolge des Recyclingpotenzials im End-of-Life können beim FG etwa 52% des GWP der Herstellung gutgeschrieben werden.

Auswertegröße	Einheit/m²	Herstellung	End-of-Life	Total
GWP	[kg CO_2-Äqv.]	3,65	-1,17	2,48
ODP	[kg R11-Äqv.]	7,77 x 10-8	-4 x 10-9	7,4 x 10-8
AP	[kg SO_2-Äqv.]	0,029	-0,015	0,014

EP	[kg PO_4^{3-} -Äqv.]	0,003	-0,001	0,002
POCP	[kg C_2H_4-Äqv.]	0,002	0,000	0,002
$ADP_{el.}$	[kg Sb-Äqv.]	1,37 x 10-5	-7,05 x 10-7	1,29 x 10-5
ADP_{fos}	[MJ]	49,80	-11,79	38,01
Wasser-verbrauch	m³	5,68	-1,08	4,6

Beim ESG können infolge des Recyclingpotenzials im End-of-Life etwa 32% des GWP der Herstellung gutgeschrieben werden.

Auswerte-größe	Einheit/m²	Herstellung	End-of-Life	Total
GWP	[kg CO_2-Äqv.]	5,42	-1,19	4,23
ODP	[kg R11-Äqv.]	1,38 x 10-7	4,89 x 10-9	1,33 x 10-7
AP	[kg SO_2-Äqv.]	0,036	-0,015	0,021
EP	[kg PO_4^{3-} -Äqv.]	0,003	-0,001	0,002
POCP	[kg C_2H_4-Äqv.]	0,002	0,000	0,002
$ADP_{el.}$	[kg Sb-Äqv.]	1,4 x 10-5	-4,96 x 10-7	1,35 x 10-5
ADP_{fos}	[MJ]	61,69	-8,56	53,13
Wasser-verbrauch	m³	9,42	-0,6	8,82

Infolge des Recyclingpotenzials im End-of-Life beim VSG können etwa 8% des GWP der Herstellung gutgeschrieben werden.

Die Auswertung des Abfallaufkommens wird getrennt für die drei Hauptfraktionen Haldengüter (inkl. Erzaufbereitungsrückstände), Siedlungsabfälle (darin enthalten Hausmüll und Gewerbeabfälle) und radioaktive Abfälle dargestellt.

Die Haldengüter stellen bei der Herstellung den größten Anteil dar. Haldengüter fallen vor allem in den Vorketten der Stromerzeugung an, insbesondere bei der Gewinnung von Energieträgern. Bei der Herstellung von ESG und VSG sind dies hauptsächlich Energieträger für die Strombereitstellung. Haldengüter in der Flachglasherstellung sind hauptsächlich auf die Vorketten der Natriumcarbonatherstellung zurückzuführen.

Siedlungsabfälle sind insbesondere auf die Vorketten der Natriumcarbonat-Herstellung zurückzuführen. Natriumcarbonat wird in der Flachglasherstellung benötigt, welche ebenfalls einen wesentlichen Prozessschritt in der Herstellung von ESG und VSG darstellt.

Sonderabfälle und radioaktive Abfälle sind Teil der „Gefährlichen Abfälle“. Sonderabfälle sind im Wesentlichen Abfälle aus vorgelagerten Stufen, insbesondere Schlamm aus den Vorketten der Natriumcarbonat-Herstellung. Radioaktive Abfälle entstehen ausschließlich durch die Stromgewinnung in Kernkraftwerken.

Die nachfolgenden Tabellen zeigen das Abfallaufkommen über den Lebenszyklus von 1 m² der untersuchten Gläser mit einer Dicke von 1mm.

Flachglas				
Auswertegröße	Einheit	Herstel-lung	End-of-Life	Total
Haldengüter	[kg/m²]	3,49	-2,90	0,59
Hausmüllähnliche Gewerbeab-fälle	[kg/m²]	0,00	-0,00	0,00
Sonderabfälle	[kg/m²]	0,00	-0,00	0,00
Radioaktive Abfälle	[kg/m²]	0,0008	-0,0002	0,0006

Einscheibensicherheitsglas				
Auswertegröße	Einheit	Herstel-lung	End-of-Life	Total
Haldengüter	[kg/m²]	7,29	-1,6362	5,6538
Hausmüllähnliche Gewerbeab-fälle	[kg/m²]	0,00	0,00	0,00
Sonderabfälle	[kg/m²]	0,00	-0,00	0,00
Radioaktive Abfälle	[kg/m²]	0,003	-0,001	0,002
Verbundsicherheitsglas				
Auswertegröße	Einheit	Herstel-lung	End-of-Life	Total
Haldengüter	[kg/m²]	10,83	-0,9743	14,06
Hausmüllähnliche Gewerbeab-fälle	[kg/m²]	0,0002	-0,002	0,00
Sonderabfälle	[kg/m²]	0,0002	-0,0002	0,00
Radioaktive Abfälle	[kg/m²]	0,0051	0,0002	0,0052

7.4 Auswertung, Darstellung der Bilanzen und kritische Prüfung

Auswertung

Es wurden alle relevanten und erforderlichen Punkte gemäß EN ISO 14040 und EN ISO 14044 in der Ökobilanz berücksichtigt. Daher kann davon ausgegangen werden, dass die Ökobilanz uneingeschränkt für die Verwendung in der Umweltproduktdeklaration Flachglas, Einscheibensicherheitsglas und Verbundsicherheitsglas geeignet ist.

Bericht

Der Ökobilanzbericht wurde gemäß den Anforderungen der EN ISO 14040 und EN ISO 14044, sowie der EN 15804 und ISO 14025 durchgeführt.

Die Ergebnisse der Studie sind nicht für die Verwendung in zur Veröffentlichung vorgesehenen vergleichenden Aussagen bestimmt.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen werden der Zielgruppe vollständig, korrekt, unvoreingenommen und verständlich mitgeteilt.

Der Bericht richtet sich nicht an Dritte, da dieser vertrauliche Informationen enthält.

Kritische Prüfung

Die kritische Prüfung der Ökobilanz erfolgte durch den unabhängigen **ift** Prüfer Herrn Patrick Wortner.

8 Validierung

Die Überprüfung der Umweltproduktdeklaration ist entsprechend der **ift** Richtlinie zur Erstellung von Typ III Umweltproduktdeklarationen in Übereinstimmung mit den Anforderungen von ISO 14025 dokumentiert.

Diese Deklaration beruht auf dem PCR-Dokument Flachglas im Bauwesen: PCR-FG-1.1 : 2011.

Review des PCR-Dokuments durch den **ift** Sachverständigenausschuss entsprechend CEN-Standart EN 15804

Unabhängige Prüfung der Deklaration gemäß ISO 14025:

☒ intern ☐ extern

Validierung der Deklaration: Patrick Wortner

Literaturverzeichnis:

Normen und Gesetze

[1] Nutzungsdauer von Bauteilen
Nutzungsdauer von Bauteilen für Lebenszyklusanalysen nach Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB); Stand 7.7.2011; BBSR

[2] ISO 14025: 2007-10
Umweltkennzeichnungen und –deklarationen – Typ III Umweltdeklarationen – Grundsätze und Verfahren (ISO 14025:2006); Text Deutsch und Englisch. Beuth Verlag GmbH, Berlin

[3] ISO 14040: 2006-10
Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen (ISO 14040:2006); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 14040:2006, Beuth Verlag GmbH, Berlin

[4] ISO 14044: 2006-10
Umweltmanagement – Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen (ISO 14044:2006); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 14044:2006, Beuth Verlag GmbH, Berlin

[5] EN 572-1
Glas im Bauwesen – Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronsilicatglas – Teil 1: Definitionen und allgemeine physikalische und mechanische Eigenschaften;
Beuth Verlag GmbH, Berlin

[6] EN 12150-1:2000-6
Glas im Bauwesen – Thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas – Teil 1: Definitionen und Beschreibung;
Beuth Verlag GmbH, Berlin

[7] EN 18631-1:2011
Glas im Bauwesen – Teilvorgespanntes Kalknatronglas – Teil 1: Definition und Beschreibung;
Beuth Verlag GmbH, Berlin

[8] EN 14449:2005
Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas – Konformitätsbewertung/Produktnorm
Beuth Verlag GmbH, Berlin

[9] **ift** QM333
Zertifizierungsprogramm für Verbund- und Verbundsicherheitsglas nach EN 14449
ift Rosenheim, Rosenheim

[10] **ift** QM332
Zertifizierungsprogramm für thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas (ESG) nach EN 12150-2
ift Rosenheim, Rosenheim

[11] Ökologische Bilanzierung von Baustoffen und Gebäuden – Wege zu einer ganzheitlichen Bilanzierung.
Hrsg.: Eyerer, P., Reinhardt, H.-W.
Birkhäuser Verlag, Basel, 2000

[12] Leitfaden Nachhaltiges Bauen.
Hrsg.: Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen.
Berlin, 2011

[13] GaBi 4: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung.
Hrsg.: IKP Universität Stuttgart und PE Europe GmbH.
Leinfelden-Echterdingen, 1992 – 2011

[14] Klöpffer, W.; Grahl, B.:
„Ökobilanzen (LCA)“.
Wiley-VCH-Verlag, Weinheim, 2009

[15] Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren.
Hrsg.: RAL-Gütegemeinschaft Fenster und Haustüren e.V.
Frankfurt, 2010

[16] ISO 14025:2007-10
Umweltkennzeichnungen und -deklarationen Typ III
Umweltdeklarationen – Grundsätze und Verfahren.
Beuth Verlag GmbH, Berlin

[17] ISO 16000-3:2002-08
Innenraumluftverunreinigungen – Teil 3: Messen von Formaldehyd und anderen Carbonylverbindungen – Probenahme mit einer Pumpe.
Beuth Verlag GmbH, Berlin

[18] EN ISO 14040:2009-11
Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen.
Beuth Verlag GmbH, Berlin

[19] EN ISO 14044:2006-10
Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen.
Beuth Verlag GmbH, Berlin

[20] EN 15804:2012
Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltdeklarationen für Produkte – Regeln für Produktkategorien.
Beuth Verlag GmbH, Berlin

[21] EN 12457-1:2003-01
Charakterisierung von Abfällen – Auslaugung;
Übereinstimmungsuntersuchung für die Auslaugung von körnigen Abfällen und Schlämmen – Teil 1: Einstufiges Schüttelverfahren mit einem Flüssigkeits-/Feststoffverhältnis von 2 l/kg und einer Korngröße unter 4 mm (ohne oder mit Korngrößenreduzierung).
Beuth Verlag GmbH, Berlin

[22] EN 12457-2:2003-01
Charakterisierung von Abfällen – Auslaugung;
Übereinstimungsuntersuchung für die Auslaugung von körnigen Abfällen und Schlämmen – Teil 2: Einstufiges Schüttelverfahren mit einem Flüssigkeits-/Feststoffverhältnis von 10 l/kg und einer Korngröße unter 4 mm (ohne oder mit Korngrößenreduzierung).
Beuth Verlag GmbH, Berlin

[23] EN 12457-3:2003-01
Charakterisierung von Abfällen – Auslaugung;
Übereinstimmungsuntersuchung für die Auslaugung von körnigen Abfällen und Schlämmen – Teil 3: Zweistufiges Schüttelverfahren mit einem Flüssigkeits/Feststoffverhältnis von 2 l/kg und 8 l/kg für Materialien mit hohem Feststoffgehalt und einer Korngröße unter 4 mm (ohne oder mit Korngrößenreduzierung).
Beuth Verlag GmbH, Berlin

[24] EN 12457-4:2003-01
Charakterisierung von Abfällen – Auslaugung;
Übereinstimmungsuntersuchung für die Auslaugung von körnigen Abfällen und Schlämmen – Teil 4: Einstufiges Schüttelverfahren mit einem Flüssigkeits-/Feststoffverhältnis von 10 l/kg für Materialien mit einer Korngröße unter 10 mm (ohne oder mit Korngrößenreduzierung).
Beuth Verlag GmbH, Berlin

[25] OENORM S 5200:2009-04-01
Radioaktivität in Baumaterialien.
Beuth Verlag GmbH, Berlin

[26] DIN/CEN TS 14405:2004-09
Charakterisierung von Abfällen – Auslaugungsverhalten – Perkolationsprüfung im Aufwärtsstrom (unter festgelegten Bedingungen).
Beuth Verlag GmbH, Berlin

[27] Richtlinie 2009/2/EG der Kommission
zur 31. Anpassung der Richtlinie 67/548/EWG des Rates zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe an den technischen Fortschritt (15. Januar 2009)

[28] **ift**-Richtlinie NA-01/1
Allgemeiner Leitfaden zur Erstellung von Typ III Umweltprodukt-deklarationen.
ift Rosenheim, September 2010

[29] Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG
Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit, 5. Februar 2009 (BGBl. I S. 160, 270)

[30] Bundesimmissionsschutzgesetz – BImSchG
Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnlichen Vorgängen, 26. September 2002 (BGBl. I S. 3830)

[31] Chemikaliengesetz – ChemG
Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen
Unterteilt sich in Chemikaliengesetzt und eine Reihe von Verordnungen; hier relevant: Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen, 2. Juli 2008 (BGBl. I S.1146)

[32] Chemikalien-Verbotsverordnung – ChemVerbotsV
Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach dem Chemikaliengesetz, 21. Juli 2008 (BGBl. I S. 1328)

[33] Gefahrstoffverordnung – GefStoffV
Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen, 23. Dezember 2004 (BGBl. I S. 3758)

[34] ift Rosenheim: „PCR – Flachglas im Bauwesen. Product Category Rules nach ISO 14025 und EN 15804“. Rosenheim, Juli 2011

[35] Forschungsvorhaben „EPDs für transparente Bauelemente“, ift Rosenheim, 2011

[36] Institut Bauen und Umwelt
Leitfaden für die Formulierung der produktgruppen-spezifischen Anforderungen der Umwelt-Produktdeklarationen (Typ III) für Bauprodukte

[37] ECHA: „Candidate List of Substances of Very High Concern for authorisation“. Helsinki, 2011.

Das EPD-Dokument stellt ein Ergebnis des Forschungsprojektes „Entwicklung von Umweltproduktdeklarationen für transparente Bauelemente – Fenster und Glas – für die Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden“ dar. Dieses wurde gefördert durch:

Forschungsinitiative „Zukunft Bau“

Bundesinstitut für Bau-, und Stadt- und Raumforschung (BBSR)
im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)

Deichmanns Aue 31-37

53179 Bonn

Impressum

Programmhalter
ift Rosenheim GmbH

Theodor-Gietl-Str. 7-9
83026 Rosenheim
Telefon: 0 80 31/261-0
Telefax: 0 80 31/261 290
E-Mail: info@ift-rosenheim.de
www.ift-rosenheim.de

supported durch
Bundesverband Flachglas e.V.
Mülheimerstraße 1
D-53840 Troisdorf

Hinweise

Grundlage dieser EPD sind in der Hauptsache Arbeiten und Erkenntnisse des Instituts für Fenstertechnik e.V., Rosenheim (ift Rosenheim) sowie im Speziellen die ift-Richlinie NA-01/1 Allgemeiner Leitfaden zur Erstellung von Typ III Umweltproduktdeklarationen.
Basis ist das Forschungsvorhaben „EPDs für transparente Bauelemente“ in Zusammenarbeit mit dem Bundesverband Flachglas e.V., dem Fachverband Schloss und Beschlagsindustrie e.V., dem Qualitätsverband Kunststofferzeugnisse e.V. und dem Verband Fenster + Fassade. Forschungsstellen waren die PE International AG, das Institut Bauen und Umwelt e.V. sowie das **ift** Rosenheim. Das Vorhaben wurde gefördert durch die Forschungsinitiative Zukunft Bau des BBSR.
Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Layout

ift Rosenheim GmbH

© **ift** Rosenheim, 2012

ift Rosenheim GmbH
Theodor-Gietl-Straße 7-9
83026 Rosenheim
Telefon: +49 (0) 80 31 / 261-0
Telefax: +49 (0) 80 31 / 261-290
E-Mail: info@ift-rosenheim.de
www.ift-rosenheim.de