

# Umweltproduktdeklaration (EPD)



Deklarationsnummer: M-EPD-FEV-002014

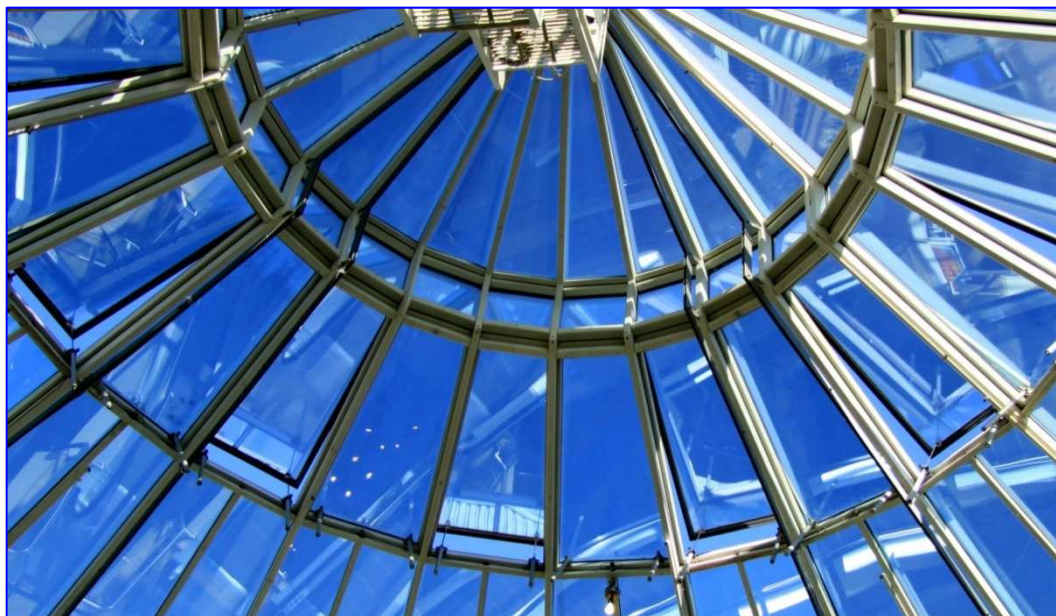
**Hinweis:** Diese EPD ist auf Basis der Muster-EPD Glas entstanden.



Flachglas Wernberg  
GmbH

## Glas

### Flachglas, Einscheibensicherheits- glas und Verbundsicherheitsglas



#### Grundlagen:

DIN EN ISO 14025  
EN15804

Muster-EPD  
Environmental  
Product Declaration

Veröffentlichungsdatum:  
18.12.2017

Nächste Revision:  
18.12.2022



[www.ift-rosenheim.de/  
erstelte-eps](http://www.ift-rosenheim.de/erstellte-eps)

# Umweltproduktdeklaration (EPD)



Deklarationsnummer: M-EPD-FEV-002014

<b>Programmbetreiber</b>	ift Rosenheim GmbH Theodor-Gietl-Straße 7-9 83026 Rosenheim		
<b>Ökobilanzierer</b>	ift Rosenheim GmbH Theodor-Gietl-Straße 7-9 83026 Rosenheim		
<b>Deklarationsinhaber</b>	Flachglas Wernberg GmbH Nürnberger Str. 140 92533 Wernberg-Köblitz		
<b>Deklarationsnummer</b>	M-EPD-FEV-002014		
<b>Bezeichnung des deklarierten Produktes</b>	Flachglas, Einscheibensicherheitsglas und Verbundsicherheitsglas FG, ESG, VSG		
<b>Anwendungsbereich</b>	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).		
<b>Grundlage</b>	Diese Muster-EPD wurde auf Basis der EN ISO 14025:2011 und der EN 15804:2012+A1:2013 erstellt. Zusätzlich gilt der allgemeine Leitfaden zur Erstellung von Typ III Umweltproduktdeklarationen. Die Deklaration beruht auf den PCR Dokumenten „Flachglas“ PCR-FG-1.3:2016 sowie „PCR Teil A“ PCR-A-0.1:2018.		
<b>Gültigkeit</b>	Veröffentlichungsdatum:	Letzte Überarbeitung:	Nächste Revision:
	18.12.2017	17.07.2019	18.12.2022
	Diese verifizierte Muster-Umweltproduktdeklaration gilt ausschließlich für die genannten Produkte und hat eine Gültigkeit von 5 Jahren ab dem Veröffentlichungsdatum gemäß DIN EN 15804.		
<b>Rahmen der Ökobilanz</b>	Die Ökobilanz wurde gemäß DIN EN ISO 14040 und DIN EN ISO 14044 erstellt. Als Datenbasis wurden die erhobenen Daten des Produktionswerks der Flachglas Wernberg GmbH herangezogen sowie generische Daten der Datenbank „GaBi ts“. Die Ökobilanz wurde über den gesamten Lebenszyklus „von der Wiege bis zum Werkstor mit Optionen“ (cradle to gate - with options) unter zusätzlicher Berücksichtigung sämtlicher Vorketten wie bspw. Rohstoffgewinnung berechnet.		
<b>Hinweise</b>	Es gelten die „Bedingungen und Hinweise zur Verwendung von ift Prüfdokumentationen“. Der Deklarationsinhaber haftet vollumfänglich für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise.		

Prof. Ulrich Sieberath  
Institutsleiter

Patrick Wortner  
Externer Prüfer



## 1 Allgemeine Produktinformationen

### Produktdefiniton

Die EPD gehört zur Produktgruppe Flachglas und ist gültig für:

**1 m<sup>2</sup> und mm Glasdicke**

**Flachglas, Einscheibensicherheitsglas und Verbundsicherheitsglas**

Die deklarierte Einheit bezieht sich auf die Herstellung und das End-of-Life von jeweils 1 m<sup>2</sup> Flachglas, Einscheibensicherheitsglas (ESG) bzw. Verbundsicherheitsglas (VSG), jeweils mit 1 mm Dicke.

Die durchschnittliche Einheit wird folgendermaßen deklariert:

Direkt genutzte Stoffströme werden mittels durchschnittlicher Fläche (1 m<sup>2</sup>) oder produzierter Massen (kg) ermittelt und auf die deklarierte Einheit zugeordnet. Alle weiteren In und Outputs bei der Herstellung werden in ihrer Gesamtheit auf die deklarierte Einheit zugeordnet, da diese nicht direkt auf die durchschnittliche Größe bezogen werden können. Der Bezugszeitraum ist das Jahr 2016.

### Produktbeschreibung

Unter **Flachglas (FG)** wird unbeschichtetes sowie 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 zu bilden.

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

Für eine detaillierte Produktbeschreibung sind die Informationen unter [www.glas-ist-gut.de](http://www.glas-ist-gut.de) oder die Produktbeschreibungen des jeweiligen Angebotes zu beachten.

### 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 °C 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 °C) erhitzt und danach schlagartig abgekühlt. Die 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.

**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**

Folgende Nachweise sind vorhanden:

- Produktqualität nach BRL A Teil 1 (ESG-H)

**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**

**Grundstoffe**

Die wesentlichen Bestandteile von Floatglas sind die natürlich vorkommenden Rohstoffe Sand (Siliziumkarbonat, 58 %), Soda (Natriumkarbonat, 18 %), Dolomit (15 %), Kalk (Kalziumkarbonat, 5 %) und Sulfat (1 %).

Weitere, verwendete Grundstoffe sind der Ökobilanz (siehe Kapitel 6) zu entnehmen.

**Stofflerläuterung:**

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

**Deklarationspflichtige Stoffe**

Es sind keine Stoffe gemäß REACH Kandidatenliste enthalten (Deklaration vom 08. Juni 2018).

Alle relevanten Sicherheitsdatenblätter können bei der Flachglas Wernberg GmbH bezogen werden.



### 3 Baustadium

#### Verarbeitungsempfehlung 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.

Es ist die Anleitung für Montage, Betrieb, Wartung und Demontage zu beachten. Siehe hierzu [www.glas-ist-gut.de](http://www.glas-ist-gut.de)

### 4 Nutzungsstadium

#### Emissionen an die Umwelt

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

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

#### Referenz-Nutzungsdauer (RSL)

Die RSL-Informationen stammen vom Hersteller. Die RSL muss sich auf die deklarierte technische und funktionale Qualität des Produkts im Gebäude beziehen. Sie muss in Übereinstimmung mit jeglichen spezifischen Regeln, die in den Europäischen Produktnormen bestehen, etabliert werden und muss die ISO 15686-1, -2, -7 und -8 berücksichtigen. Wenn Angaben zur Ableitung von RSL aus Europäischen Produktnormen vorliegen, dann haben solche Angaben Priorität. Kann die Nutzungsdauer nicht als RSL nach ISO 15686 ermittelt werden, kann auf die BBSR-Tabelle „Nutzungsdauern von Bauteilen zur Lebenszyklusanalyse nach BNB“ zurückgegriffen werden. Weitere Informationen und Erläuterungen sind unter [www.nachhaltigesbauen.de](http://www.nachhaltigesbauen.de) zu beziehen.

Für eine „von der Wiege bis zum Werktor - mit Optionen“-EPD ist die Angabe einer Referenz-Nutzungsdauer (RSL) nur dann möglich, wenn alle Module A1-A3 und B1-B5 angegeben werden;

Die Nutzungsdauer der FG, ESG, VSG der Flachglas Wernberg GmbH wird mit 30 Jahren laut BBSR-Tabelle (Verglasung) optional spezifiziert.

Die Nutzungsdauer hängt von den Eigenschaften des Produkts und den Nutzungsbedingungen ab. Es gelten die in der EPD beschriebenen Eigenschaften, im speziellen folgende:

- Außenbedingungen: Wettereinflüsse können sich negativ auf die Nutzungsdauer auswirken.
- Innenbedingungen: Es sind keine Einflüsse bekannt, die sich negativ auf die Nutzungsdauer auswirken.



Die Nutzungsdauer gilt ausschließlich für die Eigenschaften, die in dieser EPD ausgewiesen sind bzw. die entsprechenden Verweise hierzu.

Die RSL spiegelt nicht die tatsächliche Lebenszeit wieder, die in der Regel durch die Nutzungsdauer und die Sanierung eines Gebäudes bestimmt wird. Sie stellt keine Aussage zu Gebrauchsdauer, Gewährleistung zu Leistungseigenschaften oder Garantiezusage dar.

## 5 Nachnutzungsstadium

### Nachnutzungsmöglichkeiten

Eine Wieder- oder Weiterverwendung von FG, ESG, VSG 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).

FG, ESG, VSG werden in Anlehnung an prEN 17074 bis zu 30% gesammelt, zentralen Sammelstellen zugeführt und weiterverwertet, zum Beispiel für die Herstellung von Behälterglas, Dämmwolle, Schmirgelpapier oder Glasbausteinen, Flachglas.

Üblicherweise werden während der Produktion und der Fertigung anfallende Produktionsabfälle intern recycelt.

Die Nachnutzung ist abhängig vom Standort, an dem die Produkte verwendet werden und somit abhängig von lokalen Bestimmungen. Die vor Ort geltenden Vorschriften sind zu berücksichtigen.

### Entsorgungswege

Die durchschnittlichen Entsorgungswege wurden in der Bilanz berücksichtigt. Ca. 70 % des Glasanteils und 100 % der glasfreien Materialien werden auf einer Bauschuttdeponie deponiert.

Abfallschlüssel Glasabfälle:

- 170202, 170204, 170902 für Glas aus Bau- und Abbruchabfällen
- 190401, 191205 Glas aus Abfällen aus Abfallbehandlungsanlagen

**Alle Lebenszyklusszenarien sind im Anhang detailliert beschrieben.**

## 6 Ökobilanz

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

Als Basis dafür wurde für FG, ESG, VSG eine Ökobilanz erstellt. Diese entspricht den Anforderungen gemäß der EN 15804 und den internationalen Normen DIN EN ISO 14040, DIN EN ISO 14044, ISO 21930 und EN ISO 14025.

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

### 6.1 Festlegung des Ziels und Untersuchungsrahmens

#### Ziel

Die Ökobilanz dient zur Darstellung der Umweltwirkungen für FG, ESG, VSG. Die Umweltwirkungen werden gemäß EN 15804 als Basisinformation für diese Umweltproduktdeklaration über den Lebenszyklus dargestellt. Darüber hinaus werden keine weiteren Umweltwirkungen angegeben.

### Datenqualität und Verfügbarkeit sowie geographische und zeitliche Systemgrenzen

Die spezifischen Daten stammen aus dem Geschäftsjahr 2013. Die produktions-spezifischen Daten der FG-Herstellung sind Datenaufnahmen aus verschiedenen typischen, europäischen Herstellerwerken und Statistiken aus dem Jahr 2013 entnommen. Im Jahr 2016 wurden diese Daten von Mitgliedsunternehmen des Bundesverbands Flachglas e.V. auf Aktualität überprüft. 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 (2016) in Werken von Mitgliedern des Bundesverbands Flachglas e.V. erhoben. Die Mengen an eingesetzten Rohstoffen, Energie, Hilfs- und Betriebsstoffen sind als Jahresmittelwert erhoben. Die Daten stammen teilweise aus Geschäftsbüchern und teilweise aus direkt abgelesenen Messwerten. Weiterhin wurden Daten im Jahr 2017 durch das ift Rosenheim erhoben, um die Repräsentativität zu prüfen.

Generische Daten stammen aus der Professional Datenbank und Baustoff Datenbank der Software "GaBi 8". Beide Datenbanken wurden zuletzt 2018 aktualisiert. Ältere Daten stammen ebenfalls aus dieser Datenbank und sind nicht älter als vier Jahre. Es wurden keine weiteren generischen Daten für die Berechnung verwendet.

Datenlücken wurden entweder durch vergleichbare Daten oder konservative Annahmen ersetzt oder unter Beachtung der 1 %-Regel abgeschnitten.

Zur Modellierung des Lebenszyklus wurde das Software-System zur ganzheitlichen Bilanzierung "GaBi 8" eingesetzt.

### Untersuchungsrahmen/ Systemgrenzen

Die Systemgrenzen beziehen sich auf die Beschaffung von Rohstoffen und Zukauffteilen, die Herstellung und die Nachnutzung der FG, ESG, VSG (cradle to gate – with options).

Es wurden keine zusätzlichen Daten von Vorlieferanten bzw. anderer Standorte berücksichtigt.

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

### Abschneidekriterien

Es wurden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung, d.h. alle verwendeten Eingangs- und Ausgangsstoffe, die eingesetzte thermische Energie, der Stromverbrauch sowie alle Ergebnisse der zur Verfügung stehenden Emissionsmessungen aus den Werken berücksichtigt.

Die Grenzen beschränken sich jedoch auf die produktionsrelevanten Daten. Gebäude- bzw. Anlagenteile, die nicht für die Produktherstellung relevant sind, wurden ausgeschlossen.

Die Transportwege der Vorprodukte wurden zu 100 % Prozent bezogen auf die Masse der Produkte berücksichtigt. Der Transport-Mix setzt sich wie folgt zusammen und stammt aus dem Forschungsvorhaben „EPDs für transparente Bauelemente“:

- LKW, 26 – 28 t Gesamtgewicht / 18,4t Nutzlast, Euro 6, Fracht, 85 % Auslastung, 100 km;
- LKW-Zug, 28 – 34 t Gesamtgewicht / 22t Nutzlast, Euro 6, 50 % Auslastung, 50 km;
- Fracht Zug, elektrisch und dieselbetrieben, D 60 %, E 51 % Auslastung, 50 km;
- Seeschiff Verbrauchsmix, 50 km

Die Kriterien für eine Nichtbetrachtung von Inputs und Outputs nach EN 15804 werden eingehalten. Es kann davon ausgegangen werden, dass die vernachlässigten Prozesse pro Lebenszyklusstadium 1 Prozent der Masse bzw. der Primärenergie nicht übersteigt. In der Summe werden für die vernachlässigten Prozesse 5 Prozent des Energie- und Masseinsatzes eingehalten. Für die Berechnung der Ökobilanz wurden auch Stoff- und Energieströme kleiner 1 Prozent berücksichtigt.

## 6.2 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** Der gesamte Lebenszyklus der FG, ESG, VSG ist im Anhang dargestellt. Es werden die Herstellung "A1 – A3", die Entsorgung "C1 – C4" und die Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenzen "D" berücksichtigt.

**Gutschriften** Folgende Gutschriften werden gemäß EN 15804 angegeben:

- Gutschriften aus Recycling

**Allokationsverfahren Allokationen von Co-Produkten** Bei der Herstellung von FG, ESG, VSG treten keine Allokationen auf.

**Allokationen Wiederverwertung, Recycling und Rückgewinnung** Sollten FG, ESG, VSG bei der Herstellung (Ausschussteile) wiederverwertet bzw. recycelt und rückgewonnen werden, so werden die gesammelt und wieder zugeführt. Die Systemgrenzen der FG, ESG, VSG wurden nach der Entsorgung gezogen, wo das Ende ihrer Abfalleigenschaften erreicht wurde.

**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** Der Einsatz von Sekundärstoffen im Modul A3 wurde betrachtet. Ein geringer Anteil an Sekundärmaterial wird branchenübergreifend eingesetzt.

**Inputs**

**Energie:**  
Für den Strommix wurde der „Strommix Europa“ verwendet. Für Gas wurde „Erdgas Europa“ angenommen.  
Prozesswärme wird zum Teil für die Hallenbeheizung genutzt. Diese lässt sich jedoch nicht quantifizieren und wurde dem Produkt als „worst case“ angerechnet.

**Wasser:**  
In den einzelnen Prozessschritten zur Herstellung der FG, ESG, VSG ergibt sich ein Wasserverbrauch von 3,6 l (FG) bzw. 3,8 l (ESG) bzw. 47,3 l (VSG) pro m<sup>2</sup> Element. Der in Kapitel 6.3 ausgewiesene Süßwasserverbrauch entsteht (unter anderem) durch die Prozesskette der Vorprodukte.

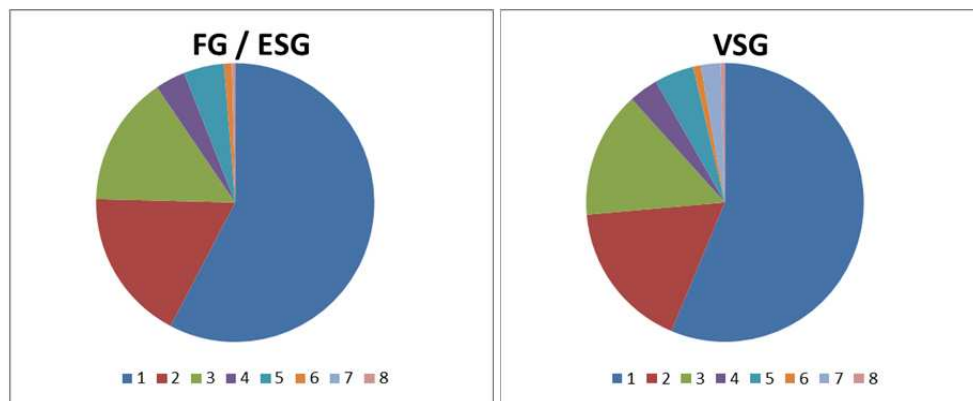




**Rohmaterial/Vorprodukte:**

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

In der nachfolgenden Grafik wird der Einsatz der Rohmaterialien/Vorprodukte prozentual dargestellt.



Nr.	Material	Masse in %		
		FG	ESG	VSG
1	Sand	57,7	57,7	56,3
2	Soda	17,7	17,7	17,3
3	Dolomit	15,1	15,1	14,7
4	Glasscherben	3,5	3,5	3,4
5	Kalk	4,7	4,7	4,6
6	Sulfat	0,9	0,9	0,9
7	PVB-Folie	-	-	2,3
8	Sonstiges	< 1,0	< 1,0	< 1,0

Dabei stellen Sand, Dolomit und Kalkstein direkte Rezepturbestandteile bei der FG-Herstellung dar. Taubes Gestein beschreibt die Masse des nicht verwertbaren Gesteins, im Zuge der Gewinnung von Erzen oder Energieträgern, wie Kohle etc.

**Produktverpackung:**

Es wurden aufgrund ihres sehr marginalen Anteils (<1 %) keine Verpackungsmaterialien bilanziert.

**Outputs**

Folgende fertigungsrelevante Outputs wurden pro m<sup>2</sup> FG, ESG, VSG in der Ökobilanz erfasst:

**Abfälle:**

Siehe Kapitel 6.3 Wirkungsabschätzung.

**Abwasser**

Bei der Herstellung der FG, ESG, VSG fällt 1,9 l (FG) bzw. 3,8 l (ESG) bzw. 47,3 l (VSG) Abwasser pro m<sup>2</sup> an.



### 6.3 Wirkungsabschätzung

<b>Ziel</b>	Die Wirkungsabschätzung wurde in Bezug auf die Inputs und Outputs durchgeführt. Dabei werden folgende Wirkungskategorien betrachtet:
<b>Wirkungskategorien</b>	<p>Die Modelle für die Wirkungsabschätzung wurden angewendet, wie in EN 15804-A1 beschrieben.</p> <p>Folgende Wirkungskategorien werden in der EPD dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Verknappung von abiotischen Ressourcen (fossile Energieträger);</li><li>• Verknappung von abiotischen Ressourcen (Stoffe);</li><li>• Versauerung von Boden und Wasser;</li><li>• Ozonabbau;</li><li>• globale Erwärmung;</li><li>• Eutrophierung;</li><li>• photochemische Ozonbildung.</li></ul>
<b>Abfälle</b>	Die Auswertung des Abfallaufkommens zur Herstellung von einem m <sup>2</sup> FG, ESG, VSG wird getrennt für die Fraktionen hausmüllähnliche Gewerbeabfälle, Sonderabfälle und radioaktive Abfälle dargestellt. Da die Abfallbehandlung innerhalb der Systemgrenzen modelliert ist, sind die dargestellten Mengen die abgelagerten Abfälle. Abfälle entstehen zum Teil durch die Herstellung der Vorprodukte.



Produktgruppe: Flachglas

Ergebnisse pro m <sup>2</sup> und mm FG, ESG, VSG (Teil 1)	Einheit	Flachglas				Einscheibensicherheitsglas				Verbundsicherheitsglas			
		A1-A3	C3	C4	D	A1-A3	C3	C4	D	A1-A3	C3	C4	D
<b>Umweltwirkungen</b>													
Treibhauspotenzial (GWP)	kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	2,43	4,32E-02	2,79E-02	-0,39	3,46	4,32E-02	2,79E-02	-0,39	7,93	4,28E-02	2,88E-02	-0,39
Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozon-schicht (ODP)	kg R11-Äqv.	7,23E-13	1,92E-13	6,32E-15	-2,27E-13	5,12E-12	1,92E-13	6,32E-15	-2,27E-13	7,60E-09	1,90E-13	6,53E-15	-2,25E-13
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser (AP)	kg SO <sub>2</sub> -Äqv.	1,43E-02	1,23E-04	1,65E-04	-2,13E-03	3,25E-02	1,23E-04	1,65E-04	-2,13E-03	4,91E-02	1,22E-04	1,70E-04	-2,11E-03
Eutrophierungspotenzial (EP)	kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -Äqv.	1,49E-03	1,15E-05	2,28E-05	-2,74E-04	2,83E-03	1,15E-05	2,28E-05	-2,74E-04	4,26E-03	1,14E-05	2,35E-05	-2,71E-04
Potenzial für die Bildung von troposphärischem Ozon (POCP)	kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -Äqv.	8,18E-04	7,68E-06	1,28E-05	2,98E-04	1,70E-03	7,68E-06	1,28E-05	2,98E-04	2,93E-03	7,61E-06	1,32E-05	2,96E-04
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - nicht fossile Ressourcen (ADP - Stoffe)	kg Sb-Äqv.	2,24E-05	2,30E-08	1,07E-08	-8,43E-07	2,35E-05	2,30E-08	1,07E-08	-8,43E-07	6,08E-05	2,28E-08	1,10E-08	-8,36E-07
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Brennstoffe (ADP - fossile Energieträger)	MJ	44,37	0,46	0,36	-5,29	55,63	0,46	0,36	-5,29	106,95	0,46	0,37	-5,24
<b>Ressourceneinsatz</b>	<b>Einheit</b>	<b>A1-A3</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>D</b>	<b>A1-A3</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>D</b>	<b>A1-A3</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>D</b>
Einsatz erneuerbarer Primärenergie – ohne die erneuerbaren Primärenergieträger, die als Rohstoffe verwendet werden	MJ	0,60	0,30	4,63E-02	-0,38	7,39	0,30	4,63E-02	-0,38	30,73	0,29	4,78E-02	-0,38
Einsatz der als Rohstoff verwendeten, erneuerbaren Primärenergieträger (stoffliche Nutzung)	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gesamteinsatz erneuerbarer Primärenergie (Primärenergie und die als Rohstoff verwendeten erneuerbaren Primärenergieträger) (energetische + stoffliche Nutzung)	MJ	0,60	0,30	4,63E-02	-0,38	7,39	0,30	4,63E-02	-0,38	30,73	0,29	4,78E-02	-0,38
Einsatz nicht erneuerbarer Primärenergie ohne die als Rohstoff verwendeten nicht erneuerbaren Primärenergieträger	MJ	44,80	0,79	0,37	-5,69	63,59	0,79	0,37	-5,69	139,77	0,78	1,83	-5,64
Einsatz der als Rohstoff verwendeten nicht erneuerbaren Primärenergieträger (stoffliche Nutzung)	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,44	0,00	-1,44	0,00
Gesamteinsatz nicht erneuerbarer Primärenergie (Primärenergie und die als Rohstoff verwendeten nicht erneuerbaren Primärenergieträger) (energetische + stoffliche Nutzung)	MJ	44,80	0,79	0,37	-5,69	63,59	0,79	0,37	-5,69	141,21	0,78	0,39	-5,64
Einsatz von Sekundärstoffen	kg	0,10	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00



Produktgruppe: Flachglas

Ergebnisse pro m <sup>2</sup> und mm FG, ESG, VSG (Teil 2)	Einheit	Flachglas				Einscheibensicherheitsglas				Verbundsicherheitsglas			
		A1-A3	C3	C4	D	A1-A3	C3	C4	D	A1-A3	C3	C4	D
<b>Ressourceneinsatz</b>													
Einsatz von erneuerbaren Sekundärbrennstoffen	MJ	2,39E-21	0,00	5,66E-24	-2,44E-22	2,45E-21	0,00	5,66E-24	-2,44E-22	2,84E-21	0,00	5,85E-24	-2,42E-22
Einsatz von nicht erneuerbaren Sekundärbrennstoffen	MJ	2,81E-20	1,17E-30	6,65E-23	-2,87E-21	2,88E-20	1,17E-30	6,65E-23	-2,87E-21	3,34E-20	1,16E-30	6,87E-23	-2,84E-21
Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen	m <sup>3</sup>	5,53E-03	4,04E-04	7,14E-05	-8,20E-04	1,69E-02	4,04E-04	7,14E-05	-8,20E-04	5,17E-02	4,01E-04	7,37E-05	-8,12E-04
<b>Abfallkategorien</b>	<b>Einheit</b>	<b>A1-A3</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>D</b>	<b>A1-A3</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>D</b>	<b>A1-A3</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>D</b>
Deponierter gefährlicher Abfall	kg	8,24E-08	3,70E-10	6,43E-09	-5,95E-09	9,28E-08	3,70E-10	6,43E-09	-5,95E-09	1,42E-07	3,67E-10	6,64E-09	-5,89E-09
Deponierter nicht gefährlicher Abfall (Siedlungsabfall)	kg	2,58	5,56E-04	1,75	-5,23E-02	2,66	5,56E-04	1,75	-5,23E-02	3,23	5,51E-04	1,81	-5,19E-02
Radioaktiver Abfall	kg	1,71E-04	1,31E-04	5,42E-06	-1,59E-04	3,16E-03	1,31E-04	5,42E-06	-1,59E-04	1,35E-02	1,30E-04	5,59E-06	-1,57E-04
<b>Output-Stoffflüsse</b>	<b>Einheit</b>	<b>A1-A3</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>D</b>	<b>A1-A3</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>D</b>	<b>A1-A3</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>D</b>
Komponenten für die Weiterverwendung	kg	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-
Stoffe zum Recycling	kg	0,00	0,75	0,00	-	6,30E-02	0,75	0,00	-	0,38	0,74	0,00	-
Stoffe für die Energierückgewinnung	kg	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-
Exportierte Energie (Strom)	MJ	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,29	0,00	0,00	-
Exportierte Energie (thermische Energie)	MJ	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,53	0,00	0,00	-



## 6.4 Auswertung, Darstellung der Bilanzen und kritische Prüfung

### Auswertung

Die Umweltwirkungen weichen z.T. erheblich voneinander ab. Die Unterschiede entstehen zum einen durch veränderte Hintergrunddaten in der Software GaBi ts und durch die Verwendung von passenderen Datensätze. Zum anderen führen der reduzierte Energieverbrauch bei der Herstellung von Flachglas zu Abweichungen zwischen den Auswertungen aus 2012 und 2018. In Hinblick auf Einscheibensicherheitsglas und Verbundsicherheitsglas spielt auch die Erhöhung der Flachglasmenge eine Rolle.

Die Umweltwirkungen von FG, ESG, VSG entstehen im Bereich der Herstellung im Wesentlichen durch die austretenden Emissionen sowie aus der Verwendung von Soda bzw. deren Vorketten im Flachglas.

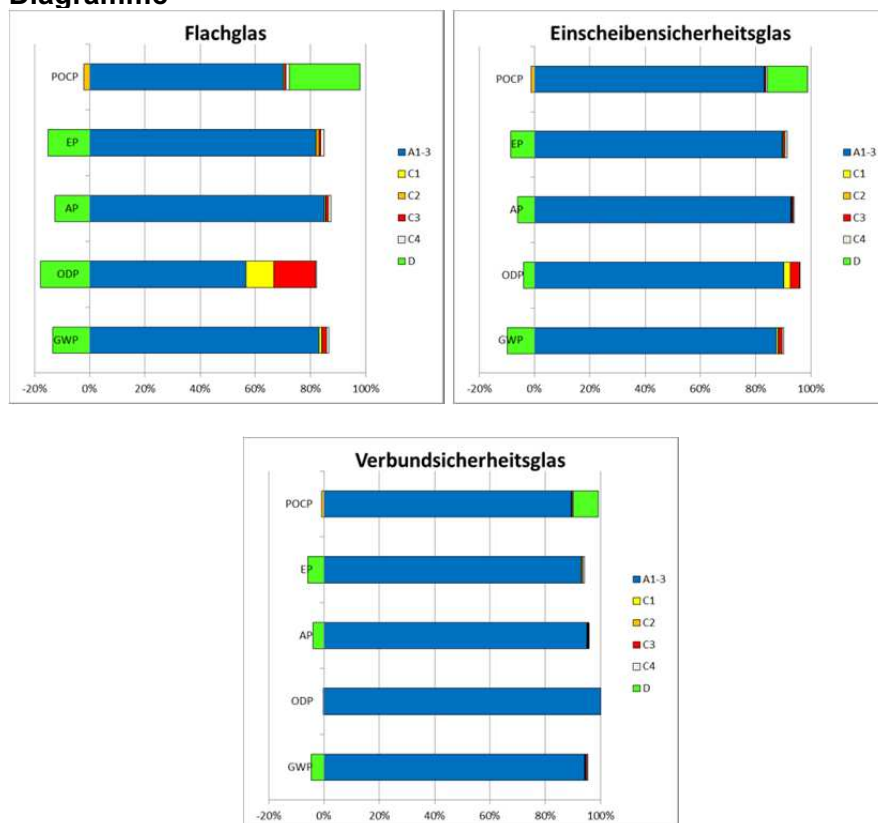
Im Szenario C4 sind nur marginale Aufwendungen für die physikalische Vorbehandlung und den Deponiebetrieb zu erwarten.

Beim Recycling der Gläser können ungefähr ein Zehntel der bei der Herstellung auftretenden Umweltwirkungen in Szenario D gutgeschrieben werden.

Die Aufteilung der wesentlichen Umweltwirkungen ist in untenstehendem Diagramm dargestellt.

Die aus der Ökobilanz errechneten Werte können ggf. für eine Gebäudezertifizierung verwendet werden.

### Diagramme







Produktgruppe: Flachglas

**Bericht**

Der dieser EPD zugrunde liegende Ökobilanzbericht wurde gemäß den Anforderungen der DIN EN ISO 14040 und DIN EN ISO 14044, sowie der EN 15804 und EN ISO 14025 durchgeführt und richtet sich nicht an Dritte, da er vertrauliche Daten enthält. Er ist beim ift Rosenheim hinterlegt. Ergebnisse und Schlussfolgerungen werden der Zielgruppe darin vollständig, korrekt, unvoreingenommen und verständlich mitgeteilt. Die Ergebnisse der Studie sind nicht für die Verwendung in zur Veröffentlichung vorgesehenen vergleichenden Aussagen bestimmt.

**Kritische Prüfung**

Die kritische Prüfung der Ökobilanz und des Berichts erfolgte im Rahmen der EPD-Prüfung durch den externe Prüfer Patrick Wortner.

**7 Allgemeine Informationen zur EPD**

**Vergleichbarkeit**

Diese EPD wurde nach EN 15804 erstellt und ist daher nur mit anderen EPDs, die den Anforderungen der EN 15804 entsprechen, vergleichbar. Grundlegend für einen Vergleich sind der Bezug zum Gebäudekontext und dass die gleichen Randbedingungen in den Lebenszyklusphasen betrachtet werden.

Für einen Vergleich von EPDs für Bauprodukte gelten die Regeln in Kapitel 5.3 der EN 15804.

**Kommunikation**

Das Kommunikationsformat dieser EPD genügt den Anforderungen der EN 15942:2011 und dient damit auch als Grundlage zur B2B Kommunikation; allerdings wurde die Nomenklatur entsprechend der EN 15804 gewählt.

**Verifizierung**

Die Überprüfung der Umweltproduktdeklaration ist entsprechend der ift Richtlinie zur Erstellung von Typ III Umweltproduktdeklarationen in Übereinstimmung mit den Anforderungen von EN ISO 14025 dokumentiert. Diese Deklaration beruht auf dem ift-PCR-Dokumenten "PCR Teil A" PCR-A-0.2:2018 und "Flachglas" PCR-FG-1.3:2016.

Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PCR <sup>a)</sup>	
Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben nach EN ISO 14025:2010 <input type="checkbox"/> intern <input checked="" type="checkbox"/> extern	
Unabhängige, dritte(r) Prüfer(in): <sup>b)</sup> Patrick Wortner	
<sup>a)</sup> Produktkategorieregeln	
<sup>b)</sup> Freiwillig für den Informationsaustausch innerhalb der Wirtschaft, verpflichtend für den Informationsaustausch zwischen Wirtschaft und Verbrauchern (siehe EN ISO 14025:2010, 9.4).	

**Überarbeitungen des Dokumentes**

Nr.	Datum	Kommentar	Bearbeiter	Prüfer
1	18.12.2017	Erstmalige interne Prüfung und Freigabe	Stich	Stöhr
2	06.08.2018	Review	Zwick	Stöhr
3	12.02.2019	Externe Prüfung	Zwick	Wortner
4	17.07.2019	Revision	Zwick	Wortner

### Literaturverzeichnis

- [1] Ökologische Bilanzierung von Baustoffen und Gebäuden – Wege zu einer ganzheitlichen Bilanzierung.  
Hrsg.: Eyerer, P.; Reinhardt, H.-W.  
Birkhäuser Verlag, Basel, 2000
- [2] Leitfaden Nachhaltiges Bauen.  
Hrsg.: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit  
Berlin, 2016
- [3] GaBi 8: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung.  
Hrsg.: IKP Universität Stuttgart und PE Europe GmbH  
Leinfelden-Echterdingen, 2017
- [4] „Ökobilanzen (LCA)“.  
Klöpper, W.; Grahl, B.  
Wiley-VCH-Verlag, Weinheim, 2009
- [5] EN 15804:2012+A1:2013  
Nachhaltigkeit von Bauwerken –  
Umweltdeklarationen für Produkte – Regeln für  
Produktkategorien.  
Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [6] EN 15942:2012-01  
Nachhaltigkeit von Bauwerken –  
Umweltproduktdeklarationen –  
Kommunikationsformate zwischen Unternehmen  
Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [7] ISO 21930:2017-7  
Hochbau – Nachhaltiges Bauen –  
Umweltproduktdeklarationen von Bauprodukten  
Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [8] EN ISO 14025:2011-10  
Umweltkennzeichnungen und -  
deklarationen Typ III Umweltdeklarationen –  
Grundsätze und Verfahren.  
Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [9] EN ISO 16000-9:2006-08  
Innenraumluftverunreinigungen – Teil 9: Bestimmung  
der Emissionen von flüchtigen organischen  
Verbindungen aus Bauprodukten und  
Einrichtungsgegenständen – Emissionsprüfkammer-  
Verfahren.  
Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [10] EN ISO 16000-11:2006-06  
Innenraumluftverunreinigungen – Teil 11:  
Bestimmung der Emissionen von flüchtigen  
organischen Verbindungen aus Bauprodukten und  
Einrichtungsgegenständen – Probenahme, Lagerung  
der Proben und Vorbereitung der Prüfstücke.  
Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [11] DIN ISO 16000-6:2012-11  
Innenraumluftverunreinigungen – Teil 6: Bestimmung  
von VOC in der Innenraumluft und in Prüfkammern,  
Probenahme auf TENAX TA®, thermische  
Desorption und Gaschromatografie mit MS/FID.  
Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [12] DIN EN ISO 14040:2018-05  
Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und  
Rahmenbedingungen.  
Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [13] DIN EN ISO 14044:2006-10  
Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen  
und Anleitungen.  
Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [14] DIN 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
- [15] DIN EN 12457-2:2003-01  
Charakterisierung von Abfällen – Auslaugung;  
Übereinstimmungsuntersuchung 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
- [16] DIN 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
- [17] DIN 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
- [18] DIN EN 13501-1:2010-01  
Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu  
ihrem Brandverhalten –  
Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den  
Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten.  
Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [19] EN 572-1  
Glas im Bauwesen – Basiserzeugnisse aus Kalk-  
Natronsilicatglas – Teil 1: Definitionen und

## Produktgruppe: Flachglas

- allgemeine physikalische und mechanische Eigenschaften;  
Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [20] EN 12150-1:2000-6  
Glas im Bauwesen – Thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas – Teil 1: Definitionen und Beschreibung;  
Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [21] EN 18631-1:2011  
Glas im Bauwesen – Teilvorgespanntes Kalknatronglas – Teil 1: Definition und Beschreibung;  
Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [22] EN 14449:2005  
Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas –  
Konformitätsbewertung/Produktnorm  
Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [23] ift QM332  
Zertifizierungsprogramm für Verbund und Verbundsicherheitsglas (VSG) nach EN 14449  
ift Rosenheim, Rosenheim
- [24] ift QM333  
Zertifizierungsprogramm für thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG) nach EN 12150-2  
ift Rosenheim, Rosenheim
- [25] ift QM334  
Zertifizierungsprogramm für heißgelagertes thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG-H) nach EN 14179-2  
ift Rosenheim, Rosenheim
- [26] ift QM335  
Zertifizierungsprogramm für teilvorgespanntes Kalknatronglas (TVG) nach EN 1863-2  
ift Rosenheim, Rosenheim
- [27] DIN 4102-1:1998-05  
Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen.  
Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [28] OENORM S 5200:2009-04-01  
Radioaktivität in Baumaterialien.  
Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [29] OENORM EN 14405:2017-05-15  
Charakterisierung von Abfällen – Auslaugungsverhalten – Perkolationsprüfung im Aufwärtsstrom (unter festgelegten Bedingungen).  
Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [30] VDI 2243:2002-07  
Recyclingorientierte Produktentwicklung.  
Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [31] 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)
- [32] ift-Richtlinie NA-01/3  
Allgemeiner Leitfaden zur Erstellung von Typ III Umweltproduktdeklarationen.  
ift Rosenheim, November 2015
- [33] Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG  
Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit, 2015 (BGBl. I S. 160, 270)
- [34] Bundesimmissionsschutzgesetz – BImSchG  
Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnlichen Vorgängen, 2017 (BGBl. I S. 3830)
- [35] Chemikaliengesetz – ChemG  
Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen Unterteilt sich in Chemikaliengesetz und eine Reihe von Verordnungen; hier relevant: Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen, 2. Juli 2008 (BGBl. I S.1146)
- [36] Chemikalien-Verbotsverordnung – ChemVerbotsV  
Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach dem Chemikaliengesetz, 2017 (BGBl. I S. 1328)
- [37] Gefahrstoffverordnung – GefStoffV  
Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen, 23. Dezember 2017 (BGBl. I S. 3758)
- [38] „PCR Teil A: Allgemeine Produktkategorieeregeln für Umweltproduktdeklarationen nach EN ISO 14025 und EN 15804“.  
ift Rosenheim, Januar 2018
- [39] „PCR Flachglas. Product Category Rules nach ISO 14025 und EN 15804“.  
ift Rosenheim, November 2016
- [40] Forschungsvorhaben „EPDs für transparente Bauelemente“.  
ift Rosenheim, 2011
- [41] FprEN 17074:2018 D  
Glas im Bauwesen - Umweltproduktdeklaration - Produktkategorieeregeln für Flachglasprodukte  
Beuth Verlag, GmbH, Berlin



## 8 Anhang

### Beschreibung der Lebenszyklusszenarien für FG, ESG, VSG

Herstellungsphase			Errichtungsphase		Nutzungsphase							Entsorgungsphase				Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenzen
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Rohstoffbereitstellung	Transport	Herstellung	Transport	Bau/Einbau	Nutzung	Inspektion, Wartung, Reinigung	Reparatur	Austausch / Ersatz	Verbesserung / Modernisierung	betrieblicher Energieeinsatz	betrieblicher Wassereinsatz	Abbruch	Transport	Abfallbewirtschaftung	Deponierung	Wiederverwendungs- Rückgewinnungs- Recyclingpotenzial
✓	✓	✓	—	—	—	—	—	—	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓

Für die Szenarien wurden Herstellerangaben verwendet, außerdem wurde als Grundlage der Szenarien das Forschungsvorhaben „EPDs für transparente Bauelemente“ herangezogen [40].

Hinweis: Die jeweilig gewählten und üblichen Szenarien sind fett markiert. Diese wurden zur Berechnung der Indikatoren in der Gesamttabelle herangezogen.

- ✓ Teil der Betrachtung
- Nicht Teil der Betrachtung

## Produktgruppe: Flachglas

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
C1	Abbruch	<p>In Anlehnung an prEN 17074 (9.8.4 Entsorgungsphase (C1 bis C4)). Rückstände (Deponie) 70% bei Glas; Rückstände (Deponie) glasfreie Materialien 100%; Rest in die Verwertung.</p> <p>Weitere Rückbauquoten möglich, entsprechend begründen.</p>

Bei abweichenden Aufwendungen wird der Ausbau der Produkte als Bestandteil der Baustellenabwicklung auf Gebäudeebene erfasst.

Ergebnisse pro m <sup>2</sup> und mm FG, ESG, VSG		FG	ESG	VSG
<b>Umweltwirkungen</b>	<b>Einheit</b>	<b>C1</b>	<b>C1</b>	<b>C1</b>
Treibhauspotenzial (GWP)	kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	2,88E-02	2,88E-02	2,94E-02
Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht (ODP)	kg R11-Äqv.	1,28E-13	1,28E-13	1,31E-13
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser (AP)	kg SO <sub>2</sub> -Äqv.	8,18E-05	8,18E-05	8,35E-05
Eutrophierungspotenzial (EP)	kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -Äqv.	7,67E-06	7,67E-06	7,82E-06
Potenzial für die Bildung von troposphärischem Ozon (POCP)	kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -Äqv.	5,12E-06	5,12E-06	5,23E-06
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - nicht fossile Ressourcen (ADP - Stoffe)	kg Sb-Äqv.	1,53E-08	1,53E-08	1,56E-08
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Brennstoffe (ADP - fossile Energieträger)	MJ	0,31	0,31	0,31
<b>Ressourceneinsatz</b>	<b>Einheit</b>	<b>C1</b>	<b>C1</b>	<b>C1</b>
Einsatz erneuerbarer Primärenergie – ohne die erneuerbaren Primärenergieträger, die als Rohstoffe verwendet werden	MJ	-	-	-
Einsatz der als Rohstoff verwendeten, erneuerbaren Primärenergieträger (stoffliche Nutzung)	MJ	0,00	0,00	0,00
Gesamteinsatz erneuerbarer Primärenergie (Primärenergie und die als Rohstoff verwendeten erneuerbaren Primärenergieträger) (energetische + stoffliche Nutzung)	MJ	0,20	0,20	0,20
Einsatz nicht erneuerbarer Primärenergie ohne die als Rohstoff verwendeten nicht erneuerbaren Primärenergieträger	MJ	-	-	-
Einsatz der als Rohstoff verwendeten nicht erneuerbaren Primärenergieträger (stoffliche Nutzung)	MJ	0,00	0,00	0,00
Gesamteinsatz nicht erneuerbarer Primärenergie (Primärenergie und die als Rohstoff verwendeten nicht erneuerbaren Primärenergieträger) (energetische + stoffliche Nutzung)	MJ	0,53	0,53	0,54
Einsatz von Sekundärstoffen	kg	0,00	0,00	0,00
Einsatz von erneuerbaren Sekundärbrennstoffen	MJ	0,00	0,00	0,00
Einsatz von nicht erneuerbaren Sekundärbrennstoffen	MJ	7,82E-31	7,82E-31	7,98E-31
Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen	m <sup>3</sup>	2,69E-04	2,69E-04	2,75E-04
<b>Abfallkategorien</b>	<b>Einheit</b>	<b>C1</b>	<b>C1</b>	<b>C1</b>
Deponierter gefährlicher Abfall	kg	2,47E-10	2,47E-10	2,52E-10
Deponierter nicht gefährlicher Abfall (Siedlungsabfall)	kg	3,71E-04	3,71E-04	3,78E-04
Radioaktiver Abfall	kg	8,72E-05	8,72E-05	8,89E-05
<b>Output-Stoffflüsse</b>	<b>Einheit</b>	<b>C1</b>	<b>C1</b>	<b>C1</b>





Produktgruppe: Flachglas

Komponenten für die Weiterverwendung	kg	0,00	0,00	0,00
Stoffe zum Recycling	kg	0,00	0,00	0,00
Stoffe für die Energierückgewinnung	kg	0,00	0,00	0,00
Exportierte Energie (Strom)	MJ	0,00	0,00	0,00
Exportierte Energie (thermische Energie)	MJ	0,00	0,00	0,00

**C2 Transport**

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
C2	Transport	Transport zur Sammelstelle mit 28 - 34t LKW, 50 %, ausgelastet, 50 km

Ergebnisse pro m <sup>2</sup> und mm FG, ESG, VSG		FG	ESG	VSG
Umweltwirkungen	Einheit	C2	C2	C2
Treibhauspotenzial (GWP)	kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	9,45E-03	9,45E-03	9,63E-03
Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht (ODP)	kg R11-Äqv.	2,61E-16	2,61E-16	2,66E-16
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser (AP)	kg SO <sub>2</sub> -Äqv.	5,54E-05	5,54E-05	5,65E-05
Eutrophierungspotenzial (EP)	kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -Äqv.	1,42E-05	1,42E-05	1,45E-05
Potenzial für die Bildung von troposphärischem Ozon (POCP)	kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -Äqv.	-2,48E-05	-2,48E-05	-2,53E-05
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - nicht fossile Ressourcen (ADP - Stoffe)	kg Sb-Äqv.	7,84E-10	7,84E-10	8,00E-10
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Brennstoffe (ADP - fossile Energieträger)	MJ	0,13	0,13	0,13
Ressourceneinsatz	Einheit	C2	C2	C2
Einsatz erneuerbarer Primärenergie – ohne die erneuerbaren Primärenergieträger, die als Rohstoffe verwendet werden	MJ	7,19E-03	7,19E-03	7,34E-03
Einsatz der als Rohstoff verwendeten, erneuerbaren Primärenergieträger (stoffliche Nutzung)	MJ	0,00	0,00	0,00
Gesamteinsatz erneuerbarer Primärenergie (Primärenergie und die als Rohstoff verwendeten erneuerbaren Primärenergieträger) (energetische + stoffliche Nutzung)	MJ	7,19E-03	7,19E-03	7,34E-03
Einsatz nicht erneuerbarer Primärenergie ohne die als Rohstoff verwendeten nicht erneuerbaren Primärenergieträger	MJ	0,13	0,13	0,13
Einsatz der als Rohstoff verwendeten nicht erneuerbaren Primärenergieträger (stoffliche Nutzung)	MJ	0,00	0,00	0,00
Gesamteinsatz nicht erneuerbarer Primärenergie (Primärenergie und die als Rohstoff verwendeten nicht erneuerbaren Primärenergieträger) (energetische + stoffliche Nutzung)	MJ	0,13	0,13	0,13
Einsatz von Sekundärstoffen	kg	0,00	0,00	0,00
Einsatz von erneuerbaren Sekundärbrennstoffen	MJ	7,04E-31	7,04E-31	7,18E-31
Einsatz von nicht erneuerbaren Sekundärbrennstoffen	MJ	1,07E-29	1,07E-29	1,09E-29
Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen	m <sup>3</sup>	1,33E-05	1,33E-05	1,35E-05
Abfallkategorien	Einheit	C2	C2	C2
Deponierter gefährlicher Abfall	kg	7,54E-09	7,54E-09	7,69E-09
Deponierter nicht gefährlicher Abfall (Siedlungsabfall)	kg	1,09E-05	1,09E-05	1,11E-05



Produktgruppe: Flachglas

Radioaktiver Abfall	kg	1,78E-07	1,78E-07	1,82E-07
<b>Output-Stoffflüsse</b>	<b>Einheit</b>	<b>C2</b>	<b>C2</b>	<b>C2</b>
Komponenten für die Weiterverwendung	kg	0,00	0,00	0,00
Stoffe zum Recycling	kg	0,00	0,00	0,00
Stoffe für die Energierückgewinnung	kg	0,00	0,00	0,00
Exportierte Energie (Strom)	MJ	0,00	0,00	0,00
Exportierte Energie (thermische Energie)	MJ	0,00	0,00	0,00

**C3 Abfallbewirtschaftung**

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
C3	Entsorgung	In Anlehnung an prEN 17074 (9.8.4 Entsorgungsphase (C1 bis C4)).  Anteil zur Rückführung von Materialien: Glas 100% in Schmelze, glasfreie Materialien 100% in Deponie.

In unten stehender Tabelle werden die Entsorgungsprozesse beschrieben und massenanteilig dargestellt. Die Berechnung erfolgt aus den oben prozentual aufgeführten Anteilen bezogen auf die deklarierte Einheit des Produktsystems.

Da es sich hierbei um das einzige Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der Gesamttabelle dargestellt.

C3 Entsorgung		C3		
	Einheit	FG	ESG	VSG
Sammelverfahren, getrennt gesammelt	kg	0,75	0,75	0,74
Sammelverfahren, als gemischter Bauabfall gesammelt	kg	1,75	1,75	1,81
Rückholverfahren, zur Wiederverwendung	kg	0,00	0,00	0,00
Rückholverfahren, zum Recycling	kg	0,75	0,75	0,74
Rückholverfahren, zur Energierückgewinnung	kg	0,00	0,00	0,00
Beseitigung	kg	1,75	1,75	1,81

Die mit [-] gekennzeichneten Werte können nicht ausgewiesen werden, sind nicht vorhanden bzw. nur marginal.

**C4 Deponierung**

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
C4	Deponierung	Die nicht erfassbaren Mengen und Verluste in der Verwertungs-/Recyclingkette (C1 und C3) werden als „deponiert“ modelliert. Die Aufwendungen sind marginal und können nicht quantifiziert werden.

Die Aufwände in C4 stammen aus der physikalischen Vorbehandlung, der Aufbereitung der Abfälle, als auch aus dem Deponiebetrieb. Die hier entstehenden Gutschriften aus Substitution von Primärstoffproduktion werden dem Modul D zugeordnet, z.B. Strom und Wärme aus Abfallverbrennung.

Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der Gesamttabelle dargestellt.

**D Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenzen**



## Produktgruppe: Flachglas

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
D	Recyclingpotenzial	Glas-Rezyklat aus C3 abzüglich des in A3 eingesetzten Rezyklates ersetzt zu 60 % Containerglas;

Die Werte in Modul "D" resultieren aus dem Rückbau am Ende der Nutzungszeit.

## **Impressum**

### **Ökobilanzierer**

ift Rosenheim GmbH  
Theodor-Gietl-Straße 7-9  
83026 Rosenheim

### **Programmbetreiber**

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](mailto:info@ift-rosenheim.de)  
[www.ift-rosenheim.de](http://www.ift-rosenheim.de)

### **Mit Unterstützung durch**

Bundesverband Flachglas e.V.  
Müllheimerstraße  
D-53840 Troisdorf

### **Deklarationsinhaber**

Flachglas Wernberg GmbH  
Nürnberger Str. 140  
92533 Wernberg-Köblitz

### **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-Richtlinie NA-01/3 Allgemeiner Leitfaden zur Erstellung von Typ III Umweltproduktdeklarationen.

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 - 2015

### **Fotos (Titelseite)**

BF Flachglas e.V.



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