

# Umweltproduktdeklaration (EPD)



Deklarationsnummer: M-EPD-FEG-002002

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



**Semcoglas Holding  
GmbH**

## Flachglas

**Floatglas sowie Einscheibensicherheits-  
glas, heißgelagertes Einscheibensicher-  
heitsglas und teilvorgespanntes Glas  
(beschichtet/unbeschichtet)**



### Grundlagen:

DIN EN ISO 14025  
EN 15804 + A2

Muster-EPD  
Environmental  
Product Declaration

Veröffentlichungsdatum:  
24.01.2024

Gültig bis:  
24.01.2029



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

# Umweltproduktdeklaration (EPD)



Deklarationsnummer: M-EPD-FEG-002002

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                     |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Programmbetreiber</b>                                                            | ift Rosenheim GmbH<br>Theodor-Gietl-Straße 7-9<br>D-83026 Rosenheim                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                     |                                                                                       |
| <b>Ökobilanzierer</b>                                                               | ift Rosenheim GmbH<br>Theodor-Gietl-Straße 7-9<br>D-83026 Rosenheim                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                     |                                                                                       |
| <b>Deklarationsinhaber</b>                                                          | Semcoglas Holding GmbH<br>Langebrügger Str. 10<br>D-26655 Westerstede<br><a href="http://www.semoglas.com">www.semoglas.com</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                     |                                                                                       |
| <b>Deklarationsnummer</b>                                                           | M-EPD-FEG-002002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                     |                                                                                       |
| <b>Bezeichnung des deklarierten Produktes</b>                                       | FG sowie ESG, heißgelagertes ESG und TVG (beschichtet/unbeschichtet)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                     |                                                                                       |
| <b>Anwendungsbereich</b>                                                            | Floatglas (FG) und Einscheibensicherheitsglas (ESG), heißgelagertes Einscheibensicherheitsglas (heißgelagertes ESG) und teilvorgespanntes Glas (TVG), für die Weiterverarbeitung zu Mehrscheibenisoliertglas und Anwendungen als Glas für das Bauwesen (Verwendung in der Gebäudehülle und beim Ausbau von baulichen Anlagen/ Bauwerken).                                                                                                                    |                                                                                     |                                                                                       |
| <b>Grundlage</b>                                                                    | Diese EPD wurde auf Basis der EN ISO 14025:2011 und der DIN EN 15804:2012+A2:2019 erstellt. Zusätzlich gilt der allgemeine Leitfaden zur Erstellung von Typ III Umweltproduktdeklarationen. Die Deklaration beruht auf den PCR-Dokumenten „PCR Teil A“ PCR-A-0.3:2018, "Flachglas im Bauwesen" PCR-FG-2.0:2021 sowie der EN 17074.                                                                                                                           |                                                                                     |                                                                                       |
| <b>Gültigkeit</b>                                                                   | Veröffentlichungsdatum:<br>24.01.2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Letzte Überarbeitung:<br>27.01.2025                                                 | Gültig bis:<br>24.01.2029                                                             |
|                                                                                     | Diese verifizierte Muster-Umweltproduktdeklaration gilt ausschließlich für die genannten Produkte und hat eine Gültigkeit von fünf 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 ausgewählter Mitglieder des Bundesverbands Flachglas e.V. herangezogen sowie generische Daten der Datenbank „LCA for Experts 10“. Die Ökobilanz wurde über den betrachteten Lebenszyklus „von der Wiege bis zur Bahre“ (cradle to grave) unter zusätzlicher Berücksichtigung sämtlicher Vorketten wie bspw. Rohstoffgewinnung berechnet. |                                                                                     |                                                                                       |
| <b>Hinweise</b>                                                                     | Es gelten die „Bedingungen und Hinweise zur Verwendung von ift Prüfdokumentationen“.<br>Die ift Rosenheim GmbH haftet nicht für die Inhalte der M-EPD. Die an der Erstellung beteiligten Parteien haften jeweils für die durch sie eingebrachten Angaben und Nachweise.                                                                                                                                                                                      |                                                                                     |                                                                                       |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |
| Christoph Seehauser<br>Stv. Leiter Nachhaltigkeit                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Dr. Torsten Mielecke<br>Vorsitzender Sachverständigenausschuss<br>ift-EPD und PCR   | Patrick Wortner<br>Externer Prüfer                                                    |



Produktgruppe: Flachglas

1 Allgemeine Produktinformationen

Produktdefinition

Die EPD gehört zur Produktgruppe Flachglas und ist gültig für:

**1 m² und 1 mm FG bzw. ESG, heißgelagertes ESG und TVG  
der Firma Sencoglas Holding GmbH**

Die funktionelle Einheit ergibt sich wie folgt

| Produktgruppen (PG) <sup>(1)</sup>                                                                                                                   | Deklarierte Einheit | Rohdichte  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|
| PG 1:<br>Floatglas, FG                                                                                                                               | 1 m² und 1 mm       | 2,50 g/cm³ |
| PG 2:<br>Einscheibensicherheitsglas (ESG)<br>heißgelagertes Einscheibensicher-<br>heitsglas (heißgelagertes ESG)<br>und teilvorgespanntes Glas (TVG) | 1 m² und 1 mm       | 2,50 g/cm³ |
| Beschichtung<br>(Sonnenschutz, Low E)                                                                                                                | 1 m²                | -          |

<sup>(1)</sup> Im Textfortlauf wird für die jeweiligen Produktgruppen entweder auf das Kürzel PG mit der jeweiligen Nummer oder auf die angegebene Abkürzung zurückgegriffen. Für PG 2 wird nachfolgend von „ESG, heißgelagertes ESG und TVG“ gesprochen.

**Tabelle 1** Produktgruppen

| Bilanziertes Produkt                              | Flächengewicht | Dicke |
|---------------------------------------------------|----------------|-------|
| FG                                                | 2,50 kg/m²     | 1 mm  |
| ESG, heißgelagertes ESG<br>und TVG <sup>(2)</sup> | 2,50 kg/m²     | 1 mm  |

<sup>(2)</sup> Für die Produktgruppe ESG, heißgelagertes ESG und TVG (PG 2) wird ein Produktionsmix aus ESG, heißgelagertem ESG und TVG anhand ermittelter Produktionsdaten bilanziert.

**Tabelle 2** Referenzprodukte

Die durchschnittliche Einheit wird folgendermaßen deklariert:  
Direkt genutzte Stoffströme werden mittels den hergestellten Flächen (m²) 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 Fläche bezogen werden können. Der Bezugszeitraum für PG1 und PG2 ist der Zeitraum von 2021 - 2022. Der Bezugszeitraum für die bilanzierten Oberflächenbeschichtungen (Sonnenschutz, Low E) ist das Jahr 2023.

Die Gültigkeit dieser EPD schließt folgende Varianten/Komponenten aus:  
- Brandschutzglas

## Produktbeschreibung

### Floatglas:

Unter Floatglas (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).

### Einscheibensicherheitsglas:

Einscheibensicherheitsglas (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. Teilvorgespanntes Glas (TVG) durchläuft den gleichen Herstellprozess wie ESG, wird jedoch langsamer abgekühlt. Dadurch besitzt es eine gegenüber Floatglas erhöhte Festigkeit, die jedoch geringer als die von ESG ist. Bei Überbelastung bricht es wie Floatglas. Heißgelagerte ESG sind ESG, die weiterführend einem Heißlagerungstest unterzogen wurden.

### Zuschnitt/Eigenschaften

Flachglas wird in der Regel in Bandmaßen von 600 x 321 cm ausgeliefert. Der Zuschnitt sowie die Weiterverarbeitung zu Einscheibensicherheitsglas werden auftragsbezogen vorgenommen.

Für eine detaillierte Produktbeschreibung sind die Herstellerangaben oder die Produktbeschreibungen des jeweiligen Angebotes zu beachten.

### Beschichtung

Oberflächen von Floatglas, TVG und ESG können optional mit Beschichtungen versehen werden. Low-E- und Sonnenschutzbeschichtungen modifizieren die Wärme- und Strahlungseigenschaften von Glas zugunsten einer verbesserten Wärmedämmung beziehungsweise einer effektiven Sonnenschutzfunktion. Diese Beschichtungen bestehen aus mehreren Schichten verschiedener Materialien, darunter Edelmetalle wie Silber sowie Metalloxide oder Metallnitride. Die mehrschichtige Beschichtung weist Schichtdicken im Nanometerbereich auf und wird im Vakuum mittels Magnetron-Sputtering aufgetragen. Beschichtetes Float- oder Flachglas kann, je nach Art der Beschichtung, in der Transmission oder Reflexion farblos (neutral) oder farbig erscheinen.

## Produktherstellung

### Kalk-Natronsilicatglas (Floatglas, FG)

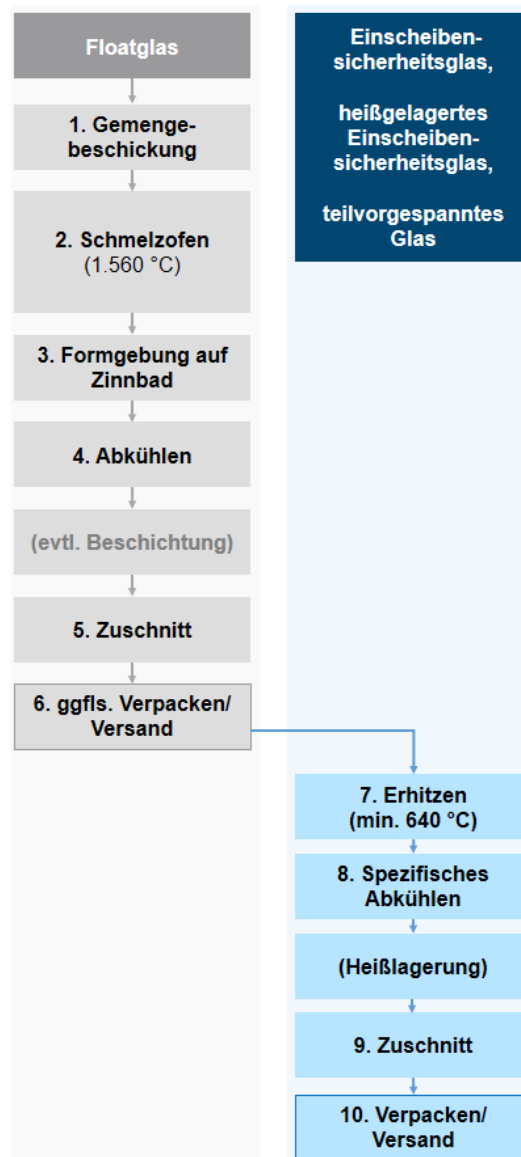
Die Rohstoffe gelangen als Gemenge in den Schmelzofen und werden dort, in der Regel mittels Gas als Energieträger, mit einer Temperatur von ca. 1.560 °C geschmolzen.

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

**Einscheibensicherheitsglas (ESG), heißgelagertes Einscheibensicherheitsglas (heißgelagertes ESG) und teilvorgespanntes Glas (TVG)**

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 widerstandsfähiger machen. Heißgelagerte ESG sind ESG, die weiterführend einem Heißlagerungstest unterzogen wurden.

Teilvorgespannte Gläser (TVG) durchlaufen den gleichen Herstellungsprozess, werden jedoch langsamer abgekühlt, wodurch ein geringeres Maß eingprägter Vorspannung erzielt wird.

**Abbildung 1** Herstellungsprozess





Produktgruppe: Flachglas

**Offline Beschichtung**

Magnetron-Sputtern ist ein physikalischer Beschichtungsprozess für aufgebraute Beschichtungen, die nach der Herstellung des Glases aufgetragen werden. Diese Beschichtungen werden nicht während der Floatglasherstellung, sondern in einem nachgelagerten Verarbeitungsschritt aufgebracht. Der Auftrag der Beschichtungen erfolgt im Hochvakuum einer Magnetronanlage, wobei dies einseitig in mehreren Schichten geschieht. Als Materialquelle dienen sogenannte Targets, die die Art der Beschichtung bestimmen. Verschiedene Materialien wie Metalle, Metalloxide oder Metallnitride werden beispielsweise für die Herstellung von Low-E-Glas und Sonnenschutzbeschichtungen verwendet.

Die Beschichtung erfolgt entweder direkt im Anschluss an die Flachglasherstellung (online-Verfahren) oder getrennt von der Flachglasherstellung in den Anlagen von Zulieferbetrieben (offline-Verfahren). Da durch die Transportaufwendungen im offline-Verfahren höhere Umweltwirkungen zu erwarten sind, wurde in den Ökobilanzen stellvertretend für beide Verfahren das offline-Verfahren betrachtet (worst-case Ansatz).

**Anwendung**

Floatglas und Einscheibensicherheitsglas für die Weiterverarbeitung zu Mehrscheibenisolierverglas und Anwendungen als Verglas für das Bauwesen (Verwendung in der Gebäudehülle und beim Ausbau von baulichen Anlagen/Bauwerken).

**Managementsysteme**

- Folgende Managementsysteme sind vorhanden:
- Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO 9001:2015
  - Energiemanagementsystem nach DIN EN ISO 50001:2018

**Zusätzliche Informationen**

Die zusätzlichen Verwendbarkeits- oder Übereinstimmungsnachweise sind, falls zutreffend, der CE-Kennzeichnung und den Begleitdokumenten zu entnehmen.

Floatglas und Einscheibensicherheitsglas erfüllen folgende bauphysikalische Leistungseigenschaften:

| Eigenschaft       | Flachglas | ESG, heißgelagertes ESG und TVG | Teilvorge-spanntes Glas |
|-------------------|-----------|---------------------------------|-------------------------|
| Festigkeit        | EN 572    | EN 12150                        | EN 1863                 |
| Bruchbild         | --        | EN 12150                        | EN 1863                 |
| Resttragfähigkeit | nein      | nein                            | nein                    |

**Tabelle 3** Bauphysikalische Eigenschaften je Produktgruppe

**2 Verwendete Materialien**

**Grundstoffe**

Die verwendeten Grundstoffe sind Kapitel 6.2 Sachbilanz (Inputs) zu entnehmen.  
Verwendete Grundstoffe sind der Ökobilanz (siehe Kapitel 6) zu entnehmen.

**Deklarationspflichtige Stoffe** Es sind keine Stoffe gemäß REACH Kandidatenliste enthalten (Deklaration vom 26. Oktober 2023).

Alle relevanten Sicherheitsdatenblätter können bei der Firma Sencoglas Holding GmbH bezogen werden.

### 3 Baustadium

**Verarbeitungsempfehlungen  
Einbau** Floatglas (unbeschichtetes und zum Teil beschichtetes Floatglas) kann zu Einscheibensicherheitsglas, heißgelagertes Einscheibensicherheitsglas teilvorgespanntes Glas, Verbundsicherheitsglas und Mehrscheibenisolierverglas weiterverarbeitet werden. Es kann auch einzeln verwendet werden; je nach Einsatzzweck können dafür Bearbeitungen (Schneiden, Schleifen, Bohren) durchgeführt werden.

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

Es ist die Anleitung für Montage, Betrieb, Wartung und Demontage des Herstellers zu beachten.

### 4 Nutzungsstadium

**Emissionen an die Umwelt** Es sind keine Emissionen in die Innenraumluft, Wasser und Boden bekannt. Gemäß EN 17074 ist die Betrachtung von VOC-Emissionen in Glasprodukten nicht relevant.

**Referenz-Nutzungsdauer (RSL)** Die RSL-Informationen stammen vom Hersteller. Die RSL muss unter festgelegten Referenz-Nutzungsbedingungen festgelegt werden und sich auf die deklarierte technische und funktionale Qualität des Produkts im Gebäude beziehen. Sie muss allen in Europäischen Produktnormen angegebenen spezifischen Regeln entsprechend festgelegt werden oder, wenn keine verfügbar sind, entsprechend einer c-PCR. Zudem muss sie ISO 15686-1, -2, -7 und -8 berücksichtigen. Wenn eine Anleitung zur Ableitung von RSL aus Europäischen Produktnormen oder einer c-PCR vorliegt, dann muss eine solche Anleitung Vorrang haben. 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 diese EPD gilt:

Für eine „von der Wiege bis zur Bahre“-EPD und Modul D (A + B + C + D) muss eine Referenz-Nutzungsdauer (RSL) angegeben werden.

Die Nutzungsdauer für FG sowie ESG, heißgelagertes ESG und TVG (beschichtet/unbeschichtet) der Firma Sencoglas Holding GmbH wird mit 30 Jahren gemäß EN 17074 spezifiziert.

Die Nutzungsdauer hängt von den Eigenschaften des Produkts und den Nutzungsbedingungen ab.

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 wider, 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** FG sowie ESG, heißgelagertes ESG und TVG (beschichtet/unbeschichtet) werden zentralen Recyclingunternehmen zugeführt. Dort werden die Produkte in der Regel geschreddert und sortenrein getrennt. 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.

In dieser EPD sind die Module der Nachnutzung entsprechend EN 17074 (Marktsituation) dargestellt.

Glas wird zu bestimmten Teilen recycelt. Restfraktionen werden deponiert.

### Entsorgungswege

Die durchschnittlichen Entsorgungswege wurden in der Bilanz berücksichtigt.

**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 wurden für FG sowie ESG, heißgelagertes ESG und TVG (beschichtet/unbeschichtet) sowie für das Beschichtungsverfahren Ökobilanzen erstellt. Diese entsprechen den Anforderungen gemäß der DIN EN 15804 und den internationalen Normen DIN EN ISO 14040, DIN EN ISO 14044 und EN ISO 14025 sowie in Anlehnung der ISO 21930.

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 der Produkte. Die Umweltwirkungen werden gemäß DIN EN 15804 als Basisinformation für diese Umweltproduktdeklaration über den betrachteten Lebenszyklus dargestellt. Darüber hinaus werden keine weiteren Umweltwirkungen angegeben.





Produktgruppe: Flachglas

Datenqualität und Verfügbarkeit sowie geographische und zeitliche Systemgrenzen

Die spezifischen Daten stammen für Flachglas aus dem Zeitraum 2021 – 2022, die Daten für das Beschichtungsverfahren aus dem Jahr 2023. Diese wurden in den Werken ausgewählter Mitglieder des Bundesverbands Flachglas e. V. durch eine Vor-Ort-Aufnahme erfasst und stammen teilweise aus Geschäftsbüchern und teilweise aus direkt abgelesenen Messwerten. Die Daten wurden durch das ift Rosenheim auf Validität geprüft.

Je Produktgruppe wurden Daten mehrerer Hersteller in verschiedenen europäischen Ländern erhoben. Anzahl und Verortung sowie Abdeckung des Gesamtproduktionsvolumens in Deutschland durch das bilanzierte Produktionsvolumen deutscher Hersteller sind nachfolgend dargestellt.

| Produktgruppe        | FG                         | ESG, heißgelagertes ESG und TVG |
|----------------------|----------------------------|---------------------------------|
| Anzahl und Verortung | 1x Deutschland<br>1x Polen | 2x Deutschland                  |
| Marktanteil          | 52,69 %                    | 3,61 %                          |

**Tabelle 4** Anzahl und Verortung der Datenlieferanten sowie Abdeckung des Gesamtproduktionsvolumens in Deutschland durch das bilanzierte Produktionsvolumen deutscher Hersteller je Produktgruppe

Die Abdeckung des Produktionsvolumens bezogen auf den europäischen Raum kann aufgrund nicht verfügbarer Daten nicht quantifiziert werden. Eine Übertragung der Muster-EPD auf Hersteller innerhalb der EU (ausgenommen Deutschland) erfolgt damit in einer unbestimmten Qualität. Dies bedingt u. a. die Wahl des Sicherheitszuschlags von 30 % (s. Kapitel 6.3). Der Sicherheitszuschlag für Oberflächenbeschichtungen wurde auf 20 % festgesetzt.

Generische Daten stammen aus der Professional Datenbank und Baustoff Datenbank der Software "LCA for Experts 10". Beide Datenbanken wurden zuletzt 2023 aktualisiert. Ältere Daten stammen ebenfalls aus dieser Datenbank und sind nicht älter als neun Jahre. Es wurden keine weiteren generischen Daten für die Berechnung verwendet.

Generische Daten werden hinsichtlich des geographischen Bezugs so genau wie möglich ausgewählt. Sind keine länderspezifischen Datensätze verfügbar oder kann der regionale Bezug nicht bestimmt werden, werden europäische oder weltweit gültige Datensätze 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 "LCA for Experts" eingesetzt.

Die Datenqualität entspricht den Anforderungen aus prEN15941:2022.

Produktgruppe: Flachglas

**Untersuchungsrahmen/  
Systemgrenzen**

Die Systemgrenzen beziehen sich auf die Beschaffung von Rohstoffen und Zukaufteilen, die Herstellung, ggf. die Beschichtung, die Nutzung und die Nachnutzung von FG sowie ESG, heißgelagertes ESG und TVG (beschichtet/unbeschichtet).

Es wurden für Einscheibensicherheitsglas (PG 2) zusätzliche Daten für Floatglas (PG 1 dieser EPD, A1-A3) berücksichtigt. Sonst wurden keine zusätzlichen Daten von Vorlieferanten bzw. anderer Standorte berücksichtigt.

**Abschneidekriterien**

Es wurden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung, d.h. alle verwendeten Eingangs- und Ausgangsstoffe, die eingesetzte thermische Energie sowie der Stromverbrauch 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 % bezogen auf die Masse der Produkte berücksichtigt.

Bei erfassten Transportentfernungen für Vorprodukte wird ein LKW-Sattelzug (34-40 t Gesamtgewicht, 27 t Nutzlast) mit Euro 0-6 Mix verwendet. Die Auslastung beträgt 61 % (gemäß Standard-Datensatz). Der Euro-Normenmix sowie die Auslastungen sind repräsentativ für übliche Supply Chain Situationen und können somit angewendet werden.

Für Transportentfernungen, die nicht im Unternehmen erfasst werden, werden unter Annahme eines Transport-Mix in der Ökobilanz abgebildet. Der Transport-Mix setzt sich wie folgt zusammen und stammt aus dem Forschungsvorhaben „EPDs für transparente Bauelemente“:

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

Es wurden neben den Transportstrecken für Vorprodukte ebenso Transportstrecken für Abfälle berücksichtigt. Der Transport anfallender Abfälle in A3 wurde mit folgendem Szenario abgebildet:

- Transport zur Sammelstelle mit 28-34 t LKW (Euro 0-6 Mix), Diesel, 22 t Nutzlast; für Hin- und Rückfahrt gesamt: 50 % Auslastung und 100 km.

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

**Lebenszyklusphasen** Der gesamte Lebenszyklus der FG sowie ESG, heißgelagertes ESG und TVG (beschichtet/unbeschichtet) ist im Anhang dargestellt. Es werden die Herstellung "A1 – A3", die Errichtung "A4 – A5", die Nutzung "B1 – B7", die Entsorgung "C1 – C4" und die Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenzen "D" berücksichtigt.

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

- Gutschriften aus Recycling
- Gutschriften (thermisch und elektrisch) aus Verbrennung

### Allokationen von Co-Produkten

#### Allokationen für Wiederverwertung, Recycling und Rückgewinnung

Bei der Herstellung treten keine Allokationen auf.

Sollten die Produkte bei der Herstellung (Ausschussteile) wiederverwertet bzw. recycelt und rückgewonnen werden, so werden die Elemente sofern erforderlich geschreddert und anschließend nach Einzelmaterialeinheiten getrennt. Dies geschieht durch verschiedene verfahrenstechnische Anlagen wie beispielsweise Magnetabscheider. Die Systemgrenzen 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.

Sekundärmaterial, das als Inputs in Floatglas eingeht, wird als Input ohne Lasten berechnet. Es werden keine Gutschriften in Modul D, jedoch Aufwände in den Modulen C3 und C4 verzeichnet (Worst Case Betrachtung).

Die Systemgrenze vom Recyclingmaterial wurde beim Einsammeln gezogen.

### Sekundärstoffe

Der Einsatz von Sekundärstoffen im Modul A3 wurde betrachtet. Sekundärmaterial wird für Floatglas eingesetzt.

| Material      | Scherbenanteil in % |
|---------------|---------------------|
| Fremdscherben | 15,10               |
| Eigenscherben | 9,28                |

**Tabelle 5** Scherbenanteil

### Inputs

Folgende fertigungsrelevanten Inputs wurden pro 1 m<sup>2</sup> und 1 mm FG bzw. ESG, heißgelagertes ESG und TVG bzw. je 1m<sup>2</sup> beschichtete Glasoberfläche in der Ökobilanz erfasst:

#### Energie

Für den Inputstoff Erdgas wird „Erdgas Mix RER“, für den Inputstoff Propan wird „Propan RER“, für Flüssiggas (LPG) wird „Flüssiggas (LPG)

RER“ und für Diesel „Diesel Mix RER“ angenommen. Für den Stromverbrauch wird der „Strommix RER“ angesetzt.

Für die Beschichtungsverfahren gilt:

Für den Inputstoff Heizöl wird das extra leichte, europäische „Heizöl el (DE)“, für den Inputstoff Flüssig-Gas „LPG (DE)“ angenommen. Für den Strommix im Werk (Fremdbezug) wird der Strommix Deutschland angesetzt.

Prozesswärme wird zum Teil für die Hallenbeheizung genutzt. Diese lässt sich jedoch nicht quantifizieren und wurde dem Produkt als „worst case“ angerechnet.

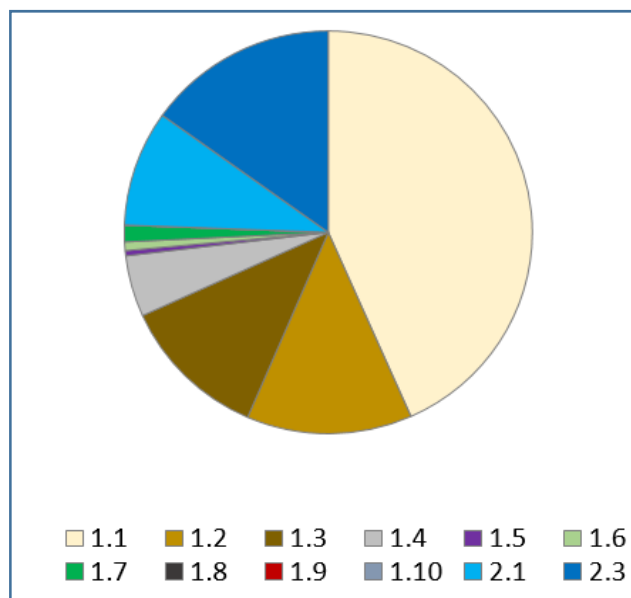
### Wasser

In den einzelnen Prozessschritten zur Herstellung ergibt sich ein Wasserverbrauch von 0,84 l (PG 1) sowie 4,68 l (PG 2) pro m<sup>2</sup> Element. Für die Beschichtungsverfahren ergibt sich jeweils ein Wasserverbrauch von 3,43 l je m<sup>2</sup> beschichteter Oberfläche.

Der in Kapitel 6.3 ausgewiesene Süßwasserverbrauch entsteht (unter anderem) durch die Prozesskette der Vorprodukte sowie durch Prozesswasser zur Kühlung.

### Rohmaterial/Vorprodukte

In der nachfolgenden Grafik wird der Einsatz der Rohmaterialien / Vorprodukte prozentual dargestellt. Darstellung ohne Berücksichtigung einer Oberflächenbeschichtung.



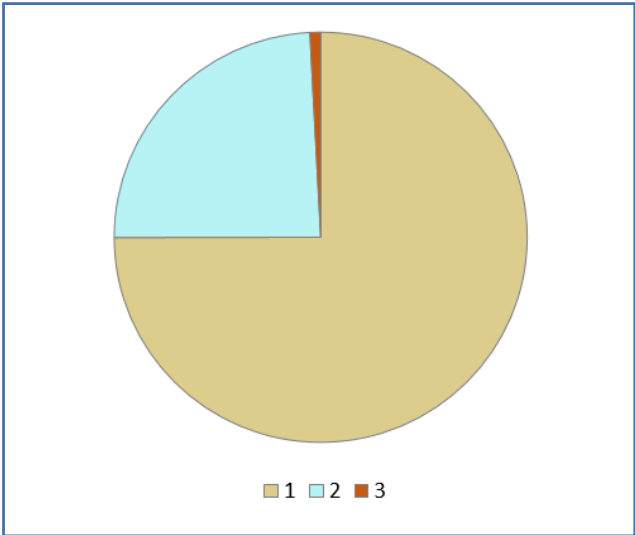


Abbildung 2 Prozentuale Darstellung der Einzelmaterien (PG 1 und PG 2)

| Nr.  | Material                | Masse in % |       |
|------|-------------------------|------------|-------|
|      |                         | PG 1       | PG 2* |
| 1    | Primärrohstoffe (Batch) | 75,62      | 74,98 |
| 1.1  | Sand                    | 43,29      |       |
| 1.2  | Soda                    | 13,09      |       |
| 1.3  | Dolomitgestein          | 11,72      |       |
| 1.4  | Kalk                    | 4,91       |       |
| 1.5  | Natriumsulfat           | < 1        |       |
| 1.6  | Feldspat                | < 1        |       |
| 1.7  | Nephelin                | 1,33       |       |
| 1.8  | Kohle                   | < 1        |       |
| 1.9  | Eisenoxid               | < 1        |       |
| 1.10 | gebrannter Dolomit      | < 1        |       |
| 2    | Scherben                | 24,38      | 24,18 |
| 2.1  | Eigenscherben           | 9,28       |       |
| 2.2  | Fremdscherben           | 15,10      |       |
| 3    | Colorierung             | 0,00       | 0,84  |

\* Anteile an Primärrohstoffen und Schrben resultieren aus der Floatglasherstellung

Tabelle 6 Darstellung der Einzelmaterien in %  
(PG 1 und PG 2, ohne Beschichtung)

Hilfs- und Betriebsstoffe

Es fallen 215 g (PG 1) sowie 2,14 g (PG 2) Hilfs- und Betriebsstoffe an.  
Für die Beschichtungsverfahren fallen jeweils 12g Hilfs- und Betriebsstoffe an.



**Produktverpackung**

Es fallen folgende Mengen an Produktverpackung an:

| Nr. | Material              | Masse in g |       |              |
|-----|-----------------------|------------|-------|--------------|
|     |                       | PG 1       | PG 2  | Beschichtung |
| 1   | PE-Folie              | 0,79       | 0,33  | 0,43         |
| 2   | Kunststoffbehälter    | 0,44       | -     | -            |
| 3   | Holz                  | 5,12       | 37,18 | -            |
| 4   | Kartonagen            | 6,08       | -     | 0,02         |
| 5   | Stahl-Umreifungsband  | 0,38       | -     | -            |
| 6   | PET-Umreifungsband    | -          | 0,86  | -            |
| 7   | Kork-Distanzplättchen | -          | 2,15  | 0,01         |
| 8   | Mehrweg-Stahlgestell  | 120,50     | -     | 0,58         |
| 9   | Trennpuder            | -          | -     | 0,18         |
| 10  | Schutzscheibe Float   | -          | -     | 649          |

**Tabelle 7** Darstellung der Verpackung in g je deklarierte Einheit

**Biogener Kohlenstoffgehalt**

Es wird nur der biogene Kohlenstoffgehalt der zugehörigen Verpackung angegeben, da die Gesamtmasse der biogenen Kohlenstoff enthaltenden Stoffe weniger als 5 % der Gesamtmasse des Produktes und der zugehörigen Verpackung ausmacht. Gemäß EN 16449 fallen für die Verpackung folgende Mengen an biogenen Kohlenstoff an:

| Nr. | Bestandteil | Gehalt in kg C je m <sup>2</sup> |          |              |
|-----|-------------|----------------------------------|----------|--------------|
|     |             | PG 1                             | PG 2     | Beschichtung |
| 1   | Verpackung  | 4,47E-03                         | 1,76E-02 | 8,56E-06     |

**Tabelle 8** Biogene Kohlenstoffgehalt der Verpackung am Werkstor

**Outputs**

Folgende fertigungsrelevante Outputs wurden in der Ökobilanz erfasst:

**Abfall**

Sekundärrohstoffe wurden bei den Gutschriften berücksichtigt.  
Siehe Kapitel 6.3 Wirkungsabschätzung.

**Abwasser**

Bei der Herstellung fallen 0,15 l (PG 1) sowie 4,81 l (PG 2) Abwasser an.  
Bei den Beschichtungsprozessen fallen 3,43 l Abwasser je m<sup>2</sup> beschichteter Oberfläche an.

### 6.3 Wirkungsabschätzung

#### Ziel

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

#### Kernindikatoren

Die Modelle für die Wirkungsabschätzung wurden angewendet, wie in DIN EN 15804-A2 beschrieben.

Folgende Kernindikatoren werden in der EPD dargestellt:

- Klimawandel – gesamt (GWP-t)
- Klimawandel – fossil (GWP-f)
- Klimawandel – biogen (GWP-b)
- Klimawandel – Landnutzung & Landnutzungsänderung (GWP-l)
- Ozonabbau (ODP)
- Versauerung (AP)
- Eutrophierung Süßwasser (EP-fw)
- Eutrophierung Salzwasser (EP-m)
- Eutrophierung Land (EP-t)
- Photochemische Ozonbildung (POCP)
- Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Energieträger (ADPF)
- Verknappung von abiotischen Ressourcen - Mineralien und Metalle (ADPE)
- Wassernutzung (WDP)



## Produktgruppe: Flachglas

**Ressourceneinsatz**

Die Modelle für die Wirkungsabschätzung wurden angewendet, wie in DIN EN 15804-A2 beschrieben.

Folgende Indikatoren für den Ressourceneinsatz werden in der EPD dargestellt:

- Erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PERE)
- Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung (PERM)
- Gesamteinsatz erneuerbarer Primärenergie (PERT)
- Nicht erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PENRE)
- Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung (PENRM)
- Gesamteinsatz nicht erneuerbarer Primärenergie (PENRT)
- Einsatz von Sekundärstoffen (SM)
- Einsatz von erneuerbaren Sekundärbrennstoffen (RSF)
- Einsatz von nicht erneuerbaren Sekundärbrennstoffen (NRSF)
- Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen (FW)

**Abfälle**

Die Auswertung des Abfallaufkommens zur Herstellung von 1 m<sup>2</sup> und 1 mm FG bzw. ESG, heißgelagertes ESG und TVG 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.

Die Modelle für die Wirkungsabschätzung wurden angewendet, wie in DIN EN 15804-A2 beschrieben.

Folgende Abfallkategorien und Indikatoren für Output-Stoffflüsse werden in der EPD dargestellt:

- Deponierter gefährlicher Abfall (HWD)
- Deponierter nicht gefährlicher Abfall (NHWD)
- Radioaktiver Abfall (RWD)
- Komponenten für die Weiterverwendung (CRU)
- Stoffe zum Recycling (MFR)
- Stoffe für die Energierückgewinnung (MER)
- Exportierte Energie elektrisch (EEE)
- Exportierte Energie thermisch (EET)



### Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren

Die Modelle für die Wirkungsabschätzung wurden angewendet, wie in DIN EN 15804-A2 beschrieben.

Folgende zusätzliche Wirkungskategorien werden in der EPD dargestellt:

- Feinstaubemissionen (PM)
- Ionisierende Strahlung, menschliche Gesundheit (IRP)
- Ökotoxizität – Süßwasser (ETP-fw)
- Humantoxizität, kanzerogene Wirkungen (HTP-c)
- Humantoxizität, nicht kanzerogene Wirkungen (HTP-nc)
- Mit der Landnutzung verbundene Wirkungen/Bodenqualität (SQP)



### Sicherheitszuschläge

In dieser EPD werden im Fall der Flachglas-Produkte einige Indikatorwerte entsprechend ÖKOBAUDAT-Handbuch mit einem Sicherheitszuschlag in Höhe von 30 % versehen. Die angegebenen Zusatzwerte für die Beschichtungstypen sind mit einem Sicherheitszuschlag von 20 % versehen. Diese Sicherheitszuschläge sollen die Umweltwirkungen unter Worst-Case-Annahmen konservativ abschätzen. Die betroffenen Indikatoren und die Begründung der Zuschlagshöhe sind im Hintergrundbericht dokumentiert.

Ergebnisse pro 1 m<sup>2</sup> und 1 mm Floatglas FG, unbeschichtet

| Einheit                   | A1-A3                             | A4        | A5        | B1        | B2   | B3       | B4   | B5   | B6   | B7   | C1   | C2        | C3        | C4        | D         |
|---------------------------|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|------|----------|------|------|------|------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Kernindikatoren</b>    |                                   |           |           |           |      |          |      |      |      |      |      |           |           |           |           |
| <b>GWP-t</b>              | kg CO <sub>2</sub> -Äqv.          | 3,06      | 0,33      | 1,90E-02  | 0,00 | 4,83E-03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,04E-02  | 4,46E-02  | 3,34E-02  | -0,20     |
| <b>GWP-f</b>              | kg CO <sub>2</sub> -Äqv.          | 3,07      | 0,33      | 4,36E-03  | 0,00 | 4,81E-03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,04E-02  | 4,42E-02  | 3,42E-02  | -0,20     |
| <b>GWP-b</b>              | kg CO <sub>2</sub> -Äqv.          | -7,73E-03 | -3,50E-03 | 1,46E-02  | 0,00 | 2,23E-05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -3,22E-04 | 3,68E-04  | -8,73E-04 | -6,93E-04 |
| <b>GWP-l</b>              | kg CO <sub>2</sub> -Äqv.          | 1,25E-03  | 2,98E-03  | 1,86E-07  | 0,00 | 3,64E-07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,77E-04  | 4,75E-06  | 1,06E-04  | -2,88E-05 |
| <b>ODP</b>                | kg CFC-11-Äqv.                    | 5,74E-12  | 2,82E-14  | 4,21E-15  | 0,00 | 6,20E-15 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,89E-15  | 8,06E-13  | 8,68E-14  | -4,47E-13 |
| <b>AP</b>                 | mol H <sup>+</sup> -Äqv.          | 1,12E-02  | 3,60E-04  | 5,89E-06  | 0,00 | 4,94E-06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,41E-05  | 9,32E-05  | 2,42E-04  | -1,27E-03 |
| <b>EP-fw</b>              | kg P-Äqv.                         | 2,09E-06  | 1,17E-06  | 1,38E-09  | 0,00 | 1,01E-08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,09E-07  | 1,63E-07  | 6,88E-08  | -1,26E-07 |
| <b>EP-m</b>               | kg N-Äqv.                         | 2,35E-03  | 1,22E-04  | 1,90E-06  | 0,00 | 1,69E-06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,17E-05  | 2,24E-05  | 6,27E-05  | -3,72E-04 |
| <b>EP-t</b>               | mol N-Äqv.                        | 3,41E-02  | 1,44E-03  | 2,68E-05  | 0,00 | 1,77E-05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,48E-04  | 2,33E-04  | 6,89E-04  | -4,24E-03 |
| <b>POCP</b>               | kg NMVOC-Äqv.                     | 5,54E-03  | 3,13E-04  | 5,02E-06  | 0,00 | 8,19E-06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,86E-05  | 5,95E-05  | 1,89E-04  | -7,42E-04 |
| <b>ADPF*2</b>             | MJ                                | 36,96     | 4,38      | 7,45E-03  | 0,00 | 0,15     | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,41      | 0,92      | 0,46      | -3,02     |
| <b>ADPE*2</b>             | kg Sb-Äqv.                        | 5,44E-08  | 2,08E-08  | 3,39E-11  | 0,00 | 1,38E-10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,96E-09  | 6,77E-09  | 1,57E-09  | -5,41E-09 |
| <b>WDP*2</b>              | m <sup>3</sup> Welt-Äqv. entzogen | 0,23      | 3,72E-03  | 2,80E-03  | 0,00 | 1,16E-02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,60E-04  | 9,74E-03  | 3,74E-03  | -1,15E-02 |
| <b>Ressourceneinsatz</b>  |                                   |           |           |           |      |          |      |      |      |      |      |           |           |           |           |
| <b>PERE</b>               | MJ                                | 2,27      | 0,31      | 0,24      | 0,00 | 3,26E-03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,96E-02  | 0,55      | 7,41E-02  | -0,30     |
| <b>PERM</b>               | MJ                                | 0,18      | 0,00      | -0,18     | 0,00 | 0,00     | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>PERT</b>               | MJ                                | 2,45      | 0,31      | 5,60E-02  | 0,00 | 3,26E-03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,96E-02  | 0,55      | 7,41E-02  | -0,30     |
| <b>PENRE</b>              | MJ                                | 36,94     | 4,39      | 4,02E-02  | 0,00 | 0,15     | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,41      | 0,92      | 0,46      | -3,02     |
| <b>PENRM</b>              | MJ                                | 2,52E-02  | 0,00      | -2,52E-02 | 0,00 | 0,00     | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>PENRT</b>              | MJ                                | 36,97     | 4,39      | 1,50E-02  | 0,00 | 0,15     | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,41      | 0,92      | 0,46      | -3,02     |
| <b>SM</b>                 | kg                                | 0,55      | 0,00      | 0,00      | 0,00 | 0,00     | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>RSF</b>                | 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      | 0,00      | 0,00      |
| <b>NRSF</b>               | 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      | 0,00      | 0,00      |
| <b>FW</b>                 | m <sup>3</sup>                    | 6,39E-03  | 3,42E-04  | 6,59E-05  | 0,00 | 2,88E-04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,24E-05  | 4,43E-04  | 1,15E-04  | -3,93E-04 |
| <b>Abfallkategorien</b>   |                                   |           |           |           |      |          |      |      |      |      |      |           |           |           |           |
| <b>HWD</b>                | kg                                | 1,22E-07  | 1,63E-11  | 9,58E-14  | 0,00 | 1,78E-11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,26E-12  | -3,87E-11 | 9,92E-12  | -3,50E-10 |
| <b>NHWD</b>               | kg                                | 0,16      | 6,33E-04  | 5,89E-04  | 0,00 | 1,24E-04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 6,21E-05  | 6,73E-04  | 2,28      | -2,58E-02 |
| <b>RWD</b>                | kg                                | 4,87E-04  | 5,68E-06  | 3,12E-07  | 0,00 | 3,62E-07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,63E-07  | 1,46E-04  | 5,17E-06  | -7,63E-05 |
| <b>Output-Stoffflüsse</b> |                                   |           |           |           |      |          |      |      |      |      |      |           |           |           |           |
| <b>CRU</b>                | kg                                | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00 | 0,00     | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>MFR</b>                | kg                                | 5,95E-04  | 0,00      | 3,79E-04  | 0,00 | 0,00     | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00      | 0,75      | 0,00      | 0,00      |
| <b>MER</b>                | kg                                | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00 | 0,00     | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>EEE</b>                | MJ                                | 1,39E-02  | 0,00      | 2,34E-02  | 0,00 | 0,00     | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>EET</b>                | MJ                                | 2,51E-02  | 0,00      | 4,87E-02  | 0,00 | 0,00     | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |

**Legende:**

**GWP-t** – Klimawandel - gesamt    **GWP-f** – Klimawandel - fossil    **GWP-b** – Klimawandel - biogen    **GWP-l** – Klimawandel - Landnutzung und Landnutzungsänderung    **ODP** – Ozonabbau  
**AP** – Versauerung    **EP-fw** – Eutrophierung - Süßwasser    **EP-m** – Eutrophierung - Salzwasser    **EP-t** – Eutrophierung - Land    **POCP** – Photochemische Ozonbildung    **ADPF\*2** – Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Energieträger    **ADPE\*2** – Verknappung von abiotischen Ressourcen - Mineralien und Metalle    **WDP\*2** – Wassernutzung    **PERE** – Einsatz erneuerbarer Primärenergie    **PERM** – Einsatz der als Rohstoff verwendeten, erneuerbaren Primärenergieträger    **PERT** – Gesamteinsatz erneuerbarer Primärenergie    **PENRE** – Einsatz nicht erneuerbarer Primärenergie    **PENRM** – Einsatz der als Rohstoff verwendeten nicht erneuerbaren Primärenergieträger    **PENRT** – Gesamteinsatz nicht erneuerbarer Primärenergie    **SM** – Einsatz von Sekundärstoffen    **RSF** – Einsatz von erneuerbaren Sekundärbrennstoffen    **NRSF** – Einsatz von nicht erneuerbaren Sekundärbrennstoffen    **FW** – Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen  
**HWD** – Deponierter gefährlicher Abfall    **NHWD** – Deponierter nicht gefährlicher Abfall    **RWD** – Radioaktiver Abfall    **CRU** – Komponenten für die Weiterverwendung    **MFR** – Stoffe zum Recycling    **MER** – Stoffe für die Energierückgewinnung    **EEE** – Exportierte Energie - elektrisch    **EET** – Exportierte Energie - thermisch

Ergebnisse pro 1 m<sup>2</sup> und 1 mm Floatglas FG, unbeschichtet

|                                       | Einheit                   | A1-A3    | A4       | A5       | B1   | B2       | B3   | B4   | B5   | B6   | B7   | C1   | C2       | C3       | C4       | D         |
|---------------------------------------|---------------------------|----------|----------|----------|------|----------|------|------|------|------|------|------|----------|----------|----------|-----------|
| Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren |                           |          |          |          |      |          |      |      |      |      |      |      |          |          |          |           |
| PM                                    | Auftreten von Krankheiten | 1,96E-07 | 2,30E-09 | 3,86E-11 | 0,00 | 3,43E-11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,69E-10 | 7,85E-10 | 2,98E-09 | -7,42E-09 |
| IRP* <sup>1</sup>                     | kBq U235-Äqv.             | 7,95E-02 | 8,19E-04 | 4,13E-05 | 0,00 | 4,02E-05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,14E-04 | 2,43E-02 | 5,98E-04 | -1,25E-02 |
| ETP-fw* <sup>2</sup>                  | CTUe                      | 151,42   | 3,06     | 3,19E-03 | 0,00 | 5,33E-02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,29     | 0,41     | 0,25     | -3,54     |
| HTP-c* <sup>2</sup>                   | CTUh                      | 3,74E-07 | 6,21E-11 | 2,64E-13 | 0,00 | 1,54E-12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,92E-12 | 1,35E-11 | 3,82E-11 | -2,25E-11 |
| HTP-nc* <sup>2</sup>                  | CTUh                      | 4,44E-05 | 3,30E-09 | 1,57E-11 | 0,00 | 7,41E-11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,26E-10 | 3,33E-10 | 4,20E-09 | -1,93E-09 |
| SQP* <sup>2</sup>                     | dimensionslos.            | 5,80     | 1,83     | 2,46E-03 | 0,00 | 2,33E-03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,17     | 0,36     | 0,11     | -0,22     |

## Legende:

PM – Feinstaubemissionen      IRP\*<sup>1</sup> – Ionisierende Strahlung - menschliche Gesundheit      ETP-fw\*<sup>2</sup> – Ökotoxizität - Süßwasser      HTP-c\*<sup>2</sup> – Humantoxizität - kanzerogene Wirkungen  
 HTP-nc\*<sup>2</sup> – Humantoxizität, nicht kanzerogene Wirkungen      SQP\*<sup>2</sup> – Mit der Landnutzung verbundene Wirkungen/Bodenqualität

Einschränkungshinweise:

\*1 Diese Wirkungskategorie behandelt hauptsächlich die mögliche Wirkung einer ionisierenden Strahlung geringer Dosis auf die menschliche Gesundheit im Kernbrennstoffkreislauf. Sie berücksichtigt weder Auswirkungen, die auf mögliche nukleare Unfälle und berufsbedingte Exposition zurückzuführen sind, noch auf die Entsorgung radioaktiver Abfälle in unterirdischen Anlagen. Die potenzielle vom Boden, von Radon und von einigen Baustoffen ausgehende ionisierende Strahlung wird ebenfalls nicht von diesem Indikator gemessen.

\*2 Die Ergebnisse dieses Umweltwirkungsindikators müssen mit Bedacht angewendet werden, da die Unsicherheiten bei diesen Ergebnissen hoch sind oder da es mit dem Indikator nur begrenzte Erfahrungen gibt.

Tabelle 9 Gesamtergebnistabelle Floatglas FG





**GWP-t** – Klimawandel - gesamt    **GWP-f** – Klimawandel - fossil    **GWP-b** – Klimawandel - biogen    **GWP-l** – Klimawandel - Landnutzung und Landnutzungsänderung    **ODP** – Ozonabbau  
**AP** – Versauerung    **EP-fw** – Eutrophierung - Süßwasser    **EP-m** – Eutrophierung - Salzwasser    **EP-t** – Eutrophierung - Land    **POCP** – Photochemische Ozonbildung    **ADPF\*2** – Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Energieträger    **ADPE\*2** – Verknappung von abiotischen Ressourcen - Mineralien und Metalle    **WDP\*2** – Wassernutzung    **PERE** – Einsatz erneuerbarer Primärenergie    **PERM** – Einsatz der als Rohstoff verwendeten, erneuerbaren Primärenergieträger    **PERT** – Gesamteinsatz erneuerbarer Primärenergie    **PENRE** – Einsatz nicht erneuerbarer Primärenergie    **PENRM** – Einsatz der als Rohstoff verwendeten nicht erneuerbaren Primärenergieträger    **PENRT** – Gesamteinsatz nicht erneuerbarer Primärenergie    **SM** – Einsatz von Sekundärstoffen    **RSF** – Einsatz von erneuerbaren Sekundärbrennstoffen    **NRSF** – Einsatz von nicht erneuerbaren Sekundärbrennstoffen    **FW** – Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen  
**HWD** – Deponierter gefährlicher Abfall    **NHWD** – Deponierter nicht gefährlicher Abfall    **RWD** – Radioaktiver Abfall    **CRU** – Komponenten für die Weiterverwendung    **MFR** – Stoffe zum Recycling    **MER** – Stoffe für die Energierückgewinnung    **EEE** – Exportierte Energie - elektrisch    **EET** – Exportierte Energie - thermisch

|                                                                                                                                                                                                                          |                           |          |          |          |      |          |      |      |      |      |      |      |          |          |          |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------|----------|----------|------|----------|------|------|------|------|------|------|----------|----------|----------|-----------|
| <div></div> <div>Ergebnisse pro 1 m<sup>2</sup> und 1 mm ESG, heißgelagertes ESG und TVG, unbeschichtet</div>                           |                           |          |          |          |      |          |      |      |      |      |      |      |          |          |          |           |
| Einheit                                                                                                                                                                                                                  |                           | A1-A3    | A4       | A5       | B1   | B2       | B3   | B4   | B5   | B6   | B7   | C1   | C2       | C3       | C4       | D         |
| Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren                                                                                                                                                                                    |                           |          |          |          |      |          |      |      |      |      |      |      |          |          |          |           |
| PM                                                                                                                                                                                                                       | Auftreten von Krankheiten | 2,47E-07 | 2,73E-09 | 9,74E-11 | 0,00 | 3,43E-11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,71E-10 | 7,85E-10 | 2,98E-09 | -9,87E-09 |
| IRP <sup>*1</sup>                                                                                                                                                                                                        | kBq U235-Äqv.             | 0,73     | 1,19E-03 | 1,98E-04 | 0,00 | 4,02E-05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,14E-04 | 2,43E-02 | 5,98E-04 | -1,88E-02 |
| ETP-fw <sup>*2</sup>                                                                                                                                                                                                     | CTUe                      | 178,94   | 3,03     | 1,09E-02 | 0,00 | 5,33E-02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,29     | 0,41     | 0,25     | -4,72     |
| HTP-c <sup>*2</sup>                                                                                                                                                                                                      | CTUh                      | 4,22E-07 | 6,19E-11 | 9,44E-13 | 0,00 | 1,54E-12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,92E-12 | 1,35E-11 | 3,82E-11 | -3,07E-11 |
| HTP-nc <sup>*2</sup>                                                                                                                                                                                                     | CTUh                      | 4,98E-05 | 3,30E-09 | 6,47E-11 | 0,00 | 7,41E-11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,26E-10 | 3,33E-10 | 4,20E-09 | -2,61E-09 |
| SQP <sup>*2</sup>                                                                                                                                                                                                        | dimensionslos.            | 30,83    | 1,78     | 6,76E-03 | 0,00 | 2,33E-03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,17     | 0,36     | 0,11     | -0,32     |
| Legende:                                                                                                                                                                                                                 |                           |          |          |          |      |          |      |      |      |      |      |      |          |          |          |           |
| PM – Feinstaubemissionen      IRP <sup>*1</sup> – Ionisierende Strahlung – menschliche Gesundheit      ETP-fw <sup>*2</sup> – Ökotoxizität – Süßwasser      HTP-c <sup>*2</sup> – Humantoxizität – kanzerogene Wirkungen |                           |          |          |          |      |          |      |      |      |      |      |      |          |          |          |           |
| HTP-nc <sup>*2</sup> – Humantoxizität, nicht kanzerogene Wirkungen      SQP <sup>*2</sup> – Mit der Landnutzung verbundene Wirkungen/Bodenqualität                                                                       |                           |          |          |          |      |          |      |      |      |      |      |      |          |          |          |           |

**Einschränkungshinweise:**

\*1 Diese Wirkungskategorie behandelt hauptsächlich die mögliche Wirkung einer ionisierenden Strahlung geringer Dosis auf die menschliche Gesundheit im Kernbrennstoffkreislauf. Sie berücksichtigt weder Auswirkungen, die auf mögliche nukleare Unfälle und berufsbedingte Exposition zurückzuführen sind, noch auf die Entsorgung radioaktiver Abfälle in unterirdischen Anlagen. Die potenzielle vom Boden, von Radon und von einigen Baustoffen ausgehende ionisierende Strahlung wird ebenfalls nicht von diesem Indikator gemessen.

\*2 Die Ergebnisse dieses Umweltwirkungsindikators müssen mit Bedacht angewendet werden, da die Unsicherheiten bei diesen Ergebnissen hoch sind oder da es mit dem Indikator nur begrenzte Erfahrungen gibt.

\*3 Ausgewiesenes Sekundärmaterial (SM) für ESG, heißgelagertes ES und TVG resultiert aus eingesetzten Scherben in der Primärglasherstellung (s. PG 1 Floatglas)

Tabelle 10 Gesamtergebnistabelle ESG, heißgelagertes ESG und TVG

Ergänzungstabelle Beschichtung: Ergebnisse pro 1m<sup>2</sup> beschichteter Glasoberfläche

**Hinweis: Im Fall von beschichteten Glasoberflächen sind folgende Werte zu der Spalte A1-A3 (Herstellungsphase) zu addieren.  
Diese Werte sind dickenunabhängig: Addition nach Skalierung der Glasdicke.**

| Einheit                   |                                   | Beschichtungstyp Low E | Beschichtungstyp Sonnenschutz |
|---------------------------|-----------------------------------|------------------------|-------------------------------|
| <b>Kernindikatoren</b>    |                                   |                        |                               |
| GWP-t                     | kg CO <sub>2</sub> -Äqv.          | 1,29                   | 1,69                          |
| GWP-f                     | kg CO <sub>2</sub> -Äqv.          | 1,28                   | 1,68                          |
| GWP-b                     | kg CO <sub>2</sub> -Äqv.          | 1,58E-02               | 1,17E-02                      |
| GWP-l                     | kg CO <sub>2</sub> -Äqv.          | 4,86E-04               | 4,93E-04                      |
| ODP                       | kg CFC-11-Äqv.                    | 8,87E-10               | 3,26E-09                      |
| AP                        | mol H <sup>+</sup> -Äqv.          | 8,32E-03               | 1,63E-02                      |
| EP-fw                     | kg P-Äqv.                         | 6,99E-06               | 7,16E-06                      |
| EP-m                      | kg N-Äqv.                         | 1,44E-03               | 1,81E-03                      |
| EP-t                      | mol N-Äqv.                        | 1,59E-02               | 2,00E-02                      |
| POCP                      | kg NMVOC-Äqv.                     | 3,23E-03               | 4,58E-03                      |
| ADPF*2                    | MJ                                | 16,9                   | 21,99                         |
| ADPE*2                    | kg Sb-Äqv.                        | 7,11E-07               | 3,98E-06                      |
| WDP*2                     | m <sup>3</sup> Welt-Äqv. entzogen | 5,27E-02               | 7,27E-02                      |
| <b>Ressourceneinsatz</b>  |                                   |                        |                               |
| PERE                      | MJ                                | 20,2                   | 20,53                         |
| PERM                      | MJ                                | 0,00                   | 0,00                          |
| PERT                      | MJ                                | 20,2                   | 20,53                         |
| PENRE                     | MJ                                | 13,2                   | 18,23                         |
| PENRM                     | MJ                                | 3,35E-02               | 6,32E-02                      |
| PENRT                     | MJ                                | 13,3                   | 18,29                         |
| SM                        | kg                                | 0,00                   | 0                             |
| RSF                       | MJ                                | 0,00                   | 0                             |
| NRSF                      | MJ                                | 0,00                   | 0                             |
| FW                        | m <sup>3</sup>                    | 4,17E-03               | 4,79E-03                      |
| <b>Abfallkategorien</b>   |                                   |                        |                               |
| HWD                       | kg                                | 1,20E-08               | 5,30E-08                      |
| NHWD                      | kg                                | 5,30E-02               | 7,46E-02                      |
| RWD                       | kg                                | 1,04E-03               | 1,11E-03                      |
| <b>Output-Stoffflüsse</b> |                                   |                        |                               |
| CRU                       | kg                                | 0,00                   | 0                             |
| MFR                       | kg                                | 0,83                   | 0,70                          |
| MER                       | kg                                | 0,00                   | 0                             |
| EEE                       | MJ                                | 8,53E-03               | 3,93E-03                      |
| EET                       | MJ                                | 1,99E-02               | 9,13E-03                      |

**Legende:**

GWP-t – Klimawandel - gesamt    GWP-f – Klimawandel - fossil    GWP-b – Klimawandel - biogen    GWP-l – Klimawandel - Landnutzung und Landnutzungsänderung    ODP – Ozonabbau  
 AP – Versauerung    EP-fw – Eutrophierung - Süßwasser    EP-m – Eutrophierung - Salzwasser    EP-t – Eutrophierung - Land    POCP – Photochemische Ozonbildung    ADPF\*2 – Verknappung  
 von abiotischen Ressourcen - fossile Energieträger    ADPE\*2 – Verknappung von abiotischen Ressourcen - Mineralien und Metalle    WDP\*2 – Wassernutzung    PERE – Einsatz erneuerbarer  
 Primärenergie    PERM – Einsatz der als Rohstoff verwendeten, erneuerbaren Primärenergieträger    PERT – Gesamteinsatz erneuerbarer Primärenergie    PENRE – Einsatz nicht erneuerbarer  
 Primärenergie    PENRM – Einsatz der als Rohstoff verwendeten nicht erneuerbaren Primärenergieträger    PENRT – Gesamteinsatz nicht erneuerbarer Primärenergie    SM – Einsatz von  
 Sekundärstoffen    RSF – Einsatz von erneuerbaren Sekundärbrennstoffen    NRSF – Einsatz von nicht erneuerbaren Sekundärbrennstoffen    FW – Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen  
 HWD – Deponierter gefährlicher Abfall    NHWD – Deponierter nicht gefährlicher Abfall    RWD – Radioaktiver Abfall    CRU – Komponenten für die Weiterverwendung    MFR – Stoffe zum  
 Recycling    MER – Stoffe für die Energierückgewinnung    EEE – Exportierte Energie - elektrisch    EET – Exportierte Energie - thermisch



Ergänzungstabelle Beschichtung: Ergebnisse pro 1m² beschichteter Glasoberfläche

Hinweis: Im Fall von beschichteten Glasoberflächen sind folgende Werte zu der Spalte A1-A3 (Herstellungsphase) zu addieren. Diese Werte sind dickenunabhängig: Addition nach Skalierung der Glasdicke.

| Einheit                               | Beschichtungstyp Low E    | Beschichtungstyp Sonnenschutz |          |
|---------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|----------|
| Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren |                           |                               |          |
| PM                                    | Auftreten von Krankheiten | 5,81E-08                      | 1,22E-07 |
| IRP*¹                                 | kBq U235-Äqv.             | 0,12                          | 0,12     |
| ETP-fw*²                              | CTUe                      | 37,5                          | 73,06    |
| HTP-c*²                               | CTUh                      | 3,20E-10                      | 5,06E-10 |
| HTP-nc*²                              | CTUh                      | 1,66E-08                      | 3,65E-08 |
| SQP*²                                 | dimensionslos.            | 6,77                          | 6,89     |

Legende:

PM – Feinstaubemissionen

IRP\*¹ – Ionisierende Strahlung – menschliche Gesundheit

ETP-fw\*² – Ökotoxizität – Süßwasser

HTP-c\*² – Humantoxizität – kanzerogene Wirkungen

HTP-nc\*² – Humantoxizität, nicht kanzerogene Wirkungen

SQP\*² – Mit der Landnutzung verbundene Wirkungen/Bodenqualität

**Einschränkungshinweise:**

\*1 Diese Wirkungskategorie behandelt hauptsächlich die mögliche Wirkung einer ionisierenden Strahlung geringer Dosis auf die menschliche Gesundheit im Kernbrennstoffkreislauf. Sie berücksichtigt weder Auswirkungen, die auf mögliche nukleare Unfälle und berufsbedingte Exposition zurückzuführen sind, noch auf die Entsorgung radioaktiver Abfälle in unterirdischen Anlagen. Die potenzielle vom Boden, von Radon und von einigen Baustoffen ausgehende ionisierende Strahlung wird ebenfalls nicht von diesem Indikator gemessen.

\*2 Die Ergebnisse dieses Umweltwirkungsindikators müssen mit Bedacht angewendet werden, da die Unsicherheiten bei diesen Ergebnissen hoch sind oder da es mit dem Indikator nur begrenzte Erfahrungen gibt.

**Tabelle 11** Ergänzungstabelle für Beschichtungstypen Low E und Sonnenschutz

## 6.4 Auswertung, Darstellung der Bilanzen und kritische Prüfung

### Auswertung

Die Umweltwirkungen von

- Floatglas FG (PG 1)
- ESG, heißgelagertes ESG und TVG (PG 2)
- Oberflächenbeschichtungen

weichen in einzelnen Wirkungskategorien deutlich voneinander ab. Die Ursache liegt darin, dass für ESG, heißgelagertes ESG und TVG Floatglas als Vorprodukt bezogen und weiterführend durch thermische Behandlung weiterverarbeitet wird. Umweltwirkungen in energieabhängigen Umweltwirkungen sind für Einscheibensicherheitsglas daher deutlich höher als für Floatglas.

Im Bereich der Herstellung entstehen die Umweltwirkungen für Floatglas im Wesentlichen durch den Verbrauch von Soda sowie marginal durch die nötigen Energieträger Strom und Erdgas und deren jeweiligen Vorketten. Für ESG, heißgelagertes ESG und TVG bestimmt die Menge des eingesetzten Floatglases die Umweltwirkungen maßgeblich. Weitere marginale Anteile entfallen auf den Strombedarf.

Die Umweltwirkungen von Oberflächenbeschichtungen resultieren im Wesentlichen aus der eingesetzten elektrischen Energie und der Verwendung von Silber Sputtering-Targets bzw. deren Vorketten. Ferner leistet der Ausschuss (Glasbruch oder fehlerhafte Beschichtungen) an Trägermaterial, der dem Beschichtungsprozess zuzuordnen ist, einen signifikanten Beitrag zu den festgestellten Umweltwirkungen.

Für die Nutzungsphase entfallen Umweltwirkungen lediglich auf die Reinigungsvorgänge während der Lebensdauer von 30 Jahren und nehmen keinen nennenswerten Anteil der Umweltwirkungen ein.

Umweltwirkungen in den Entsorgungsszenarien unterscheiden sich geringfügig durch das um 0,03 kg höhere Produktgewicht je 1 m<sup>2</sup> und 1 mm für ESG, heißgelagertes ESG und TVG bedingt durch die Durchschnittsbildung.

Im Szenario C4 sind nur marginale Aufwendungen für die physikalische Vorbehandlung und den Deponiebetrieb zu erwarten, da es sich ausschließlich um einen homogenen und inerten Stoff zur Ablagerung handelt.

Beim Glas-Recycling (Downcycling zu Behälterglas) können rund 16 % für Floatglas bzw. 10 % für ESG, heißgelagertes ESG und TVG der im Lebenszyklus auftretenden Umweltwirkungen der Kernindikatoren ohne WDP in Szenario D gutgeschrieben werden.

Im Vergleich zur M-EPD 2017, weichen die Ökobilanzergebnisse erheblich voneinander ab. Einige Gründe sind methodische Änderungen in der

Modellierung, andere spiegeln Änderungen in den betrachteten Produktionen wieder. Die Quellen der Unterschiede sind nachfolgend aufgelistet:

1. Aktualisierung der Datengrundlage und Optimierung der Datenerfassung
2. Abweichende Zusammensetzung herangezogener Unternehmen als Datenlieferanten
3. Anstelle der Floatglasdaten aus der Datenerhebung für Europa von GfE (Glass for Europe) wurden Durchschnittsdaten über zwei Werke ermittelt
4. Auswahl anderer, passenderer "LCA for Experts"-Datensätze
5. Änderung von Hintergrunddaten in "LCA for Experts" (Versionsupdate)
6. Aktualisierung der Modellierungsgrundlage aufgrund der Neuerung der EN 15804+A1 auf EN 15804+A2
7. Verwendung eines Sicherheitszuschlags von 30 % auf alle Ergebnisse
8. Erweiterung betrachteter Lebenszyklus-Module von einer Betrachtung „cradle to gate – with options“ auf „cradle to grave“

Weitere formale Änderungen umfassen folgende Punkte:

9. Wechsel des Verbundsicherheitsglases von der ursprünglichen EPD „Flachglas, Einscheibensicherheitsglas und Verbundsicherheitsglas“ in die EPD „Mehrscheibenisoliertes Glas – 2 fach- und 3 fach-Aufbau“, da Verbundsicherheitsglas wie Mehrscheibenisoliertes Glas Aufbauten aus mehreren Einzelscheiben beschreiben und die deklarierte Einheit über die Neuerung der Berechnung individueller Aufbauten nun auch für Verbundsicherheitsglas „1 m<sup>2</sup>“ ist
10. Demzufolge Umbenennung der EPD in EPD „Floatglas, Einscheibensicherheitsglas, heißgelagertes Einscheibensicherheitsglas und teilvorgespanntes Glas“ einschließlich geänderter Deklarationsnummer in M-EPD-FEG sowie Zurücksetzen der Laufnummer auf jeweils „-001000“
11. Ergänzung des EPD-Umfangs um optional anwendbare Werte für Oberflächenbeschichtungen (Sonnenschutz und Low E).

Die Aufteilung der wesentlichen Umweltwirkungen ist in untenstehendem Diagramm dargestellt.

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



Diagramme

Die nachfolgend aufgeführten Diagramme zeigen die B-Module mit Bezug auf die spezifizierte RSL.

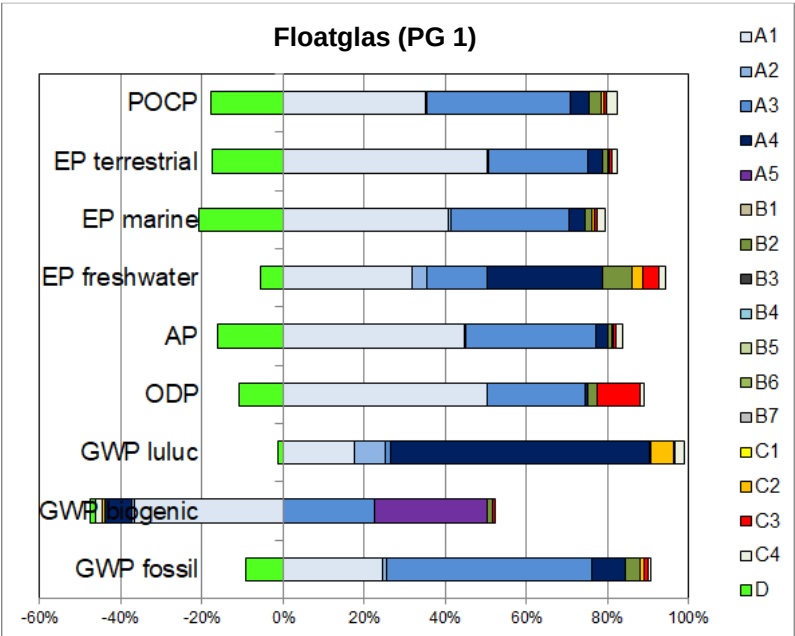


Abbildung 3 Prozentuale Anteile der Module an ausgewählten Umweltwirkungsindikatoren (PG 1)

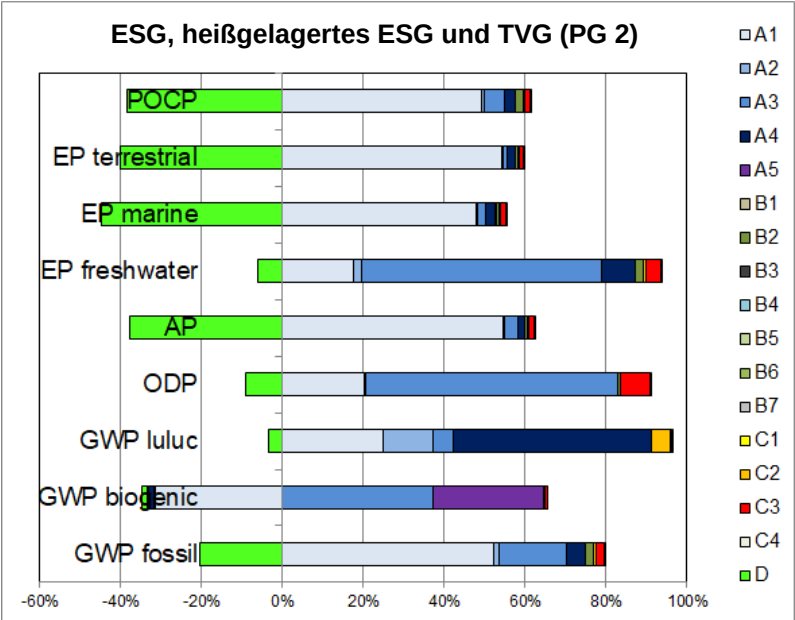
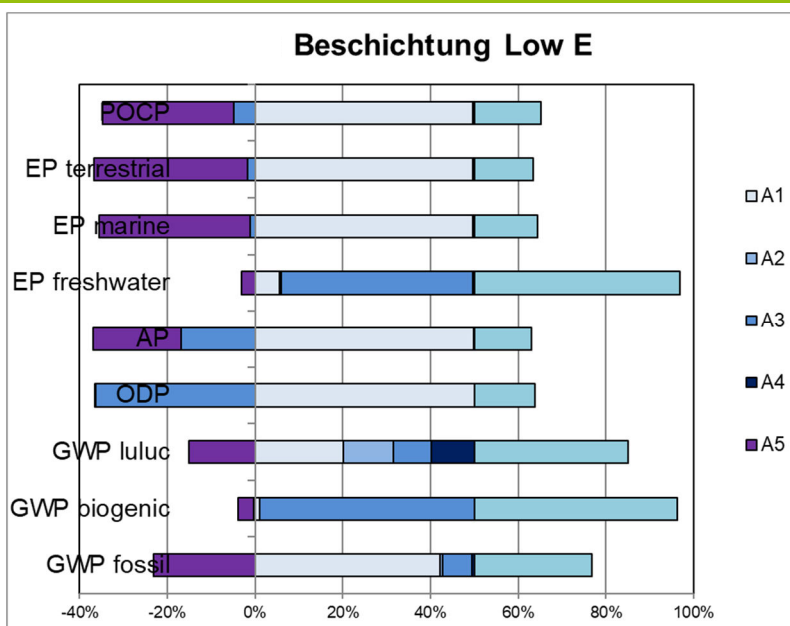
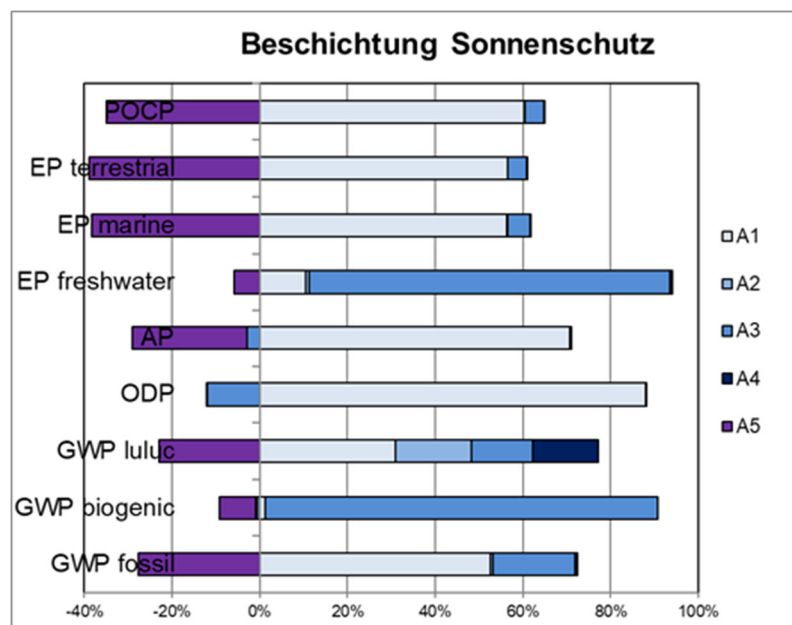


Abbildung 4 Prozentuale Anteile der Module an ausgewählten Umweltwirkungsindikatoren (PG 2)



**Abbildung 5** Prozentuale Anteile der Module an ausgewählten Umweltwirkungsindikatoren (Beschichtung Low E)



**Abbildung 6** Prozentuale Anteile der Module an ausgewählten Umweltwirkungsindikatoren (Beschichtung Sonnenschutz)

## Bericht

Die dieser EPD zugrunde liegenden Ökobilanzberichte wurden gemäß den Anforderungen der DIN EN ISO 14040 und DIN EN ISO 14044, sowie der DIN EN 15804 und DIN 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.



Produktgruppe: Flachglas

Kritische Prüfung

Die kritische Prüfung der Ökobilanz und des Berichts erfolgte im Rahmen der EPD-Prüfung durch den externen Prüfer Patrick Wortner, MBA and Eng., Dipl.-Ing. (FH).

7 Allgemeine Informationen zur EPD

Vergleichbarkeit

Diese EPD wurde nach DIN EN 15804 erstellt und ist daher nur mit anderen EPDs, die den Anforderungen der DIN 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 DIN EN 15804.  
Abweichungen vom bilanzierten Durchschnitt sowie Variationen in den Umweltwirkungen sind im Hintergrundbericht dokumentiert.

Kommunikation

Das Kommunikationsformat dieser EPD genügt den Anforderungen der EN 15942:2012 und dient damit auch als Grundlage zur B2B Kommunikation; allerdings wurde die Nomenklatur entsprechend der DIN 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 DIN EN ISO 14025 dokumentiert.  
  
Diese Deklaration beruht auf den PCR-Dokumenten „PCR Teil A“ PCR-A-0.3:2018, „Flachglas im Bauwesen“ PCR-FG-2.0:2021 sowie der EN 17074.

Überarbeitungen des Dokumentes

|                                                                                                                                                                                                                                           |            |                        |               |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------|---------------|-----------|
| Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PCR <sup>a)</sup>                                                                                                                                                                            |            |                        |               |           |
| Unabhängige externe Verifizierung der Deklaration und Angaben nach EN ISO 14025:2010                                                                                                                                                      |            |                        |               |           |
| Unabhängiger, dritter Prüfer: <sup>b)</sup><br>Patrick Wortner                                                                                                                                                                            |            |                        |               |           |
| <sup>a)</sup> Produktkategorieregeln<br><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). |            |                        |               |           |
| Nr.                                                                                                                                                                                                                                       | Datum      | Kommentar              | Bearbeiter:in | Prüfer:in |
| 1                                                                                                                                                                                                                                         | 24.01.2024 | Externe Prüfung        | Pscherer      | Wortner   |
| 2                                                                                                                                                                                                                                         | 20.02.2024 | Anpassung Fließbild    | Pscherer      |           |
| 3                                                                                                                                                                                                                                         | 13.01.2025 | Ergänzung Beschichtung | Brechleiter   | Wortner   |

## 8 Literaturverzeichnis

1. **Forschungsvorhaben.** *EPDs für transparente Bauelemente - Abschlussbericht.* Rosenheim : ift Rosenheim GmbH, 2011. SF-10.08.18.7-09.21/II 3-F20-09-1-067.
2. **DIN EN 17074.** *Glas im Bauwesen - Umweltproduktdeklaration - Produktkategorieregeln für Flachglasprodukte.* Berlin : Beuth Verlag, 2020.
3. **EN 17213:2020.** *Fenster und Türen - Umweltproduktdeklarationen - Produktkategorieregeln für Fenster und Türen.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2020.
4. **PCR Teil A.** *Allgemeine Produktkategorieregeln für Umweltproduktdeklarationen nach EN ISO 14025 und EN 15804.* Rosenheim : ift Rosenheim, 2018.
5. **ift-Richtlinie NA-01/3.** *Allgemeiner Leitfaden zur Erstellung von Typ III Umweltproduktdeklarationen.* Rosenheim : ift Rosenheim GmbH, 2015.
6. **Klöpffer, W und Grahl, B.** *Ökobilanzen (LCA).* Weinheim : Wiley-VCH-Verlag, 2009.
7. **Eyerer, P. und Reinhardt, H.-W.** *Ökologische Bilanzierung von Baustoffen und Gebäuden - Wege zu einer ganzheitlichen Bilanzierung.* Basel : Birkhäuser Verlag, 2000.
8. **Gefahrstoffverordnung - GefStoffV.** *Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen.* Berlin : BGBl. I S. 3758, 2017.
9. **Chemikalien-Verbotsverordnung - ChemVerbotsV.** *Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach Chemikaliengesetz.* Berlin : BGBl. I S. 1328, 2017.
10. **DIN EN ISO 14040:2018-05.** *Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2018.
11. **DIN EN ISO 14044:2006-10.** *Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2006.
12. **EN ISO 14025:2011-10.** *Umweltkennzeichnungen und -deklarationen Typ III Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2011.
13. **OENORM S 5200:2009-04-01.** *Radioaktivität in Baumaterialien.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2009.
14. **PCR Teil B - Flachglas im Bauwesen.** *Produktkategorieregeln für Umweltproduktdeklarationen nach EN ISO 14025 und EN 15804.* Rosenheim : ift Rosenheim, 2016.
15. **EN 15942:2012-01.** *Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Kommunikationsformate zwischen Unternehmen.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2012.
16. **Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit.** *Leitfaden Nachhaltiges Bauen.* Berlin : s.n., 2016.
17. **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.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2010.
18. **ISO 21930:2017-07.** *Hochbau - Nachhaltiges Bauen - Umweltproduktdeklarationen von Bauprodukten.* Berlin : Beuth Verlag, 2017.
19. **Bundesimmissionsschutzgesetz - BImSchG.** *Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnlichen Vorgängen.* Berlin : BGBl. I S. 3830, 2017.
20. **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.* Berlin : BGBl. I S. 1146, 2017.
21. **IKP Universität Stuttgart und PE Europe GmbH.** *GaBi 8: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. Leinfelden-Echterdingen : s.n., 2017.*
22. **DIN EN ISO 12457- Teil 1-4 :2003-01.** *Charakterisierung von Abfällen - Auslaugung; Übereinstimmungsuntersuchung für die Auslaugung von körnigen Abfällen und Schlämmen - Teil 1-4.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2003.
23. **DIN EN 12457- Teil 1-4 :2003-01.** *Charakterisierung von Abfällen - Auslaugung; Übereinstimmungsuntersuchung für die Auslaugung von körnigen Abfällen und Schlämmen - Teil 1-4.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2003.
24. **Umweltbundesamt.** *TEXTE 151/2021 - Förderung einer hochwertigen Verwertung von Kunststoffabfällen aus Abbruchabfällen sowie der Stärkung des Rezyklateinsatzes in Bauprodukten im Sinne der europäischen Kunststoffstrategie.* Dessau-Roßlau : Umweltbundesamt, 2021. Bde. ISSN 1862-4804.
25. **ift Rosenheim GmbH.** *Bedingungen und Hinweise zur Verwendung von ift-Prüfdokumentationen.* Rosenheim : s.n., 2016.
26. **DIN EN ISO 16000 Teil 6, 9, 11.** *Innenraumluftverunreinigungen: Bestimmung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2012, 2008, 2006.
27. **DIN EN 15804:2012+A2:2019+AC:2021.** *Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2022.
28. **DIN EN 572-1:2016-06.** *Glas im Bauwesen - Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronsilicatglas - Teil 1: Definitionen und allgemeine physikalische und mechanische Eigenschaften.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2016.
29. **DIN EN 1863-1:2012-02.** *Glas im Bauwesen - Teilvorgespanntes Kalknatronglas - Teil 1: Definition und Beschreibung.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2012.
30. **DIN EN 12150-1:2020-07.** *Glas im Bauwesen - Thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheiben-Sicherheitsglas - Teil 1: Definition und Beschreibung.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2020.

## 9 Anhang

### Beschreibung der Lebenszyklusszenarien für FG sowie ESG, heißgelagertes ESG und TVG (beschichtet/unbeschichtet)

| Herstellungsphase      |           |             | Bau-phase |                   | 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/Einbauprozess | Nutzung        | Instandhaltung | Reparatur | Ersatz | Umbau/Erneuerung | betrieblicher Energieeinsatz | betrieblicher Wassereinsatz | Rückbau/Abriss   | Transport | Abfallbehandlung | Deponierung | Wiederverwendungs-<br>Rückgewinnungs-<br>Recyclingpotenzial |
| ✓                      | ✓         | ✓           | ✓         | ✓                 | ✓              | ✓              | ✓         | ✓      | ✓                | ✓                            | ✓                           | ✓                | ✓         | ✓                | ✓           | ✓                                                           |

\* Für deklarierte B-Module erfolgt die Berechnung der Ergebnisse unter Berücksichtigung der spezifizierten RSL bezogen auf ein Jahr

**Tabelle 12** Übersicht der betrachteten Lebenszyklusphasen

Die Berechnung der Szenarien wurde unter Berücksichtigung der definierten RSL (siehe 4 Nutzungsstadium) vorgenommen.

Für die Szenarien wurden Herstellerangaben verwendet, außerdem wurde als Grundlage der Szenarien das Forschungsvorhaben „EPDs für transparente Bauelemente“ (1) sowie die Normen EN 17074 (2) und EN 17213 (3) herangezogen.

Sämtliche dargestellte Ergebnisse der Lebenszyklusphasen A4 bis D sind sowohl für beschichtetes als auch unbeschichtetes Glas gültig.

**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

## A4 Transport zur Baustelle

| Nr.  | Nutzungsszenario                                              | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                     |
|------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A4.1 | Transport von der Produktionsstätte zu den Baustellen Ausland | <b>Laut Verband:</b><br>34 - 40 t LKW (Euro 0-6 Mix), Diesel, 27 t Nutzlast, 100 % ausgelastet, ca. 600 km hin und mit 10 % Auslastung zurück.<br><b>Hin- und Rückfahrt gesamt:</b><br>1.200 km und 55 % Auslastung <sup>1</sup> |
| A4.2 | Transport von der Produktionsstätte zu den Baustellen Inland  | <b>Laut Verband:</b><br>34 - 40 t LKW (Euro 0-6 Mix), Diesel, 27 t Nutzlast, 100 % ausgelastet, ca. 150 km hin und mit 10 % Auslastung zurück.<br><b>Hin- und Rückfahrt gesamt:</b><br>300 km und 55 % Auslastung <sup>1</sup>   |

<sup>1</sup> Auslastung: genutzte Ladekapazität des LKW

| A4 Transport zur Baustelle | Transportgewicht [kg/m <sup>2</sup> ] | Rohdichte [kg/m <sup>3</sup> ] | Volumen-Auslastungsfaktor <sup>2</sup> |
|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------|
| PG 1                       | 2,63                                  | 2,50                           | < 1                                    |
| PG 2                       | 2,54                                  | 2,50                           | < 1                                    |

<sup>2</sup> Volumen-Auslastungsfaktor:

- = 1 Produkt füllt die Verpackung vollständig aus (ohne Lufteinschluss)
- < 1 Verpackung enthält ungenutztes Volumen (z.B.: Luft, Füllmaterial)
- > 1 Produkt wird komprimiert verpackt

| A4 Transport zur Baustelle je 1 kg | Einheit                           | A4.1      | A4.2      |
|------------------------------------|-----------------------------------|-----------|-----------|
| <b>Kernindikatoren</b>             |                                   |           |           |
| GWP-t                              | kg CO <sub>2</sub> -Äqv.          | 0,12      | 3,09E-02  |
| GWP-f                              | kg CO <sub>2</sub> -Äqv.          | 0,12      | 3,09E-02  |
| GWP-b                              | kg CO <sub>2</sub> -Äqv.          | -1,39E-03 | -3,49E-04 |
| GWP-l                              | kg CO <sub>2</sub> -Äqv.          | 1,14E-03  | 2,85E-04  |
| ODP                                | kg CFC-11-Äqv.                    | 1,60E-14  | 4,00E-15  |
| AP                                 | mol H <sup>+</sup> -Äqv.          | 1,52E-04  | 3,81E-05  |
| EP-fw                              | kg P-Äqv.                         | 4,50E-07  | 1,12E-07  |
| EP-m                               | kg N-Äqv.                         | 5,27E-05  | 1,32E-05  |
| EP-t                               | mol N-Äqv.                        | 6,18E-04  | 1,54E-04  |
| POCP                               | kg NMVOC-Äqv.                     | 1,34E-04  | 3,35E-05  |
| ADPF                               | MJ                                | 1,68      | 0,42      |
| ADPE                               | kg Sb-Äqv.                        | 8,15E-09  | 2,04E-09  |
| WDP                                | m <sup>3</sup> Welt-Äqv. entzogen | 1,49E-03  | 3,71E-04  |
| <b>Ressourceneinsatz</b>           |                                   |           |           |
| PERE                               | MJ                                | 0,12      | 3,05E-02  |
| PERM                               | MJ                                | 0,00      | 0,00      |
| PERT                               | MJ                                | 0,12      | 3,05E-02  |
| PENRE                              | MJ                                | 1,68      | 0,42      |
| PENRM                              | MJ                                | 0,00      | 0,00      |
| PENRT                              | MJ                                | 1,68      | 0,42      |
| SM                                 | kg                                | 0,00      | 0,00      |
| RSF                                | MJ                                | 0,00      | 0,00      |
| NRSF                               | MJ                                | 0,00      | 0,00      |
| FW                                 | m <sup>3</sup>                    | 1,34E-04  | 3,34E-05  |

## Produktgruppe: Flachglas

| Abfallkategorien                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                           |                                                                                                                                                                                                        |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| HWD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | kg                        | 5,21E-12                                                                                                                                                                                               | 1,30E-12 |
| NHWD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | kg                        | 2,56E-04                                                                                                                                                                                               | 6,41E-05 |
| RWD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | kg                        | 3,15E-06                                                                                                                                                                                               | 7,87E-07 |
| Output-Stoffflüsse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                           |                                                                                                                                                                                                        |          |
| CRU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | kg                        | 0,00                                                                                                                                                                                                   | 0,00     |
| MFR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | kg                        | 0,00                                                                                                                                                                                                   | 0,00     |
| MER                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | kg                        | 0,00                                                                                                                                                                                                   | 0,00     |
| EEE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | MJ                        | 0,00                                                                                                                                                                                                   | 0,00     |
| EET                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | MJ                        | 0,00                                                                                                                                                                                                   | 0,00     |
| Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |                                                                                                                                                                                                        |          |
| PM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Auftreten von Krankheiten | 1,07E-09                                                                                                                                                                                               | 2,68E-10 |
| IRP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | kBq U235-Äqv.             | 4,69E-04                                                                                                                                                                                               | 1,17E-04 |
| ETPfw                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CTUe                      | 1,20                                                                                                                                                                                                   | 0,30     |
| HTPc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | CTUh                      | 2,44E-11                                                                                                                                                                                               | 6,09E-12 |
| HTPnc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CTUh                      | 1,08E-09                                                                                                                                                                                               | 2,71E-10 |
| SQP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | dimensionslos.            | 0,70                                                                                                                                                                                                   | 0,17     |
| A5 Bau/Einbau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                           |                                                                                                                                                                                                        |          |
| Nr.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Nutzungsszenario          | Beschreibung                                                                                                                                                                                           |          |
| A5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Händisch                  | <p>Die Produkte werden ohne zusätzliche Hebe- und Hilfsmittel installiert.</p> <p>Gemäß EN 17074 werden die Glaserzeugnissen in der endgültigen Konfiguration und fertig für den Einbau geliefert.</p> |          |
| <p>Bei abweichenden Aufwendungen während des Einbaus bzw. der Installation der Produkte als Bestandteil der Baustellenabwicklung werden diese auf Gebäudeebene erfasst.</p> <p>Hilfs-/Betriebsstoffe, Energie-/Wassereinsatz, sonstige Ressourceneinsatz, Materialverluste, direkte Emissionen sowie Abfallstoffe während des Einbaus können vernachlässigt werden.</p> <p>Es wird davon ausgegangen, dass das Verpackungsmaterial im Modul Bau/Einbau der Abfallbehandlung zugeführt wird. Abfall wird entsprechend des konservativen Ansatzes verwertet. Folien, Holz, Papier/Pappe/Kartonagen in die thermische Verwertung, Metalle zum Recycling. Mehrwegverpackungen werden an das Unternehmen zurückgeführt, Aufwände für den Rücktransport werden vernachlässigt. Gutschriften aus A5 werden im Modul D ausgewiesen. Gutschriften aus Abfallverbrennungsanlage: Strom ersetzt Strommix (RER); thermische Energie ersetzt thermische Energie aus Erdgas (RER). Der Transport zu den Verwertungsanlagen bleibt unberücksichtigt.</p> <p>Da es sich hierbei um ein einzelnes Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der Gesamttabelle dargestellt.</p> |                           |                                                                                                                                                                                                        |          |
| B1 Nutzung (nicht relevant)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                           |                                                                                                                                                                                                        |          |
| <p>Siehe Kapitel 4 Nutzungsstadium - Emissionen an die Umwelt.</p> <p>Gemäß EN 17074 erzeugt der Einsatz von Glaserzeugnissen in Gebäuden keine Umweltauswirkungen und darf deshalb vernachlässigt werden.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                           |                                                                                                                                                                                                        |          |



**B2 Reinigung, Wartung und Instandhaltung**

Da es sich hierbei um ein einzelnes Szenarios handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.

**B2.1 Reinigung**

| Nr.  | Nutzungsszenario | Beschreibung                                                                                                           |
|------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B2.1 | Selten manuell   | Gemäß EN 17074:<br>Manuell mit 0,2 l Reinigungslösung (0,2 l Wasser mit 0,01 l Reiniger) je m <sup>2</sup> , jährlich. |

Hilfs-/Betriebsstoffe, Energieeinsatz, Materialverluste und Abfallstoffe sowie Transportwege während der Reinigung können vernachlässigt werden.

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

**B2.2 Wartung und Instandhaltung (nicht relevant)**

Gemäß EN 17074 erfordern Glaserzeugnisse keine Instandhaltungstätigkeiten während der Lebensdauer.

Aktuelle Angaben sind der entsprechenden Anleitung für Montage, Betrieb und Wartung der Herstellerfirma zu entnehmen.

Hilfs-/Betriebsstoffe, Energie-/Wassereinsatz, Abfallstoffe, Materialverluste und Transportwege während der Reparatur können vernachlässigt werden.

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

**B3 Reparatur (nicht relevant)**

Gemäß EN 17074 erfordern Glaserzeugnisse keine Reparaturtätigkeiten während der Lebensdauer.

Aktuelle Angaben sind der entsprechenden Anleitung für Montage, Betrieb und Wartung der Herstellerfirma zu entnehmen.

Hilfs-/Betriebsstoffe, Energie-/Wassereinsatz, Abfallstoffe, Materialverluste und Transportwege während der Reparatur können vernachlässigt werden.

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

**B4 Austausch/Ersatz (nicht relevant)**

| Nr.  | Nutzungsszenario                                                                  | Beschreibung                                   |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| B4.1 | Kein Ersatz                                                                       | Ein Ersatz ist laut EN 17074 nicht vorgesehen. |
| B4.2 | Normale Beanspruchung und hohe Beanspruchung sowie außergewöhnliche Beanspruchung | Einmaliger Austausch in 30 Jahren (RSL)*       |

## Produktgruppe: Flachglas

\* Annahmen zur Bewertung möglicher Umweltwirkungen; Aussagen enthalten keine Garantiezusage oder Gewährleistung von Eigenschaften

Gemäß EN 17074 erfordern Glaserzeugnisse keine Austauschstätigkeiten während der Lebensdauer (30 Jahre). Austauschstätigkeiten von in Gebäuden verbauten Glaserzeugnissen sind in der Lebensdauer der Glaserzeugnisse enthalten, weshalb dieses Modul nicht berücksichtigt wird. In Bezug auf die angesetzte Gebäudenutzungsdauer von 50 Jahren wird weiterhin informativ der einmalige Ersatz bilanziert.

Aktuelle Angaben sind der entsprechenden Anleitung für Montage, Betrieb und Wartung der Herstellerfirma zu entnehmen.

Bei dem Szenario B4.1 können Hilfs-/Betriebsstoffe, Energie-/Wassereinsatz, Materialverluste, Abfallstoffe sowie Transportwege während des Ersatzes vernachlässigt werden.

Bei dem Szenario B4.2 entstehen Umweltwirkungen aus der Herstellungs-, Errichtungs- und Entsorgungsphase. Hilfs-/Betriebsstoffe, Energie-/Wassereinsatz, Materialverluste, Abfallstoffe sowie Transportwege während des Ersatzes werden berücksichtigt.

In der nachfolgenden Tabelle wurden die Ergebnisse unter Berücksichtigung der RSL auf 1 Jahr bezogen.

| B4 Austausch/<br>Ersatz | Einheit                  | PG 1 und PG 2 | PG 1     | PG 2     |
|-------------------------|--------------------------|---------------|----------|----------|
|                         |                          | B4.1          | B4.2     | B4.2     |
| Kernindikatoren         |                          |               |          |          |
| GWP-t                   | kg CO <sub>2</sub> -Äqv. | 0,00          | 3,32     | 4,56     |
| GWP-f                   | kg CO <sub>2</sub> -Äqv. | 0,00          | 3,31     | 4,48     |
| GWP-b                   | kg CO <sub>2</sub> -Äqv. | 0,00          | 1,86E-03 | 7,02E-02 |
| GWP-l                   | kg CO <sub>2</sub> -Äqv. | 0,00          | 4,62E-03 | 5,60E-03 |
| ODP                     | kg CFC-11-Äqv.           | 0,00          | 6,23E-12 | 2,94E-11 |
| AP                      | mol H <sup>+</sup> -Äqv. | 0,00          | 1,08E-02 | 9,81E-03 |
| EP-fw                   | kg P-Äqv.                | 0,00          | 3,49E-06 | 1,25E-05 |
| EP-m                    | kg N-Äqv.                | 0,00          | 2,23E-03 | 1,78E-03 |
| EP-t                    | mol N-Äqv.               | 0,00          | 3,27E-02 | 2,77E-02 |
| POCP                    | kg NMVOC-Äqv.            | 0,00          | 5,46E-03 | 5,21E-03 |
| ADPF                    | MJ                       | 0,00          | 40,13    | 61,58    |
| ADPE                    | kg Sb-Äqv.               | 0,00          | 8,07E-08 | 2,73E-07 |
| WDP                     | m³ Welt-Äqv. entzogen    | 0,00          | 0,24     | 0,54     |
| Ressourceneinsatz       |                          |               |          |          |
| PERE                    | MJ                       | 0,00          | 3,18     | 19,36    |
| PERM                    | MJ                       | 0,00          | 0,00     | 0,00     |
| PERT                    | MJ                       | 0,00          | 3,18     | 19,36    |
| PENRE                   | MJ                       | 0,00          | 40,18    | 61,61    |
| PENRM                   | MJ                       | 0,00          | 0,00     | 0,00     |
| PENRT                   | MJ                       | 0,00          | 40,18    | 61,61    |
| SM                      | kg                       | 0,00          | 0,55     | 0,62     |
| RSF                     | MJ                       | 0,00          | 0,00     | 0,00     |
| NRSF                    | MJ                       | 0,00          | 0,00     | 0,00     |
| FW                      | m³                       | 0,00          | 7,00E-03 | 2,01E-02 |
| Abfallkategorien        |                          |               |          |          |
| HWD                     | kg                       | 0,00          | 1,21E-07 | 1,28E-07 |
| NHWD                    | kg                       | 0,00          | 2,41     | 0,68     |
| RWD                     | kg                       | 0,00          | 5,71E-04 | 4,61E-03 |

| Output-Stoffflüsse                    |                           |      |          |          |
|---------------------------------------|---------------------------|------|----------|----------|
| CRU                                   | kg                        | 0,00 | 0,00     | 0,00     |
| MFR                                   | kg                        | 0,00 | 0,75     | 2,64     |
| MER                                   | kg                        | 0,00 | 0,00     | 0,00     |
| EEE                                   | MJ                        | 0,00 | 3,73E-02 | 0,38     |
| EET                                   | MJ                        | 0,00 | 7,38E-02 | 0,69     |
| Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren |                           |      |          |          |
| PM                                    | Auftreten von Krankheiten | 0,00 | 1,95E-07 | 2,25E-07 |
| IRP                                   | kBq U235-Äqv.             | 0,00 | 9,34E-02 | 0,77     |
| ETPfw                                 | CTUe                      | 0,00 | 151,97   | 170,23   |
| HTPc                                  | CTUh                      | 0,00 | 3,75E-07 | 4,22E-07 |
| HTPnc                                 | CTUh                      | 0,00 | 4,44E-05 | 4,98E-05 |
| SQP                                   | dimensionslos.            | 0,00 | 8,08     | 33,14    |

**B5 Verbesserung/Modernisierung (nicht relevant)**

Gemäß EN 17074 erfordern Glaserzeugnisse keine Erneuerungstätigkeiten während der Lebensdauer.

Aktuelle Angaben sind der entsprechenden Anleitung für Montage, Betrieb und Wartung der Herstellerfirma zu entnehmen.

Hilfs-/Betriebsstoffe, Energie-/Wassereinsatz, Materialverluste, Abfallstoffe sowie Transportwege während des Ersatzes können vernachlässigt werden.

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

**B6 Betrieblicher Energieeinsatz (nicht relevant)**

Gemäß EN 17074 entsteht kein Energieverbrauch während der Standard-Nutzung.

Es entstehen keine Transportaufwendungen beim Energieeinsatz im Gebäude. Hilfs-/Betriebsstoffe, Wassereinsatz, Abfallstoffe und sonstige Szenarien können vernachlässigt werden.

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

**B7 Betrieblicher Wassereinsatz (nicht relevant)**

Gemäß EN 17074 entsteht kein Wasserverbrauch bei bestimmungsgemäßigem Betrieb. Wasserverbrauch für Reinigung wird in Modul B2.1 angegeben.

Es entstehen keine Transportaufwendungen beim Wassereinsatz im Gebäude. Hilfsstoffe, Betriebsstoffe, Abfallstoffe und sonstige Szenarien können vernachlässigt werden.

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

**C1 Abbruch**

| Nr.  | Nutzungsszenario                     | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                 |
|------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1.1 | Ausbau<br>(gemäß EN 17074)           | <b>Gemäß EN 17074<br/>(9.8.4 Entsorgungsphase (C1 bis C4)):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Glas 30 % Rückbau, 70 % Rückstände (Deponie)</li> </ul> <b>Weitere Rückbauquoten möglich, entsprechend begründen.</b> |
| C1.2 | Ausbau<br>(gemäß Forschungsvorhaben) | In Anlehnung an das Forschungsvorhaben (1) <ul style="list-style-type: none"> <li>95 % Rückbau, 5 % Rückstände (Deponie)</li> </ul>                                                                                          |

Bei beiden Szenarien entstehen keine relevanten Inputs oder Outputs. Der Energieverbrauch beim Rückbau kann vernachlässigt werden. Entstehende Aufwendungen sind marginal.

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

Da beide Szenarien dieselben Umweltwirkungen aufzeigen, sind die Ergebnisse in der Gesamttabelle unter C1 dargestellt.

**C2 Transport**

| Nr.  | Nutzungsszenario                        | Beschreibung                                                                                                                                         |
|------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C2.1 | Transport<br>(gemäß EN 17074)           | <b>Transport zur Sammelstelle mit 28 - 34t LKW (Euro 0-6 Mix), Diesel, 22 t Nutzlast; für Hin- und Rückfahrt gesamt: 50 % Auslastung und 100 km.</b> |
| C2.2 | Transport<br>(gemäß Forschungsvorhaben) | Transport zur Sammelstelle mit 28 - 34t LKW (Euro 0-6 Mix), Diesel, 22 t Nutzlast; für Hin- und Rückfahrt gesamt: 50 % Auslastung und 100 km.        |

| C2 Transport zur Verwertungsstätte | Transportgewicht [kg/m²] |      |
|------------------------------------|--------------------------|------|
|                                    | C2.1                     | C2.2 |
| PG 1                               | 2,50                     | 2,50 |
| PG 2                               | 2,50                     | 2,50 |

Die Ergebnisse für das Szenario C2.1 sind den Gesamtergebnistabellen zu entnehmen. Die Berechnung der Ergebnisse für Szenario C2.2 entsprechen aufgrund derselben Transportgewichte den Ergebnissen des Szenarios C2.1.

## Produktgruppe: Flachglas

**C3 Abfallbewirtschaftung**

| Nr.  | Nutzungsszenario                                      | Beschreibung                                                                                                                                                 |
|------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C3.1 | Aktuelle Marktsituation<br>(gemäß EN 17074)           | Anteil zur Rückführung von Materialien<br>Gemäß EN 17074:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>Glas 100 % in Schmelze</li> </ul>                        |
| C3.2 | Aktuelle Marktsituation<br>(gemäß Forschungsvorhaben) | Anteil zur Rückführung von Materialien<br>In Anlehnung an das Forschungsvorhaben:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>Glas 90 % in Schmelze</li> </ul> |

Stromverbrauch Verwertungsanlage: 0,5 MJ/kg.

Da die Produkte europaweit vertrieben werden, wurden dem Entsorgungsszenario Durchschnittssatzen für Europa zugrunde gelegt.

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

| C3 Entsorgung                                       | Einheit | PG 1 |      | PG 2 |      |
|-----------------------------------------------------|---------|------|------|------|------|
|                                                     |         | C3.1 | C3.2 | C3.1 | C3.2 |
| Sammelverfahren, getrennt gesammelt                 | kg      | 0,75 | 2,37 | 0,75 | 2,37 |
| Sammelverfahren, als gemischter Bauabfall gesammelt | kg      | 1,75 | 0,13 | 1,75 | 0,13 |
| Rückholverfahren, zur Wiederverwendung              | kg      | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Rückholverfahren, zum Recycling                     | kg      | 0,75 | 2,14 | 0,75 | 2,14 |
| Rückholverfahren, zur Energierückgewinnung          | kg      | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Beseitigung                                         | kg      | 1,75 | 0,36 | 1,75 | 0,36 |

| C3<br>Entsorgung  | Einheit                  | PG 1     |          | PG 2     |          |
|-------------------|--------------------------|----------|----------|----------|----------|
|                   |                          | C3.1     | C3.2     | C3.1     | C3.2     |
| Kernindikatoren   |                          |          |          |          |          |
| GWP-t             | kg CO <sub>2</sub> -Äqv. | 4,46E-02 | 0,14     | 4,46E-02 | 0,14     |
| GWP-f             | kg CO <sub>2</sub> -Äqv. | 4,42E-02 | 0,14     | 4,42E-02 | 0,14     |
| GWP-b             | kg CO <sub>2</sub> -Äqv. | 3,68E-04 | 1,17E-03 | 3,69E-04 | 1,17E-03 |
| GWP-l             | kg CO <sub>2</sub> -Äqv. | 4,75E-06 | 1,51E-05 | 4,75E-06 | 1,51E-05 |
| ODP               | kg CFC-11-Äqv.           | 8,06E-13 | 2,55E-12 | 8,06E-13 | 2,55E-12 |
| AP                | mol H <sup>+</sup> -Äqv. | 9,32E-05 | 2,95E-04 | 9,33E-05 | 2,95E-04 |
| EP-fw             | kg P-Äqv.                | 1,63E-07 | 5,16E-07 | 1,63E-07 | 5,16E-07 |
| EP-m              | kg N-Äqv.                | 2,24E-05 | 7,07E-05 | 2,24E-05 | 7,07E-05 |
| EP-t              | mol N-Äqv.               | 2,33E-04 | 7,38E-04 | 2,33E-04 | 7,38E-04 |
| POCP              | kg NMVOC-Äqv.            | 5,95E-05 | 1,89E-04 | 5,95E-05 | 1,89E-04 |
| ADPF              | MJ                       | 0,92     | 2,91     | 0,92     | 2,91     |
| ADPE              | kg Sb-Äqv.               | 6,77E-09 | 2,15E-08 | 6,77E-09 | 2,15E-08 |
| WDP               | m³ Welt-Äqv. entzogen    | 9,74E-03 | 3,08E-02 | 9,74E-03 | 3,08E-02 |
| Ressourceneinsatz |                          |          |          |          |          |
| PERE              | MJ                       | 0,55     | 1,74     | 0,55     | 1,74     |
| PERM              | MJ                       | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     |

## Produktgruppe: Flachglas

|                                       |                           |           |           |           |           |
|---------------------------------------|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| PERT                                  | MJ                        | 0,55      | 1,74      | 0,55      | 1,74      |
| PENRE                                 | MJ                        | 0,92      | 2,91      | 0,92      | 2,91      |
| PENRM                                 | MJ                        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| PENRT                                 | MJ                        | 0,92      | 2,91      | 0,92      | 2,91      |
| SM                                    | kg                        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| RSF                                   | MJ                        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| NRSF                                  | MJ                        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| FW                                    | m³                        | 4,43E-04  | 1,40E-03  | 4,43E-04  | 1,40E-03  |
| Abfallkategorien                      |                           |           |           |           |           |
| HWD                                   | kg                        | -3,87E-11 | -1,23E-10 | -3,88E-11 | -1,23E-10 |
| NHWD                                  | kg                        | 6,73E-04  | 2,13E-03  | 6,73E-04  | 2,13E-03  |
| RWD                                   | kg                        | 1,46E-04  | 4,63E-04  | 1,46E-04  | 4,63E-04  |
| Output-Stoffflüsse                    |                           |           |           |           |           |
| CRU                                   | kg                        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| MFR                                   | kg                        | 0,75      | 2,14      | 0,75      | 2,14      |
| MER                                   | kg                        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| EEE                                   | MJ                        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| EET                                   | MJ                        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren |                           |           |           |           |           |
| PM                                    | Auftreten von Krankheiten | 7,85E-10  | 2,48E-09  | 7,85E-10  | 2,48E-09  |
| IRP                                   | kBq U235-Äqv.             | 2,43E-02  | 7,70E-02  | 2,43E-02  | 7,71E-02  |
| ETPfw                                 | CTUe                      | 0,41      | 1,28      | 0,41      | 1,28      |
| HTPc                                  | CTUh                      | 1,35E-11  | 4,28E-11  | 1,35E-11  | 4,29E-11  |
| HTPnc                                 | CTUh                      | 3,33E-10  | 1,05E-09  | 3,33E-10  | 1,05E-09  |
| SQP                                   | dimensionslos.            | 0,36      | 1,14      | 0,36      | 1,14      |

## C4 Deponierung

| Nr.  | Nutzungsszenario                             | Beschreibung                                                                                                                      |
|------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C4.1 | Marktsituation<br>(gemäß EN 17074)           | Die nicht erfassbaren Mengen und Verluste in der Verwertungs-/Recyclingkette (C1 und C3) werden als „deponiert“ (RER) modelliert. |
| C4.2 | Marktsituation<br>(gemäß Forschungsvorhaben) | Die nicht erfassbaren Mengen und Verluste in der Verwertungs-/Recyclingkette (C1 und C3) werden als „deponiert“ (RER) modelliert. |

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.

| C4<br>Deponierung | Einheit                  | PG 1      |           | PG 2      |           |
|-------------------|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                   |                          | C4.1      | C4.2      | C4.1      | C4.2      |
| Kernindikatoren   |                          |           |           |           |           |
| GWP-t             | kg CO <sub>2</sub> -Äqv. | 3,34E-02  | 6,93E-03  | 3,34E-02  | 6,93E-03  |
| GWP-f             | kg CO <sub>2</sub> -Äqv. | 3,42E-02  | 7,09E-03  | 3,42E-02  | 7,09E-03  |
| GWP-b             | kg CO <sub>2</sub> -Äqv. | -8,73E-04 | -1,81E-04 | -8,73E-04 | -1,81E-04 |
| GWP-l             | kg CO <sub>2</sub> -Äqv. | 1,06E-04  | 2,20E-05  | 1,06E-04  | 2,20E-05  |
| ODP               | kg CFC-11-Äqv.           | 8,68E-14  | 1,79E-14  | 8,68E-14  | 1,79E-14  |
| AP                | mol H <sup>+</sup> -Äqv. | 2,42E-04  | 5,02E-05  | 2,42E-04  | 5,02E-05  |
| EP-fw             | kg P-Äqv.                | 6,88E-08  | 1,43E-08  | 6,88E-08  | 1,43E-08  |
| EP-m              | kg N-Äqv.                | 6,27E-05  | 1,30E-05  | 6,27E-05  | 1,30E-05  |
| EP-t              | mol N-Äqv.               | 6,89E-04  | 1,43E-04  | 6,89E-04  | 1,43E-04  |

## Produktgruppe: Flachglas

|                                              |                           |          |          |          |          |
|----------------------------------------------|---------------------------|----------|----------|----------|----------|
| POCP                                         | kg NMVOC-Äqv.             | 1,89E-04 | 3,91E-05 | 1,89E-04 | 3,91E-05 |
| ADPF                                         | MJ                        | 0,46     | 9,43E-02 | 0,46     | 9,43E-02 |
| ADPE                                         | kg Sb-Äqv.                | 1,57E-09 | 3,26E-10 | 1,57E-09 | 3,26E-10 |
| WDP                                          | m³ Welt-Äqv. entzogen     | 3,74E-03 | 7,77E-04 | 3,76E-03 | 7,77E-04 |
| <b>Ressourceneinsatz</b>                     |                           |          |          |          |          |
| PERE                                         | MJ                        | 7,41E-02 | 1,53E-02 | 7,41E-02 | 1,53E-02 |
| PERM                                         | MJ                        | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     |
| PERT                                         | MJ                        | 7,41E-02 | 1,53E-02 | 7,41E-02 | 1,53E-02 |
| PENRE                                        | MJ                        | 0,46     | 9,43E-02 | 0,46     | 9,44E-02 |
| PENRM                                        | MJ                        | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     |
| PENRT                                        | MJ                        | 0,46     | 9,43E-02 | 0,46     | 9,44E-02 |
| SM                                           | kg                        | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     |
| RSF                                          | MJ                        | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     |
| NRSF                                         | MJ                        | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     |
| FW                                           | m³                        | 1,15E-04 | 2,38E-05 | 1,15E-04 | 2,38E-05 |
| <b>Abfallkategorien</b>                      |                           |          |          |          |          |
| HWD                                          | kg                        | 9,92E-12 | 2,05E-12 | 9,92E-12 | 2,05E-12 |
| NHWD                                         | kg                        | 2,28     | 0,47     | 2,28     | 0,47     |
| RWD                                          | kg                        | 5,17E-06 | 1,07E-06 | 5,19E-06 | 1,07E-06 |
| <b>Output-Stoffflüsse</b>                    |                           |          |          |          |          |
| CRU                                          | kg                        | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     |
| MFR                                          | kg                        | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     |
| MER                                          | kg                        | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     |
| EEE                                          | MJ                        | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     |
| EET                                          | MJ                        | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     |
| <b>Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren</b> |                           |          |          |          |          |
| PM                                           | Auftreten von Krankheiten | 2,98E-09 | 6,18E-10 | 2,98E-09 | 6,18E-10 |
| IRP                                          | kBq U235-Äqv.             | 5,98E-04 | 1,24E-04 | 5,98E-04 | 1,24E-04 |
| ETPfw                                        | CTUe                      | 0,25     | 5,14E-02 | 0,25     | 5,15E-02 |
| HTPc                                         | CTUh                      | 3,82E-11 | 7,92E-12 | 3,82E-11 | 7,92E-12 |
| HTPnc                                        | CTUh                      | 4,20E-09 | 8,71E-10 | 4,20E-09 | 8,71E-10 |
| SQP                                          | dimensionslos.            | 0,11     | 2,29E-02 | 0,11     | 2,29E-02 |

## D Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenzen

| Nr. | Nutzungsszenario                                                      | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                    |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D1  | Recyclingpotenzial (Aktuelle Marktsituation gemäß EN 17074)           | Glas-Rezyklat aus C3 abzüglich der in A3 eingesetzten Scherben ersetzen zu 60 % Glas.<br>Gutschriften aus Müllverbrennungsanlage: Strom ersetzt Strommix (RER); thermische Energie ersetzt thermische Energie aus Erdgas (RER). |
| D2  | Recyclingpotenzial (Aktuelle Marktsituation gemäß Forschungsvorhaben) | Glas-Rezyklat aus C3 abzüglich der in A3 eingesetzten Scherben ersetzen zu 60 % Glas.<br>Gutschriften aus Müllverbrennungsanlage: Strom ersetzt Strommix (RER); thermische Energie ersetzt thermische Energie aus Erdgas (RER). |

Die Werte in Modul "D" resultieren sowohl aus der Verwertung des Verpackungsmaterials in Modul A5 als auch aus dem Rückbau am Ende der Nutzungszeit.



## Produktgruppe: Flachglas

| D<br>Recycling-<br>potential          | Einheit                   | PG 1      |           | PG 2      |           |
|---------------------------------------|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                       |                           | D1        | D2        | D1        | D2        |
| Kernindikatoren                       |                           |           |           |           |           |
| GWP-t                                 | kg CO <sub>2</sub> -Äqv.  | -0,20     | -0,56     | -0,27     | -0,74     |
| GWP-f                                 | kg CO <sub>2</sub> -Äqv.  | -0,20     | -0,56     | -0,27     | -0,74     |
| GWP-b                                 | kg CO <sub>2</sub> -Äqv.  | -6,93E-04 | -1,92E-03 | -9,95E-04 | -2,62E-03 |
| GWP-l                                 | kg CO <sub>2</sub> -Äqv.  | -2,88E-05 | -8,12E-05 | -3,84E-05 | -1,08E-04 |
| ODP                                   | kg CFC-11-Äqv.            | -4,47E-13 | -1,23E-12 | -6,68E-13 | -1,70E-12 |
| AP                                    | mol H <sup>+</sup> -Äqv.  | -1,27E-03 | -3,63E-03 | -1,70E-03 | -4,81E-03 |
| EP-fw                                 | kg P-Äqv.                 | -1,26E-07 | -3,48E-07 | -1,81E-07 | -4,75E-07 |
| EP-m                                  | kg N-Äqv.                 | -3,72E-04 | -1,06E-03 | -4,95E-04 | -1,40E-03 |
| EP-t                                  | mol N-Äqv.                | -4,24E-03 | -1,20E-02 | -5,64E-03 | -1,60E-02 |
| POCP                                  | kg NMVOC-Äqv.             | -7,42E-04 | -2,10E-03 | -9,87E-04 | -2,79E-03 |
| ADPF                                  | MJ                        | -3,02     | -8,47     | -4,16     | -11,41    |
| ADPE                                  | kg Sb-Äqv.                | -5,41E-09 | -1,49E-08 | -7,84E-09 | -2,04E-08 |
| WDP                                   | m³ Welt-Äqv. entzogen     | -1,15E-02 | -3,21E-02 | -1,61E-02 | -4,34E-02 |
| Ressourceneinsatz                     |                           |           |           |           |           |
| PERE                                  | MJ                        | -0,30     | -0,83     | -0,45     | -1,15     |
| PERM                                  | MJ                        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| PERT                                  | MJ                        | -0,30     | -0,83     | -0,45     | -1,15     |
| PENRE                                 | MJ                        | -3,02     | -8,47     | -4,16     | -11,41    |
| PENRM                                 | MJ                        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| PENRT                                 | MJ                        | -3,02     | -8,47     | -4,16     | -11,41    |
| SM                                    | kg                        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| RSF                                   | MJ                        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| NRSF                                  | MJ                        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| FW                                    | m³                        | -3,93E-04 | -1,09E-03 | -5,60E-04 | -1,48E-03 |
| Abfallkategorien                      |                           |           |           |           |           |
| HWD                                   | kg                        | -3,50E-10 | -9,87E-10 | -4,71E-10 | -1,32E-09 |
| NHWD                                  | kg                        | -2,58E-02 | -7,35E-02 | -3,42E-02 | -9,73E-02 |
| RWD                                   | kg                        | -7,63E-05 | -2,09E-04 | -1,15E-04 | -2,90E-04 |
| Output-Stoffflüsse                    |                           |           |           |           |           |
| CRU                                   | kg                        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| MFR                                   | kg                        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| MER                                   | kg                        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| EEE                                   | MJ                        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| EET                                   | MJ                        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren |                           |           |           |           |           |
| PM                                    | Auftreten von Krankheiten | -7,42E-09 | -2,10E-08 | -9,87E-09 | -2,79E-08 |
| IRP                                   | kBq U235-Äqv.             | -1,25E-02 | -3,43E-02 | -1,88E-02 | -4,76E-02 |
| ETPfw                                 | CTUe                      | -3,54     | -10,08    | -4,72     | -13,37    |
| HTPc                                  | CTUh                      | -2,25E-11 | -6,14E-11 | -3,07E-11 | -8,19E-11 |
| HTPnc                                 | CTUh                      | -1,93E-09 | -5,46E-09 | -2,61E-09 | -7,28E-09 |
| SQP                                   | dimensionslos.            | -0,22     | -0,59     | -0,32     | -0,82     |

## Impressum



### Ökobilanzierer

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



### Programmbetreiber

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



### Deklarationsinhaber

Semcoglas Holding GmbH  
Langebrügger Str. 10  
D-26655 Westerstede

### 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 – 2021

### Fotos (Titelseite)

Bundesverband 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)