

NACHHALTIGKEIT

PLEXIGLAS®
THE ORIGINAL BY RÖHM

An aerial photograph of a dense, vibrant green forest. A dark blue river or stream winds through the center of the forest, creating a meandering path. The trees are packed closely together, creating a textured, green canopy. The lighting is bright, highlighting the various shades of green.

Um die Lebensgrundlagen künftiger Generationen zu bewahren, ist nachhaltiges Handeln unerlässlich. PLEXIGLAS® Produkte leisten einen Beitrag dazu, Lösungen für die Herausforderungen unserer Zeit zu finden.

Darum ist PLEXIGLAS® nachhaltig

Umweltschonende Herstellung

Die Herstellung von PLEXIGLAS® erfolgt umwelt- und ressourcenschonend. Zum Beispiel verwerten wir interne Produktionsabfälle als wichtige Wertstoffe fast vollständig wieder.

Lange Nutzungszeiten

PLEXIGLAS® ist sehr widerstandsfähig gegen Witterungseinflüsse und kann daher sehr lange in vielen Anwendungen genutzt werden. Das belegt unter anderem unsere 30-Jahre-Garantie gegen Vergilbung für nahezu alle farblosen, transparenten PLEXIGLAS® Produkte. Dadurch kann eine erneute Herstellung eines Produktes hinausgezögert werden, wodurch Ressourcen gespart werden.

Gesundheitlich unbedenklich

PLEXIGLAS® enthält keine gesundheitsgefährdenden Inhaltsstoffe wie Schwermetalle, hormonähnliche Stoffe (BPA),

Formaldehyd, PCB etc. und ist damit gesundheitlich unbedenklich. Sogar im Brandfall entwickelt PLEXIGLAS® aufgrund der Bestandteile keine akut toxischen Rauchgase und keinen die Sicht behindernden dichten Rauch.

Kein Massenkunststoff

PLEXIGLAS® ist ein wertvoller Hochleistungswerkstoff, aus dem vor allem hochwertige, langlebige Gebrauchsgüter gefertigt werden. Anders als viele Massen- und Verpackungskunststoffe kann PLEXIGLAS® deshalb dazu beitragen, die Umwelt zu entlasten.

Sehr gut recycelbar

PLEXIGLAS® Produkte liegen in der Regel sortenrein vor und lassen sich daher gut klassisch recyceln. Durch chemisches Recycling können dabei sogar neue PLEXIGLAS® Produkte in nahezu unveränderter Qualität hergestellt werden – ein Verfahren, das nur für wenige Kunststoffe möglich ist.

Kaum Abfall

PLEXIGLAS® hat nach unabhängiger Marktanalyse einen Mengenanteil von deutlich unter einem Prozent am gesamten Kunststoffabfall in Deutschland. Kunststoffabfälle gelten als einer der Hauptverursacher von Mikroplastik und Marine Litter (Meeresmüll).

Mehr Informationen

Unter www.plexiglas.de/eco erfahren Sie mehr über die Umweltwirkungen von PLEXIGLAS® im gesamten Lebenszyklus.

PLEXIGLAS® erfüllt Standards

Die Herstellung von PLEXIGLAS® Produkten ist REACH-konform und nach DIN EN ISO 9001 (Qualität), DIN EN ISO 50001 (Energie) und DIN EN ISO 14001 (Umwelt) zertifiziert.

Transparent und nachvollziehbar

Das Institut Bauen und Umwelt e. V. (IBU) hat für PLEXIGLAS® Massivplatten eine Umwelt-Produktdeklaration (Environmental Product Declaration, EPD) veröffentlicht. Diese beschreibt die Umweltwirkungen des Markenacrylglasses und ist damit eine transparente, unabhängige und nachvollziehbare Quelle unter anderem für Bauherren und Architekten, wenn sie in der Planungsphase verschiedene Produkte miteinander vergleichen möchten. Außerdem dienen die Informationen beispielsweise als Grundlage für eine Nachhaltigkeitsbewertung von Bauwerken.



Die EPD kann auf der IBU-Website und unter www.plexiglas.de/eco unentgeltlich heruntergeladen werden.

UN-Ziele für nachhaltige Entwicklung: So unterstützt PLEXIGLAS® nachhaltiges Handeln



Die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen soll den weltweiten wirtschaftlichen Fortschritt sozial gerecht gestalten – und zwar innerhalb der ökologischen Grenzen der Erde. Das Kernstück der Agenda sind 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs). Diese Ziele sollen bis 2030 durch eine gemeinsame Anstrengung von Staaten, Unternehmen und auch der Zivilgesellschaften erreicht werden. Wir als Röhm GmbH tragen zu dem erforderlichen Wandel bei – durch unsere PLEXIGLAS® Produkte und auch durch die Nachhaltigkeitsstrategie unseres Unternehmens.

Röhm GmbH

Acrylic Products

Riedbahnstraße 70

64331 Weiterstadt, Deutschland

® = registrierte Marke. PLEXIGLAS® ist eine registrierte Marke der Röhm GmbH, Darmstadt, Deutschland.

Klimaneutral gedruckt auf Recystar Polar – einem zu 100 % recycelten Papier. Das Papier ist u. a. mit dem Blauen Umweltengel zertifiziert.



Unter www.plexiglas.de/eco erfahren Sie, welche SDGs besonders relevant für uns sind und wie PLEXIGLAS® nachhaltiges Handeln unterstützt.



UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach /ISO 14025/ und /EN 15804/

Deklarationsinhaber	Röhm GmbH
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-EVO-20180023-IAD1-DE
Ausstellungsdatum	15.06.2018
Gültig bis	14.06.2023

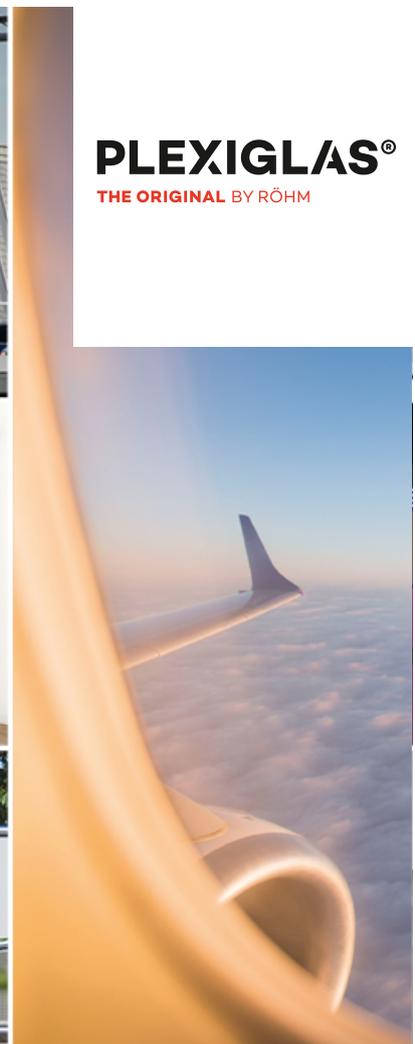
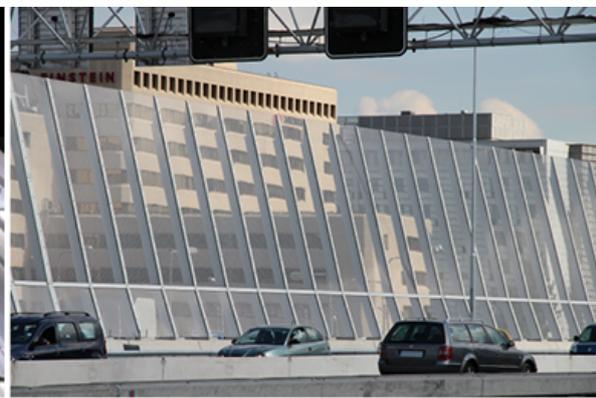
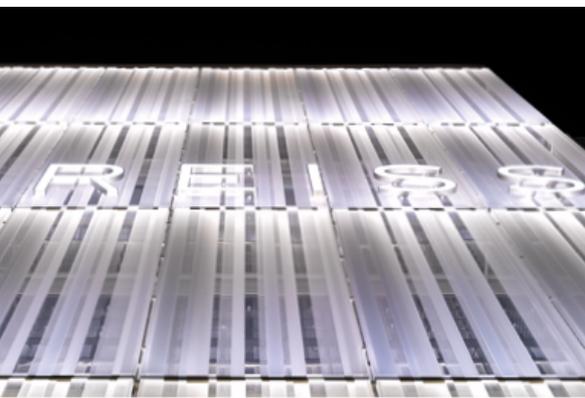
PLEXIGLAS® Massivplatten

Röhm GmbH

www.ibu-epd.com / <https://epd-online.com>



PLEXIGLAS®
THE ORIGINAL BY RÖHM



1. Allgemeine Angaben

<p>Röhm GmbH</p> <p>Programmhalter IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V. Panoramastr. 1 10178 Berlin Deutschland</p> <hr/> <p>Deklarationsnummer EPD-EVO-20180023-IAD1-DE</p> <hr/> <p>Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorienregeln: Tafeln und Platten aus Kunststoff (Außenanwendungen), 11.2017 (PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))</p> <hr/> <p>Ausstellungsdatum 15.06.2018</p> <hr/> <p>Gültig bis 14.06.2023</p> <p></p> <hr/> <p>Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer (Präsident des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)</p> <p></p> <hr/> <p>Dr. Burkhard Lehmann (Geschäftsführer IBU)</p>	<p>PLEXIGLAS® Massivplatten</p> <hr/> <p>Inhaber der Deklaration Röhm GmbH Riedbahnstraße 70 64331 Weiterstadt Deutschland</p> <hr/> <p>Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit Diese Umweltproduktdeklaration beschreibt Umweltwirkungen für 1kg PLEXIGLAS® Massivplatten.</p> <hr/> <p>Gültigkeitsbereich: Diese Umweltproduktdeklaration beschreibt PLEXIGLAS® Massivplatten der Röhm GmbH und berücksichtigt deren weltweite Produktionsstandorte. Die Umweltwirkungen beschreiben die Systemgrenze „cradle to gate“.</p> <p>Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.</p> <hr/> <p>Verifizierung</p> <p>Die CEN Norm /EN 15804/ dient als Kern-PCR</p> <p>Verifizierung der EPD durch eine/n unabhängige/n Dritte/n gemäß /ISO 14025/</p> <p><input type="checkbox"/> intern <input checked="" type="checkbox"/> extern</p> <p></p> <hr/> <p>Christina Bocher, Unabhängige/r Verifizierer/in vom SVR bestellt</p>
---	---

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

PLEXIGLAS® ist die eingetragene Marke der Röhm GmbH.

PLEXIGLAS® Massivplatten sind flache planparallele Tafeln aus farblosem oder eingefärbtem Acrylglas, chemische Bezeichnung Polymethylmethacrylat, Kurzzeichen PMMA.

Abhängig vom Herstellverfahren unterscheidet man zwischen PLEXIGLAS® GS und - XT Platten. PLEXIGLAS® GS Massivplatten werden im Guss-, PLEXIGLAS® XT Massivplatten im Extrusionsverfahren hergestellt (-> Siehe auch Pkt. „Herstellung“).

Die Plattengeometrie definiert sich dabei aus Plattenbreite, Plattenlänge und Plattenhöhe (Dicke). Farblose PLEXIGLAS® Massivplatten zeigen ein typisches Eigenschaftsprofil.

Sie verfügen u.a. über eine

- glasklare Optik
- hohe Lichtdurchlässigkeit
- geringes Gewicht
- hohe Bruchsicherheit
- leichte Verarbeitbarkeit
- außerordentlich hohe Witterungs-/ UV-Beständigkeit

PLEXIGLAS® Massivplatten sind darüber hinaus in unterschiedlichen Einfärbungen erhältlich. Im Hinblick auf die Lichtdurchlässigkeit unterscheidet man zwischen transparenten (klar durchsichtigen), transluzenten (lichtstreuenden) und gedeckten (lichtundurchlässigen, opaken) Platten. Die Oberflächen der PLEXIGLAS® Platten können sowohl hochglänzend als auch seidenmatt oder anders texturiert sein.

Neben Einfärbungen und strukturierten Oberflächen gibt es PLEXIGLAS® Massivplatten in unterschiedlichen Produktvarianten.

Typische Produktveredelungen oder -modifikationen sind z.B.

- Kratzfestvergütung
- Spezialabmischungen (Blends) z.B. zur Erzielung definierter Eigenschaftsprofile.
- Oberflächenmarkierung

PLEXIGLAS® Massivplatten unterliegen bislang keinen Harmonisierungsrechtsvorschriften der EU. Für die Verwendung der PLEXIGLAS® Massivplatten gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen am Ort der Verwendung.

2.2 Anwendung

PLEXIGLAS® ist einer der hochwertigsten und vielseitigsten Kunststoffe.

Die Massivplatten werden für eine Vielzahl unterschiedlicher Anwendungen eingesetzt, z.B.

- Transparenter und nichttransparenter Lärmschutz
- Flugzeug- und Helikopterverglasungen
- KFZ-, Boots-, Sonderfahrzeugverglasung
- Großaquarien
- Industrielle Bauanwendungen, z.B. Fassaden
- Möbelindustrie
- Innenarchitektur
- Messe- und Ladenbau
- Lichtwerbung
- Leuchtenindustrie
- Bad und Wellness
- Private und industrielle Überdachungen

Für die unterschiedlichen Anwendungen bietet die Röhm GmbH unterschiedliche Produktfamilien an, u.a.

- PLEXIGLAS® GS
- PLEXIGLAS® XT
- PLEXIGLAS® Soundstop
- PLEXIGLAS® Heatstop
- PLEXIGLAS® Hi-Gloss
- PLEXIGLAS® LED
- PLEXIGLAS® Optical
- PLEXIGLAS® Reflections
- PLEXIGLAS® Resist
- PLEXIGLAS® Satinice
- PLEXIGLAS® Solar
- PLEXIGLAS® Textures

Anwendungsregeln/Anforderungen

PLEXIGLAS® Massivplatten werden gemäß /DIN ISO 7823-1/ und /DIN ISO 7823-2/ hergestellt. Sie sind in der Regel Komponenten eines Systems oder einer Bauart. Die Anforderungen an Bausysteme oder Bauarten z.B. bzgl.

- Mechanischer Festigkeit und Standsicherheit
- Brandschutz
- Hygiene, Gesundheit, Umweltschutz
- Sicherheit, Barrierefreiheit
- Schallschutz
- Energieeinsparung, Wärmeschutz
- Nachhaltiger Nutzung der natürlichen Ressourcen

sind abhängig von der Anwendung sowie dem Einsatzort der Systeme und der Bauarten. Die Anforderungen z.B. an einen zeitgemäßen Lärmschutz in Ballungsräumen sind hoch. Schutzwände müssen als Sicherheitsfaktor im Straßenverkehr zum Schutz der Anwohner nicht nur funktional sein, sondern sie müssen auch dauerhaft gepflegt aussehen und sich in die Landschaft einfügen. PLEXIGLAS® Soundstop ist ein speziell für die Anwendung in Lärmschutzwänden entwickeltes Acrylglas. Um den unterschiedlichen Anforderungen gerecht zu werden, ist PLEXIGLAS® Soundstop in

verschiedenen Varianten erhältlich. So zum Beispiel in XXL Formaten, verschiedenen Dicken und Farben, mit integriertem Rückhaltesystem und Vogelschutz, ebenso als nichttransparenter Blend- und Sichtschutz, auch in Kombination mit transparenten Elementen. Ob riesiges Verkehrsflugzeug oder kleiner Segelflieger, für Materialien im Flugzeugbau gelten seit jeher höchste Anforderungen. Sie müssen extreme Temperaturwechsel aushalten, gegen UV-Strahlung schützen, witterungsbeständig und robust sein – und dazu noch möglichst wenig wiegen. Und die Ansprüche an Flugzeuge steigen. Ein wichtiges Ziel: Geringerer Kraftstoffverbrauch durch weniger Gewicht. PLEXIGLAS® Fliegwerkstoffe tragen dazu bei, dass diese Entwicklungen immer weiter voranschreiten. Zu finden sind PLEXIGLAS® Verschleißungen daher sowohl in der Passagierkabine als auch im Cockpit. Lichtqualität, Lichtverteilung und Energieeffizienz stehen im Vordergrund moderner Beleuchtungstechnik. PLEXIGLAS® ist für diese Ansprüche ideal. Seine Eigenschaften – Transparenz und Brillanz, vielfältige Oberflächen, gute Formbarkeit – erfüllen technische und gestalterische Anforderungen von Lichtplanern und Lichtwerbern, Leuchtenherstellern sowie Architekten. Die Vielfalt in Form und Farbe sowie intelligente Funktionalitäten und einfache Verarbeitung geben unendliche Gestaltungsfreiheit im Möbelbau, bei der Ausstattung von Messen und Geschäften. PLEXIGLAS® kommt hier als Display zur Warenpräsentation, als dekoratives Element, in der Wand- und Deckengestaltung oder als Ambientebeleuchtung zum Einsatz. Maschinenbauer, Bauträger, Fahrzeughersteller und Ladenbauer stehen vor der Aufgabe, ihre steigenden Ansprüche umzusetzen: Schutzlösungen müssen einerseits dauerhaft Sicherheit gewährleisten. Andererseits soll ihre Optik mit der Nutzung harmonieren. Im besten Fall dient Design der Sicherheit. Dann setzen sie oft auf PLEXIGLAS®: als Maschinenschutz, für Industrieteile, als Verglasung im Transport- und Bauwesen, an Banden in Eishockeystadien, oder in der Laden- und Warensicherung.

2.3 Technische Daten

Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Dicke nach ISO 7823	1,5-250	mm
Rohdichte nach ISO 1183	1190	kg/m ³
Biegezugfestigkeit nach ISO 178	69 - 115	N/mm ²
Zulässige Materialspannung	5-10	N/mm ²
Elastizitätsmodul nach ISO 527-2/1B/1	1800-3300	N/mm ²
Schubmodul nach ISO 537	900-1700	N/mm ²
Mindestens zul. Kaltbiegeradius	150-330xDicke	mm
Schalldämmmaß (bewertet) (für 10mm)	32	dB
Transmissionsgrad nach DIN 5036-3	0-92	%
Gesamtenergiedurchlassgrad nach DIN EN 410 (für farblos,klar)	6-85	%
Temperaturdehnzahl	70-110	10 ⁻⁶ K ⁻¹
UV-Durchlässigkeit	<1-90	%
Wärmeleitfähigkeit nach DIN 52612	0,19	W/(mK)
Spezifische Wärmekapazität	1,41-1,47	kJ/kgK

Formungstemperatur	140-175	°C
Maximale Oberflächentemperatur	170-200	°C
Dauergebrauchstemperatur	70-80	°C
Rückformungstemperatur	>75->80	°C
Schlagzähigkeit Charpy, ISO 179/fu	15-kein Bruch	kJ/m ²
Vicat-Erweichungstemperatur ISO 306, Methode B 50	97-115	°C

2.4 Lieferzustand

PLEXIGLAS® Massivplatten sind standardmäßig in folgenden Abmessungen verfügbar.

- Dicke: 1,5 – 250mm
- Breiten: übw. 2030 – 2050mm
- Lieferlängen: übw. 3050, Sonderlängen möglich

Alle Platten sind mit Oberflächenschutzfolien kaschiert. Je nach Distributionstiefe erfolgt die Lieferung auf Palette (->siehe auch Punkt „Verpackung“) oder als Einzelstückgut.

Die Konstruktion der Versandpaletten, i.d.R. aus Holz, ist auf die Formate und Gewichte der PLEXIGLAS® Platten abgestimmt.

Die Bestückung variiert je nach Plattenformat und Plattendicke i.d.R. zwischen 5 und 60 Stück PLEXIGLAS® Platten/Tafeln pro Palette (Üblicherweise 1000kg Bruttogewicht).

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

PLEXIGLAS® ist die eingetragene Marke der Röhm GmbH für Acrylglas (chemisch Polymethylmethacrylat, Kurzzeichen PMMA).

Acrylglas ist ein amorpher, glasähnlicher, thermoplastischer Kunststoff und entsteht durch Polymerisation des monomeren Methacrylsäuremethylesters.

Der überwiegende Anteil der beschriebenen PLEXIGLAS® Varianten kann bis ca. 2 % zugegebene Bestandteile wie z.B. Füllstoffe, Pigmente, etc. enthalten. Acrylat- bzw. Methacrylatverbindungen sind in größeren Mengen möglich.

PLEXIGLAS® enthält in seiner chemischen Grundstruktur nach aktueller Kenntnis keine Stoffe, die eine akute Toxizität aufweisen, krebserzeugend, erbgutverändernd bzw. fortpflanzungsgefährdend sind und ist in diesem Sinn nicht umwelt- oder gesundheitsschädlich.

PLEXIGLAS® Massivplatten sind demnach REACH konform gemäß Verordnung /EC 1907/2006/. Sie enthalten keine besonders besorgniserregenden Substanzen (SVHC) in Mengen >0.1% (w/w) gelistet auf der aktuellen Kandidatenliste gemäß Art. 59 noch gelistet im Annex XIV veröffentlicht auf der ECHA Website (<http://echa.europa.eu>).

2.6 Herstellung

PLEXIGLAS® GS Massivplatten werden im Gussverfahren hergestellt. Dabei wird das flüssige Monomer (MMA) in eine formgebende Kammer gefüllt. Diese Kammer besteht typischerweise aus zwei Glasscheiben die durch ein flexibles Dichtprofil distanziert werden. Die Höhe des Dichtprofils bestimmt maßgeblich die spätere Plattendicke. Die

Polymerisation der Monomeren in der Kammer zu einer festen Platte erfolgt i.d.R. durch einen Temperatur oder Initiator gesteuerten Prozess. PLEXIGLAS® GS Massivplatten mit strukturierter Oberfläche werden unter Verwendung von entsprechend strukturierten Glasscheiben gefertigt. Nach abgeschlossener Polymerisation werden die Glasscheiben und die Dichtprofile von der PLEXIGLAS® GS Platte entfernt. Die gegossenen PLEXIGLAS® GS Massivplatten werden anschließend mit Schutzfolien kaschiert, auf Maß geschnitten und auf Paletten gestapelt.

PLEXIGLAS® XT Massivplatten werden im Extrusionsverfahren produziert. Dabei wird PLEXIGLAS® Granulat/Formmasse in einem beheizten Stahlzylinder aufgeschmolzen und mit einer im Zylinder rotierenden Förderschnecke durch ein formgebendes Werkzeug gepresst.

Die endgültige Form und Oberfläche erhalten die PLEXIGLAS® XT Massivplatten durch eine anschließende Kalibrierung, in der Regel ein Mehrwalzen-Glätzwerk. Bei Mehrwalzen-Glätzwerken bestimmt die Oberfläche der temperierten Walzen die Plattenoberfläche, der Austritts Walzenspalt definiert die Dicke der Tafeln/Platten.

Nach der Kalibrierung werden die extrudierten PLEXIGLAS® XT Massivplatten mit Schutzfolien kaschiert, auf Maß geschnitten und auf Paletten gestapelt.

2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Die bei der Herstellung von PLEXIGLAS® Massivplatten entstehenden Gas-Emissionen, werden abgesaugt und durch geeignete Verfahren, z.B. durch Abgasreinigung im Biofilter oder thermische Nachbehandlung entsorgt. Im Regelbetrieb entstehen nur geringste Mengen Abwasser, die in einem geeigneten Prozess aufbereitet werden.

Produktionsabfälle werden minimiert und wenn möglich wieder in den Produktionsprozess zurückgeführt. (->Siehe auch Pkt. „Nachnutzungsphase“)

Die Produktion der PLEXIGLAS® Massivplatten erfolgt gemäß /DIN ISO 9001/ und /14001/.

2.8 Produktverarbeitung/Installation

PLEXIGLAS® Massivplatten sind sehr gut verarbeitbar.

Sie eignen sich für alle gängigen Kunststoffverarbeitungsverfahren wie:

Spanende Verarbeitung, u.a.

- Sägen (Trennen)
- Bohren
- Fräsen

Umformen, u.a.

- Thermisch Umformen
- Kalt Einbiegen
- Fügen, u.a.
- Verkleben
- Verschrauben

Oberflächenbehandeln, u.a.

- Polieren
- Lackieren
- Gravieren
- Mattieren

Bei allen Verarbeitungsverfahren gelten die PLEXIGLAS® Verarbeitungsempfehlungen, falls vorhanden anwendungsübliche technische Regeln, die Angaben der Werkzeug- und Hilfsmittelhersteller zur Verarbeitung und Montage von PLEXIGLAS® Platten/Tafeln.

2.9 Verpackung

PLEXIGLAS® Massivplatten erhalten in der Regel beidseitig aufgebrachte Schutzfolien. Diese dienen vor allem dem Schutz vor mechanischer Beschädigung und Verschmutzung bei Transport und Handling. Darüber hinaus erfüllen Schutzfolien häufig noch weitere Eigenschaften, die sich bei der Weiterverarbeitung, z.B. spanende Bearbeitung, Umformen von PLEXIGLAS® bevorzugt bei Massivplatten bewährt haben.

Folientyp, Folienstärke sowie Folienhaftung werden nach allgemein bekannten Marktforderungen ausgewählt. Dabei wird immer darauf geachtet, dass die Schutzfolie Verwendung findet, die den größten Verarbeitungsspielraum ermöglicht.

Schutzfolien auf PLEXIGLAS® sind zumeist aus Polyethylen (PE-LD), wenn nichts ausdrücklich anderes in der Produktbeschreibung genannt wird. Als solche sind sie problemlos recyclingfähig (->Siehe auch Pkt. „Entsorgung“).

PLEXIGLAS® Massivplatten werden auf Versandpaletten ausgeliefert (-> siehe auch Punkt „Verpackung“).

Nach Verlassen des Herstellwerkes werden die PLEXIGLAS® Platten von Händlern oder Verarbeitern auftragsbezogen kommissioniert.

Mit einem bei Röhm GmbH installierten Rückholssystem können Kunden unsere Versandpaletten zurückschicken.

2.10 Nutzungszustand

PLEXIGLAS® Massivplatten sind sehr kratzfest und gut mit üblichen Werkzeugen spanend zu bearbeiten. Aufgrund ihres chemischen Aufbaus sind sie gegen verdünnte Säuren und Alkalien gut beständig. Ihre Lichttransmission in farbloser, klarer Ausführung ist höher als bei Mineralglas.

Darüber hinaus sind sie außerordentlich UV-stabil, witterungs- und alterungsbeständig. UV-Schutzbeschichtungen, wie bei vielen Kunststoffen erforderlich, sind daher bei PLEXIGLAS® Platten/Tafeln z.B. in Langzeit-Außenanwendungen nicht notwendig.

2.11 Umwelt & Gesundheit während der Nutzung

Je nach Anwendung werden an Kunststoff Platten/Tafeln teilweise sehr hohe Anforderungen bzgl. Umwelt und Gesundheit gestellt.

PLEXIGLAS® Massivplatten erfüllen diesbezügliche Ansprüche. Sie enthalten entsprechend ihrer Herstellung keine Weichmacher oder Schwermetallsalze bzw. Halogene, insbesondere kein Chlor. Darüber hinaus besitzen sie in ihrer chemischen Basisstruktur keine Stickstoffverbindungen oder sog. aromatische Anteile. Zuschlagstoffe werden ggf. lediglich in geringen Mengen benötigt. Auf Grund seiner chemischen Grundstruktur werden von PLEXIGLAS®, auf Basis heutiger Kenntnis, üblicherweise keine toxischen oder kanzerogenen, erbgutverändernden, fortpflanzungsschädliche oder in ähnlicher Weise unerwünscht wirksame Stoffe selbst oberhalb der Erweichungstemperatur (im Bereich von 100 Grad Celsius) in relevanten Mengen freigesetzt.

PLEXIGLAS® Platten emittieren keine Inhaltsstoffe an Luft, Wasser, Boden.

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Die Nutzungsdauer von PLEXIGLAS® Massivplatten wird von der Anwendung bestimmt.

Sie variiert von z.B. einigen Tagen bei Anwendungen im Messebau bis zu mehreren Jahrzehnten bei Bauanwendungen mit langer Verwendungszeit. Nutzungszeiten aus Sicht der Röhm GmbH von bis zu 30 Jahren und mehr sind bei Außenanwendungen wie z.B. Lärmschutzwänden, Industrie- oder privaten Überdachungen möglich.

Wesentliche Produkteigenschaften wie z.B. Lichttransmission und Vergilbungsfreiheit garantiert die Röhm GmbH für bis zu 30 Jahre.

PLEXIGLAS® Bauprodukte können sehr lange in ihrer Anwendung verbleiben und ermöglichen es dadurch, die erneute Herstellung eines Produktes zu vermeiden und dadurch Ressourcen zu sparen.

Die sog. Kreislaufwirtschaft („circular economy“) beschreibt u.a., dass Produkte dann einen wesentlichen, die Umwelt entlastenden Beitrag leisten können, wenn sie neben einer guten Recyclierbarkeit (->Siehe auch Pkt. „Nachnutzungsphase“) auch möglichst lange in der Anwendung verbleiben. In diesem Sinne können PLEXIGLAS® Massivplatten einen signifikanten Beitrag zur „circular economy“ leisten.

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

PLEXIGLAS® brennt nahezu rauchfrei nach /DIN 4102/. Sichtbehinderungen durch Qualm können dadurch vermindert werden. Die Rauchgase von PLEXIGLAS® sind nicht akut toxisch nach /DIN 53436/ und gelten im Sinn der Norm als unbedenklich.

Dadurch kann die Vergiftungsgefahr durch Rauchgase verringert werden. Die Rauchgase von PLEXIGLAS® sind nicht korrosiv nach /DIN VDE 0482-267/.

PLEXIGLAS® ist leicht zu löschen, i.d.R. ist Wasser als Löschmittel ausreichend. Lichtflächen aus PLEXIGLAS® im Dach können im Brandfall aufschmelzen und als Rauch- und Wärmeabzug wirken. Im Brandverhalten sind PLEXIGLAS® Massivplatten nach /DIN EN 13501/ in die europäische Baustoffklasse Klasse E eingestuft.

Gemäß /DIN EN 13501/ erfolgt bei Bauprodukten der Baustoffklasse „E“ keine ergänzende Klassifizierung des Abtropfverhaltens und der Rauchgasentwicklung:

- Baustoffklasse: E
- Brennendes Abtropfen: keine Angabe
- Rauchgasentwicklung: Keine Angabe

In Deutschland erfüllen sie die Anforderungen der Baustoffklasse B2, Normalentflammbar, nicht brennend abtropfend.

Neben den Baustoffklassen/Brandklassen erfüllen PLEXIGLAS® Massivplatten anwendungstypische Brandanforderungen, z.B.

- Feuerwiderstand gegen Unterholzbrand /DIN 1794/, /ZTV-LSW 06/, Lärmschutzeinrichtungen an Straßen
- Für Flugzeugverglasung verwendete PLEXIGLAS® GS Massivplatten entsprechen Anforderungen der /Federal Aviation Regulation (FAR) 25.853 (a) (1) (iv)

(entspricht JAR, Part 25, Paragraph 25.853
(b-2) und AITM 2003)/

Wasser

Aufgrund der chemischen Zusammensetzung von PLEXIGLAS® erfolgt keine Reaktion mit Wasser. PLEXIGLAS® Massivplatten sind daher geeignet für Anwendungen im Kontakt mit Wasser, z.B.

- Verschleißungen für Großaquarien
- Sichtscheiben für Unterwasserfahrzeuge u.ä.

Mechanische Zerstörung

PLEXIGLAS® Massivplatten sind aufgrund ihres chemischen Aufbaus widerstandsfähig gegenüber üblichen mechanischen Einwirkungen bei der Montage und während der Nutzung.

PLEXIGLAS® Resist Massivplatten weisen durch ihre spezielle Schlagzähmodifikation deutlich höhere Bruchfestigkeiten auf.

Anwendungen mit besonders anspruchsvollen Anforderungen an mechanische Festigkeit sind z.B.

- Transparente Lärmschutzwände (mit/ohne Splitterbindung)
- (Cockpit)Scheiben für Flugzeuge, Helikopter u.ä.

2.14 Nachnutzungsphase

PLEXIGLAS® Massivplatten sind aufgrund ihrer Eigenschaften Produkte, die für hochwertige, langlebige Gebrauchsgüter eingesetzt werden. Ihre Alterungs- und Witterungsbeständigkeit sorgen dafür, dass PLEXIGLAS® Massivplatten auch nach mehrjährigem Einsatz noch voll funktionsfähig sind und nicht frühzeitig ersetzt und ausgetauscht werden müssen.

Am Ende ihres Lebenszyklus können PLEXIGLAS® Platten, sauber getrennt, auf unterschiedlichen Recyclingstufen der Energiegewinnung durch thermische Verwertung oder entweder dem Werkstoff- oder Wertstoff-Recycling zugeführt werden.

Recycling-Stufen

Primär-Recycling

Beschreibt den Verwertungskreislauf von z. B. PLEXIGLAS® Materialabschnitten, solange die Produkte das Herstellwerk noch nicht verlassen haben.

Die Röhm GmbH führt seit Jahren alle so entstehenden Abschnitte sofort einem Verwertungskreislauf (Werkstoff-Recycling, s.u.) zu, d.h. PLEXIGLAS® XT Massivplatten werden gemahlen, regranuliert und in speziellen Produkten wiederverwendet.

PLEXIGLAS® GS Massivplatten können dem chemischen Wertstoff-Recycling (s.u.) zugeführt werden.

Sekundär-Recycling

Alle während der Verarbeitung bei Kunden anfallenden PLEXIGLAS® Abschnitte werden wieder in einen sinnvollen Kreislauf integriert.

Tertiäres-Recycling

Beschreibt die Wiederverwertung von Teilen aus PLEXIGLAS® am Ende ihres Lebenszyklus.

Entscheidend bei allen Recyclingprozessen/-stufen ist die saubere Trennung der PLEXIGLAS® Massivplattenabschnitte von anderen Werkstoffen.

Thermische Verwertung

Hierbei entstehen – geeignete

Verbrennungsbedingungen vorausgesetzt – praktisch ausschließlich nur Wasser (H₂O) und Kohlendioxid (CO₂), also keine luftfremden Emissionen bzw. keine toxischen Rauchgasprodukte.

Werkstoff-Recycling

Extrudierte PLEXIGLAS® Platten können, sauber getrennt gesammelt, gemahlen und regranuliert wieder in den Extrusionsprozess eingebracht werden. Da diese Wiederaufbereitung PLEXIGLAS® praktisch nichts von seinen ursprünglichen Eigenschaften nimmt, sind die im 2. Schritt hergestellten Produkte genauso hochwertig wie Produkte aus Neuware.

Wertstoff-Recycling

PLEXIGLAS® kann in einem chemischen Prozess (Cracken, bzw. chem. Depolymerisation) wieder auf seinen Ursprungsbaustein, das monomere Methylmethacrylat zurückgeführt werden.

Dieses Monomere ist dann wieder der Ausgangsstoff für neues Acrylglas oder findet Verwendung in anderen Methacrylat-Anwendungen, wie z. B. Methacrylat-Dispersionen.

Das Wertstoff-Recycling von PLEXIGLAS® entspricht aus unserer Sicht weitestgehend einem *Cradle to Cradle* Ansatz.

2.15 Entsorgung

Sollten in einem Verarbeitungsbetrieb PLEXIGLAS® XT Massivplattenabschnitte anfallen, die sauber sind und zuverlässig getrennt von PLEXIGLAS® GS Massivplatten und anderen Kunststoffen gesammelt werden, so kann eine direkte Verwertung dieses Materials seitens Röhm GmbH erfolgen.

Unter dem Gesichtspunkt des Sekundär- und Tertiär-Recyclings (->Siehe auch Pkt. „Nachnutzungsphase“) hat die Röhm GmbH darüber hinaus mit spezialisierten Entsorgungsbetrieben eine Vereinbarung getroffen, um Kundenbetriebe an einen geregelten

Verwertungskreislauf für PLEXIGLAS® anzuschließen. Eine Verwertung über den Wertstoffhändler gilt als ein bereits funktionierendes Rücknahmesystem.

PLEXIGLAS® GS und XT Massivplatten gelten nicht als Sondermüll.

Neben einer Verwertung über überregionale Entsorgungsbetriebe können sie daher über den Hausmüll entsorgt werden.

Die Kennzeichnung von PLEXIGLAS® gemäß /DIN 54840/ bzw. /DIN 7728/ dient zur Identifizierung und zur stofflichen Einordnung.

Ein solches Kennzeichen muss neben dem „Kreislauf-Dreieck“ Hinweise auf die Produkt-Gattung (PMMA) beinhalten.

Die Kennzeichnung kann per Prägestempel, dauerhaftem Aufkleber oder Druck erfolgen.

Bei PLEXIGLAS® GS und XT Massivplatten sind vielfach auf den Kaschierfolien ebenfalls Umwelt-Kennzeichnungen sowohl bzgl. der PLEXIGLAS® Platten (07 PMMA) als auch der Kaschierfolie (04 PE-LD) aufgebracht.

Auch bei den Kaschierfolien ist möglichst auf sortenreine Sammlung zu achten. Ist eine Wiederverwertung der Folien nicht möglich, können diese schadlos in einer Hausmüllverbrennungsanlage zur Energiegewinnung genutzt oder in einer Hausmüllsammelanlage deponiert werden.

2.16 Weitere Informationen

EG-Sicherheitsdatenblätter sind für alle PLEXIGLAS® Platten/Tafeln über den Vertrieb der Business Line Acrylic Products der Röhm GmbH verfügbar.

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Für die vorliegende Untersuchung wird die Herstellung von 1 kg PLEXIGLAS® Massivplatte, sowohl für gegossene als auch extrudierte Platten, betrachtet. Der Mittelwert wurde gewichtet bzgl. der weltweiten Produktionsstandorte und -mengen im Referenzjahr 2016 gemittelt.

Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Rohdichte	1190	kg/m ³
Deklarierte Einheit	1	kg

3.2 Systemgrenze

Es handelt sich hierbei um eine EPD des Typs „Wiege bis Werkstor“ (*Cradle to gate*).

Zur Berechnung der Ökobilanz werden die Module A1/A2/A3 berücksichtigt:

- Modul A1: Bereitstellung der Vorprodukte
- Modul A2: Transport der Vorprodukte zum Werk
- Modul A3: Produktion inkl. Verpackung, Bereitstellung der Energie und Produktionsprozesse

Die Rohstoffe werden bis zu den Elementarflüssen betrachtet. Der Bau der Produktionsanlagen, sowie die benötigte Infrastruktur für die Transporte, werden nicht betrachtet. Ebenso wurde der Entwicklungsaufwand für das Produkt sowie In- und Outputströme für die Verwaltung nicht betrachtet. Für die Erfassung der Produktionsdaten wurde auf reale Anlagendaten z.B. aus dem zentralen Buchhaltungssystem zurückgegriffen.

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Annahmen über unkontrollierte Emissionen bei der Herstellung lagen nicht vor und werden nicht berücksichtigt.

Für die Transporte der Roh- und Zwischenprodukte werden LKW- und Schifftransporte angenommen. Den Berechnungen liegen die entsprechenden Datensätze der Ökobilanzierungssoftware /GaBi 7- Datenbank/ der Fa. *thinkstep* zu Grunde. Für nicht bekannte Transportdistanzen von Hilf- und Reststoffen werden 50km zugrunde gelegt.

3.4 Abschneideregeln

Einige der erfassten Hilfsstoffe der Produktion des Vorprodukts Methylmethacrylat (MMA) wurden für die Modellierung aufgrund ihrer sehr geringen Einsatzmenge vernachlässigt (in Summe < 0,5 % der Masse).

3.5 Hintergrunddaten

Als Hintergrunddaten wurden Daten aus der GaBi 7 Datenbank des Unternehmens *thinkstep* verwendet /GaBi 7/.

3.6 Datenqualität

Die Rohstoffdaten und (Neben-)Produktmengen stammen aus dem SAP-System der Röhm GmbH-Standorte und weisen somit eine hohe Genauigkeit auf. Die Rohstoffausbeuten können jedoch im realen Betrieb aufgrund von Lastschwankungen variieren. Einige Unsicherheiten ergeben sich z.B. aus der Datenlage der extern bezogenen Rohstoffe. Die hier verwendeten Werte können jedoch im zeitlichen Mittel als gesichert angesehen werden. Die Datengrundlage ist das Referenzjahr 2016.

Für die Hintergrunddaten wurde regionalspezifische Daten aus der Datenbank der Firma *thinkstep* (GaBi 7, SP33, 2017). Bezüglich der Abschneidekriterien für die Hintergrunddaten wird auf die Dokumentation der Datenbanken verwiesen /GaBi 7/.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die Produktionsdaten beziehen sich im Wesentlichen auf das Bezugsjahr 2016 und berücksichtigen optionale Produktverlagerungen. Die Hintergrunddaten wurden auf den zum Zeitpunkt der Modellierung aktuellsten Stand gebracht /GaBi 7/.

3.8 Allokation

Bei der Herstellung von PLEXIGAS® Massivplatten fallen keine Koppelprodukte an, somit ist keine Allokation nötig.

3.9 Vergleichbarkeit

Grundsätzlich ist eine Gegenüberstellung oder die Bewertung von EPD Daten nur möglich, wenn alle zu vergleichenden Datensätze nach /EN 15804/ erstellt wurden und der Gebäudekontext, bzw. die produktspezifischen Leistungsmerkmale, berücksichtigt werden

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Da die Einsatzbereiche und Anwendungen von PLEXIGLAS® GS und XT Massivplatten sehr heterogen sind (-> Siehe auch Pkt. „Anwendungen“) lassen sich hier keine einheitlichen Szenarien konkretisieren.

5. LCA: Ergebnisse

ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENTHALTEN; MND = MODUL NICHT DEKLARIERT)

Produktionsstadium			Stadium der Errichtung des Bauwerks		Nutzungsstadium							Entsorgungsstadium				Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze
Rohstoffversorgung	Transport	Herstellung	Transport vom Hersteller zum Verwendungsort	Montage	Nutzung / Anwendung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Erneuerung	Energieeinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Wassereinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Rückbau / Abriss	Transport	Abfallbehandlung	Beseitigung	Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotenzial
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	MND	MND	MND	MND	MNR	MNR	MNR	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ UMWELTAUSWIRKUNGEN: 1 kg PLEXIGLAS® Massivplatte

Parameter	Einheit	A1-A3
Globales Erwärmungspotenzial	[kg CO ₂ -Äq.]	4,28
Abbau Potenzial der stratosphärischen Ozonschicht	[kg CFC11-Äq.]	1,13E-10
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	[kg SO ₂ -Äq.]	7,83E-3
Eutrophierungspotenzial	[kg (PO ₄) ³⁻ -Äq.]	7,57E-4
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	[kg Ethen-Äq.]	9,76E-4
Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen	[kg Sb-Äq.]	1,28E-6
Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe	[MJ]	102,19

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ RESSOURCENEINSATZ: 1 kg PLEXIGLAS® Massivplatte

Parameter	Einheit	A1-A3
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	5,00
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	IND
Total erneuerbare Primärenergie	[MJ]	5,00
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	103,40
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	IND
Total nicht erneuerbare Primärenergie	[MJ]	103,40
Einsatz von Sekundärstoffen	[kg]	IND
Erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	IND
Nicht-erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	IND
Einsatz von Süßwasserressourcen	[m ³]	28,77

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ OUTPUT-FLÜSSE UND ABFALLKATEGORIEN:

1 kg PLEXIGLAS® Massivplatte

Parameter	Einheit	A1-A3
Gefährlicher Abfall zur Deponie	[kg]	1,74E-4
Entsorgter nicht gefährlicher Abfall	[kg]	0,01
Entsorgter radioaktiver Abfall	[kg]	5,08E-4
Komponenten für die Wiederverwendung	[kg]	IND
Stoffe zum Recycling	[kg]	IND
Stoffe für die Energierückgewinnung	[kg]	IND
Exportierte elektrische Energie	[MJ]	IND
Exportierte thermische Energie	[MJ]	IND

6. LCA: Interpretation

Der Großteil der errechneten Umweltauswirkungen entfällt auf die Herstellung der verwendeten Rohstoffe (Vorketten/ökologischer Rucksack) (Modul A1). Transporte (Modul A2) und die Herstellung der Verpackung spielen eine untergeordnete Rolle. Die Umweltauswirkungen *Gate-to-Gate*, also während der Herstellung (Modul A3) von PLEXIGLAS® GS- und XT Massivplatten aus MMA bzw. PMMA resultieren hauptsächlich aus der Energiebereitstellung.

Die Umweltauswirkungen von PLEXIGLAS® GS-, und XT-Platten sind vergleichbar. Die Spannweite bspw. für das GWP₁₀₀ liegt bei rund 4%. Daher ist hier die

Produktauswahl und die Entscheidung für die Nutzung von PLEXIGLAS® GS-, oder XT-Platten nach funktionalen oder ästhetischen Merkmalen empfehlenswert, da sich die ökologischen Auswirkungen kaum unterscheiden.

Eine weitere Einordnung der Ergebnisse ist dann für den Kunden je nach konkreter Anwendung unter Beachtung der Nutzungsdauer möglich. Hierzu können die Ergebnisse dieser Deklaration als Grundlage dienen.

7. Nachweise

Aussagen zu Umwelt und Gesundheit während der Produktion und Nutzung von PLEXIGLAS® Massivplatten sind in den Regulatory Information von PLEXIGLAS®GS und XT zu finden (siehe Anhang).

8. Literaturhinweise

DIN EN ISO 178

Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2010 + Amd.1:2013)

DIN EN ISO 179-1

Kunststoffe - Bestimmung der Charpy-Schlageigenschaften - Teil 1: Nicht instrumentierte Schlagzähigkeitsprüfung (ISO 179-1:2010)

DIN 5036-3

Strahlungsphysikalische und lichttechnische Eigenschaften von Materialien; Meßverfahren für lichttechnische und spektrale strahlungsphysikalische Kennzahlen

DIN 52612

Wärmeschutztechnische Prüfungen; Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit mit dem Plattengerät; Weiterbehandlung der Meßwerte für die Anwendung im Bauwesen

DIN EN ISO 306

Kunststoffe - Thermoplaste - Bestimmung der Vicat-Erweichungstemperatur (VST) (ISO 306:2013)

DIN EN 410

Glas im Bauwesen - Bestimmung der lichttechnischen und strahlungsphysikalischen Kenngrößen von Verglasungen

DIN 4102

Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen

DIN 53436

Erzeugung thermischer Zersetzungsprodukte von Werkstoffen für ihre analytisch-toxikologische Prüfung

DIN EN 13501

Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten

DIN EN 50267 VDE 0482-267

Allgemeine Prüfverfahren für das Verhalten von Kabeln und isolierten Leitungen im Brandfall – Prüfungen der bei der Verbrennung der Werkstoffe von Kabeln und isolierten Leitungen entstehenden Gase

DIN EN ISO 527-1

Kunststoffe - Bestimmung der Zugeigenschaften - Teil 1: Allgemeine Grundsätze (ISO 527-1:2012)

DIN EN ISO 527-2

Kunststoffe - Bestimmung der Zugeigenschaften - Teil 2: Prüfbedingungen für Form- und Extrusionsmassen (ISO 527-2:2012)

DIN EN 1794

Lärmschutzeinrichtungen an Straßen - Nichtakustische Eigenschaften

DIN EN ISO 7823-1

Kunststoffe - Tafeln aus Polymethylmethacrylat - Typen, Maße und Eigenschaften - Teil 1: Gegossene Tafeln (ISO 7823-1:2003)

DIN EN ISO 7823-2

Kunststoffe - Tafeln aus Polymethylmethacrylat - Typen, Maße und Eigenschaften - Teil 2: Extrudierte Tafeln (ISO 7823-2:2003)

DIN EN ISO 9001

Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen (ISO 9001:2015)

DIN EN ISO 14001

Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung (ISO 14001:2015)

DIN EN 14021

Umweltkennzeichnungen und -deklarationen –Umweltbezogene Anbietererklärungen (Umweltkennzeichnung Typ II)

DIN 14040, 14044

International Organization for Standardization: Normen ISO 14040 ff. "Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework"

Federal Aviation Regulation 25.853

Flammability Requirements for Aircraft Seat Cushions **GaBi 7**

Software und Datenbank (Systempack 33) zur Ganzheitlichen Bilanzierung, thinkstep. 2017

ZTV-LSW 06

ZTV und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen

PCR 2017, Teil A

Institut Bauen und Umwelt e.V., Königswinter (Hrsg.): Produktkategorienregeln für Bauprodukte aus dem Programm für Umwelt-Produktdeklarationen des Instituts Bauen und Umwelt (IBU) Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Hintergrundbericht. 2017-04

PCR 2017, Teil B Tafeln und Platten aus Kunststoff

Institut Bauen und Umwelt e.V., Königswinter (Hrsg.): Produktkategorienregeln für Bauprodukte aus dem Programm für Umwelt-Produktdeklarationen des Instituts Bauen und Umwelt (IBU) Teil B: Anforderungen an die EPD für Tafeln und Platten aus Kunststoff. 2017-11 (www.bau-umwelt.de)

Verordnung /EC 1907/2006/

Die Verordnung Nr. 1907/2006 (REACH-Verordnung) ist eine EU-Chemikalienverordnung. REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) steht für die Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien.

Institut Bauen und Umwelt e.V., Berlin (Hrsg.): Erstellung von Umweltproduktdeklarationen (EPDs);

Allgemeine Programmanleitung

Für die EPD Erstellung beim Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU), 10/2015

www.ibu-epd.com

/ISO 14025/

DIN EN /ISO 14025:2011-10/, Umweltkennzeichnungen und -deklarationen - Typ III Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren.

/EN 15804/

/EN 15804:2012-04+A1 2013/, Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte.

**Herausgeber**

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr. 1
10178 Berlin
Deutschland

Tel +49 (0)30 3087748- 0
Fax +49 (0)30 3087748- 29
Mail info@ibu-epd.com
Web www.ibu-epd.com

**Programmhalter**

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr. 1
10178 Berlin
Deutschland

Tel +49 (0)30 3087748- 0
Fax +49 (0)30 3087748- 29
Mail info@ibu-epd.com
Web www.ibu-epd.com

**Ersteller der Ökobilanz**

Evonik Technology & Infrastructure
GmbH
Rodenbacher Chaussee 4
63457 Hanau-Wolfgang
Germany

Tel -
Fax -
Mail beatrix.becker@evonik.com
Web www.evonik.com

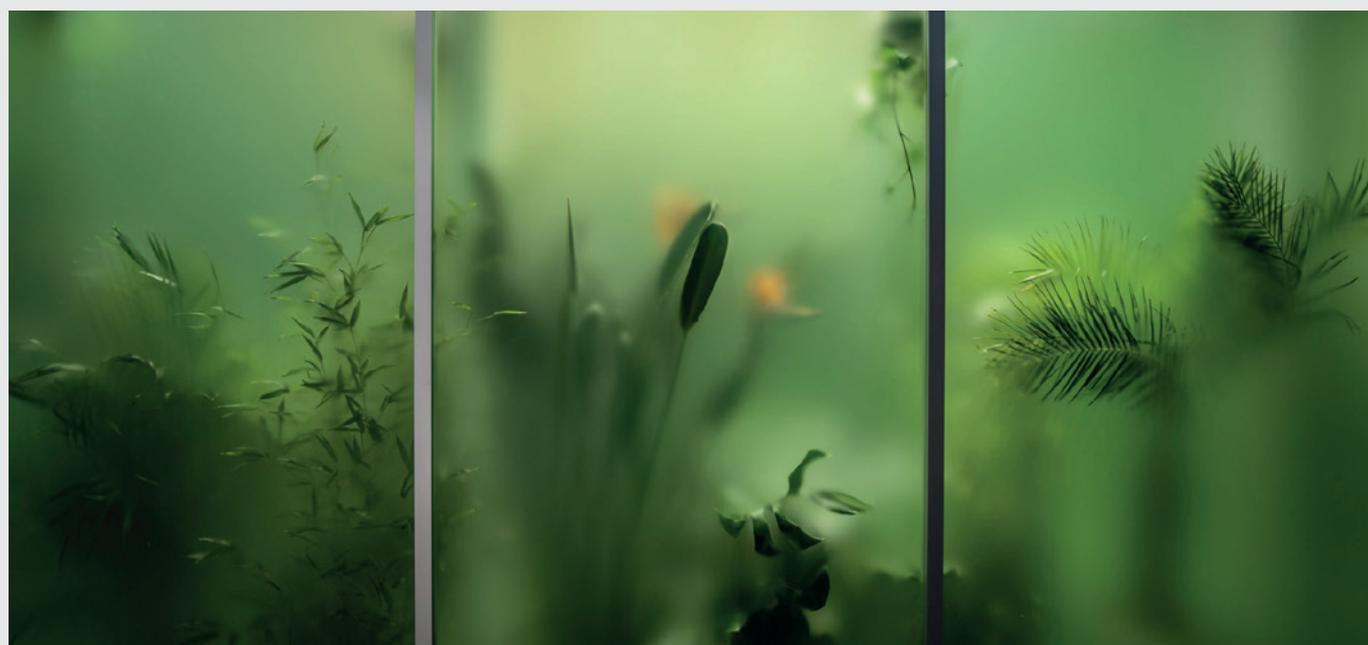
**Inhaber der Deklaration**

Röhm GmbH
Riedbahnstraße 70
64331 Weiterstadt
Germany

Tel +49 (0) 615185013713
Fax -
Mail martin.berkenkopf@roehm.com
Web www.plexiglas.de



Umweltproduktdeklaration nach ISO 14021



1 Zusammenfassung

Inhaber der Umweltprodukterklärung

Röhm GmbH
Riedbahnstraße 70
64331 Weiterstadt

Ausstellungsdatum

November 2013

Gültig bis

Unbefristet

Untersuchte Produkte

PLEXIGLAS® Massivplatten

Gültigkeitsbereich

Die Umweltprodukterklärung ist gültig für die PLEXIGLAS® Massivplatten

- PLEXIGLAS® Massivplatten XT
- PLEXIGLAS® Massivplatten GS
- PLEXIGLAS® Massivplatten Satinice (Hergestellt im Gussverfahren)

Untersuchte Einheit

1 m² PLEXIGLAS® Massivplatte

2 Produkt

2.1 Produktbeschreibung

PLEXIGLAS® Massivplatten sind extrudierte oder gegossene flache planparallele Tafeln aus farblosem oder eingefärbtem Polymethylmethacrylat (PMMA bzw. Acrylglas) der Röhm GmbH (eingetragene Marke PLEXIGLAS).

Die Tafeln werden i.d.R. mittels zweier Produktionsverfahren hergestellt. Im Extrusionsverfahren aus PMMA-Formmasse zu Endlostafeln extrudiert, oder im Gießverfahren durch Massepolymerisation aus dem monomeren MMA in Form gebenden Kammern, in der Regel zwischen zwei Glasscheiben, polymerisiert. Die Platten nehmen beim Gießverfahren die Oberfläche der Gießkammer an, können also sowohl hochglänzend als auch seidenmatt sein (PLEXIGLAS® Satinice).

PLEXIGLAS® Massivplatten gibt es in unterschiedlichen Einfärbungen. Im Hinblick auf die Lichtdurchlässigkeit wird zwischen transparenten, transluzenten (lichtstreuenden) und gedeckten (lichtundurchlässigen, opaken) Massivplatten unterschieden.

Die Plattengeometrie ergibt sich aus Plattenbreite, Plattenlänge und Plattenhöhe (Dicke).

Die extrudierten Platten werden gemäß DIN ISO 7823-2, die gegossenen Platten gemäß DIN ISO 7823-1 hergestellt. Die in dieser Umweltproduktdeklaration vorgestellten Massivplatten zeigen das für PLEXIGLAS® typische Eigenschaftsprofil.

Sie verfügen u.a. über eine

- glasklare Optik
- hohe Lichtdurchlässigkeit
- geringes Gewicht
- hohe Bruchsicherheit
- leichte Verarbeitbarkeit
- außerordentlich hohe Witterungs-/UV-Beständigkeit

PLEXIGLAS® Massivplatten gibt es darüber hinaus noch in weiteren Produktvarianten wie z.B. Veredelungen durch verschiedene Produktmodifikationen

- Oberflächenmattierung
- Oberflächenstrukturierung
- Kratzfestvergütung
- Spezialabmischungen (Blends) zur Erzielung spezieller Eigenschaftsprofile
- Einfärbungen

2.2 Anwendung

PLEXIGLAS® ist einer der hochwertigsten und vielseitigsten Kunststoffe der Welt. Er ist robust im Handling und gut zu bearbeiten. So werden PLEXIGLAS® Platten für eine Vielzahl unterschiedlicher Anwendungen eingesetzt – im Bereich Mobilität und Transport, im Möbel-, Messe- und Ladenbau, im Sanitärbereich, im privaten Haus und Garten, aber auch in Architektur und im gewerblichen Bau, in der Industrie und in einer Vielzahl an Anwendungen rund um Licht.

Lichtqualität, Lichtverteilung und Energieeffizienz stehen im Vordergrund moderner Beleuchtungstechnik.

PLEXIGLAS® ist für diese Ansprüche ideal. Seine Eigenschaften – unübertroffene Transparenz und Brillanz, vielfältige Oberflächen, gute Formbarkeit – erfüllen technische und gestalterische Anforderungen von Lichtplanern und Lichtwerbern, Leuchtenherstellern sowie Architekten.

Maschinenbauer, Bauträger, Fahrzeughersteller und Ladenbauer stehen vor der Aufgabe, die steigenden Ansprüche umzusetzen: Schutzlösungen müssen einerseits dauerhaft Sicherheit gewährleisten. Andererseits soll ihre Optik mit der Nutzung harmonieren. Im besten Fall dient Design der Sicherheit. Dann setzen sie oft auf PLEXIGLAS®: als Maschinenschutz, für Industrieteile, als Verglasung im Transport- und Bauwesen, an Banden in Eishockeystadien, oder in der Laden- und Warensicherung.

Die Vielfalt in Form und Farbe sowie intelligente Funktionalitäten und einfache Verarbeitung geben unendliche

Gestaltungsfreiheit für kreative Köpfe im Möbelbau, bei der Ausstattung von Messen und Geschäften. PLEXIGLAS® kommt hier als Display zur Warenpräsentation, als dekoratives Element, in der Wand- und Deckengestaltung oder als Ambientebeleuchtung.

Ob riesiges Verkehrsflugzeug oder kleiner Segelflieger, für Materialien im Flugzeugbau gelten seit jeher höchste Anforderungen. Sie müssen extreme Temperaturwechsel aushalten, gegen UV-Strahlung schützen, witterungsbeständig und robust sein – und dazu noch möglichst wenig wiegen. Und die Ansprüche an Flugzeuge steigen. Ein wichtiges Ziel: Geringerer Spritverbrauch durch weniger Gewicht. PLEXIGLAS® Fliegwerkstoffe tragen dazu bei, dass diese Entwicklungen immer weiter voran schreiten. Zu finden sind PLEXIGLAS® Scheiben daher sowohl in der Passagierkabine als auch im Cockpit.

2.3 Technische Daten

	PLEXIGLAS® GS	PLEXIGLAS® XT	PLEXIGLAS® Satinice
Produktfoto			
Dichte (g/cm ³)	1,19	1,19	1,19
Farben	Farblos, weiß, farbig	Farblos, weiß, farbig	Farblos, weiß, farbig
Lichttransmissionsgrad TD65 (DIN 5036) [%]	Bis zu 92	Bis zu 92	Bis zu 92
Längenausdehnungskoeffizient α [mm/m ² K]	0,07	0,07	0,07
Mögliche Ausdehnung durch Wärme und Feuchte	5	5	5
Vicat-Erweichungstemperatur [°C]	115	103	115
Schlagzähigkeit acU nach Charpy	15	15	15
Elastizitätsmodul Et (Kurzzeitwert) [MPa]	3300	3300	3300
Max. Dauergebrauchstemperatur [°C]	80	70	80
Formungstemperatur [°C]	160–175	150–160	160–175

2.4 Inverkehrbringung/Anwendungsregeln

Die Massivplatten werden gemäß DIN ISO 7823-1&2 hergestellt.
Die Anforderungen an den Brandschutz sind abhängig vom Einsatzgebiet der Massivplatten.

2.5 Lieferzustand

	PLEXIGLAS® GS	PLEXIGLAS® XT	PLEXIGLAS® Satinice
Dicke [mm]	2 – 250	1,5 – 25	2 – 20, größere Dicken möglich
Breiten [mm]	2030	2050	2030
Lieferlängen [mm]	3050	3050, Sonderlängen möglich	

2.6 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Die hier beschriebenen PLEXIGLAS® Typen bestehen aus Polymethylmethacrylat, das bis ca. 20 % weitere einpolymerisierte Bestandteile enthalten kann (z.B. Acrylat- bzw. Methacrylatverbindungen). PLEXIGLAS® enthält in seiner chemischen Grundstruktur keine Stoffe, die eine akute Toxizität aufweisen, krebserzeugend, erbgutverändernd bzw. fortpflanzungsgefährdend sind und ist in diesem Sinn nicht umwelt- oder gesundheitsschädlich.

2.7 Herstellung

PLEXIGLAS® Massivplatten XT werden im Extrusionsverfahren hergestellt. Dabei wird das PLEXIGLAS® Granulat in einem beheizten Stahlzylinder aufgeschmolzen und mit einer im Zylinder rotierenden Schnecke durch ein formgebendes Werkzeug gepresst.

Die endgültige Form erhalten die PLEXIGLAS® Massivplatten durch eine anschließende Kalibrierung. Nach der Kalibrierung werden die extrudierten PLEXIGLAS® Massivplatten mit einer Schutzfolie kaschiert auf Maß geschnitten und auf Paletten gestapelt.

PLEXIGLAS® Massivplatten GS werden im Gießverfahren hergestellt. Dabei wird das flüssige Monomer (MMA) in eine formgebende Kammer gefüllt. Diese Kammer besteht i.d.R. aus zwei Glasscheiben welche durch ein flexibles Dichtprofil auf Distanz gehalten werden. Die Polymerisation des Monomers in der Kammer zu einer festen Platte erfolgt i.d.R. durch einen Temperatur gesteuerten Prozess.

Nach abgeschlossener Polymerisation werden die Glasscheiben und die Dichtprofile entfernt. Die gegossenen PLEXIGLAS® Massivplatten werden anschließend mit einer Schutzfolie kaschiert auf Maß geschnitten und auf Paletten gestapelt.

Die gegossenen PLEXIGLAS® Satinice Massivplatten werden im o.g. Gießverfahren unter Verwendung von mattierten Glasscheiben hergestellt.

2.8 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Die bei der Herstellung entstehenden Emissionen (Dämpfe) werden abgesaugt und durch Biofilter gereinigt. Im Regelbetrieb entstehen kein Abwasser und keine Abfälle. Produktionsabfälle werden wenn möglich wieder in den Produktionsprozess zurückgeführt.

Die Produktion der Massivplatten erfolgt gemäß DIN ISO 14001 sowie der Arbeitssicherheitsnorm OHSAS 18001.

2.9 Produktverarbeitung

PLEXIGLAS® Massivplatten sind sehr gut verarbeitbar. Sie eignen sich für alle gängigen Kunststoffverarbeitungen wie:

Spanende Verarbeitung:

Trennen/Sägen, Bohren und Fräsen

Umformen:

Thermisch Umformen, kalt Einbiegen

Fügen:

Verkleben und Verschrauben

Oberflächenbehandeln:

Polieren, Lackieren, Gravieren, Mattieren

Zu allen Verarbeitungen gelten die entsprechenden technischen Regeln sowie die Herstellerangaben zur Verarbeitung und Montage.

2.10 Verpackung

Die Auslieferung der Massivplatten erfolgt durch den Hersteller auf Holzpaletten. Die Palettenbestückung variiert je nach Plattenformat und Plattendicke zwischen 5 und 60 Stück Massivplatten pro Palette. Danach werden die Platten von Händlern oder Verarbeitern auftragsbezogen kommissioniert. Die Massivplatten werden auf beiden Seiten durch werkseitig aufgebraachte Oberflächenschutzfolien geschützt.

2.11 Nutzungszustand

Aufgrund des chemischen Aufbaus sind PLEXIGLAS® Massivplatten außerordentlich witterungsbeständig. Daher sind keinerlei UV-Schutzbeschichtungen notwendig.

2.12 Umwelt & Gesundheit während der Nutzung

Die beschriebenen PLEXIGLAS®-Produkte erlauben den Einsatz auf den vom Markt gewünschten Anwendungsgebieten als Kunststoffgruppe mit aus Sicht von RöhM unkritischen Umwelt-/Gesundheitsaspekten. Die Produkte enthalten entsprechend ihrer Herstellung keine Weichmacher oder Schwermetallsalze bzw. Halogene, insbesondere Chlor. Darüber hinaus besitzen sie in ihrer chemischen Basisstruktur keine Stickstoffverbindungen oder aromatische Teile wie Bisphenol A. Zuschlagstoffe werden ggf. lediglich in sehr geringen Mengen benötigt. Wegen seiner chemischen Grundstruktur können von PLEXIGLAS® üblicherweise keine toxischen oder kanzerogenen, erbgutverändernden, fortpflanzungsschädlichen oder in ähnlicher Weise unerwünscht wirksamen Stoffe selbst oberhalb der Erweichungstemperatur (im Bereich von 100 Grad Celsius) freigesetzt werden.

2.13 Referenz-Nutzungsdauer

Die Nutzungsdauer bei PLEXIGLAS® Massivplatten wird von der Anwendung bestimmt.

Nutzungszeiten von bis zu 35 Jahren sind bei Außenanwendungen wie z.B. Terrassenüberdachungen oder Lichtkuppeln möglich.

2.14 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Feuer breiten sich oftmals schnell aus und greifen auf andere, brennbare Materialien über. Diese qualmen dabei oft so stark, dass bereits nach wenigen Sekunden die Sicht sehr stark eingeschränkt ist. Fluchtwegsbeschilderungen sind schnell nicht mehr erkennbar. Viele Werkstoffe entwickeln dabei auch noch hochgiftige Gase. Beides ist außerordentlich gefährlich und kann binnen kürzester Zeit tödlich sein. Unterschiedliche Fachveröffentlichungen beschreiben, dass ca. 80 % aller Todesopfer bei Bränden nicht verbrennen, sondern durch Rauchgase zu Tode kommen. Brände lassen sich nicht ausschließen, jedoch durch den Einsatz geeigneter Baustoffe beeinflussen.

PLEXIGLAS® brennt nahezu rauchfrei nach DIN 4102. Sichtbehinderungen durch Qualm können dadurch vermindert werden. Die Rauchgase von PLEXIGLAS® sind nicht akut toxisch nach DIN 53436 und gelten im Sinn der Norm als unbedenklich. Dadurch kann die Vergiftungsgefahr durch Rauchgase verringert werden. Die Rauchgase von PLEXIGLAS® sind nicht korrosiv nach DIN VDE 0482-267. Dadurch kann die Gefahr finanzieller Schäden durch aggressive Rauchgase gesenkt werden. Brennen des PLEXIGLAS® ist leicht zu löschen, i.d.R ist Wasser als Löschmittel ausreichend.

Lichtflächen aus PLEXIGLAS® im Dach können im Brandfall aufschmelzen und als Rauch- und Wärmeabzug wirken. Im Brandverhalten ist LEXIGLAS® in die europäische Klasse E nach DIN EN 13501 eingestuft. In Deutschland erfüllt PLEXIGLAS® die Anforderungen der Baustoffklasse B2, Normalentflammbar, nicht abtropfend brennend.

Wasser

Aufgrund der chemischen Zusammensetzung von PLEXIGLAS® erfolgt keine Reaktion mit Wasser.

Mechanische Zerstörung

PLEXIGLAS® Massivplatten sind aufgrund ihres chemischen Aufbaus sehr widerstandsfähig gegenüber üblichen mechanischen Einwirkungen bei der Montage und während der Nutzung. Verglichen mit herkömmlichem Floatglas sind PLEXIGLAS® Massivplatten 11mal bruchfester.

PLEXIGLAS® Resist Massivplatten weisen durch ihre spezielle Schlagzähmodifikation nochmals deutlich höhere Bruchfestigkeiten auf.

2.15 Nachnutzungsphase

Die PLEXIGLAS® Massivplatten können vollständig stofflich recycelt werden. Im Gegensatz zu den meisten anderen Polymeren kann PMMA durch Erwärmen wieder zu MMA depolymerisiert werden und somit erneut zu PLEXIGLAS® Produkten verarbeitet und genutzt werden. Es ist anzumerken, dass zurzeit noch kein umfangreiches Sammelsystem für PLEXIGLAS® existiert. Einzelne Anlagen zum Recycling existieren jedoch, sodass sich insbesondere großvolumige Anwendungen heute schon sinnvoll recyceln lassen. Bei der möglichen thermischen Verwertung fallen keine toxischen Emissionen an.

2.16 Entsorgung

Die Entsorgung erfolgt entweder über überregionale Entsorgungsbetriebe oder über den Hausmüll, PLEXIGLAS® Massivplatten sind kein Sondermüll.

2.17 Weitere Informationen

Weitere Informationen zu PLEXIGLAS® Massivplatten sind unter www.plexiglas.de zu finden.

3 LCA: Rechenregeln

Die Ökobilanzen, die den hier angegebenen Daten zugrunde liegen, wurden nach den Vorgaben der Normen DIN EN ISO 14040 und 14044 erstellt. Hierdurch wurde die Konformität der Methoden, der Datengrundlage und der Berechnungen in allen Wirkkategorien gewährleistet. Entsprechend der Normen wurden die LCA-Berichte [Hegger 2010] und [Evonik 2012] durch externe Sachverständige zertifiziert (Critical Review).

Entsprechend ISO 14044 wurden die folgenden Punkte der Studie untersucht:

- Konformität zu ISO 14040 und ISO 14044
- Beurteilung der angewendeten Methoden unter wissenschaftlichen und technischen Gesichtspunkten
- Beurteilung der verwendeten Daten
- Beurteilung der Auswertung und Ergebnisinterpretation unter Berücksichtigung der Studienziele sowie bekannter Limitationen
- Bericht

In den Critical Reviews heißt es u.a.:

- „Die umgesetzten Änderungen bezogen auf die Aktualisierung entsprechen dem Stand der Wissenschaft und Technik und werden transparent und kritisch erläutert.“
- „Verwendete Daten, sowohl des Vordergrundsystems wie auch des Hintergrundsystems, sind konsistent und von hoher Qualität.“
- „Die Endergebnisse aller Wirkkategorien sind plausibel und in sich schlüssig.“

Die in den Ökobilanzen für zwei Produktionsstandorte der RöhM GmbH verwendeten Modelle wurden für die Erstellung dieser Deklaration zusammengeführt und auf die neuste Version mit Stand von Juli 2013 der verwendeten Software von PE-International (GaBi 6) aktualisiert.

3.1 Deklarierte Einheit

Für die vorliegende Untersuchung wird die Herstellung von 1 m² PLEXIGLAS® Massivplatte (GS und XT) aus 100 % Polymethylmethacrylat mit einer Dicke von 8 mm, als funktionelle Einheit festgelegt. 1 m² wiegt bei dieser Dicke 9,52 kg.

3.2 Systemgrenze

Die Systemgrenze des hier betrachteten Systems ist Cradle-to-Gate. Zur Berechnung der Ökobilanz wurden die Module A1 (Bereitstellung der Vorprodukte), A2 (Transport der Vorprodukte zum Werk), A3 (Produktion inkl. Verpackung, Bereitstellung der Energie und Produktionsprozesse) berücksichtigt.

Die Rohstoffe werden bis zu den Elementarflüssen betrachtet. Der Bau der Produktionsanlagen, sowie die

benötigte Infrastruktur für die Transporte, werden nicht betrachtet. Ebenso wurde der Entwicklungsaufwand für das Produkt sowie In- und Outputströme für die Verwaltung nicht betrachtet. Für die Erfassung der Produktionsdaten wurde auf reale Anlagendaten z.B. aus dem zentralen Buchungssystem zurückgegriffen.

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Annahmen über unkontrollierte Emissionen bei der Herstellung lagen nicht vor und werden nicht berücksichtigt.

3.4 Abschneideregeln

Einige der erfassten Hilfsstoffe der Produktion des Vorproduktes Methylmethacrylat (MMA) wurden für die Modellierung aufgrund ihrer sehr geringen Einsatzmenge vernachlässigt (in Summe < 0,5 % der Masse).

3.5 Hintergrunddaten

Die Hintergrunddaten für die Stromversorgung, Rohstoffe, Transporte und Entsorgung stammen hauptsächlich aus der GaBi 6-Datenbank von PE International und liegen als generische Daten vor.

Zur Bewertung der Sachbilanzergebnisse wurde die etablierte Methodik des niederländischen Umweltwissenschaftszentrums Leiden (CML) mit Charakterisierungsfaktoren von November 2010 eingesetzt.

3.6 Datenqualität

Die Produktionsdaten wurden soweit nicht anders verfügbar über die Bezugsjahre gemittelt. Die Rohstoffdaten und (Neben-)Produktmengen stammen aus dem SAP-System der Standorte und weisen somit eine hohe Genauigkeit auf. Die Rohstoffausbeuten können jedoch im realen Betrieb aufgrund von Lastschwankungen variieren. Einige Unsicherheiten ergeben sich aus dem Anlagenverbund und extern bezogenen Rohstoffen. Die hier verwendeten Werte können jedoch im zeitlichen Mittel als gesichert angesehen werden. Bezüglich der Abschneideregeln für die Hintergrunddaten wird auf die Dokumentation der Datenbanken verwiesen [GaBi 6 2013].

3.7 Betrachtungszeitraum

Die Daten basieren auf Produktionsdaten für die Jahre

2007 und 2011 mit Aktualisierungen von 2012. Die Hintergrunddaten wurden auf den zum Zeitpunkt der Modellierung aktuellsten Stand gebracht (GaBi 6, Servicepack 22, Stand: Juli 2013).

3.8 Allokation

Bei der Herstellung des Vorproduktes Methylmethacrylat fällt ein Koppelprodukt an, welches für die weitere Produktion nicht benötigt wird, jedoch in anderen Anwendungen genutzt wird. Hier wurde eine Wertallokation vorgenommen. Für weitere genutzte Nebenprodukte wurde Massenallokation verwendet.

3.9 Vergleichbarkeit

In diesem Fall wurde 1 m² PLEXIGLAS® Massivplatte (GS und XT) als deklarierte Einheit gewählt. Zudem werden die Ergebnisse auch bezogen auf 1 kg angegeben.

Grundsätzlich ist eine Gegenüberstellung oder die Bewertung von Daten dieser Umweltproduktdeklaration mit Daten z.B. anderer Deklarationen nur möglich und sinnvoll, wenn alle zu vergleichenden Datensätze nach vergleichbaren Kriterien/Vorgaben erstellt wurden und ggf. der Anwendungskontext bzw. die produktspezifischen Leistungsmerkmale berücksichtigt werden.

4 LCA Szenarien und weitere technische Informationen

PLEXIGLAS® Massivplatten werden nach Ihrer Nutzung entweder werkstofflich recycelt oder, unter Rückgewinnung von Energie, thermisch verwertet (z.B. in einem Müllheizkraftwerk). Für großvolumige Anwendungen von PLEXIGLAS® kann angenommen werden, dass der überwiegende Teil werkstofflich recycelt verwertet wird, da das Recyclingunternehmen die Rückgabe des genutzten Materials je nach Marktwert vergütet. Durch das mögliche Recycling können sich gegenüber anderen, vergleichbaren Materialien Vorteile in der Ökobilanz ergeben. In der hier vorliegenden Deklaration werden die Umweltauswirkungen des End-of-Lifes aufgrund des Betrachtungsrahmens und der nicht definierten Anwendung nicht quantifiziert.

5 LCA Ergebnisse

Angabe der Systemgrenzen (X = in Ökobilanz Enthalten; MND = Modul nicht deklariert)

Produktionsstadium			Stadium der Errichtung des Bauwerks		Nutzungsstadium								Entsorgungsstadium				Gutschriften des Entsorgungsstadiums
Rohstoffversorgung	Transport	Herstellung	Transport zur Baustelle	Einbau ins Gebäude	Nutzung/Anwendung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz ¹⁾	Erneuerung ¹⁾	Energieeinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Wassereinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Rückbau/Abriß	Transport	Abfallbehandlung und Recycling	Deponierung	Gutschrift aus C3: Abfallbehandlung und Recycling	
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
X	X	X	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	

¹⁾ Die Stadien Ersatz (B4) und Erneuerung (B5) sind auf Produktebene i.d.R. nicht relevant da sie sich normativ auf die künftigen Aufwendungen im Lebenszyklus des Gebäudes beziehen. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden diese beiden Stadien aus den nachfolgenden Tabellen gestrichen.

Ergebnisse der Ökobilanz Umweltauswirkungen 1 m²

		PLEXIGLAS® Massivplatte GS pro m ² (9,52 kg)		PLEXIGLAS® Massivplatte XT pro m ² (9,52 kg)	
		Produktion/m ²	Produktion/kg	Produktion/m ²	Produktion/kg
Parameter	Einheit	A1-A3	A1-A3	A1-A3	A1-A3
GWP	[kg CO ₂ -Äq.]	40,21	4,22	39,73	4,17
ODP	[kg CFC11-Äq.]	12,82 x 10 ⁻⁹	1,35 x 10 ⁻⁹	9,36 x 10 ⁻⁹	0,98x10 ⁻⁹
AP	[kg SO ₂ -Äq.]	98,5 x 10 ⁻³	10,4 x 10 ⁻³	96,9 x 10 ⁻³	10,2x10 ⁻³
EP	[kg PO ₄ ³⁻⁻ -Äq.]	8,82 x 10 ⁻³	0,93 x 10 ⁻³	8,63 x 10 ⁻³	0,91x10 ⁻³
POCP	[kg Ethen Äq.]	10,3 x 10 ⁻³	1,08 x 10 ⁻³	10,2 x 10 ⁻³	1,07x10 ⁻³
ADPE	[kg Sb Äq.]	6,69 x 10 ⁻⁶	0,70 x 10 ⁻⁶	6,22 x 10 ⁻⁶	0,65x10 ⁻⁶
ADPF	[MJ]	922,31	96,88	895,23	94,03

Legende

GWP = Globales Erwärmungspotenzial; ODP = Abbau Potential der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial von Boden und Wasser; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen; ADPF = Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe

Ergebnisse der Ökobilanz Ressourceneinsatz 1 m²

		PLEXIGLAS® Massivplatte GS pro m ² (9,52 kg)		PLEXIGLAS® Massivplatte XT pro m ² (9,52 kg)	
		Produktion/m ²	Produktion/kg	Produktion/m ²	Produktion/kg
Parameter	Einheit	A1-A3	A1-A3	A1-A3	A1-A3
PERE	[MJ]	23,3	2,4	16,7	1,8
PERM	[MJ]	0	0	0	0
PERT	[MJ]	23,3	2,4	16,7	1,8
PENRE	[MJ]	1000	105	974	102
PENRM	[MJ]	0	0	0	0
PENRT	[MJ]	1000	105	974	102
FW	[m ³]	21,1	2,2	15,4	1,6

Legende

PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PERM = Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PERT = Total erneuerbare Primärenergie; PENRE = Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRM = Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PENRT = Total nicht erneuerbare Primärenergie; SM = Einsatz von Sekundärstoffen; RSF = Erneuerbare Sekundärbrennstoffe; NRSF = Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe; FW = Einsatz von Süßwasserressourcen; Energien sind als Bruttowerte angegeben

Ergebnisse der Ökobilanz Output-Flüsse und Abfallkategorien 1 m²

		PLEXIGLAS® Massivplatte GS pro m ² (9,52 kg)		PLEXIGLAS® Massivplatte XT pro m ² (9,52 kg)	
		Produktion/m ²	Produktion/kg	Produktion/m ²	Produktion/kg
Parameter	Einheit	A1-A3	A1-A3	A1-A3	A1-A3
HWD	[kg]	0,0033	0,0003	0,0059	0,0006
NHWD	[kg]	52,3	5,5	43,3	4,5
MFR	[kg]	*	*	*	*
MER	[kg]	*	*	*	*
EE [therm]	[MJ]	*	*	*	*
EE [elektr]	[MJ]	*	*	*	*

Legende

HWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall; RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall; MFR = Stoffe zum Recycling; MER = Stoffe für die Energierückgewinnung; EE = Exportierte Energie je Typ; * = In den Herstellprozessen und bei der Rohstoffgewinnung rückgewonnene Energie und Rohstoffe und recycelte Komponenten können nicht explizit erfasst werden, sind aber im Ergebnis verrechnet

6 LCA: Interpretation

Die LCA-Ergebnisse der hier betrachteten Massivplatten in den Kategorien A1 bis A3 sind aufgrund der gleichen verwendeten Vorprodukte sehr ähnlich. Der Primärenergiebedarf der PLEXIGLAS® Massivplatten entfällt zu ca. 98 % auf nicht erneuerbare Primärenergie.

Beim Abfall dominiert der entsorgte nicht gefährliche Abfall deutlich, hierbei entfallen fast 99 % auf Schuttablagerungen, die durch die Rohstoffextraktionen anfallen.

Der größte Teil (> 50 %) der Emissionen in den betrachteten Kategorien für die Herstellung von PLEXIGLAS® Massivplatten, welche in den ausgewiesenen Wirkkategorien relevant sind, resultiert aus den verwendeten Rohstoffen. Ein weiterer Einflussfaktor sind die Verbrennungsprozesse während der Herstellung.

Eine Ausnahme ist hier das ODP, bei dem nur ca. 20 % auf die Rohstoffe beim Herstellungsprozess entfallen, da hierfür relevante Emissionen insbesondere bei Verbrennungsprozessen entstehen.

Transporte für die Herstellung spielen in allen Wirkkategorien eine untergeordnete Rolle.

Durch Sensitivitätsanalysen der relevanten Einflussparameter und Allokationen wurde die Stabilität und Validität der Ergebnisse überprüft. Die Abweichungen für die Herstellung liegen im einstelligen Prozentbereich.

7 Einordnung der Ergebnisse

Wie die hier vorgestellte Analyse der Umweltauswirkungen von PLEXIGLAS® GS, Satinice und XT Platten zeigt, sind die spezifischen Emissionen für die untersuchten Platten quasi identisch. Daher ist hier die Produktauswahl und die Entscheidung für die Nutzung von PLEXIGLAS® GS, Satinice und XT Platten nach funktionalen oder ästhetischen Merkmalen empfehlenswert, da sich die ökologischen Auswirkungen kaum unterscheiden.

Eine weitere Einordnung der Ergebnisse ist dann für den Kunden je nach konkreter Anwendung unter Beachtung der Nutzungsdauer möglich. Hierzu können die Ergebnisse dieser Deklaration als Grundlage dienen.

8 Literaturhinweise

CML 2001

Institute of Environmental Sciences at the University of Leiden URL: <http://cml.leiden.edu/research/industrialecology/researchprojects/finished/new-dutch-lca-guide.html>, Aufruf am 03.09.2012

DIN EN ISO 1183

Kunststoffe – Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen

DIN 5036

Strahlungsphysikalische und lichttechnische Eigenschaften von Materialien

DIN EN 410

Glas im Bauwesen – Bestimmung der lichttechnischen und strahlungsphysikalischen Kenngrößen von Verglasungen

EN ISO 12017

Kunststoffe – Polymethylmethacrylat Stegdoppel- und Stegdreifachplatten – Prüfverfahren

DIN 4102

Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen

DIN 53436

Erzeugung thermischer Zersetzungsprodukte von Werkstoffen unter Luftzufuhr und ihre toxikologische Prüfung

DIN EN 13501

Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten

DIN EN 14021

Umweltkennzeichnungen und -deklarationen – Umweltbezogene Anbietererklärungen (Umweltkennzeichnung Typ II)

DIN 14040, 14044

International Organization for Standardization: Normen ISO 14040 ff. "Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework"

DIN VDE 0482-267

Allgemeine Prüfverfahren für das Verhalten von Kabeln und isolierten Leitungen im Brandfall - Prüfung der bei der Verbrennung der Werkstoffe von Kabeln und isolierten Leitungen entstehenden Gase

Evonik 2012

Evonik Industries AG, F. Böss, B. H. Schlüter, Ökobilanz der Methylmethacrylat-Herstellung am Evonik Standort Wesseling, September 2012 und „Aktualisierung des LCI-Modells zur Herstellung von MMA im Evonik-Werk Worms Ergänzungen zur „Ökobilanzierung PLEXIGLAS® Ökobilanzierung verschiedener PLEXIGLAS® Produkte Abschlussbericht (April 2010)““

GaBi 6 2013

GaBi 6: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. LBP, Universität Stuttgart und PE International, 2013

Hegger 2010

Prof. M. Hegger, J. Hartwig, Fachgebiet Energieeffizientes Bauen, Fachbereich Architektur, Technische Universität Darmstadt "Ökobilanzierung PLEXIGLAS® - Ökobilanzierung verschiedener PLEXIGLAS® Produkte Abschlussbericht 2010"

FprEN 15804

FprEN 15804:2011-04, Sustainability of construction works — Environmental product declarations — Core rules for the product category of construction products

Institut Bauen und Umwelt 2011

Institut Bauen und Umwelt e.V., Königswinter (Hrsg.): Die Erstellung von Umweltproduktdeklarationen (EPD); Allgemeine Grundsätze für das EPD-Programm des Instituts Bauen und Umwelt e.V. (IBU), 2011-06 (www.bau-umwelt.de)

Ökobau.dat 2010

Ökobau.dat. Bundesministerium für Verkehr, Bauen und Stadtentwicklung (BMVBS).
URL: www.nachhaltigesbauen.de/baustoff-und-gebaeuedaten/oekobaudat.html

PCR 2011, Teil A

Institut Bauen und Umwelt e.V., Königswinter (Hrsg.): Produktkategorienregeln für Bauprodukte aus dem Programm für Umwelt-Produktdeklarationen des Instituts Bauen und Umwelt (IBU) Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Hintergrundbericht. 2011-07

PCR 2011, Teil B Tafeln und Platten aus Kunststoff

Institut Bauen und Umwelt e.V., Königswinter (Hrsg.): Produktkategorienregeln für Bauprodukte aus dem Programm für Umwelt-Produktdeklarationen des Instituts Bauen und Umwelt (IBU) Teil B: Anforderungen an die EPD für Tafeln und Platten aus Kunststoff. 2011-10 (www.bau-umwelt.de)

Röhm GmbH
Acrylic Products

Riedbahnstraße 70
64331 Weiterstadt
Deutschland

www.plexiglas.de
www.roehm.com

® = registrierte Marke

PLEXIGLAS ist eine registrierte Marke der Röhm GmbH, Darmstadt, Deutschland.
Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001 (Qualität) und DIN EN ISO 14001 (Umwelt)

Unsere Informationen entsprechen unseren heutigen Kenntnissen und Erfahrungen nach unserem besten Wissen. Wir geben sie jedoch ohne Verbindlichkeit weiter. Änderungen im Rahmen des technischen Fortschritts und der betrieblichen Weiterentwicklung bleiben vorbehalten. Unsere Informationen beschreiben lediglich die Beschaffenheit unserer Produkte und Leistungen und stellen keine Garantien dar. Der Abnehmer ist von

einer sorgfältigen Prüfung der Funktionen bzw. Anwendungsmöglichkeiten der Produkte durch dafür qualifiziertes Personal nicht befreit. Dies gilt auch hinsichtlich der Wahrung von Schutzrechten Dritter. Die Erwähnung von Handelsnamen anderer Unternehmen ist keine Empfehlung und schließt die Verwendung anderer gleichartiger Produkte nicht aus.