SENTINEL HOLDING
INSTITUT

SHI-PRODUKTPASS

Produkte finden - Gebäude zertifizieren

SHI-Produktpass-Nr.:

12733-10-1002

Roto Designo R6 Schwingfenster in Kunststoff

Warengruppe: Kunststofffenster - Dachfenster - Dach & Fassade

Roto
Das Dachfenster.

Roto Frank DST Vertriebs-GmbH
Wilhelm-Frank-Straße 38-40
97980 Bad Mergentheim

Produktqualitäten:

- SHI-Produkt bewertung 2024 ✓
- QNG Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude ✓
- DGNB NEUBAU 2023 ✓
- DGNB NEUBAU 2018 ✓

GEPRÜFT NACHHALTIGES PRODUKT
SHI PRODUKT PASS
SENTINEL HOLDING INSTITUT
www.sentinel-holding.eu

Köttner
Helmut Köttner
Wissenschaftlicher Leiter
Freiburg, den 25.02.2026

Produkt:
Roto Designo R6 Schwingfenster in Kunststoff

SHI Produktpass-Nr.:
12733-10-1002

Roto
Das Dachfenster.

Inhalt

SHI-Produktbewertung 2024	1
QNG - Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude	2
DGNB Neubau 2023	3
DGNB Neubau 2018	4
Produktsiegel	5
Rechtliche Hinweise	6
Technisches Datenblatt/Anhänge	7

Wir sind stolz darauf, dass die SHI-Datenbank, die erste und einzige Datenbank für Bauprodukte ist, die ihre umfassenden Prozesse sowie die Aktualität regelmäßig von dem unabhängigen Prüfunternehmen SGS-TÜV Saar überprüfen lässt.

SGS

SGS TÜV SAAR

SENTINEL HOLDING
INSTITUT

Produkt:
Roto Designo R6 Schwingfenster in Kunststoff

SHI Produktpass-Nr.:
12733-10-1002

Roto
Das Dachfenster.

SHI-Produktbewertung 2024

Seit 2008 etabliert die Sentinel Holding Institut GmbH (SHI) einen einzigartigen Standard für schadstoffgeprüfte Produkte. Experten führen unabhängige Produktprüfungen nach klaren und transparenten Kriterien durch. Zusätzlich überprüft das unabhängige Prüfunternehmen SGS-TÜV Saar regelmäßig die Prozesse und Aktualität.

Kriterium	Produktkategorie	Bewertung
SHI-Produktbewertung		Schadstoffgeprüft
Gültig bis: 15.01.2028		

Produkt:
Roto Designo R6 Schwingfenster in Kunststoff

SHI Produktpass-Nr.:
12733-10-1002

Roto
Das Dachfenster.

QNG - Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude

Das Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude, entwickelt durch das Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB), legt Anforderungen an die ökologische, soziokulturelle und ökonomische Qualität von Gebäuden fest. Das Sentinel Holding Institut prüft Bauprodukte gemäß den QNG-Anforderungen für eine Zertifizierung und vergibt das QNG-ready Siegel. Das Einhalten des QNG-Standards ist Voraussetzung für den KfW-Förderkredit. Für bestimmte Produktgruppen hat das QNG derzeit keine spezifischen Anforderungen definiert. Diese Produkte sind als nicht bewertungsrelevant eingestuft, können jedoch in QNG-Projekten genutzt werden.

Kriterium	Pos. / Bauproduktgruppe	Betrachtete Stoffe	QNG Freigabe
3.1.3 Schadstoffvermeidung in Baumaterialien	11.1 Kunststoffe (PVC) zur Belegung von Oberflächen in Innenräumen sowie Kunststoff-Bauteile an der Gebäudehülle	Schwermetalle (Blei, Cadmium, Zinn) / Emissionen / SVHC: Phthalate	QNG-ready
Nachweis: Herstellererklärung vom 22.01.2026. Konformitätserklärung vom 22.01.2026 bestätigt die materielle Übereinstimmung mit dem geprüften Produkt. Laut Prüfkriterien für „Sonstige Bauprodukte" des Sentinel Haus Instituts (Stand: 2018) sind bei „schadstoffgeprüften" Produkten die Kriterien des AgBB-Schemas eingehalten.			

Produkt:
Roto Designo R6 Schwingfenster in Kunststoff

SHI Produktpass-Nr.:
12733-10-1002

Roto
Das Dachfenster.

DGNB Neubau 2023

Das DGNB-System (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) bewertet die Nachhaltigkeit von Gebäuden verschiedener Art. Das System ist sowohl anwendbar für private und gewerbliche Großprojekte als auch für kleinere Wohngebäude. Die Version 2023 setzt hohe Standards für ökologische, ökonomische, soziokulturelle und funktionale Aspekte während des gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes.

Kriterium	Pos. / Relevante Bauteile / Bau-Materialien / Flächen	Betrachtete Stoffe / Aspekte	Qualitätsstufe
ENV 1.2 Risiken für die lokale Umwelt, 03.05.2024 (3. Auflage)	44 Erzeugnisse aus Kunststoffen (PVC)	SVHC	Qualitätsstufe: 4

Kriterium	Pos. / Relevante Bauteile / Bau-Materialien / Flächen	Betrachtete Stoffe / Aspekte	Qualitätsstufe
ENV 1.2 Risiken für die lokale Umwelt, 29.05.2025 (4. Auflage)	44 Erzeugnisse aus Kunststoffen (PVC)	SVHC	Qualitätsstufe: 4

Produkt:
Roto Designo R6 Schwingfenster in Kunststoff

SHI Produktpass-Nr.:
12733-10-1002

Roto
Das Dachfenster.

DGNB Neubau 2018

Das DGNB-System (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) bewertet die Nachhaltigkeit von Gebäuden verschiedener Art. Das System ist sowohl anwendbar für private und gewerbliche Großprojekte als auch für kleinere Wohngebäude.

Kriterium	Pos. / Relevante Bauteile / Bau-Materialien / Flächen	Betrachtete Stoffe / Aspekte	Qualitätsstufe
ENV 1.2 Risiken für die lokale Umwelt	44 Erzeugnisse aus Kunststoffen (PVC)	SVHC	Qualitätsstufe: 4

Produkt:
Roto Designo R6 Schwingfenster in Kunststoff

SHI Produktpass-Nr.:
12733-10-1002

Roto
Das Dachfenster.

Produktsiegel

In der Baubranche spielt die Auswahl qualitativ hochwertiger Materialien eine zentrale Rolle für die Gesundheit in Gebäuden und deren Nachhaltigkeit. Produktlabels und Zertifikate bieten Orientierung, um diesen Anforderungen gerecht zu werden. Allerdings besitzt jedes Zertifikat und Label eigene Prüfkriterien, die genau betrachtet werden sollten, um sicherzustellen, dass sie den spezifischen Bedürfnissen eines Bauvorhabens entsprechen.

Dieses Produkt ist schadstoffgeprüft und wird vom Sentinel Holding Institut empfohlen. Gesundes Bauen, Modernisieren und Betreiben von Immobilien erfolgt dank des Sentinel Holding Konzepts nach transparenten und nachvollziehbaren Kriterien.

Produkte mit dem QNG-ready Siegel des Sentinel Holding Instituts eignen sich für Projekte, für welche das Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude (QNG) angestrebt wird. QNG-ready Produkte erfüllen die Anforderungen des QNG Anhangdokument 3.1.3 "Schadstoffvermeidung in Baumaterialien". Das KfW-Kreditprogramm Klimafreundlicher Neubau mit QNG kann eine höhere Fördersumme ermöglichen.

Die EPD-Dienstleistung des ift Rosenheim bestätigt, dass Bauprodukte wie Fenster, Türen und Fassaden hinsichtlich ihrer Umweltwirkungen geprüft und dokumentiert wurden. Sie basiert auf anerkannten Normen wie EN 15804 und ISO 14025 und berücksichtigt den gesamten Lebenszyklus des Produkts, von der Rohstoffgewinnung bis zur Entsorgung. Dabei werden Umweltkennzahlen wie CO_2-Emissionen, Energieverbrauch und Ressourcenbedarf erfasst.

Produkt:
Roto Designo R6 Schwingfenster in Kunststoff

SHI Produktpass-Nr.:
12733-10-1002

Roto
Das Dachfenster.

Rechtliche Hinweise

(*) Die Kriterien dieses Steckbriefs beziehen sich auf das gesamte Bauobjekt. Die Bewertung erfolgt auf der Ebene des Gebäudes. Im Rahmen einer sachgemäßen Planung und fachgerechten Installation können einzelne Produkte einen positiven Beitrag zum Gesamtergebnis der Bewertung leisten. Das Sentinel Holding Institut stützt sich einzig auf die Angaben des Herstellers.

Alle Kriterien finden Sie unter:
https://www.sentinel-holding.eu/de/Themenwelten/Pr%C3%BCfkriterien%20f%C3%BCr%20Produkte

Wir sind stolz darauf, dass die SHI-Datenbank, die erste und einzige Datenbank für Bauprodukte ist, die ihre umfassenden Prozesse sowie die Aktualität regelmäßig von dem unabhängigen Prüfunternehmen SGS-TÜV Saar überprüfen lässt.

SGS TÜV SAAR

Herausgeber

Sentinel Holding Institut GmbH
Bötzinger Str. 38
79111 Freiburg im Breisgau
Tel.: +49 761 590 481-70
info@sentinel-holding.eu
www.sentinel-holding.eu

Roto
Das Dachfenster.

Produktdatenblatt - Designo R6 RotoTronic Schwingfenster
Meisterstück in Kunststoff oder Holz mit Standardmaß



Die Vorteile im Überblick

+ Einfacher und schneller Transport dank vormontierter Kran- und Tragelasche Roto „Kurt“
+ Höhere Montagesicherheit und Einbaugeschwindigkeit durch umfassende Vormontage von Einbauwinkeln, Wärmedämmblock, Folienanschluss sowie der Kran- und Tragelaschen ab Werk
+ Einfache Inbetriebnahme durch beiliegendes Inbetriebnahmeset zum Öffnen und Schließen vor der Elektroinstallation
+ Automatisches Schließen bei Regen dank serienmäßigem Regensensor

Technik & Details

	Kunststoff	Holz
Anwendungsbereich	Dachneigungen von 15° - 79°	Dachneigungen von 15° - 79°
Einsatzbereich	Nass- und Trockenräume	Natürliches Wohnambiente
Material, Flügel und Rahmen	faserverstärktes Kunststoff-Multikammerprofil mit Stahlarmierung	Massives mehrfach lamelliertes Kiefernholz, verzugsfrei, wasserfest verleimt
Farbe	Weiß durchgefärbt, Farbton ähnlich RAL 9016	Kiefer, transparent - optional weiß lackiert
Antriebe	Kettenantrieb, verdeckt oben liegend	Kettenantrieb, verdeckt oben liegend
Bedienung	Elektro, Elektro Funk oder Solar Funk	Elektro, Elektro Funk oder Solar Funk
Putzsicherung	manuelle Sicherung	manuelle Sicherung
Lüftung	stufenlos	stufenlos
Öffnungsweite	250 mm	250 mm
Dichtung	2 x Flügeldichtung	2 x Flügeldichtung
Verblechung	Aluminium (Anthrazit-Metallic R 703), auf Wunsch in Titanzink vorbewittert, Kupfer oder RAL	Aluminium (Anthrazit-Metallic R 703), auf Wunsch in Titanzink vorbewittert, Kupfer oder RAL

Funktionen

Lüftung
Einfach und sicher

Komfortable und sichere Pflege
durch manuell arretierbare Putzstellung

* Gegen Glasbruch infolge Hagels bei Fenstern mit ESG-Außenscheibe; Gegen Bruch der Beschläge, durch Auseinanderbrechen in zwei oder mehrere Teile bei einer gängigen Nutzung und Beanspruchung des Produktes; Gegen Bruch der Rahmen bei Belastung entsprechend der Güte- und Prüfbedingungen der RAL 716/1.

15 Jahre Garantie*

Roto
Das Dachfenster.

Technische Werte

Dachfenster	Glasbezeichnung	Wärmedämmwert der Scheibe* (U_g-Wert nach DIN EN 673)	Wärmedämmwert des Elementes mit WD* (U_W-Wert nach DIN EN ISO 10077, DIN EN ISO 12567-2)	Gesamtenergiedurchlassgrad (g-Wert in % nach DIN EN 410)	Schalldämm-Maß in dB (R_{WP}-Wert (C; C_{tr}) nach EN ISO 20140-3, EN ISO 717-1)	Luftdurchlässigkeitsklasse (nach DIN EN 12207)
WDT R69P K	3fach Premium	0,50	0,80	47	37 (-2;-5) dB	3
WDT R69P H	3fach Premium	0,50	0,82	47	37 (-2;-6) dB	3
WDT R69G K	3fach Comfort	0,80	0,99	47	37 (-2;-5) dB	3
WDT R69G H	3fach Comfort	0,80	1,0	47	37 (-2;-6) dB	3
WDT R68C K	2fach Comfort	1,00	1,1	52	34 (-2;-5) dB	3
WDT R68C H	2fach Comfort	1,00	1,1	52	34 (-2;-5) dB	3
WDT R68G K	2fach Premium	1,10	1,2	33	38 (-2;-5) dB	3
WDT R68G H	2fach Premium	1,10	1,2	33	39 (-2;-5) dB	3

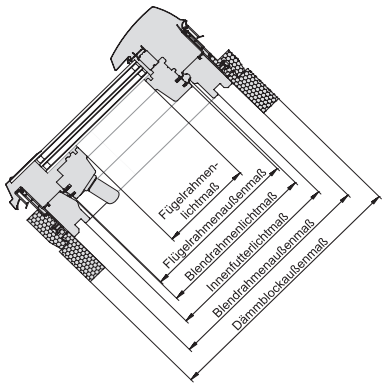
* U-Werte nach Norm-Vorgabe in vertikaler Einbausituation gemessen.

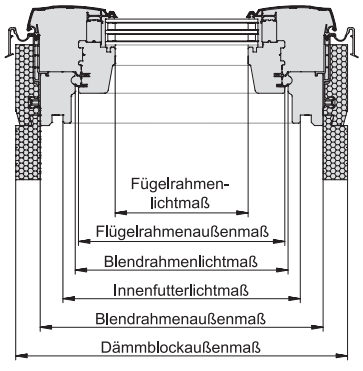
Maße

Dachfenstergröße	5/7	5/9	5/11	6/9	6/11	6/14	7/7	7/9	7/11	7/14	7/16	9/7
Blendrahmenaußenmaß (mm)	540/780	540/980	540/1180	650/980	650/1180	650/1400	740/780	740/980	740/1180	740/1400	740/1600	940/780
Dämmblockaußenmaß (mm)	600/840	600/1040	600/1240	710/1040	710/1240	710/1460	800/840	800/1040	800/1240	800/1460	800/1660	1000/840
Innenfutterlichtmaß (mm)	480/720	480/920	480/1120	590/920	590/1120	590/1340	680/720	680/920	680/1120	680/1340	680/1540	880/720
Flügelrahmenaußenmaß (mm) Kunststoff	442/682	442/882	442/1082	552/882	552/1082	552/1302	642/682	642/882	642/1082	642/1302	642/1502	842/682
Flügelrahmenaußenmaß (mm) Holz	442/687	442/887	442/1087	552/887	552/1087	552/1307	642/687	642/887	642/1087	642/1307	642/1507	842/687
Flügelrahmenlichtmaß (mm)	328/568	328/768	328/968	438/768	438/968	438/1188	528/568	528/768	528/968	528/1188	528/1388	728/568
Lichtfläche (m²)	0,19	0,25	0,32	0,34	0,42	0,52	0,30	0,41	0,51	0,63	0,73	0,70
Lüftungsfläche (m²) [1]	0,23	0,26	0,29	0,30	0,33	0,36	0,30	0,33	0,36	0,39	0,41	0,36

Dachfenstergröße	9/9	9/11	9/14	9/16	11/7	11/9	11/11	11/14	13/7	13/9	13/14
Blendrahmenaußenmaß (mm)	940/980	940/1180	940/1400	940/1600	1140/780	1140/980	1140/1180	1140/1400	1340/780	1340/980	1340/1400
Dämmblockaußenmaß (mm)	1000/1040	1000/1240	1000/1460	1000/1660	1200/840	1200/1040	1200/1240	1200/1460	1400/840	1400/1040	1400/1460
Innenfutterlichtmaß (mm)	880/920	880/1120	880/1340	880/1540	1080/720	1080/920	1080/1120	1080/1340	1280/720	1280/920	1280/1340
Flügelrahmenaußenmaß (mm) Kunststoff	842/882	842/1082	842/1302	842/1502	1042/682	1042/882	1042/1082	1042/1302	1242/682	1242/882	1242/1302
Flügelrahmenaußenmaß (mm) Holz	842/887	842/1087	842/1307	842/1507	1042/687	1042/887	1042/1087	1042/1307	1242/687	1242/887	1242/1307
Flügelrahmenlichtmaß (mm)	728/768	728/968	728/1188	728/1388	928/568	928/768	928/968	928/1188	1128/568	1128/768	1128/1188
Lichtfläche (m²)	0,56	0,70	0,86	1,01	0,53	0,71	0,90	1,10	0,64	0,87	1,34
Lüftungsfläche (m²) [1]	0,40	0,43	0,46	0,49	0,43	0,47	0,50	0,53	0,50	0,54	0,61

[1] Lüftungsfläche bei 250 mm Öffnungsweite.
Nicht alle Fenstergrößen und Verglasungen kombinierbar.





Roto Frank DST Vertriebs-GmbH
Wilhelm-Frank-Straße 38 – 40
97980 Bad Mergentheim

Telefon: +49 (0)7931 5490-8600
Fax: +49 (0)7931 5490-58
E-Mail: info@roto-dachfenster.de
www.roto-dachfenster.de

Technische Änderungen vorbehalten; Stand Februar 2020

Designo R6 Schwingfenster

Meisterstück in Kunststoff oder Holz mit Standardmaß



Die Vorteile im Überblick

- Einfacher und schneller Transport dank vormontierter Kran- und Tragelasche „Kurt“
- Höhere Montagesicherheit und Einbaugeschwindigkeit durch umfassende Vormontage von Einbauwinkeln, Wärmedämmblock, Folienanschluss sowie der Kran- und Tragelaschen ab Werk

Technik & Details

	Kunststoff	Holz
Anwendungsbereich	Dachneigungen von 15° - 79°	Dachneigungen von 15° - 79°
Einsatzbereich	Nass- und Trockenräume	Natürliches Wohnambiente
Material, Flügel und Rahmen	PVC-Multikammerprofil Weiß.	Massives Kiefernholz
Farbe	Kunststoff Weiß, wahlweise Dekor Golden Oak, Nussbaum oder Kiefer	farblos oder weiß lackiert
Verschlussmechanik	Unten liegende Einhandgriffbedienung, 4-fach-Zentralverriegelung	Unten liegende Einhandgriffbedienung, 4-fach-Zentralverriegelung
Putzsicherung	manuelle Sicherung	manuelle Sicherung
Lüftung	Spaltlüftung	Spaltlüftung
Griff	Edelstahl-Optik	Edelstahl-Optik
Dichtung	2 x Flügeldichtung	2 x Flügeldichtung
Verblechung	Aluminium (Anthrazit Metallic R703), auf Wunsch in Titanzink vorbewittert, Kupfer oder RAL	Aluminium (Anthrazit Metallic R703) ,auf Wunsch in Titanzink vorbewittert, Kupfer oder RAL
Kindersicherung	optional, max. 100 mm Öffnungsweite, ausschließlich vormontiert und ab Fensterlänge 1180 mm lieferbar	optional, max. 100 mm Öffnungsweite, ausschließlich vormontiert und ab Fensterlänge 1180 mm lieferbar

Funktionen

Lüftung
Einfach und sicher

Komfortable und sichere Pflege
durch manuell arretierbare Putzstellung

Technische Werte

Designo R6 Schwingfenster Kunststoff

Glasart	2fach-Comfort	2fach-Premium	3fach-Comfort	3fach-Premium
Variante	R6 8C K200	R6 8G K200	R6 9G K200	R6 9P K200
Wärmedämmwert des Elementes mit WD[1] (U_W-Wert nach DIN EN ISO 10077, DIN EN ISO 12567-2)	1,1	1,2	0,99	0,86
Schalldämm-Maß in dB (R_{WP}-Wert (C; C_{tr}) nach EN ISO 20140-3, EN ISO 717-1)	34 (-2;-5) dB	38 (-2;-5) dB	39 (-2;-5) dB	37 (-1;-5) dB
Schallschutzklasse (gemäß VDI-Richtlinie 2719)[2]	2	3	3	3
Luftdurchlässigkeitsklasse (nach DIN EN 12207)	4	4	4	4
Wärmedämmwert der Scheibe$_1$ (U_g-Wert nach DIN EN 673)	1,00	1,10	0,80	0,60
Gesamtenergiedurchlassgrad (g-Wert in % nach DIN EN 410)	52	33	41	38
Lichttransmissionsgrad (TL-Wert in % nach DIN EN 410)	71	70	57	53
Widerstandsfähigkeit gegen Windlasten (nach DIN EN 12210)	B3	B3	B3	B3
Widerstandsfähigkeit gegen Schnee (Dauerlasten)	ESG4/15/VSG4	ESG4/13/VSG6	ESG4/10/TVG3/10/VSG6	ESG4/12,5/TVG3/12,5/ VSG4
Brandverhalten (nach DIN EN 13501-1)	B,s3-d0	B,s3-d0	B,s3-d0	B,s3-d0
Schutz gegen Brand von außen (nach DIN EN 13501-5)	Broof(t1)	Broof(t1)	Broof(t1)	Broof(t1)
Schlagregendichtheit (nach DIN EN 12208)	E 1200	E 1200	E 1200	E 1200
Stoßfestigkeitsklasse (nach DIN EN 13049)	5	5	5	5 - 950 mm
Tragfähigkeit von Sicherheitseinrichtungen (nach DIN EN 14609: 2004)	350 N	350 N	350 N	350 N

[1] U-Werte nach Norm-Vorgabe in vertikaler Einbausituation gemessen. Die angegebenen Werte beziehen sich auf Prüfergebnisse unabhängiger Institute. Detaillierte Informationen dazu können Sie bei uns anfordern. Technische Änderungen vorbehalten.

[2] Der Wert für Schallschutzklasse IV bezieht sich auf den Kompletteinbau.

Designo R6 Schwingfenster Holz

Glasart	2fach-Comfort	2fach-Premium	3fach-Comfort	3fach-Premium
Variante	R6 8C H200	R6 8G H200	R6 9G H200	R6 9P H200
Wärmedämmwert des Elementes mit WD[3] (U_W-Wert nach DIN EN ISO 10077, DIN EN ISO 12567-2)	1,1	1,2	1,0	0,88
Schalldämm-Maß in dB (R_{WP}-Wert (C; C_{tr}) nach EN ISO 20140-3, EN ISO 717-1)	34 (-2;-5) dB	39 (-2;-5) dB	38 (-1;-4) dB	37 (-1;-5) dB
Schallschutzklasse (gemäß VDI-Richtlinie 2719)[4]	2	3	3	3
Luftdurchlässigkeitsklasse (nach DIN EN 12207)	3	3	3	3
Wärmedämmwert der Scheibe$_i$ (U_g-Wert nach DIN EN 673)	1,00	1,10	0,80	0,60
Gesamtenergiedurchlassgrad (g-Wert in % nach DIN EN 410)	52	33	41	38
Lichttransmissionsgrad (TL-Wert in % nach DIN EN 410)	71	70	57	53
Widerstandsfähigkeit gegen Windlasten (nach DIN EN 12210)	C3	C3	C3	C3
Widerstandsfähigkeit gegen Schnee (Dauerlasten)	ESG4/15/VSG4	ESG4/13/VSG6	ESG4/10/TVG3/10/VSG6	ESG4/12,5/TVG3/12,5/ VSG4
Brandverhalten (nach DIN EN 13501-1)	C,s2-d0	C,s2-d0	C,s2-d0	C,s2-d0
Schutz gegen Brand von außen (nach DIN EN 13501-5)	Broof(t1)	Broof(t1)	Broof(t1)	Broof(t1)
Schlagregendichtheit (nach DIN EN 12208)	E 1200	E 1200	E 1200	E 1200
Stoßfestigkeitsklasse (nach DIN EN 13049)	3 - 450 mm	3 - 450 mm	3 - 450 mm	3 - 450 mm
Tragfähigkeit von Sicherheitseinrichtungen (nach DIN EN 14609: 2004)	350 N	350 N	350 N	350 N

[3] U-Werte nach Norm-Vorgabe in vertikaler Einbausituation gemessen. Die angegebenen Werte beziehen sich auf Prüfergebnisse unabhängiger Institute. Detaillierte Informationen dazu können Sie bei uns anfordern. Technische Änderungen vorbehalten.

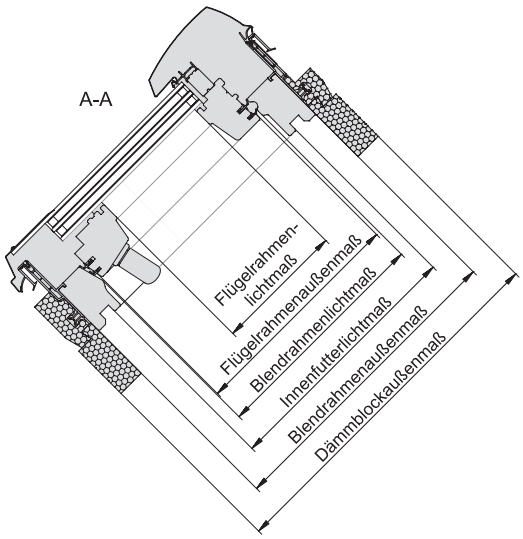
[4] Der Wert für Schallschutzklasse IV bezieht sich auf den Kompletteinbau.

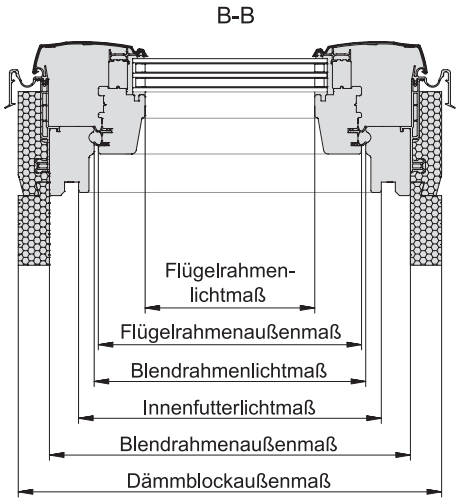
Maße

Designo R6 Schwingfenster

Dachfenster-Größe[5]	Blendrahmenaußenmaß (mm)	Dämmblockaußenmaß (mm)	Innenfutterlichtmaß (mm)	Flügelrahmenaußenmaß Kunststoff (mm)	Flügelrahmenaußenmaß Holz (mm)[6]	Flügelrahmenlichtmaß (mm)	Lichtfläche (m^2)	Lüftungsfläche (m^2)[7]	Lüftungsfläche (m^2)[8]
054/078	540/780	600/840	480/720	442/682	442/687	328/568	0,19	0,66	
054/098	540/980	600/1040	480/920	442/882	442/887	328/768	0,25	0,35	
054/118	540/1180	600/1240	480/1120	442/1082	442/1087	328/968	0,32	0,44	
065/098	650/980	710/1040	590/920	552/882	552/887	438/768	0,34	0,43	
065/118	650/1180	710/1240	590/1120	552/1082	552/1087	438/968	0,42	0,54	
065/140	650/1400	710/1460	590/1340	552/1302	552/1307	438/1188	0,52	0,67	
074/078	740/780	800/840	680/720	642/682	642/687	528/568	0,30		
074/098	740/980	800/1040	680/920	642/882	642/887	528/768	0,41	0,50	0,50
074/118	740/1180	800/1240	680/1120	642/1082	642/1087	528/968	0,51	0,63	0,63
074/140	740/1400	800/1460	680/1340	642/1302	642/1307	528/1188	0,63	0,78	0,78
074/160	740/1600	800/1660	680/1540	642/1502	642/1507	528/1388	0,73	0,91	0,91
094/078	940/780	1000/840	880/720	842/682	842/687	728/568	0,41		
094/098	940/980	1000/1040	880/920	842/882	842/887	728/768	0,56	0,66	0,66
094/118	940/1180	1000/1240	880/1120	842/1082	842/1087	728/968	0,70	0,83	0,83
094/140	940/1400	1000/1460	880/1340	842/1302	842/1307	728/1188	0,86	0,91	1,01
094/160	940/1600	1000/1660	880/1540	842/1502	842/1507	728/1388	1,01	1,07	1,18
114/078	1140/780	1200/840	1080/720	1042/682	1042/687	928/568	0,53		
114/098	1140/980	1200/1040	1080/920	1042/882	1042/887	928/768	0,71	0,81	0,81
114/118	1140/1180	1200/1240	1080/1120	1042/1082	1042/1087	928/968	0,90	1,02	1,02
114/140	1140/1400	1200/1460	1080/1340	1042/1302	1042/1307	928/1188	1,10	1,14	1,25
134/078	1340/780	1400/840	1280/720	1242/682	1242/687	1128/568	0,64		
134/098	1340/980	1400/1040	1280/920	1242/882	1242/887	1128/768	0,87	0,97	0,97
134/140	1340/1400	1400/1460	1280/1340	1242/1302	1242/1307	1128/1188	1,34	1,29	1,49

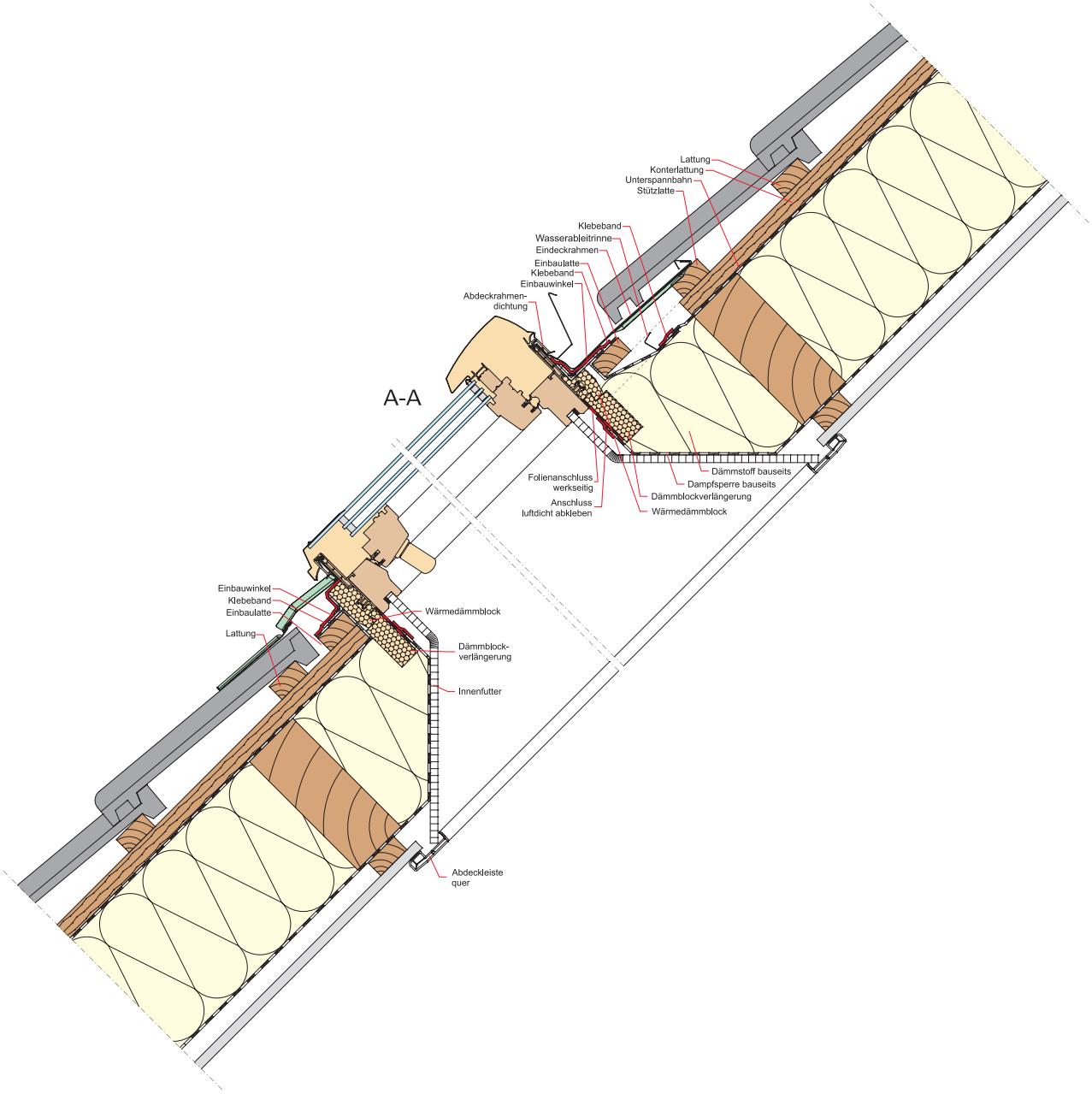
Begriffe

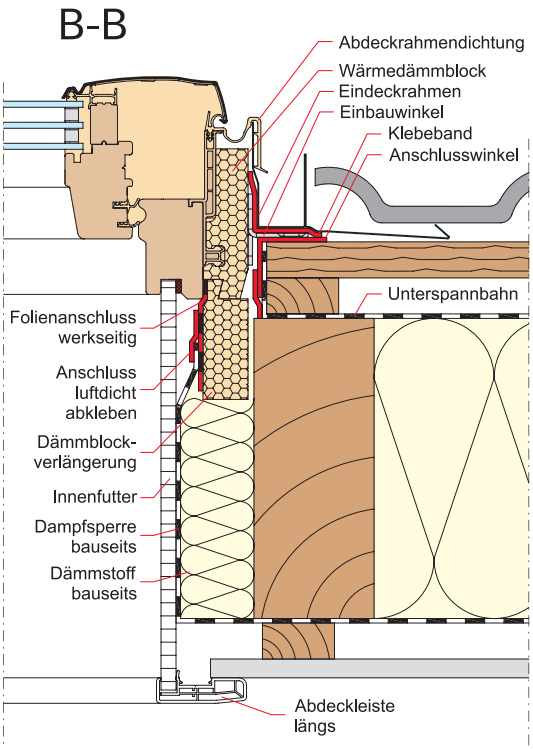




[5] Nicht alle Fenstergrößen und Verglasungen kombinierbar.
[6] Dachfenster-Größen ohne Flügelrahmenaußenmaß Holz sind in Holz nicht verfügbar.
[7] Lüftungsfläche bei 500 mm Öffnungsweite.
[8] Lüftungsfläche bei 600 mm Öffnungsweite.

Einbauzeichnungen





Zertifikate und Auszeichnungen für dieses Produkt

Roto Dachfenster verfügen über die Umweltproduktdeklaration EPD. Sie weisen die von unabhängiger Stelle erhobenen Umweltauswirkungen der Produkte aus – über ihren gesamten Lebenszyklus hinweg. Damit helfen EPDs unter anderem bei der einfachen Berechnung von Gebäude-Umweltbilanzen für verschiedene Zertifizierungssysteme, z. B. DGNB.

Download der EPDs zu den geprüften Roto Dachfenstern unter:

www.roto-dachfenster.de/epds

Roto Dachfenster-Lösungen sind wohngesund. Das Qualitätssiegel des Sentinel Haus Instituts (SHI) belegt, dass sowohl unsere Holz- als auch Kunststoff-Fenster frei von gesundheits- und umweltschädlichen Schadstoffen sind und nur niedrige Emissionswerte aufweisen.

Mehr Infos zur Nachhaltigkeit unter:

www.roto-dachfenster.de/nachhaltigkeit

Roto ist QNG ready! Die Zertifizierung des Sentinel Haus Instituts (SHI) belegt, dass unsere Dach- und Flachdachfenster besonders schadstoffarm sind und den Anforderungen des QNG-Siegels im Steckbrief 313 entsprechen. Damit steigt die KfW-Fördersumme für Bauherren eines klimafreundlichen Wohngebäudes mit QNG auf 150.000 Euro je Wohneinheit.

Mehr Infos zur Nachhaltigkeit unter:

www.roto-dachfenster.de/nachhaltigkeit

german made

Roto
Das Dachfenster.

Impressum

Roto Frank DST Vertriebs-GmbH

Wilhelm-Frank-Straße 38 – 40
97980 Bad Mergentheim

Telefon: +49 (0)7931 5490-8600
Fax: +49 (0)7931 5490-900

E-Mail: info@roto-dachfenster.de
www.roto-dachfenster.de

Technische Änderungen vorbehalten; Stand Mai 2024

Umweltproduktdeklaration (EPD)

Deklarationsnummer: EPD-RDK-76.0





Roto Frank DST Produktions-GmbH

Dachfenster

Kunststoffdachfenster Designo R6/R8



Grundlagen:

DIN EN ISO 14025
EN 15804 + A2

Firmen-EPD
Environmental
Product **D**eclaration

Veröffentlichungsdatum:
04.12.2023

Gültig bis:
04.12.2028

www.ift-rosenheim.de/
erstellte-epds

ift Rosenheim GmbH
Theodor-Gietl-Str. 7-9
D-83026 Rosenheim

Kontakt
Tel.: +49 8031 261-0
Fax: +49 8031 261-290
www.ift-rosenheim.de

Prüfung und Kalibrierung – EN ISO/IEC 17025
Inspektion – EN ISO/IEC 17020
Zertifizierung Produkte – EN ISO/IEC 17065
Zertifizierung Managementsysteme – EN ISO/IEC 17021

Notified Body **0757**
PÜZ-Stelle: **BAY 18**

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-ZE-11349-01-00

Umweltproduktdeklaration (EPD)

Deklarationsnummer: EPD-RDK-76.0

Programmbetreiber	ift Rosenheim GmbH Theodor-Gietl-Straße 7-9 D-83026 Rosenheim		
Ökobilanzierer	PeoplePlanetProfit GmbH Gerberstraße 7 D-88250 Weingarten		
Deklarationsinhaber	Roto Frank DST Produktions-GmbH Wilhelm Frank Str. 38-40 97980 Bad Mergentheim www.roto-frank.com		
Deklarationsnummer	EPD-RDK-76.0		
Bezeichnung des deklarierten Produktes	Kunststoffdachfenster Designo R6/R8		
Anwendungsbereich	Steildachfenster ermöglicht den Blick nach draußen, effektive Belüftung des Dachgeschosses und bietet Zugang zu natürlichem Tageslicht.		
Grundlage	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 und "Fenster, Flachdachfenster, Lichtkuppeln und Lichtbänder" PCR-FE-3.0:2023 sowie EN 17213 „PCR für Fenster und Türen.		
Gültigkeit	Veröffentlichungsdatum: 04.12.2023	Letzte Überarbeitung: 15.01.2024	Gültig bis: 04.12.2028
	Diese verifizierte Firmen-Umweltproduktdeklaration gilt ausschließlich für die genannten Produkte und hat eine Gültigkeit von fünf Jahren ab dem Veröffentlichungsdatum gemäß DIN EN 15804.		
Rahmen der Ökobilanz	Die Ökobilanz wurde gemäß DIN EN ISO 14040 und DIN EN ISO 14044 erstellt. Als Datenbasis wurden die erhobenen Daten von zwei Produktionswerken der Firma Roto Frank DST Produktions-GmbH 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.		
Hinweise	Es gelten die „Bedingungen und Hinweise zur Verwendung von ift Prüf-dokumentationen“. Der Deklarationsinhaber haftet vollumfänglich für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise.		

Christian Kehrer Leiter der ift-Zertifizierungs- und Überwachungsstelle	Dr. Torsten Mielecke Vorsitzender Sachverständigenausschuss ift-EPD und PCR	Susanne Volz Externe Prüferin

1 Allgemeine Produktinformationen

Produktdefinition

Die EPD gehört zur Produktgruppe Dachfenster und ist gültig für:

1 m² Kunststoffdachfenster Designo R6/R8
der Firma Roto Frank DST Produktions-GmbH

Diese sind eingeteilt in folgende Produktgruppen (PG):
[1] Fett = Referenzprodukte

Produktgruppe	Bezeichnung[1]		Referenzgröße
PG 1 Designo R6/R8 Kunststoff 2fach-Verglasung	R88C K200 R88C K200 MW i88C K2EF R88C K2SA R68C K200 R68C K200MW R68C K2E_ R68C K2EF R68C K2SF R68C K2E_MW R68C K2EFMW R68C K2SFMW R88G K200 i88G K2EF	R88G K2SA R68G K200 R68G K2E_ R68G K2EF R68G K2SF R88_K200MR R88_ K200AR1 R88_ K200AR2 R88_ K200AB **R88_ K2SAMR** R68_ K200MR R68_ K2E_MR R68_ K2EFMR R68_ K2SFMR	1,23 m * 1,48 m
PG 2 Designo R6/R8 Kunststoff 3fach-Verglasung	R89G K200 R89G K200MW i89G K2EF R89G K2SA R89G K200MR **R89G K2SAMR** R69G K200 R69G K200MW R69G K2E_ R69G K2EF R69G K2SF R69G K2E_MW R69G K2EFMW R69G K2SFMW R69G K200MR R69G K2E_MR R69G K2EFMR R69G K2SFMR R89P K200 R89P K200MW i89P K2EF	R89P K2DL R89P K2DR R89P K2SA R89P K200MR R89P K200AR1 R89P K200AR2 R89P K200AB R89P K200AB R89P K2SAMR R69P K200 R69P K200MW R69P K2E_ R69P K2EF R69P K2SF R69P K2E_MW R69P K2EFMW R69P K2SFMW R69P K200MR R69P K2E_MR R69P K2EFMR R69P K2SFMR	1,23 m * 1,48 m
PG 3 Designo R6/R8 Kunststoff Akustik-Verglasung	**R86E K200** i86E K2EF		1,23 m * 1,48 m

Abkürzungen:
Material: “K” - Kunststoff
Antrieb: „00“ - ohne Antrieb; „E_“ - kabelgebundener Antrieb; „EF“ - funkgesteuerter Antrieb; „SF“ – Solarantrieb

Sonstiges „MW“ - Maß-Wohndachfenster; „MR“ - Maß-Renovierungsfenster; „AR1“ - Renovierungsfenster für alte Roto-Fenster von 1968-1994; „AR2“ - Renovierungsfenster für alte Roto-Fenster von 1994-2010; „AB“ - Renovierungsfenster für Braas Atelier von 1986-2001; „SA“ - Sicherheitsausstieg als Notausgang nutzbar, ab ca. 30° Öffnungs winkel wird Fenster gasfederunterstützt immer vollständig geöffnet, erweiterter Öffnungswinkel im Vergleich zum Standardfenster

Tabelle 1: Produktgruppen

Die deklarierte Einheit ergibt sich wie folgt:

PG	Bilanziertes Produkt	Deklarierte Einheit	Flächen-gewicht	Dicke
PG 1	R88_ K2SAMR	1 m²	49,02 kg/m²	175,82 mm
PG 2	R89G K2SAMR	1 m²	54,61 kg/m²	175,82 mm
PG 3	R86E K200	1 m²	67,04 kg/m²	175,82 mm

Tabelle 2: Funktionelle Einheit je Referenzprodukt

Die durchschnittliche Einheit wird folgendermaßen deklariert:
Direkt genutzte Stoffströme werden mittels standardisierter Größen (1,23 m * 1,48 m) 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 standardisierte Größe bezogen werden können. Der Bezugszeitraum ist das Jahr 2022.

Die Gültigkeit der EPD beschränkt sich nicht auf die folgenden Baureihen:

- R8 Wohndachausstieg (Türöffnung), Beschläge links
- R8 Wohndachausstieg (Türöffnung), Beschläge rechts

Produktbeschreibung

Dachfenster mit Kunststoffhohlkammerprofil mit mittiger Schwingachse (R6) oder Schwingachse oben (R8, i8), für Steildächer.

Blendrahmen-außenmaß (mm)	Dämmblock-außenmaß (mm)	Blendrahmen-lichtmaß (mm)	Innenfutter-lichtmaß (mm)
540/780 – 1340/1600	800/840 – 1400/1660	450/690 - 1250/1510	480/720 - 1280/1540
Flügelrahmen-außenmaß Kunststoff (mm)	**Flügelrahmen-lichtmaß (mm)**	**Lichtfläche (m²)**	**Lüftungsfläche (m² bei 600 mm Öffnungsweite)**
442/682 - 1242/1502	328/568 - 1128/1388	0,19 - 1,57	0,40 - 1,21

Öffnungsart/ Öffnungsrichtung	Rahmenmaterial	Bauweise	Oberfläche
R6: Mittige Schwingachse R8,i8: Klapp-Schwingfenster mit Schwing-achse oben	PVC-Multikammerprofil	Schwingfenster (R6); Klapp-Schwingfenster (R8,i8)	Kunststoffdach-fenster standardmäßig in weiß, Dekorfolien sind ebenfalls verfügbar
Dichtungssysteme			
2x Flügeldichtung Dichtungen aus TPE und TPV			

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

Produktherstellung

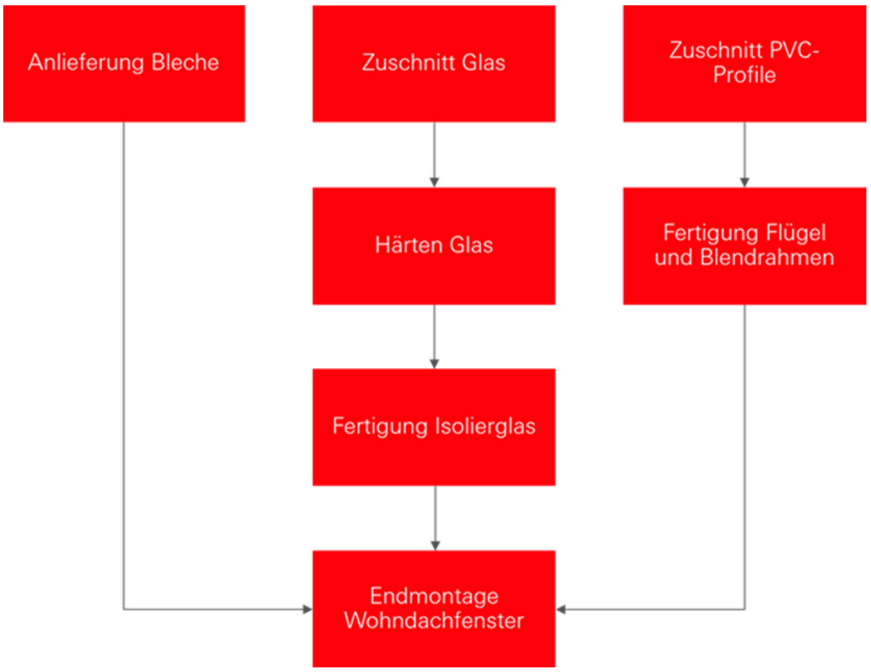


Abbildung 1 Produktherstellung Kunststofffenster

Anwendung

Dachflächenfenster aus Kunststoff für die Installation in Steildächer mit einer Dachneigung von 20° bis 65°. Mit seiner Klapp -Schwingtechnik garantiert das Dachfenster Designo R8 neben einer effektiven Belüftung des Dachgeschosses komfortablen Zugang zu Frischluft und einen uneingeschränkten Blick nach draußen. Das Designo R6 Schwingfenster eignet sich optimal als Ergänzung des Designo R8 Klapp-Schwingfensters im Kombinationseinbau.

Managementsysteme

Folgende Managementsysteme sind vorhanden:

- Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO 9001:2015

Zusätzliche Informationen

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

Kunststoffdachfenster Designo R6/R8 erfüllen folgende bauphysikalische Leistungseigenschaften:

Wärmedämmwert des Fensters (UW-Wert nach DIN EN ISO 10077, DIN EN ISO 12567-2)	Schalldämm-Maß in dB (RWP-Wert (C; Ctr) nach EN ISO 20140-3, EN ISO 717-1)
1	43 (-2;-6) dB
Schallschutzklasse (gemäß VDI-Richtlinie 2719) 52	Luftdurchlässigkeitsklasse (nach DIN EN 12207)
4	4
Wärmedämmwert der Scheibe1 (Ug-Wert nach DIN EN 673)	Gesamtenergiedurchlassgrad (g-Wert in % nach DIN EN 410)
0,7	38
Lichttransmissionsgrad (TL-Wert in % nach DIN EN 410)	Widerstandsfähigkeit gegen Windlasten (nach DIN EN 12210)
56	C3
Widerstandsfähigkeit gegen Schnee (Dauerlasten)	Brandverhalten (nach DIN EN 13501-1)
ESG4/10/TVG3/10/VSG6	B,s3-d0
Schutz gegen Brand von außen (nach DIN EN 13501-5)	Schlagregendichtheit (nach DIN EN 12208)
Broof(t1)	E 1200
Stoßfestigkeitsklasse (nach DIN EN 13049)	Tragfähigkeit von Sicherheitseinrichtungen (nach DIN EN 14609:2004)
5 - 950 mm	350 N

* Die hier gelisteten Leistungseigenschaften unterscheiden sich je Produkt. Die angegebenen Werte sind die maximal erreichten Leistungen innerhalb der 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 06. November 2023).

Alle relevanten Sicherheitsdatenblätter können bei der Firma Roto Frank DST Produktions-GmbH bezogen werden.

3 Baustadium

Verarbeitungsempfehlungen Einbau

Bedienungs- und Wartungsanleitungen sind unter https://www.roto-frank.com/de/dst/profi/bedienungs-und-wartungsanleitungen zu finden.

4 Nutzungsstadium

Emissionen an die Umwelt

Es sind keine Emissionen in Wasser und Boden bekannt. Es liegt ein Prüfbericht zur Bewertung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen (eng.: Volatile Organic Compounds, VOC) gemäß

ISO 16000 vor. Prüfergebnisse wurden in der Ökobilanz berücksichtigt (s. Anhang/B1).

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 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 der Kunststoffdachfenster Designo R6/R8 der Firma Roto Frank DST Produktions-GmbH wird mit 40 Jahren laut BBSR-Tabelle 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

Die Kunststoffdachfenster Designo R6/R8 werden zentralen Sammelstellen 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 der Marktsituation (nach EN 17213) dargestellt.
Metalle, Glas und PVC werden zu bestimmten Teilen recycelt. sonstige Kunststoffe werden thermisch verwertet, Restfraktionen deponiert.
Zusätzlich wird ein Nachnutzungsszenario für die Recyclinginitiativen Dekura und Rewindo abgebildet.

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 Kunststoffdachfenster Designo R6/R8 Ökobilanzen erstellt. Diese entsprechen den Anforderungen gemäß der DIN EN 15804 und den internationalen Normen DIN EN ISO 14040, DIN EN ISO 14044, ISO 21930 und EN ISO 14025.

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

6.1 Festlegung des Ziels und Untersuchungsrahmens

Ziel

Die Ökobilanz dient zur Darstellung der Umweltwirkungen der Produkte. Die Umweltwirkungen werden gemäß DIN EN 15804 als Basisinformation für diese Umweltproduktdeklaration über den betrachteten Lebenszyklus dargestellt. Umweltwirkungen für „reine Fenster“ und Antriebe werden separat angegeben.

Datenqualität und Verfügbarkeit sowie geographische und zeitliche Systemgrenzen

Die spezifischen Daten stammen ausschließlich aus dem Geschäftsjahr 2022. Diese wurden im Werk in Bad Mergentheim 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.

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 fünf 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.

Untersuchungsrahmen/ Systemgrenzen

Die Systemgrenzen beziehen sich auf die Beschaffung von Rohstoffen und Zukaufteilen, die Herstellung, die Nutzung und die Nachnutzung der Kunststoffdachfenster Designo R6/R8.
Für Floatglas (FG), Verbundsicherheitsglas (VSG) und separat ausgegebene Umweltwirkungen für Antriebe wurden zusätzliche spezifische Daten für die Herstellung beim Vorlieferanten berücksichtigt (FG: M-EPD-FEV-002000; VSG: M-EPD-MIG-002000; Antriebe: M-EPD-AZR-103).
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.
Die Transportentfernungen für Hilfsstoffe wurden nicht im Unternehmen erfasst, jedoch unter Annahme eines Transportmix 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 keine Transportstrecken für die Abfallverwertung in A3 berücksichtigt.

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 Masseeinsatzes 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 Einheit.

Lebenszyklusphasen

Der gesamte Lebenszyklus der Kunststoffdachfenster Designo R6/R8 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

Bei der Herstellung treten Allokationen auf.
Die Allokation erfolgte mit Hilfe der Herstellungskosten (ökonomischer Wert).

Allokationen für Wiederverwertung, Recycling und Rückgewinnung

Sollten die Produkte bei der Herstellung (Ausschussteile) wiederverwertet bzw. recycelt und rückgewonnen werden, so werden die Elemente sofern erforderlich geschreddert und anschließend nach Einzelmaterialien 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.
Sekundärstoffe, die im Produktionsprozess als Input eingehen, werden im Modul A1 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 bei der Firma Roto Frank DST Produktions-GmbH betrachtet. Sekundärstoffe werden eingesetzt.

Inputs

Folgende fertigungsrelevanten Inputs wurden pro 1 m² Kunststoffdachfenster Designo R6/R8 in der Ökobilanz erfasst:

Energie
Für den Strommix im Werk 97980 Bad Mergentheim wird der „Strommix Deutschland 2021“ angesetzt. Für selbsterzeugte Elektrizität (Solarenergie) wird „Strom aus Photovoltaik Deutschland“ angesetzt.
Für den Inputstoff Heizöl wird das „Thermische Energie aus Heizöl s“ angenommen.

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

Wasser
In den einzelnen Prozessschritten zur Herstellung ergibt sich ein Wasserverbrauch von 17 l (R88_ K2SAMR), 27 l (R89G K2SAMR) sowie 146 l (R86E K200) pro m² Element.

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

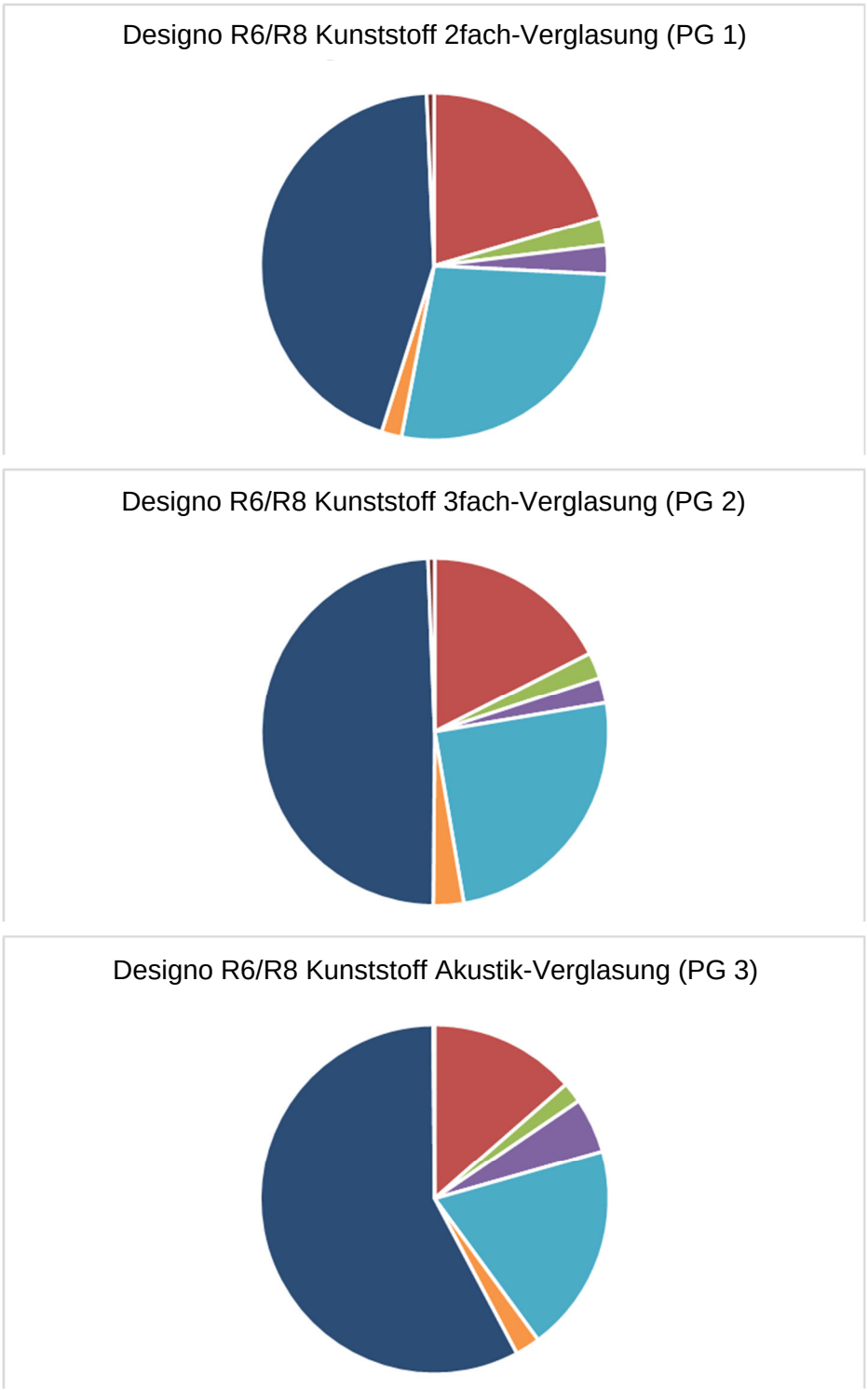


Abbildung 2: Prozentuale Darstellung der Einzelmaterialien je deklarierte Einheit

Nr.	Material	Masse in %		
		PG 1	PG 2	PG 3
1	Holz (Flügel- und Blendrahmen)	0	0	0
2	Kunststoff (Flügel und Blendrahmen)	20	18	14
3	Kunststoffe (Dichtungen)	3	2	2
4	Kunststoffe (Sonstiges)	3	2	5
5	Metalle (Beschlagsteile)	27	25	19
6	Metalle (Sonstiges)	2	3	2
7	Verglasung	44	49	58
8	Sonstiges	1	1	0

Tabelle 3: Darstellung der Einzelmaterialien in % je deklarierte Einheit

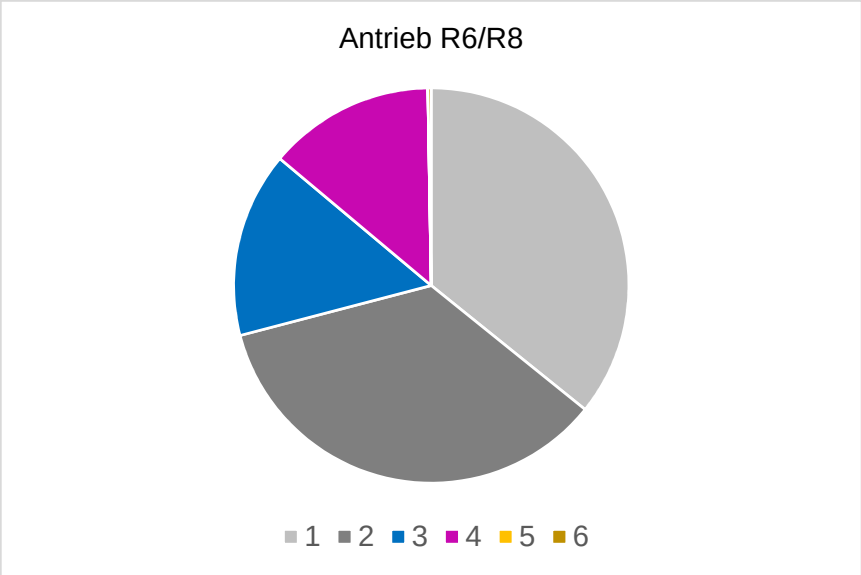


Abbildung 3: Prozentuale Darstellung der Einzelmaterialien des Antriebs je deklarierte Einheit

Nr.	Material	Masse in %
		Antrieb R6/R8
1	Antrieb D+H	36
2	sonstige Elektrobauteile	35
3	Metalle	15
4	Kunststoffe	14
5	Holz	0
6	Papier/Karton	< 1

Tabelle 4: Darstellung der Einzelmaterialien des Antriebs in % je deklarierte Einheit

Hilfs- und Betriebsstoffe
Es fallen < 1 g (PG 1), < 1 g (PG 2) sowie 3 g (PG 3) Hilfs- und Betriebsstoffe an.

Produktverpackung
Es fallen folgende Mengen an Produktverpackung an:

Nr.	Material	Masse in kg		
		PG 1	PG 2	PG 3
1	Styropor	0,18	0,28	1,53
2	Karton	1,73	2,79	15,12
3	Paletten	1,39	2,23	12,11

Tabelle 5: Darstellung der Verpackung in kg je deklarierte Einheit

Für bilanzierte Antriebe und (Elektro-)Komponenten fällt keine zusätzliche Verpackung an.

Biogener Kohlenstoffgehalt
Gemäß EN 16449 fallen folgende Mengen an biogenen Kohlenstoff an:

Nr.	Bestandteil	Gehalt in kg C je m²		
		PG 1	PG 2	PG 3
1	Im Produkt	0,12	0,12	0,03
2	In der zugehörigen Verpackung	1,24	2,00	10,83

Tabelle 6: Biogene Kohlenstoffgehalt in Produkt und Verpackung am Werkstor

Outputs

Folgende fertigungsrelevante Outputs wurden pro 1 m² Kunststoffdachfenster DesignoR6/R8 in der Ökobilanz erfasst:

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

Abwasser
Bei der Herstellung fallen 17 l (PG 1), 27 l (PG 2) sowie 146 l (PG 3) Abwasser an.

6.3 Wirkungsabschätzung

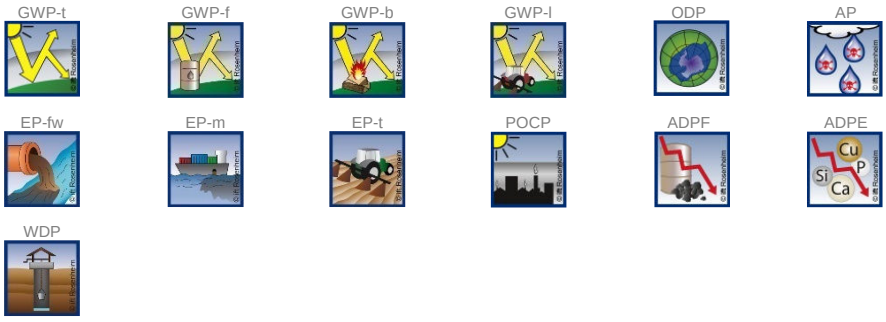
Ziel

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:

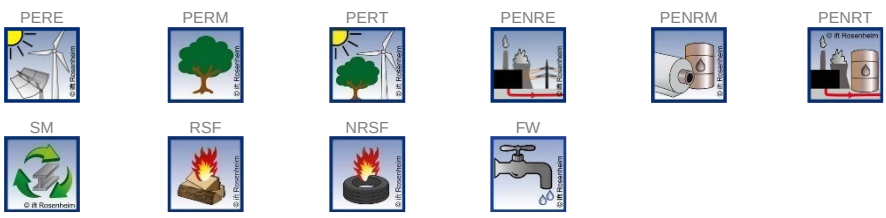
- Klimawandel – gesamt (GWP-t)
- Klimawandel – fossil (GWP-f)
- Klimawandel – biogen (GWP-b)
- Klimawandel – Landnutzung & Landnutzungsänderung (GWP-l)
- Ozonabbau (ODP)
- Versauerung (AP)
- Eutrophierung Süßwasser (EP-fw)
- Eutrophierung Salzwasser (EP-m)
- Eutrophierung Land (EP-t)
- Photochemische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



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)

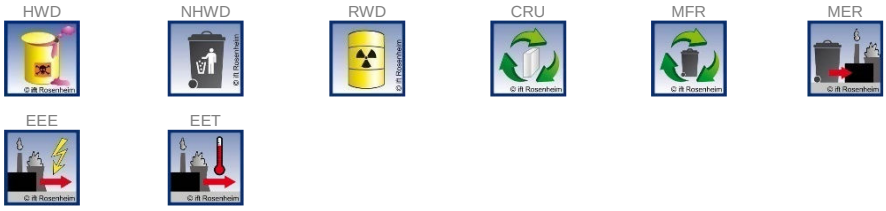


Abfälle

Die Auswertung des Abfallaufkommens zur Herstellung von 1 m² Kunststoffdachfenster Designo R6/R8 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-Stofflüsse 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 Umwelt-wirkungsindikatoren

Die Modelle für die Wirkungsabschätzung wurden angewendet, wie in DIN EN 15804-A2 beschrieben.
Folgende zusätzliche Wirkungskategorien werden in der EPD dargestellt:

- Feinstaubemissonen (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)



Ergebnisse pro 1 m² Designo R6/R8 2fach Kunststoff (PG 1)

	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Kernindikatoren																
GWP-t	kg CO_2-Äqv.	129,75	1,38	1,19	0,00	3,48	0,00	2,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	13,50	0,32	-65,20
GWP-f	kg CO_2-Äqv.	128,94	1,38	0,46	0,00	3,45	0,00	2,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	13,20	0,33	-65,00
GWP-b	kg CO_2-Äqv.	-0,13	-1,91E-02	0,73	0,00	1,45E-02	0,00	2,13E-02	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,13E-03	0,35	-1,09E-02	-0,12
GWP-l	kg CO_2-Äqv.	8,94E-02	1,26E-02	1,14E-05	0,00	1,54E-03	0,00	2,51E-03	0,00	0,00	0,00	0,00	1,41E-03	6,95E-04	1,02E-03	-1,62E-02
ODP	kg CFC-11-Äqv.	6,62E-08	1,77E-13	1,77E-13	0,00	7,13E-10	0,00	1,65E-09	0,00	0,00	0,00	0,00	1,98E-14	9,57E-12	8,36E-13	-2,17E-10
AP	mol H^+-Äqv.	0,62	1,66E-03	2,61E-04	0,00	1,42E-02	0,00	1,34E-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,79E-04	4,81E-03	2,33E-03	-0,27
EP-fw	kg P-Äqv.	2,98E-04	4,98E-06	5,17E-08	0,00	5,73E-06	0,00	7,01E-06	0,00	0,00	0,00	0,00	5,55E-07	2,60E-06	6,62E-07	-5,37E-05
EP-m	kg N-Äqv.	0,12	5,70E-04	9,02E-05	0,00	2,85E-03	0,00	2,61E-03	0,00	0,00	0,00	0,00	6,02E-05	1,85E-03	6,02E-04	-5,91E-02
EP-t	mol N-Äqv.	1,38	6,68E-03	1,19E-03	0,00	3,23E-02	0,00	2,99E-02	0,00	0,00	0,00	0,00	7,09E-04	2,24E-02	6,63E-03	-0,67
POCP	kg NMVOC-Äqv.	0,38	1,46E-03	2,42E-04	1,34E-06	9,03E-03	0,00	8,11E-03	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56E-04	4,93E-03	1,82E-03	-0,17
ADPF*²	MJ	2181,36	18,60	0,43	0,00	67,50	0,00	43,97	0,00	0,00	0,00	0,00	2,07	17,90	4,38	-890,00
ADPE*²	kg Sb-Äqv.	5,88E-05	8,97E-08	1,60E-09	0,00	1,42E-06	0,00	1,03E-06	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00E-08	8,80E-08	1,52E-08	-2,88E-05
WDP*²	m³ Welt-Äqv. entzogen	13,36	1,65E-02	0,13	0,00	0,38	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	1,84E-03	1,34	3,61E-02	-3,39
Ressourceneinsatz																
PERE	MJ	367,38	1,35	5,48	0,00	6,58	0,00	8,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	33,21	22,98	-133,00
PERM	MJ	55,27	0,00	-5,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-27,62	-22,27	0,00
PERT	MJ	422,65	1,35	0,10	0,00	6,58	0,00	8,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	5,59	0,71	-133,00
PENRE	MJ	1920,87	18,60	267,30	0,00	67,75	0,00	44,22	0,00	0,00	0,00	0,00	2,08	19,89	5,98	-891,00
PENRM	MJ	270,47	0,00	-266,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,99	-1,60	0,00
PENRT	MJ	2191,34	18,60	0,43	0,00	67,75	0,00	44,22	0,00	0,00	0,00	0,00	2,08	17,90	4,38	-891,00
SM	kg	2,70	0,00	0,00	0,00	2,38E-02	0,00	6,75E-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,21
RSF	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00	5,58E-22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-5,07E-21
NRSF	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00	6,53E-21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-5,96E-20
FW	m³	0,67	1,48E-03	3,18E-03	0,00	1,80E-02	0,00	1,53E-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,65E-04	3,32E-02	1,11E-03	-0,21
Abfallkategorien																
HWD	kg	1,20E-05	5,77E-11	9,04E-12	0,00	2,90E-08	0,00	-4,15E-06	0,00	0,00	0,00	0,00	6,43E-12	-1,63E-10	9,54E-11	-1,78E-04
NHWD	kg	30,78	2,84E-03	6,33E-02	0,00	0,71	0,00	1,36	0,00	0,00	0,00	0,00	3,17E-04	3,77	21,90	-9,93
RWD	kg	9,95E-02	3,49E-05	1,95E-05	0,00	2,01E-03	0,00	2,08E-03	0,00	0,00	0,00	0,00	3,89E-06	9,30E-04	4,98E-05	-2,65E-02
Output-Stoffflüsse																
CRU	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	0,00
MFR	kg	3,50	0,00	0,00	0,00	0,91	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,60	0,00	0,00
MER	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	0,00
EEE	MJ	1,00	0,00	1,93	0,00	0,13	0,00	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,60	0,00	0,00
EET	MJ	2,34	0,00	3,48	0,00	0,23	0,00	1,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35,50	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 m² Designo R6/R8 2fach Kunststoff (PG 1)																
	Einheit	**A1-A3**	**A4**	**A5**	**B1**	**B2**	**B3**	**B4**	**B5**	**B6**	**B7**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D**
Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren																
PM	Auftreten von Krankheiten	5,94E-06	1,18E-08	1,80E-09	0,00	1,35E-07	0,00	1,22E-07	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30E-09	5,56E-08	2,87E-08	-2,88E-06
IRP*[1]	kBq U235-Äqv.	15,78	5,20E-03	2,95E-03	0,00	0,33	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	5,80E-04	0,10	5,75E-03	-4,13
ETP-fw*[2]	CTUe	2269,43	13,20	0,23	1,16E-05	49,00	0,00	52,88	0,00	0,00	0,00	0,00	1,47	10,60	2,39	-606,00
HTP-c*[2]	CTUh	3,04E-07	2,70E-10	1,29E-11	0,00	7,55E-09	0,00	5,07E-09	0,00	0,00	0,00	0,00	3,01E-11	4,61E-10	3,68E-10	-2,60E-07
HTP-nc*[2]	CTUh	2,30E-06	1,44E-08	8,99E-10	8,35E-14	5,85E-08	0,00	5,11E-08	0,00	0,00	0,00	0,00	1,60E-09	3,76E-08	4,04E-08	-7,11E-07
SQP*[2]	dimensionslos.	505,47	7,76	0,12	0,00	5,53	0,00	12,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,87	4,62	1,06	-62,40

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 7: Gesamtergebnisstabelle Designo R6/R8 2fach Kunststoff (PG 1)

Ergebnisse pro 1 m² Designo R6/R8 3fach Kunststoff (PG 2)

	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Kernindikatoren																
GWP-t	kg CO_2-Äqv.	137,32	1,58	1,91	0,00	3,58	0,00	2,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	13,30	0,37	-72,40
GWP-f	kg CO_2-Äqv.	138,02	1,59	0,73	0,00	3,58	0,00	2,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	12,90	0,39	-72,20
GWP-b	kg CO_2-Äqv.	-0,22	-2,19E-02	1,18	0,00	1,46E-02	0,00	3,02E-02	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,38E-03	0,35	-1,28E-02	-0,13
GWP-l	kg CO_2-Äqv.	9,53E-02	1,45E-02	1,84E-05	0,00	1,60E-03	0,00	2,71E-03	0,00	0,00	0,00	0,00	1,57E-03	6,57E-04	1,20E-03	-1,86E-02
ODP	kg CFC-11-Äqv.	1,02E-07	2,03E-13	2,86E-13	0,00	6,88E-10	0,00	2,55E-09	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20E-14	9,23E-12	9,78E-13	-2,24E-10
AP	mol H^+-Äqv.	0,70	1,90E-03	4,21E-04	0,00	1,57E-02	0,00	1,50E-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,99E-04	4,56E-03	2,73E-03	-0,33
EP-fw	kg P-Äqv.	3,23E-04	5,71E-06	8,33E-08	0,00	5,80E-06	0,00	7,62E-06	0,00	0,00	0,00	0,00	6,19E-07	2,50E-06	7,75E-07	-5,85E-05
EP-m	kg N-Äqv.	0,14	6,52E-04	1,45E-04	0,00	3,13E-03	0,00	2,92E-03	0,00	0,00	0,00	0,00	6,70E-05	1,73E-03	7,05E-04	-7,00E-02
EP-t	mol N-Äqv.	1,55	7,65E-03	1,92E-03	0,00	3,58E-02	0,00	3,32E-02	0,00	0,00	0,00	0,00	7,90E-04	2,11E-02	7,76E-03	-0,79
POCP	kg NMVOC-Äqv.	0,42	1,67E-03	3,90E-04	1,34E-06	9,80E-03	0,00	8,91E-03	0,00	0,00	0,00	0,00	1,74E-04	4,62E-03	2,13E-03	-0,20
ADPF*²	MJ	2290,70	21,30	0,70	0,00	69,50	0,00	45,41	0,00	0,00	0,00	0,00	2,31	17,10	5,12	-997,00
ADPE*²	kg Sb-Äqv.	7,09E-05	1,03E-07	2,57E-09	0,00	1,71E-06	0,00	1,29E-06	0,00	0,00	0,00	0,00	1,11E-08	8,50E-08	1,77E-08	-3,20E-05
WDP*²	m³ Welt-Äqv. entzogen	14,59	1,89E-02	0,22	0,00	0,39	0,00	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	2,04E-03	1,32	4,22E-02	-3,98
Ressourceneinsatz																
PERE	MJ	384,01	1,55	5,57	0,00	6,58	0,00	9,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	48,09	38,52	-149,00
PERM	MJ	85,76	0,00	-5,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-42,67	-37,69	0,00
PERT	MJ	469,77	1,55	0,17	0,00	6,58	0,00	9,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	5,42	0,84	-149,00
PENRE	MJ	2038,57	21,30	257,03	0,00	69,50	0,00	45,66	0,00	0,00	0,00	0,00	2,31	20,17	7,85	-999,00
PENRM	MJ	262,13	0,00	-256,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,07	-2,72	0,00
PENRT	MJ	2300,70	21,30	0,70	0,00	69,50	0,00	45,66	0,00	0,00	0,00	0,00	2,31	17,10	5,13	-999,00
SM	kg	3,96	0,00	0,00	0,00	2,80E-02	0,00	9,90E-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,33
RSF	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00	6,58E-22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-7,77E-21
NRSF	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00	7,73E-21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-9,12E-20
FW	m³	0,73	1,69E-03	5,12E-03	0,00	1,83E-02	0,00	1,62E-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,84E-04	3,25E-02	1,29E-03	-0,25
Abfallkategorien																
HWD	kg	1,14E-05	6,61E-11	1,46E-11	0,00	3,23E-08	0,00	-4,24E-06	0,00	0,00	0,00	0,00	7,16E-12	-1,71E-10	1,12E-10	-1,82E-04
NHWD	kg	36,64	3,25E-03	0,10	0,00	0,82	0,00	1,58	0,00	0,00	0,00	0,00	3,53E-04	3,56	25,60	-13,70
RWD	kg	0,10	3,99E-05	3,15E-05	0,00	1,97E-03	0,00	2,06E-03	0,00	0,00	0,00	0,00	4,33E-06	9,10E-04	5,83E-05	-3,04E-02
Output-Stoffflüsse																
CRU	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	0,00
MFR	kg	4,44	0,00	0,00	0,00	1,03	0,00	0,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,70	0,00	0,00
MER	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	0,00
EEE	MJ	1,61	0,00	3,11	0,00	0,13	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,40	0,00	0,00
EET	MJ	3,77	0,00	5,61	0,00	0,24	0,00	1,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35,10	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 m² Designo R6/R8 3fach Kunststoff (PG 2)																
	Einheit	**A1-A3**	**A4**	**A5**	**B1**	**B2**	**B3**	**B4**	**B5**	**B6**	**B7**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D**
Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren																
PM	Auftreten von Krankheiten	6,74E-06	1,35E-08	2,90E-09	0,00	1,48E-07	0,00	1,39E-07	0,00	0,00	0,00	0,00	1,44E-09	5,29E-08	3,36E-08	-3,41E-06
IRP*[1]	kBq U235-Äqv.	16,23	5,96E-03	4,76E-03	0,00	0,32	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	6,46E-04	9,82E-02	6,73E-03	-4,92
ETP-fw*[2]	CTUe	2384,17	15,10	0,37	1,16E-05	54,00	0,00	55,13	0,00	0,00	0,00	0,00	1,64	10,10	2,79	-767,00
HTP-c*[2]	CTUh	3,48E-07	3,09E-10	2,08E-11	0,00	8,60E-09	0,00	5,75E-09	0,00	0,00	0,00	0,00	3,35E-11	4,41E-10	4,30E-10	-3,01E-07
HTP-nc*[2]	CTUh	2,60E-06	1,65E-08	1,45E-09	8,35E-14	6,68E-08	0,00	5,77E-08	0,00	0,00	0,00	0,00	1,79E-09	3,56E-08	4,73E-08	-7,83E-07
SQP*[2]	dimensionslos.	609,36	8,88	0,19	0,00	5,88	0,00	14,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,96	4,46	1,24	-66,30

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 8: Gesamtergebnisstabelle Designo R6/R8 3fach Kunststoff (PG 2)

Ergebnisse pro 1 m² Designo R6/R8 Akustik Kunststoff (PG 3)

	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Kernindikatoren																
GWP-t	kg CO_2-Äqv.	230,49	2,52	10,40	0,00	4,83	0,00	5,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	17,50	0,50	-80,30
GWP-f	kg CO_2-Äqv.	230,48	2,54	3,98	0,00	4,80	0,00	5,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	17,40	0,51	-80,20
GWP-b	kg CO_2-Äqv.	-0,12	-3,51E-02	6,40	0,00	2,34E-02	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,92E-03	8,91E-02	-1,69E-02	-0,17
GWP-l	kg CO_2-Äqv.	0,19	2,31E-02	9,97E-05	0,00	2,90E-03	0,00	5,22E-03	0,00	0,00	0,00	0,00	1,92E-03	6,48E-04	1,58E-03	-1,75E-02
ODP	kg CFC-11-Äqv.	1,60E-07	3,25E-13	1,55E-12	0,00	1,75E-09	0,00	3,99E-09	0,00	0,00	0,00	0,00	2,70E-14	9,26E-12	1,30E-12	-2,76E-10
AP	mol H^+-Äqv.	1,22	3,04E-03	2,28E-03	0,00	2,40E-02	0,00	2,79E-02	0,00	0,00	0,00	0,00	2,45E-04	4,45E-03	3,62E-03	-0,34
EP-fw	kg P-Äqv.	8,36E-04	9,12E-06	4,51E-07	0,00	1,01E-05	0,00	2,04E-05	0,00	0,00	0,00	0,00	7,60E-07	2,51E-06	1,03E-06	-6,73E-05
EP-m	kg N-Äqv.	0,24	1,04E-03	7,87E-04	0,00	4,63E-03	0,00	5,36E-03	0,00	0,00	0,00	0,00	8,23E-05	1,56E-03	9,34E-04	-8,05E-02
EP-t	mol N-Äqv.	2,68	1,22E-02	1,04E-02	0,00	5,28E-02	0,00	6,08E-02	0,00	0,00	0,00	0,00	9,69E-04	2,02E-02	1,03E-02	-0,91
POCP	kg NMVOC-Äqv.	0,70	2,67E-03	2,11E-03	1,34E-06	1,40E-02	0,00	1,58E-02	0,00	0,00	0,00	0,00	2,13E-04	4,23E-03	2,82E-03	-0,21
ADPF*²	MJ	3961,90	34,00	3,77	0,00	92,25	0,00	85,81	0,00	0,00	0,00	0,00	2,83	17,20	6,79	-1130,00
ADPE*²	kg Sb-Äqv.	9,37E-05	1,64E-07	1,40E-08	0,00	2,02E-06	0,00	1,83E-06	0,00	0,00	0,00	0,00	1,37E-08	8,54E-08	2,35E-08	-3,51E-05
WDP*²	m³ Welt-Äqv. entzogen	29,76	3,02E-02	1,17	0,00	0,62	0,00	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	2,51E-03	1,67	5,60E-02	-4,39
Ressourceneinsatz																
PERE	MJ	702,51	2,47	2,23	0,00	12,05	0,00	25,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	220,51	221,66	-181,00
PERM	MJ	436,92	0,00	-1,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-215,05	-220,55	0,00
PERT	MJ	1139,43	2,47	0,91	0,00	12,05	0,00	25,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	5,46	1,11	-181,00
PENRE	MJ	3647,33	34,10	296,86	0,00	92,25	0,00	86,06	0,00	0,00	0,00	0,00	2,84	32,70	22,68	-1130,00
PENRM	MJ	324,47	0,00	-293,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-15,50	-15,89	0,00
PENRT	MJ	3971,80	34,10	3,78	0,00	92,25	0,00	86,06	0,00	0,00	0,00	0,00	2,84	17,20	6,79	-1130,00
SM	kg	13,90	0,00	0,00	0,00	4,43E-02	0,00	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,18
RSF	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00	1,03E-21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,30E-21
NRSF	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00	1,21E-20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-5,05E-20
FW	m³	1,34	2,71E-03	2,78E-02	0,00	2,70E-02	0,00	3,22E-02	0,00	0,00	0,00	0,00	2,26E-04	4,07E-02	1,71E-03	-0,25
Abfallkategorien																
HWD	kg	1,11E-05	1,06E-10	7,89E-11	0,00	5,33E-08	0,00	-4,00E-06	0,00	0,00	0,00	0,00	8,80E-12	-1,80E-10	1,48E-10	-1,71E-04
NHWD	kg	62,46	5,20E-03	0,55	0,00	1,24	0,00	2,45	0,00	0,00	0,00	0,00	4,33E-04	3,51	34,00	-10,90
RWD	kg	0,26	6,39E-05	1,71E-04	0,00	4,43E-03	0,00	5,82E-03	0,00	0,00	0,00	0,00	5,32E-06	9,30E-04	7,73E-05	-3,80E-02
Output-Stoffflüsse																
CRU	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	0,00
MFR	kg	19,39	0,00	0,00	0,00	1,39	0,00	1,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,50	0,00	0,00
MER	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	0,00
EEE	MJ	8,72	0,00	16,90	0,00	0,13	0,00	1,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,40	0,00	0,00
EET	MJ	20,40	0,00	30,40	0,00	0,23	0,00	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	49,30	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 m² Designo R6/R8 Akustik Kunststoff (PG 3)																
	Einheit	**A1-A3**	**A4**	**A5**	**B1**	**B2**	**B3**	**B4**	**B5**	**B6**	**B7**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D**
Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren																
PM	Auftreten von Krankheiten	1,14E-05	2,16E-08	1,57E-08	0,00	2,21E-07	0,00	2,56E-07	0,00	0,00	0,00	0,00	1,77E-09	5,36E-08	4,45E-08	-3,29E-06
IRP*[1]	kBq U235-Äqv.	39,59	9,52E-03	2,58E-02	0,00	0,72	0,00	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	7,93E-04	0,10	8,92E-03	-5,66
ETP-fw*[2]	CTUe	4329,60	24,10	2,01	1,16E-05	80,00	0,00	103,16	0,00	0,00	0,00	0,00	2,01	10,10	3,70	-790,00
HTP-c*[2]	CTUh	4,27E-07	4,94E-10	1,13E-10	0,00	1,01E-08	0,00	7,25E-09	0,00	0,00	0,00	0,00	4,11E-11	4,56E-10	5,70E-10	-3,43E-07
HTP-nc*[2]	CTUh	3,29E-06	2,64E-08	7,86E-09	8,35E-14	7,05E-08	0,00	7,54E-08	0,00	0,00	0,00	0,00	2,19E-09	3,54E-08	6,27E-08	-8,41E-07
SQP*[2]	dimensionslos.	1814,90	14,20	1,01	0,00	10,18	0,00	44,51	0,00	0,00	0,00	0,00	1,18	4,55	1,65	-92,00

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 9: Gesamtergebnisstabelle Designo R6/R8 Akustik Kunststoff (PG 3)

Zusatz: Gesamtergebnistabelle für Antriebe und (Elektro-)Komponenten für (optional) antriebsgesteuerte Fenstervarianten mit den Endungen E_, EF, SF:

	Ergebnisse für eingesetzte Antriebe und (Elektro-)Komponenten pro 1 m² Fenster der Modellreihe R6/R8															
	Einheit	**A1-A3**	**A4**	**A5**	**B1**	**B2**	**B3**	**B4**	**B5**	**B6**	**B7**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D**
Kernindikatoren																
GWP-t	kg CO_2-Äqv.	16,22	7,28E-02	0,00	0,00	6,08E-03	0,00	0,27	0,00	0,38	0,00	0,00	8,65E-03	0,81	1,29E-02	-6,36
GWP-f	kg CO_2-Äqv.	16,22	7,31E-02	0,00	0,00	6,98E-03	0,00	0,27	0,00	0,37	0,00	0,00	8,69E-03	0,80	1,33E-02	-6,36
GWP-b	kg CO_2-Äqv.	1,40E-02	-1,01E-03	0,00	0,00	-9,25E-04	0,00	2,95E-04	0,00	3,95E-03	0,00	0,00	-1,20E-04	9,42E-03	-4,40E-04	1,22E-02
GWP-l	kg CO_2-Äqv.	2,56E-02	6,67E-04	0,00	0,00	4,93E-06	0,00	4,22E-04	0,00	4,18E-05	0,00	0,00	7,93E-05	2,08E-05	4,12E-05	-9,67E-03
ODP	kg CFC-11-Äqv.	1,96E-09	9,36E-15	0,00	0,00	3,78E-11	0,00	2,99E-11	0,00	7,70E-12	0,00	0,00	1,11E-15	3,25E-12	3,37E-14	-1,67E-09
AP	mol H^+-Äqv.	8,44E-02	8,77E-05	0,00	0,00	2,50E-05	0,00	1,31E-03	0,00	1,18E-03	0,00	0,00	1,01E-05	6,75E-04	9,40E-05	-3,34E-02
EP-fw	kg P-Äqv.	2,11	2,63E-07	0,00	0,00	4,58E-02	0,00	3,21E-02	0,00	1,58E-06	0,00	0,00	3,13E-08	6,74E-07	2,67E-08	-1,92
EP-m	kg N-Äqv.	1,18E-02	3,01E-05	0,00	0,00	4,55E-06	0,00	1,88E-04	0,00	2,04E-04	0,00	0,00	3,39E-06	1,43E-04	2,43E-05	-4,64E-03
EP-t	mol N-Äqv.	0,12	3,53E-04	0,00	0,00	4,85E-05	0,00	1,96E-03	0,00	2,14E-03	0,00	0,00	4,00E-05	1,79E-03	2,67E-04	-4,85E-02
POCP	kg NMVOC-Äqv.	3,71E-02	7,69E-05	0,00	0,00	1,35E-05	0,00	5,94E-04	0,00	5,60E-04	0,00	0,00	8,79E-06	3,83E-04	7,33E-05	-1,42E-02
ADPF*²	MJ	218,65	0,98	0,00	0,00	0,11	0,00	3,58	0,00	7,85	0,00	0,00	0,12	3,38	0,18	-82,60
ADPE*²	kg Sb-Äqv.	1,89E-03	4,74E-09	0,00	0,00	6,53E-07	0,00	2,84E-05	0,00	7,60E-08	0,00	0,00	5,64E-10	3,18E-08	6,11E-10	-7,70E-04
WDP*²	m³ Welt-Äqv. entzogen	4,93	8,70E-04	0,00	0,00	6,00E-06	0,00	8,50E-02	0,00	7,20E-02	0,00	0,00	1,03E-04	9,65E-02	1,45E-03	-1,63
Ressourceneinsatz																
PERE	MJ	56,19	7,14E-02	0,00	0,00	3,30E-02	0,00	0,92	0,00	5,40	0,00	0,00	8,49E-03	2,34	5,86E-02	-22,80
PERM	MJ	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-8,97E-02	-2,99E-02	0,00
PERT	MJ	56,31	7,14E-02	0,00	0,00	3,30E-02	0,00	0,92	0,00	5,40	0,00	0,00	8,49E-03	2,25	2,87E-02	-22,80
PENRE	MJ	210,94	0,98	0,00	0,00	0,11	0,00	3,58	0,00	7,85	0,00	0,00	0,12	9,17	2,11	-82,60
PENRM	MJ	7,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-5,79	-1,93	0,00
PENRT	MJ	218,66	0,98	0,00	0,00	0,11	0,00	3,58	0,00	7,85	0,00	0,00	0,12	3,38	0,18	-82,60
SM	kg	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,95E-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RSF	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	0,00
NRSF	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	0,00
FW	m³	0,14	7,81E-05	0,00	0,00	2,11E-07	0,00	2,36E-03	0,00	2,38E-03	0,00	0,00	9,30E-06	2,55E-03	4,46E-05	-4,42E-02
Abfallkategorien																
HWD	kg	1,53E-05	3,05E-12	0,00	0,00	1,53E-10	0,00	2,37E-07	0,00	-7,40E-10	0,00	0,00	3,63E-13	-2,99E-10	3,84E-12	-5,81E-06
NHWD	kg	1,54	1,50E-04	0,00	0,00	4,28E-03	0,00	4,58E-02	0,00	7,08E-03	0,00	0,00	1,78E-05	1,70E-02	0,88	-0,63
RWD	kg	5,76E-03	1,84E-06	0,00	0,00	6,18E-06	0,00	9,14E-05	0,00	1,24E-03	0,00	0,00	2,19E-07	5,09E-04	2,01E-06	-2,77E-03
Output-Stoffflüsse																
CRU	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	0,00
MFR	kg	9,27E-03	0,00	0,00	0,00	2,17E-02	0,00	3,99E-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,59	0,00	-8,46E-03
MER	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	0,00
EEE	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,75E-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,10	0,00	0,00
EET	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,30E-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,52	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 für eingesetzte Antriebe und (Elektro-)Komponenten pro 1 m² Fenster der Modellreihe R6/R8																
	Einheit	**A1-A3**	**A4**	**A5**	**B1**	**B2**	**B3**	**B4**	**B5**	**B6**	**B7**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D**
Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren																
PM	Auftreten von Krankheiten	8,77E-07	6,24E-10	0,00	0,00	3,60E-10	0,00	1,36E-08	0,00	1,04E-08	0,00	0,00	7,31E-11	5,27E-09	1,16E-09	-3,49E-07
IRP*[1]	kBq U235-Äqv.	0,71	2,75E-04	0,00	0,00	1,05E-03	0,00	1,07E-02	0,00	0,12	0,00	0,00	3,27E-05	4,76E-02	2,33E-04	-0,36
ETP-fw*[2]	CTUe	131,19	0,70	0,00	0,00	3,53E-04	0,00	2,21	0,00	3,18	0,00	0,00	8,28E-02	1,36	9,62E-02	-45,20
HTP-c*[2]	CTUh	8,24E-08	1,43E-11	0,00	0,00	1,65E-12	0,00	1,15E-09	0,00	1,39E-10	0,00	0,00	1,70E-12	6,36E-11	1,48E-11	-3,66E-08
HTP-nc*[2]	CTUh	3,96E-07	7,61E-10	0,00	0,00	6,35E-11	0,00	6,31E-09	0,00	2,93E-09	0,00	0,00	9,04E-11	1,61E-09	1,63E-09	-1,49E-07
SQP*[2]	dimensionslos.	55,29	0,41	0,00	0,00	4,85E-02	0,00	0,91	0,00	3,55	0,00	0,00	4,87E-02	1,50	4,28E-02	-21,90

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 10: Gesamtergebnisstabelle für Antriebe und (Elektro-)Komponenten über alle Lebenszyklusphasen - Modellreihe R6/R8

Die dargelegten Ergebnisse dienen einer ersten Orientierung zur Abschätzung der zusätzlich hinzukommenden Umweltwirkungen für antriebsgesteuerte Fenstervarianten. Umweltwirkungen verbauter Antriebe basieren auf der M-EPD-AZR-103. Zugekaufte Elektrokomponenten wurden ausschließlich über Materialaufwände erfasst.

Für alle betrachteten Fenstervarianten werden bei den Produkten mit der Endung E_, EF oder SF optional Antriebe verbaut. Für diese müssen die Werte der ermittelten Umweltwirkungen aus Tabelle 10 hinzuaddiert werden. Antriebe werden solar- und netzbetrieben verbaut (s. Legende Tabelle 1). Über eine Voruntersuchung wurde der Worst Case ermittelt (für Modellreihe R6/R8: Antriebsvariante Elektrofunk „EF“ in „i8“-Fenstern, s. Hintergrundbericht, Kapitel 3.3.2), somit decken die Umweltwirkungen aus Tabelle 10 alle genannten Antriebsvarianten ab. Bilanziert wurden die Antriebe sowie mit dem Antrieb einhergehende weitere Elektrobauteile und sonstige Komponenten.

6.4 Auswertung, Darstellung der Bilanzen und kritische Prüfung

Auswertung

Die Umweltwirkungen von

- Designo R6/R8 2fach Kunststoff (PG 1)
- Designo R6/R8 3fach Kunststoff (PG 2)
- Designo R6/R8 Akustik Kunststoff (PG 3)
- Antrieb R6/R8 (Worst Case: Antriebsvariante: Elektrofunk „EF“ in „i8“-Fenstern)

weichen stark voneinander ab. Die Unterschiede liegen vordergründig im variierenden Einsatz an Flach- und Verbundsicherheitsglas und der bezogenen Energie für die Herstellung. Jedoch ist auch die Wirkung der verschiedenen verwendeten Vorprodukte und Rohstoffe bzw. deren unterschiedlichen Massen nicht zu vernachlässigen sowie der sich hieraus ergebenen deutlich abweichende Produktgewichte.

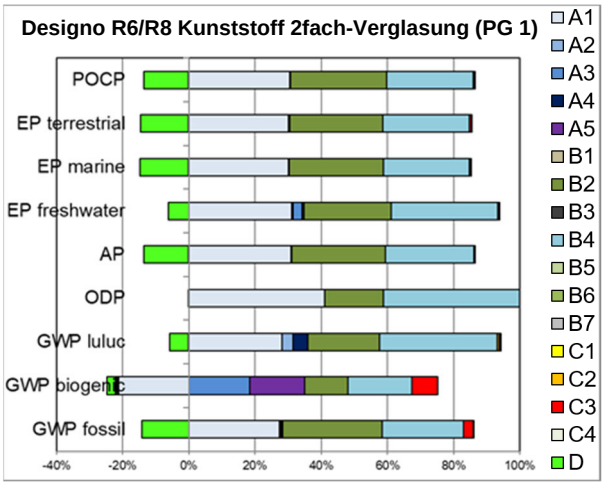
Im Bereich der Herstellung entstehen die Umweltwirkungen aller Dachfenster im Wesentlichen aus der Verwendung von Verbundsicherheitsglas (VSG), gefolgt vom Einsatz des Flachglases und dessen Vorketten. Weitere Umweltwirkungen entfallen auf den verwendeten Stahl, gefolgt vom Einsatz von Aluminium im Zinkdruckguss, welche beide im Beschlag eingearbeitet werden.
Für Antriebe und (Elektro-)Komponenten im Fall antriebsgesteuerter Fenstervarianten sind insbesondere eingebaute Platinen sowie eingesetztes Kupfer und Aluminium wesentliche Treiber. Hier sorgen bereits geringere Massenunterschiede für deutliche Abweichungen in den Umweltwirkungen.
Ferner sind Reinigungsvorgänge mit einem Glasreiniger, welcher Isopropanol und Ethanol beinhaltet, während der 50-jährigen Nutzungsphase hinsichtlich der Umweltwirkungen von Relevanz. Weitere wesentliche Werte in der Nutzungsphase stammen aus der Reparatur der Verschleißteile. Dies ist für alle Produkte insbesondere der Ersatz des Verbundsicherheitsglases, gefolgt vom Flachglas und Beschlag
Ferner spielt der einmaligen Ersatz der Fenster im Zeitraum von 50 Jahren eine bedeutende Rolle.

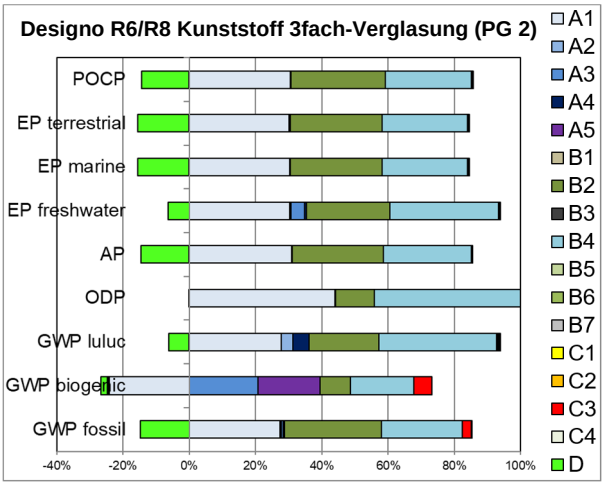
Im Szenario C4 sind nur marginale Aufwendungen für die physikalische Vorbehandlung und den Deponiebetrieb zu erwarten.
In der Entsorgungsphase können beim Glas-Recycling (Downcycling zu Behälterglas) rund 1 % der im Lebenszyklus auftretenden Umweltwirkungen der Kernindikatoren ohne WDP in Szenario D gutgeschrieben werden. Es entfallen weiterhin ca. 1 % auf das Recycling von PVC und je nach Produkt zwischen 1 % und 2 % auf das Stahl-Recycling. Zusätzlich ist eine Gutschrift von rund 1 % für Aluminium möglich.

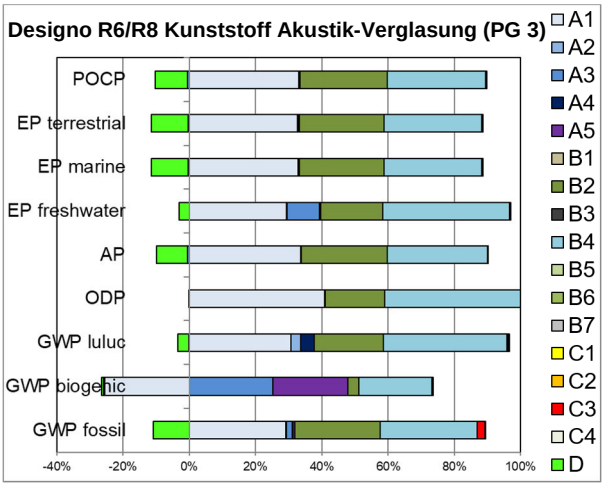
Die Aufteilung der wesentlichen Umweltwirkungen ist in untenstehendem Diagramm dargestellt.

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 innerhalb der Gebäudenutzungsdauer von 50 Jahren.







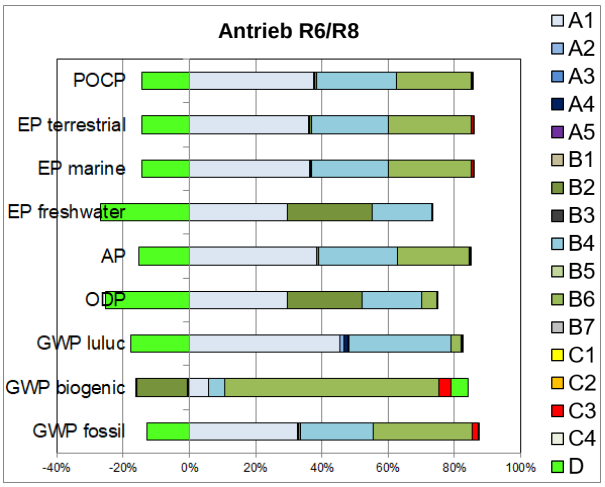


Abbildung 4: Prozentuale Anteile der Module an ausgewählten Umweltwirkungsindikatoren

Bericht

Der dieser EPD zugrunde liegende Ökobilanzbericht wurde 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.

Kritische Prüfung

Die kritische Prüfung der Ökobilanz und des Berichts erfolgte im Rahmen der EPD-Prüfung durch die externe Prüferin Dipl. Wirtschaftsjuristin Susanne Volz, M.Sc.

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.

Die Einzelergebnisse der Produkte wurden anhand konservativen Annahmen zusammengefasst und unterscheiden sich von den durchschnittlichen Ergebnissen. Die Ermittlung der Produktgruppen und die sich hieraus ergebenden Varianten werden im Hintergrundbericht belegt.

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 und "Fenster, Flachdachfenster, Lichtkuppeln und Lichtbänder" PCR-FE-3.0:2023 sowie EN 17213 „PCR für Fenster und Türen.

Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PCR [a)]
Unabhängige externe Verifizierung der Deklaration und Angaben nach EN ISO 14025:2010
Unabhängige, dritte Prüferin: [b)] Susanne Volz
[a)] Produktkategorieregeln [b)] Freiwillig für den Informationsaustausch innerhalb der Wirtschaft, verpflichtend für den Informationsaustausch zwischen Wirtschaft und Verbrauchern (siehe EN ISO 14025:2010, 9.4).

Überarbeitungen des Dokumentes

Nr.	Datum	Kommentar	Bearbeiter:in	Prüfer:in
1	04.12.2023	Externe Prüfung	Pscherer	Volz
2	15.01.2024	formale Anpassungen	Pscherer	-

8 Literaturverzeichnis

1. **EN 17213:2020.** *Fenster und Türen - Umweltproduktdeklarationen - Produktkategorieregeln für Fenster und Türen.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2020.
2. **Forschungsvorhaben.** *EPDs für transparente Bauelemente - Abschlussbericht.* Rosenheim : ift Rosenheim GmbH, 2011. SF-10.08.18.7-09.21/II 3-F20-09-1-067.
3. **PCR Teil A.** *Allgemeine Produktkategorieregeln für Umweltprodukdeklarationen nach EN ISO 14025 und EN 15804.* Rosenheim : ift Rosenheim, 2018.
4. **Klöpffer, W und Grahl, B.** *Ökobilanzen (LCA).* Weinheim : Wiley-VCH-Verlag, 2009.
5. **Eyerer, P. und Reinhardt, H.-W.** *Ökologische Bilanzierung von Baustoffen und Gebäuden - Wege zu einer ganzheitlichen Bilanzierung.* Basel : Birkhäuser Verlag, 2000.
6. **Gefahrstoffverordnung - GefStoffV.** *Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen.* Berlin : BGBI. I S. 3758, 2017.
7. **Chemikalien-Verbotsverordnung - ChemVerbotsV.** *Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach Chemikaliengesetz.* Berlin : BGBI. I S. 1328, 2017.
8. **DIN EN ISO 14040:2018-05.** *Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2018.
9. **DIN EN ISO 14044:2006-10.** *Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2006.
10. **EN ISO 14025:2011-10.** *Umweltkennzeichnungen und -deklarationen Typ III Umweltdecklarationen - Grundsätze und Verfahren.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2011.
11. **OENORM S 5200:2009-04-01.** *Radioaktivität in Baumaterialien.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2009.
12. **PCR Teil B - Fenster, Flachdachfenster, Lichtkuppeln und Lichtbänder.** *Produktkategorieregeln für Umweltprodukdeklarationen nach EN ISO 14025 und EN 15804.* Rosenheim : ift Rosenheim, 2018.
13. **EN 15942:2012-01.** *Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Kommunikationsformate zwischen Unternehmen.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2012.
14. **Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit.** *Leitfaden Nachhaltiges Bauen.* Berlin : s.n., 2016.
15. **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.
16. **ISO 21930:2017-07.** *Hochbau - Nachhaltiges Bauen - Umweltproduktdeklarationen von Bauprodukten.* Berlin : Beuth Verlag, 2017.
17. **Bundesimmissionsschutzgesetz - BImSchG.** *Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnlichen Vorgängen.* Berlin : BGBI. I S. 3830, 2017.
18. **Chemikaliengesetz - ChemG.** *Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen - Unterteilt sich in Chemikaliensetz und eine Reihe von Verordnungen; hier relevant: Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen.* Berlin : BGBI. I S. 1146, 2017.
19. **IKP Universität Stuttgart und PE Europe GmbH.** *GaBi 8: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung.* Leinfelden-Echterdingen : s.n., 2017.
20. **DIN EN 16034:2014-12.** *Fenster, Türen und Tore - Produktnorm, Leistungseigenschaften - Feuer- und/oder Rauchschutzeigenschaften.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2014.
21. **DIN EN 14351-2:2019-01.** *Fenster und Türen - Produktnorm, Leistungseigenschaften - Teil 2: Innentüren ohne Feuerschutz- und/oder Rauchdichtheitseigenschaften.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2019.
22. **DIN EN 14351-1:2016-12.** *Fenster und Türen - Produktnorm, Leistungseigenschaften - Teil 1: Fenster und Außentüren ohne Eigenschaften bezüglich Feuerschutz und/oder Rauchdichtheit.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2016.
23. **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.
24. **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.
25. **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.
26. **ift Rosenheim GmbH.** *Bedingungen und Hinweise zur Verwendung von ift-Prüfdokumentationen.* Rosenheim : s.n., 2016.
27. **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.
28. **DIN EN 15804:2012+A2:2019+AC:2021.** *Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2022.
29. **ift-Richtlinie NA-01/4.** *Allgemeiner Leitfaden zur Erstellung von Typ III Umweltproduktdeklarationen.* Rosenheim : ift Rosenheim GmbH, 2023.

9 Anhang

Beschreibung der Lebenszyklusszenarien für Kunststoffdachfenster Designo R6/R8

Herstellungsphase			Bauphase		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-Rückgewinnungs-Recyclingpotenzial
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

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

Tabelle 11: 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 EN 17213 herangezogen (2).

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

A4 Transport zur Baustelle

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
A4.1	**Direktlieferung Deutschland**	**40-t-Lkw (Euro 0-6 Mix), Diesel, 27 t Nutzlast, volle Auslastung[1] 180 km und 180 km Rückfahrt 25 % Auslastung[1]; Insgesamt 360 km.**
A4.2	Kleinserien über Vertriebshändler	40-t-Lkw (Euro 0-6 Mix), Diesel, 27 t Nutzlast, volle Auslastung[1] 150 km und 150 km Rückfahrt leer; 7,5-t-Lkw (Euro 0-6 Mix), Diesel, 2,7 t Nutzlast, 20 % Auslastung[1], 50 km eine Strecke und 50 km Rückfahrt leer. Insgesamt 400 km.

[1] Auslastung: genutzte Ladekapazität des LKW

A4 Transport zur Baustelle[2]	Transportgewicht [kg/m²]	Nettodichte [kg/m³]	Dicke [mm]
PG 1: Designo R6/R8 Kunststoff 2fach-Verglasung	52,32	205,97	175,82
PG 2: Designo R6/R8 Kunststoff 3fach-Verglasung	59,91	248,15	175,82
PG 3: Designo R6/R8 Kunststoff Akustik-Verglasung	95,79	313,05	175,82
Antrieb R6/R8	2,76	--	--

[2] Der Volumen-Auslastungsfaktor wird aufgrund unsicherer Bestimmung nicht angegeben.

Die Szenarien wurden pro kg berechnet und können über vorstehende Massen auf die Produktgruppe skaliert werden. Die Werte in der Gesamtergebnistabelle sind pro 1 m² ausgewiesen.

A4 Transport zur Baustelle	Einheit	A4.1	A4.2
Kernindikatoren			
GWP-t	kg CO_2-Äqv.	2,63E-02	0,19
GWP-f	kg CO_2-Äqv.	2,65E-02	0,19
GWP-b	kg CO_2-Äqv.	-3,66E-04	-2,63E-03
GWP-l	kg CO_2-Äqv.	2,41E-04	1,74E-03
ODP	kg CFC-11-Äqv.	3,39E-15	2,44E-14
AP	mol H^+-Äqv.	3,17E-05	5,52E-04
EP-fw	kg P-Äqv.	9,52E-08	6,85E-07
EP-m	kg N-Äqv.	1,09E-05	2,47E-04
EP-t	mol N-Äqv.	1,28E-04	2,78E-03
POCP	kg NMVOC-Äqv.	2,78E-05	5,12E-04
ADPF	MJ	0,36	2,55
ADPE	kg Sb-Äqv.	1,72E-09	1,23E-08
WDP	m³ Welt-Äqv. entzogen	3,15E-04	2,27E-03
Ressourceneinsatz			
PERE	MJ	2,58E-02	0,19
PERM	MJ	0,00	0,00
PERT	MJ	2,58E-02	0,19
PENRE	MJ	0,36	2,56
PENRM	MJ	0,00	0,00
PENRT	MJ	0,36	2,56
SM	kg	0,00	0,00
RSF	MJ	0,00	0,00
NRSF	MJ	0,00	0,00
FW	m³	2,83E-05	2,04E-04

Abfallkategorien			
HWD	kg	1,10E-12	7,94E-12
NHWD	kg	5,43E-05	3,91E-04
RWD	kg	6,67E-07	4,80E-06
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	2,26E-10	4,11E-09
IRP	kBq U235-Äqv.	9,94E-05	7,15E-04
ETPfw	CTUe	0,25	1,81
HTPc	CTUh	5,16E-12	3,72E-11
HTPnc	CTUh	2,75E-10	2,16E-09
SQP	dimensionslos.	0,15	1,07

A5 Bau/Einbau

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
A5	**Manuell**	**Die Elemente werden laut Hersteller ohne mechanische Hilfsmittel eingebaut. Verpackungsmaterialien werden verwertet.**

Bei abweichenden Aufwendungen während des Einbaus bzw. der Installation der Produkte als Bestandteil der Baustellenabwicklung werden diese auf Gebäudeebene erfasst.

Hilfs-/Betriebsstoffe, Energie-/Wassereinsatz, sonstige Ressourceneinsatz, Materialverluste, direkte Emissionen sowie Abfall-/Outputstoffe während des Einbaus können vernachlässigt werden.

Es wird davon ausgegangen, dass das Verpackungsmaterial im Modul Bau/Einbau der Abfallbehandlung zugeführt wird. Abfall wird entsprechend des konservativen Ansatzes ausschließlich thermisch verwertet. 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.

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

B1 Nutzung

Es liegen Prüfberichte zur Bewertung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen gemäß ISO 16000 vor. Folgende zusätzliche Informationen sind Teil der Ökobilanz. Die Werte resultieren aus einer Prüfung über 28 Tage.

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
B1	**Normale bestimmungsgemäße Verwendung**	**Freisetzung von Stoffen (drinnen oder draußen) in die Innenraumluft. VOC-Emissionen [µg/m³ (TVOC)]: 102,9**

Emissionen in Boden und Wasser können nicht quantifiziert werden. Siehe EN 15804 Kapitel 5.4.4 sowie Kapitel 6.3.5.4.2. Es liegen keine horizontale Normen mit harmonisierten Prüfverfahren vor.

Da es sich hierbei um ein einzelnes Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der Gesamttabelle dargestellt. Dort wurden die Ergebnisse unter Berücksichtigung der RSL auf ein Jahr bezogen.

B2 Reinigung, Wartung und Instandhaltung

B2.1 Reinigung

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
B2.1	**Selten manuell**	**Höhe von unter 2,5 m oder Industriekletterer, manuell unter Verwendung geeigneter Reinigungsmittel und ggf. einer (Verlängerungs-) Stange; jährlich. (2) 2,5 l Verbrauch pro m² und Reinigung (125 l pro 50 Jahre). (1)**

Hilfs-/Betriebsstoffe, Energie-/Wassereinsatz, 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 Gesamttabelle dargestellt. Dort wurden die Ergebnisse unter Berücksichtigung der RSL auf ein Jahr bezogen.

B2.2 Wartung und Instandhaltung

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
B2.2	Schmierung: **Geringe Nutzung (z. B. Wohnungsbau)**	**Zweijährlich: Funktionsprüfung, Sichtprüfung, Schmieren/Fetten der Baubeschläge, Überprüfung auf Schäden und ggf. Durchführung von Wartungsarbeiten*. (2) 0,125 kg Schmierstoff pro 50 Jahre. (1)**
	Austausch Verschleißteile: **Normale Beanspruchung und hohe Beanspruchung**	**Gemäß BBSR-Tabelle: Einmaliger Austausch*: Beschläge, Verglasung, Dichtungsprofil. Gemäß EN 17213: Einmaliger Austausch*: Antriebe. (2)**

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

Aktuelle Angaben sind der entsprechenden Anleitung für Montage, Betrieb und Wartung der Firma Roto Frank DST Produktions-GmbH zu entnehmen.

Die Nutzungsdauer der Kunststoffdachfenster Designo R6/R8 der Fa. Roto Frank DST Produktions-GmbH wird mit 40 Jahren angegeben. Für das Szenario B2 werden die jeweiligen Komponenten der Bauteile bilanziert, deren Nutzungsdauer kleiner als die spezifizierte RSL ist. Die Ergebnisse wurden unter Berücksichtigung der RSL auf ein Jahr bezogen.

Es wird davon ausgegangen, dass die ausgetauschten Komponenten im Modul Wartung der Verwertung zugeführt werden. Metalle und Glas in die Schmelze (werkstoffliche Verwertung), Kunststoffe in Müllverbrennungsanlagen. Antriebe werden teilweise recycelt, Reststoffe werden deponiert (s. Verwertung C3). Gutschriften aus B3 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.

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

Da es sich hierbei um ein einzelnes Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der Gesamttabelle dargestellt. Der Austausch der Antriebe wird in einer gesonderten Gesamtergebnistabelle dargestellt. Dort wurden die Ergebnisse unter Berücksichtigung der RSL auf ein Jahr bezogen.

B3 Reparatur (nicht relevant)

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung*
B3	**Normale Nutzung**	**Da der Einbauort unbekannt ist, darf die Reparatur zufälliger Schäden gemäß EN 17213 nicht berücksichtigt werden.**

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

Aktuelle Angabe sind der entsprechenden „Anleitung für Montage, Betrieb und Wartung“ des Herstellers zu entnehmen.

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

Da es sich hierbei um ein einzelnes Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der Gesamttabelle dargestellt. Dort wurden die Ergebnisse unter Berücksichtigung der RSL auf ein Jahr bezogen.

B4 Austausch/Ersatz

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
B4	**Normale, hohe und außergewöhnliche Beanspruchung**	**Einmaliger Austausch nach 40 Jahren (RSL)*: Für Antriebe wird die produktspezifische RSL von 25 Jahren berücksichtigt. Bei dem gewählten Szenario entstehen Umweltwirkungen aus der Herstellungs-, Errichtungs- und Entsorgungsphase. Hilfs-/Betriebsstoffe, Energie-/Wasser-einsatz, Materialverluste, Abfallstoffe sowie Transportwege werden berücksichtigt (Addition A-Module, C-Module sowie Modul D)**

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

In dieser EPD werden nur informative Angaben getroffen, damit eine Betrachtung auf Gebäudeebene möglich ist.

Bei einer RSL von 40 Jahren für Fenster laut BBSR-Tabelle bzw. einer RSL von 25 Jahren für Antriebe gemäß EN 17213 und der angesetzten Gebäudenutzungsdauer von 50 Jahren ist ein 1-maliger Ersatz vorgesehen.

Aktuelle Angaben sind der entsprechenden „Anleitung für Montage, Betrieb und Wartung“ des Herstellers zu entnehmen.

Da es sich hierbei um ein einzelnes Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der Gesamttabelle dargestellt. Der Ersatz der Antriebe und (Elektro-)Komponenten wird in einer gesonderten Gesamtergebnistabelle dargestellt. Ergebnisse in den Gesamtergebnistabellen wurden unter Berücksichtigung der RSL auf ein Jahr bezogen.

Insofern kein Ersatz vorgesehen ist, entstehen bei dem gewählten Szenario keine relevanten In-/Outputs sowie entsprechend keine Umweltwirkungen. Hilfs-/Betriebsstoffe, Energie-/Wassereinsatz, Materialverluste, Abfallstoffe sowie Transportwege können vernachlässigt werden.

B5 Verbesserung/Modernisierung (nicht relevant)
Die Elemente sind laut Hersteller kein Teil von Verbesserungs-/Modernisierungaktivitäten an einem Gebäude.

Aktuelle Angaben sind der entsprechenden Anleitung für Montage, Betrieb und Wartung der Firma Roto Frank DST Produktions-GmbH 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 Gesamttabelle dargestellt. Dort wurden die Ergebnisse unter Berücksichtigung der RSL auf ein Jahr bezogen.

B6 Betrieblicher Energieeinsatz

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
B6.1	**handbetätigt**	**Kein Energieverbrauch im Betrieb.**
B6.2	kraftbetätigt normale Beanspruchung	Für Fenstervarianten mit Antrieb wird der Energieaufwand wie folgt berücksichtigt: pro 40 Jahre: 3,4 Wh/Zyklus, 1 Zyklus pro Tag*. 49,07 kWh/RSL Strom (inkl. Standbybetrieb) Strommix (RER). Worst Case Annahme über Antrieb R6/R8 einschließlich aller zusätzlichen Elektrosystemteile (Steuerung, Sensoren, Taster etc.).

* Häufigkeiten, Nutzungszeiten, Anzahl der Nutzer, Zyklen, usw. gemäß Herstellerangabe

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

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

B6 Betrieblicher Energieeinsatz	Einheit	B6.1	B6.2
Kernindikatoren			
GWP-t	kg CO_2-Äqv.	0,00	0,38
GWP-f	kg CO_2-Äqv.	0,00	0,37
GWP-b	kg CO_2-Äqv.	0,00	3,95E-03
GWP-l	kg CO_2-Äqv.	0,00	4,18E-05
ODP	kg CFC-11-Äqv.	0,00	7,70E-12
AP	mol H^+-Äqv.	0,00	1,18E-03
EP-fw	kg P-Äqv.	0,00	1,58E-06

EP-m	kg N-Äqv.	0,00	2,04E-04
EP-t	mol N-Äqv.	0,00	2,14E-03
POCP	kg NMVOC-Äqv.	0,00	5,60E-04
ADPF	MJ	0,00	7,85
ADPE	kg Sb-Äqv.	0,00	7,60E-08
WDP	m³ Welt-Äqv. entzogen	0,00	7,20E-02
Ressourceneinsatz			
PERE	MJ	0,00	5,40
PERM	MJ	0,00	0,00
PERT	MJ	0,00	5,40
PENRE	MJ	0,00	7,85
PENRM	MJ	0,00	0,00
PENRT	MJ	0,00	7,85
SM	kg	0,00	0,00
RSF	MJ	0,00	0,00
NRSF	MJ	0,00	0,00
FW	m³	0,00	2,38E-03
Abfallkategorien			
HWD	kg	0,00	-7,40E-10
NHWD	kg	0,00	7,08E-03
RWD	kg	0,00	1,24E-03
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	0,00	1,04E-08
IRP	kBq U235-Äqv.	0,00	0,12
ETPfw	CTUe	0,00	3,18
HTPc	CTUh	0,00	1,39E-10
HTPnc	CTUh	0,00	2,93E-09
SQP	dimensionslos.	0,00	3,55

B7 Betrieblicher Wassereinsatz
Es entsteht kein Wasserverbrauch bei bestimmungsgemäßem Betrieb. Der Wasserverbrauch für Reinigung wird in Modul B2.1 angegeben.

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

Da es sich hierbei um ein einzelnes Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der Gesamttabelle dargestellt. Dort wurden die Ergebnisse unter Berücksichtigung der RSL auf ein Jahr bezogen.

C1 Abbruch

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
C1.1	**Abbruch (Marktsituation)**	**Entsprechend EN 17213 (Bild B.2) (2):** **Kunststoffdachfenster (PVC) Designo R6/R8:** **75 % Rückbau Nichtglas-Anteile** **30 % Rückbau Glas** **Rest auf Deponie**

		Für Antriebe wird vom Worst Case ausgegangen: 75 % Rückbau Rest auf Deponie Weitere Rückbauquoten möglich, entsprechend begründen.
C1.2	Recyclinginitiative Dekura und Rewindo	Kunststoffdachfenster (PVC) Designo R6/R8: 100 % Rückbau Nichtglas-Anteile 100 % Rückbau Glas Weitere Rückbauquoten möglich, entsprechend begründen.

Beim gewählten Szenario 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.

C2 Transport

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
C2	**Transport**	**Transport zur Sammelstelle mit 40 t LKW (Euro 0-6 Mix), Diesel, 27 t Nutzlast, 80 % ausgelastet[1], 50 km. (1)**

[1] Auslastung: genutzte Ladekapazität des LKW

C2 Transport zur Verwertungsstelle[2]	Transportgewicht [kg/m²]	Dicke [mm]
PG 1: Designo R6/R8 Kunststoff 2fach-Verglasung	49,02	175,82
PG 2: Designo R6/R8 Kunststoff 3fach-Verglasung	54,61	175,82
PG 3: Designo R6/R8 Kunststoff Akustik-Verglasung	67,04	175,82
Antrieb R6/R8	2,76	--

[2] Der Volumen-Auslastungsfaktor wird aufgrund unsicherer Bestimmung nicht angegeben.

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

C3 Abfallbewirtschaftung

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
C3.1	**Aktuelle Marktsituation**	**Anteil zur Rückführung von Materialien (2) Kunststoffdachfenster (PVC) Designo R6/R8:** • **Metalle 100 % in Schmelze** • **Glas 100 % in Schmelze** • **PVC 55 % thermische Verwertung in MVA** • **PVC 45 % werkstofflich verwertet** • **Restliche Kunststoffe 100 % thermische Verwertung in MVA**

		Antriebe und (Elektro-)Komponenten • **Elektro-Bauteile (Antrieb, Platine, Steuerung, Sensoren, Taster etc.) 87 %** (auf Basis der Elektro-Altgeräte 87 %; UBA, 2018) • **Metalle 100 % in Schmelze** • **Kunststoffe 100% thermische Verwertung in MVA** • **Holz 100 % thermische Verwertung in MVA** • **Pappe/Papier/Karton 100 % thermische Verwertung in MVA** • **Rest auf Deponie**
C3.2	Recyclinginitiative Dekura und Rewindo (für Antriebe nicht betrachtet)	Anteil zur Rückführung von Materialien (2) Kunststoffdachfenster Designo R6/R8: • Metalle 100 % in Schmelze • Glas 100 % in Schmelze • PVC 100 % werkstofflich verwertet • Restliche Kunststoffe 100% thermische Verwertung in MVA

Stromverbrauch Verwertungsanlage: 1,8 kWh/Produkt.

Da die Produkte europaweit vertrieben werden, wurden dem Entsorgungsszenario Durchschnittsdatensätze 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 Fenstervarianten	**Einheit**	**C3.1**			C3.2		
		PG 1	**PG 2**	**PG 3**	PG 1	PG 2	PG 3
Sammelverfahren, getrennt gesammelt	kg	**27,14**	**29,00**	**33,10**	49,02	54,61	67,04
Sammelverfahren, als gemischter Bauabfall gesammelt	kg	**21,88**	**25,61**	**33,94**	0,00	0,00	0,00
Rückholverfahren, zur Wiederverwendung	kg	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,00	0,00	0,00
Rückholverfahren, zum Recycling	kg	**20,63**	**22,67**	**25,51**	46,05	51,55	62,15
Rückholverfahren, zur Energierückgewinnung	kg	**6,51**	**6,33**	**7,59**	2,97	3,06	4,89
Beseitigung	kg	**21,88**	**25,61**	**33,94**	0,00	0,00	0,00

Die 100 %-Szenarien unterscheiden sich von der heutigen, durchschnittlichen Verwertung (Aktuelle Marktsituation, im Hintergrundbericht C3.1). Die Auswertung der 100 %-Szenarien ist im Hintergrundbericht dargelegt.

Fenstervarianten							
C3 Entsorgung	**Einheit**	**C3.1 Marktstuation**			C3.2 Recyclinginitiative Dekura und Rewindo		
		PG 1	**PG 2**	**PG 3**	PG 1	PG 2	PG 3
Kernindikatoren							
GWP-t	kg CO_2-Äqv.	**14,00**	**13,30**	**17,50**	6,75	7,09	13,00
GWP-f	kg CO_2-Äqv.	**13,60**	**12,90**	**17,40**	6,28	6,63	12,80

GWP-b	kg CO_2-Äqv.	**0,35**	**0,35**	**8,91E-02**	0,47	0,47	0,12
GWP-l	kg CO_2-Äqv.	**6,80E-04**	**6,57E-04**	**6,48E-04**	6,33E-05	6,25E-05	7,58E-05
ODP	kg CFC-11-Äqv.	**9,57E-12**	**9,23E-12**	**9,26E-12**	3,72E-12	3,73E-12	4,00E-12
AP	mol H^+-Äqv.	**5,62E-03**	**4,56E-03**	**4,45E-03**	3,76E-03	3,56E-03	3,50E-03
EP-fw	kg P-Äqv.	**2,56E-06**	**2,50E-06**	**2,51E-06**	9,08E-07	9,04E-07	9,87E-07
EP-m	kg N-Äqv.	**2,27E-03**	**1,73E-03**	**1,56E-03**	1,62E-03	1,51E-03	1,31E-03
EP-t	mol N-Äqv.	**2,71E-02**	**2,11E-02**	**2,02E-02**	1,89E-02	1,77E-02	1,69E-02
POCP	kg NMVOC-Äqv.	**6,01E-03**	**4,62E-03**	**4,23E-03**	4,20E-03	3,92E-03	3,46E-03
ADPF	MJ	**18,00**	**17,10**	**17,20**	4,97	4,95	5,56
ADPE	kg Sb-Äqv.	**8,79E-08**	**8,50E-08**	**8,54E-08**	3,67E-08	3,67E-08	3,93E-08
WDP	m^3 Welt-Äqv. entzogen	**1,37**	**1,32**	**1,67**	0,68	0,70	1,20
Ressourceneinsatz							
PERE	MJ	**33,21**	**48,09**	**220,51**	30,18	45,23	217,79
PERM	MJ	**-27,62**	**-42,67**	**-215,05**	-27,62	-42,67	-215,05
PERT	MJ	**5,59**	**5,42**	**5,46**	2,56	2,56	2,74
PENRE	MJ	**19,99**	**20,17**	**32,70**	6,96	8,02	21,06
PENRM	MJ	**-1,99**	**-3,07**	**-15,50**	-1,99	-3,07	-15,50
PENRT	MJ	**18,00**	**17,10**	**17,20**	4,97	4,95	5,56
SM	kg	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,00	0,00	0,00
RSF	MJ	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,00	0,00	0,00
NRSF	MJ	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,00	0,00	0,00
FW	m^3	**3,38E-02**	**3,25E-02**	**4,07E-02**	1,62E-02	1,68E-02	2,85E-02
Abfallkategorien							
HWD	kg	**-1,29E-10**	**-1,71E-10**	**-1,80E-10**	0,00	0,00	0,00
NHWD	kg	**3,68**	**3,56**	**3,51**	0,00	0,00	0,00
RWD	kg	**9,30E-04**	**9,10E-04**	**9,30E-04**	0,00	0,00	0,00
Output-Stoffflüsse							
CRU	kg	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,00	0,00	0,00
MFR	kg	**20,60**	**22,70**	**25,50**	46,10	51,50	62,20
MER	kg	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,00	0,00	0,00
EE	MJ	**20,60**	**19,40**	**27,40**	0,00	0,00	0,00
EET	MJ	**37,20**	**35,10**	**49,30**	0,00	0,00	0,00
Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren							
PM	Auftreten von Krankheiten	**5,63E-08**	**5,29E-08**	**5,36E-08**	1,69E-08	1,65E-08	1,90E-08
IRP	kBq U235-Äqv.	**0,10**	**9,82E-02**	**0,10**	5,85E-02	5,88E-02	6,55E-02
ETPfw	CTUe	**10,60**	**10,10**	**10,10**	2,06	2,06	2,41
HTPc	CTUh	**4,61E-10**	**4,41E-10**	**4,56E-10**	1,08E-10	1,09E-10	1,44E-10
HTPnc	CTUh	**3,74E-08**	**3,56E-08**	**3,54E-08**	3,32E-09	3,33E-09	4,45E-09
SQP	dimensionslos.	**4,61**	**4,46**	**4,55**	1,87	1,88	2,10

Für die separate Darstellung der Antriebe inkl. Elektrokomponenten wird ausschließlich die aktuelle Marktsituation abgebildet.

C3 Entsorgung Antrieb R6/R8	**Einheit**	**C3.1**
Sammelverfahren, getrennt gesammelt	kg	2,07
Sammelverfahren, als gemischter Bauabfall gesammelt	kg	0,70
Rückholverfahren, zur Wiederverwendung	kg	0,00
Rückholverfahren, zum Recycling	kg	1,60
Rückholverfahren, zur Energierückgewinnung	kg	0,29
Beseitigung	kg	0,88

Da es sich jeweils um ein einzelnes Szenario handelt, sind die Ergebnisse in den entsprechenden Gesamtergebnistabelle dargestellt. Dort wurden die Ergebnisse unter Berücksichtigung der RSL auf ein Jahr bezogen.

C4 Deponierung

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
C4.1	**Deponierung (Marktsituation)**	**Die nicht erfassbaren Mengen und Verluste in der Verwertungs-/Recyclingkette (C1 und C3) werden als „deponiert“ (RER) modelliert.**
C4.2	Recyclinginitiative Dekura und Rewindo	Die nicht erfassbaren Mengen und Verluste in der Verwertungs-/Recyclingkette (C1 und C3) werden als „deponiert“ (RER) modelliert.

Die 100 %-Szenarien unterscheiden sich von der heutigen, hier dargestellten, durchschnittlichen Verwertung (Aktuelle Marktsituation, im Hintergrundbericht C4.1). Die Auswertung der einzelnen Szenarien ist im Hintergrundbericht dargelegt.

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.

Fenstervarianten							
C4 Deponie	Einheit	C4.1 Marktstuation			C4.2 Recyclinginitiative Dekura und Rewindo		
		PG 1	PG 2	PG 3	PG 1	PG 2	PG 3
Kernindikatoren							
GWP-t	kg CO_2-Äqv.	**0,32**	**0,37**	**0,50**	0,00	0,00	0,00
GWP-f	kg CO_2-Äqv.	**0,33**	**0,39**	**0,51**	0,00	0,00	0,00
GWP-b	kg CO_2-Äqv.	**-1,09E-02**	**-1,28E-02**	**-1,69E-02**	0,00	0,00	0,00
GWP-l	kg CO_2-Äqv.	**1,02E-03**	**1,20E-03**	**1,58E-03**	0,00	0,00	0,00
ODP	kg CFC-11-Äqv.	**8,36E-13**	**9,78E-13**	**1,30E-12**	0,00	0,00	0,00
AP	mol H^+-Äqv.	**2,33E-03**	**2,73E-03**	**3,62E-03**	0,00	0,00	0,00
EP-fw	kg P-Äqv.	**6,62E-07**	**7,75E-07**	**1,03E-06**	0,00	0,00	0,00
EP-m	kg N-Äqv.	**6,02E-04**	**7,05E-04**	**9,34E-04**	0,00	0,00	0,00
EP-t	mol N-Äqv.	**6,63E-03**	**7,76E-03**	**1,03E-02**	0,00	0,00	0,00
POCP	kg NMVOC-Äqv.	**1,82E-03**	**2,13E-03**	**2,82E-03**	0,00	0,00	0,00
ADPF	MJ	**4,38**	**5,12**	**6,79**	0,00	0,00	0,00
ADPE	kg Sb-Äqv.	**1,52E-08**	**1,77E-08**	**2,35E-08**	0,00	0,00	0,00
WDP	m^3 Welt-Äqv. entzogen	**3,61E-02**	**4,22E-02**	**5,60E-02**	0,00	0,00	0,00
Ressourceneinsatz							
PERE	MJ	**22,98**	**38,52**	**221,66**	22,27	37,69	220,55
PERM	MJ	**-22,27**	**-37,69**	**-220,55**	-22,27	-37,69	-220,55
PERT	MJ	**0,71**	**0,84**	**1,11**	0,00	0,00	0,00
PENRE	MJ	**5,98**	**7,85**	**22,68**	1,60	2,72	15,89
PENRM	MJ	**-1,60**	**-2,72**	**-15,89**	-1,60	-2,72	-15,89
PENRT	MJ	**4,38**	**5,13**	**6,79**	0,00	0,00	0,00
SM	kg	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,00	0,00	0,00
RSF	MJ	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,00	0,00	0,00
NRSF	MJ	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,00	0,00	0,00
FW	m^3	**1,11E-03**	**1,29E-03**	**1,71E-03**	0,00	0,00	0,00

Abfallkategorien							
HWD	kg	**9,54E-11**	**1,12E-10**	**1,48E-10**	0,00	0,00	0,00
NHWD	kg	**21,90**	**25,60**	**34,00**	0,00	0,00	0,00
RWD	kg	**4,98E-05**	**5,83E-05**	**7,73E-05**	0,00	0,00	0,00
Output-Stoffflüsse							
CRU	kg	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,00	0,00	0,00
MFR	kg	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,00	0,00	0,00
MER	kg	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,00	0,00	0,00
EE	MJ	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,00	0,00	0,00
EET	MJ	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,00	0,00	0,00
Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren							
PM	Auftreten von Krankheiten	**2,87E-08**	**3,36E-08**	**4,45E-08**	0,00	0,00	0,00
IRP	kBq U235-Äqv.	**5,75E-03**	**6,73E-03**	**8,92E-03**	0,00	0,00	0,00
ETPfw	CTUe	**2,39**	**2,79**	**3,70**	0,00	0,00	0,00
HTPc	CTUh	**3,68E-10**	**4,30E-10**	**5,70E-10**	0,00	0,00	0,00
HTPnc	CTUh	**4,04E-08**	**4,73E-08**	**6,27E-08**	0,00	0,00	0,00
SQP	dimensionslos.	**1,06**	**1,24**	**1,65**	0,00	0,00	0,00

Die 100 %-Szenarien unterscheiden sich von der heutigen, hier dargestellten, durchschnittlichen Verwertung (Aktuelle Marktsituation, im Hintergrundbericht C4.1). Die Auswertung der einzelnen Szenarien ist im Hintergrundbericht dargelegt.

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.

Für die separate Darstellung der Antriebe inkl. Elektrokomponenten wird ausschließlich die aktuelle Marktsituation abgebildet. Da es sich hierbei um ein einzelnes Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der gesonderten Gesamtergebnistabelle dargestellt. Dort wurden die Ergebnisse unter Berücksichtigung der RSL auf ein Jahr bezogen.

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

D Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenzen

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
D1	**Recyclingpotenzial (Aktuelle Marktsituation)**	**Alu-Schrott aus C3 abzüglich des in A3 eingesetzten Schrotts ersetzt zu 60 % Alu Massel; Stahl-Schrott aus C3 abzüglich des in A3 eingesetzten Schrotts ersetzt zu 60 % Stahl; Edelstahl-Schrott aus C3 abzüglich des in A3 eingesetzten Schrotts ersetzt zu 60 % Edelstahl-Blech; Glas-Rezyklat aus C3 abzüglich der in A3 eingesetzten Scherben ersetzen zu 60 % Behälterglas; PVC-, glasfaserverstärktes PVC-, PS-, PES-Rezyklat aus C3 abzüglich der in A3 eingesetzten Kunststoffe ersetzen zu 60 % PVC-Granulat; Elektro-Schrott aus C3 abzüglich des in A3 eingesetzten Schrotts ersetzt zu 60 % das jeweilige Elektrobauteil.**

		Gutschriften aus Müllverbrennungsanlage: Strom ersetzt Strommix (RER); thermische Energie ersetzt thermische Energie aus Erdgas (RER).
D2	Recyclinginitiative Dekura und Rewindo	Alu-Rezyklat aus C3 abzüglich des in A3 eingesetzten Rezyklates ersetzt zu 60 % Alu Massel; Stahl-Schrott aus C3 abzüglich des in A3 eingesetzten Schrotts ersetzt zu 60 % Stahl; Edelstahl-Schrott aus C3 abzüglich des in A3 eingesetzten Schrotts ersetzt zu 60 % Edelstahl-Blech; Glas-Rezyklat aus C3 abzüglich der in A3 eingesetzten Scherben ersetzen zu 60 % Behälterglas; PVC-, glasfaserverstärktes PVC-, PS-, PES-Rezyklat aus C3 abzüglich der in A3 eingesetzten Kunststoffe ersetzen zu 60 % PVC-Granulat; Gutschriften aus Müllverbrennungsanlage: Strom ersetzt Strommix (RER); thermische Energie ersetzt thermische Energie aus Erdgas (RER).

Fenstervarianten

D Recycling	Einheit	D1 Marktstuation			D2 Recyclinginitiative Dekura und Rewindo		
		PG 1	PG 2	PG 3	PG 1	PG 2	PG 3
Kernindikatoren							
GWP-t	kg CO_2-Äqv.	**-61,40**	**-66,60**	**-76,40**	-81,40	-88,90	-103,00
GWP-f	kg CO_2-Äqv.	**-61,30**	**-66,50**	**-76,30**	-81,20	-88,60	-103,00
GWP-b	kg CO_2-Äqv.	**-0,11**	**-0,11**	**-0,16**	-0,18	-0,19	-0,25
GWP-l	kg CO_2-Äqv.	**-1,53E-02**	**-1,73E-02**	**-1,65E-02**	-2,22E-02	-2,43E-02	-2,40E-02
ODP	kg CFC-11-Äqv.	**-2,12E-10**	**-2,16E-10**	**-2,70E-10**	-3,02E-10	-3,11E-10	-3,75E-10
AP	mol H^+-Äqv.	**-0,25**	**-0,30**	**-0,32**	-0,32	-0,38	-0,43
EP-fw	kg P-Äqv.	**-5,20E-05**	**-5,58E-05**	**-6,53E-05**	-7,61E-05	-8,07E-05	-9,31E-05
EP-m	kg N-Äqv.	**-5,64E-02**	**-6,60E-02**	**-7,78E-02**	-7,70E-02	-9,03E-02	-0,11
EP-t	mol N-Äqv.	**-0,64**	**-0,75**	**-0,88**	-0,87	-1,02	-1,24
POCP	kg NMVOC-Äqv.	**-0,16**	**-0,18**	**-0,20**	-0,22	-0,25	-0,28
ADPF	MJ	**-835,00**	**-914,00**	**-1070,00**	-1200,00	-1310,00	-1530,00
ADPE	kg Sb-Äqv.	**-1,92E-05**	**-2,08E-05**	**-2,21E-05**	-2,55E-05	-2,77E-05	-2,94E-05
WDP	m^3 Welt-Äqv. entzogen	**-2,58**	**-3,04**	**-3,57**	-3,39	-3,99	-4,79
Ressourceneinsatz							
PERE	MJ	**-104,00**	**-111,00**	**-151,00**	-143,00	-155,00	-204,00
PERM	MJ	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,00	0,00	0,00
PERT	MJ	**-104,00**	**-111,00**	**-151,00**	-143,00	-155,00	-204,00
PENRE	MJ	**-836,00**	**-915,00**	**-1080,00**	-1200,00	-1310,00	-1530,00
PENRM	MJ	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,00	0,00	0,00
PENRT	MJ	**-836,00**	**-915,00**	**-1080,00**	-1200,00	-1310,00	-1530,00
SM	kg	**-0,21**	**-0,33**	**-0,18**	-0,21	-0,33	-0,18
RSF	MJ	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
NRSF	MJ	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
FW	m^3	**-0,13**	**-0,15**	**-0,18**	-0,20	-0,23	-0,26
Abfallkategorien							
HWD	kg	**-1,78E-04**	**-1,82E-04**	**-1,71E-04**	0,00	0,00	0,00
NHWD	kg	**-8,48**	**-11,80**	**-9,51**	0,00	0,00	0,00
RWD	kg	**-2,25E-02**	**-2,42E-02**	**-3,38E-02**	0,00	0,00	0,00
Output-Stoffflüsse							
CRU	kg	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,00	0,00	0,00
MFR	kg	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,00	0,00	0,00

MER	kg	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,00	0,00	0,00
EE	MJ	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,00	0,00	0,00
EET	MJ	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,00	0,00	0,00
Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren							
PM	Auftreten von Krankheiten	**-2,63E-06**	**-3,09E-06**	**-3,04E-06**	-3,29E-06	-3,84E-06	-3,93E-06
IRP	kBq U235-Äqv.	**-3,28**	**-3,64**	**-4,80**	-4,55	-5,14	-6,60
ETPfw	CTUe	**-584,00**	**-735,00**	**-768,00**	-836,00	-1020,00	-1120,00
HTPc	CTUh	**-1,31E-07**	**-1,50E-07**	**-1,67E-07**	-1,67E-07	-1,92E-07	-2,16E-07
HTPnc	CTUh	**-6,65E-07**	**-7,18E-07**	**-7,93E-07**	-9,07E-07	-9,80E-07	-1,09E-06
SQP	dimensionslos.	**-59,60**	**-61,80**	**-88,20**	-83,10	-87,60	-120,00

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

Die 100 %-Szenarien unterscheiden sich von der heutigen, hier dargestellten, durchschnittlichen Verwertung (Aktuelle Marktsituation, im Hintergrundbericht D1). Die Auswertung der einzelnen Szenarien ist im Hintergrundbericht dargelegt.

Für die separate Darstellung der Antriebe inkl. Elektrokomponenten wird ausschließlich die aktuelle Marktsituation abgebildet. Da es sich hierbei um ein einzelnes Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der gesonderten Gesamtergebnistabelle dargestellt. Dort wurden die Ergebnisse unter Berücksichtigung der RSL auf ein Jahr bezogen.

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

Impressum

Ökobilanzierer
PeoplePlanetProfit GmbH
Gerberstraße 7
D-88250 Weingarten

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
www.ift-rosenheim.de

Deklarationsinhaber
Roto Frank DST Produktions-GmbH
Wilhelm Frank Str. 38-40
97980 Bad Mergentheim

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-01/4 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)
Roto Frank DST Produktions-GmbH

© ift Rosenheim, 2023



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
www.ift-rosenheim.de

Roto Frank DST Produktions-GmbH

Wilhelm-Frank-Str. 38-40

97980 Bad Mergentheim

Roto
Das Dachfenster.

Leistungserklärung

Hiermit bestätigen wir, Roto Frank DST Produktions-GmbH, dass die Fensterprofile der nachfolgend aufgeführten Kunststofffenster in Übereinstimmung mit dem QNG-Anforderungskatalog Anhang 313 zinn-, cadmium- und bleiorganische Verbindungen, sowie reproduktionstoxische Phtalatweichmacher konform zur REACH Verordnung (EG 1907/2006) nur bis zu einer maximalen Konzentration von ≤ 0,1% enthalten.

Designo R8 Klapp-Schwingfenster Kunststoff
Designo R6 Schwingfenster Kunststoff
RotoQ Schwingfenster Q4 Kunststoff
OnTop Flachdachfenster Fixverglast
OnTop Tronic Flachdachfenster

Gez. Frank Wendel (Global Head of Platform Coordination)

Bad Mergentheim, 22.01.2026
Ort, Datum, Unterschrift

Ihr Ansprechpartner für Rückfragen:
Name: Willi Leiser
Telefon: +49 1736035294
E-Mailadresse: willi.leiser@rotofrank.com

Bad Mergentheim, 22.01.26
Ort, Datum, Unterschrift