

# Umweltproduktdeklaration (EPD) für Kunststofffenster

Hintergründe und Erfahrungen aus der Entwicklung einer EPD für Kunststofffenster  
mit europäischer Ausrichtung

*Referent: Kyra Seibert, SKZ, Würzburg*



## Agenda

- Was ist eine EPD?
- Aufbau der EPD für Kunststofffenster
- Exkurs: Ökobilanz
- Ökobilanz Kunststofffenster: Produktsysteme
- Ökobilanz Kunststofffenster: Ergebnisse

## Was ist eine EPD?

### Umweltkennzeichnungen nach ISO 14020

- Typ 1: „Klassische“ Umweltzeichen (z. B. Der Blaue Engel, EU Umweltzeichen)
- Typ 2: Selbstdeklaration
- Typ 3: Umweltproduktdeklarationen (EPD)
  - Allgemeine und transparente Produktbeschreibung
  - Ergebnisse einer Ökobilanz, die Umweltwirkungen „von der Wiege bis zur Bahre“ untersucht
  - Qualitätssicherung durch Regeln für Produktgruppen (PCR) und unabhängige Prüfung

## EPD Kunststofffenster

6\_2011

**Umweltproduktdeklaration**  
**Environmental Product Declaration (EPD)**  
nach DIN ISO 14025

HERAUSGEGEBEN VOM QUALITÄTSVERBAND KUNSTSTOFFERZEUGNISSE E.V. UND  
EUROPEAN PVC WINDOW PROFILES AND RELATED BUILDING PRODUCTS ASSOCIATION



**Kunststofffenster aus PVC-U**

2-Scheiben-Isolierverglasung  
Bautiefe 70 mm



Deklariert von  
Declared by



QKE e.V.  
Qualitätsverband  
Kunststoffzeugnisse e.V., Bonn



EPPA  
European PVC Window Profiles  
and Related Building Products  
Association, Brussels

Einstellt durch  
Issued by



SKZ  
Das Kunststoffzentrum,  
Würzburg

Ökobilanz  
geprüft von  
Life cycle  
assessment  
reviewed by



denkstatt  
denkstatt Grouping  
Denkstatt GmbH, Wien

## Aufbau der EPD

- Produktsysteme, technische Spezifikationen und verwendeten Daten
- **Umweltwirkungen**
  - Untersuchungsrahmen der Ökobilanz
  - Ergebnisse der Ökobilanz
- Weitere Aspekte (Gesundheit und Komfort)

6_2011	
Inhaltsverzeichnis	
1. Allgemeine Angaben .....	5
2. Produktbeschreibung .....	5
2.1 Herstellung und eingesetzte Materialien .....	6
2.2 Nutzung .....	7
2.3 End-of-Life .....	8
3. Umweltwirkungen .....	9
3.1 Methodik .....	9
3.2 Funktionelle Einheit .....	9
3.3 Betrachtete Lebenszyklusphasen .....	9
3.4 Geographische und zeitliche Systemgrenzen .....	10
3.5 Abschneidekriterien und Abkürzungsregeln .....	11
3.6 Ergebnisse .....	11
3.7 Notiertage .....	16
4. Gesundheitsaspekte und Komfort .....	18
4.1 Gesundheitsaspekte hinsichtlich Innenraumbelastung .....	18
4.2 Psychophysischer Komfort .....	18
4.3 Akustischer Komfort .....	18
4.4 Visueller Komfort .....	18
4.5 Offizieller Komfort .....	18
5. Literaturverzeichnis .....	19

## Umweltwirkungen

- Methodik: Ökobilanz nach den Grundsätzen von ISO 14040/14044



Exkurs: Ökobilanz

## Exkurs: Ökobilanz

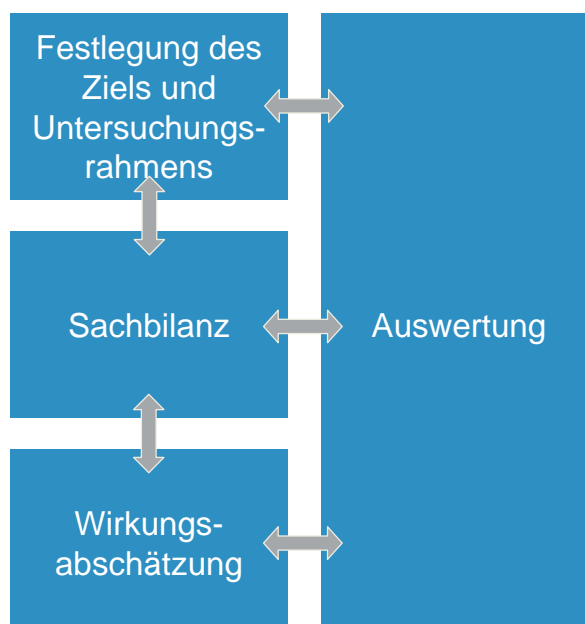
Die Ökobilanz ...

- ist ein Methode, um Umweltaspekte von Produkten und Prozessen zu analysieren
- untersucht den gesamten Lebensweg von Produkten „von der Wiege bis zur Bahre“



## Exkurs: Ökobilanz

Ablauf einer Ökobilanz:



## Exkurs: Ökobilanz

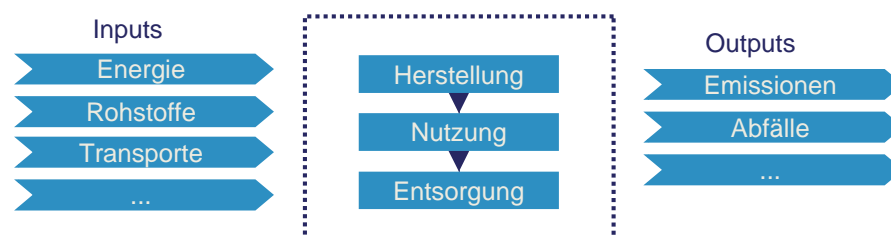
Untersuchungsrahmen:

- Funktionelle Einheit: Bezugsgröße der betrachteten Umweltaspekte, quantifiziert den Nutzen eines Produktsystems
- Systemgrenze: Festlegung, welche Prozesse betrachtet werden
- Anforderungen an Daten, Annahmen und Einschränkungen
- Auswahl der Wirkungskategorien

## Exkurs: Ökobilanz

Sachbilanz:

- Bestandsaufnahme aller Inputs und Outputs über den Lebensweg



Input	Menge	Output	Menge
Rohstoff A	kg	Produkt	kg
Energieträger A	kg	Emissionen in Luft Stoff X	kg
....		Emissionen in Wasser Stoff Y	kg
		....	

## Exkurs: Ökobilanz

Wirkungsabschätzung:

- Herstellung eines funktionalen Zusammenhangs zwischen den Daten der Sachbilanz und potentieller Umweltauswirkungen

Input	Menge	Output	Menge
Rohstoff A	kg	Produkt	kg
Energieträger A	kg	Emissionen in Luft Stoff X	kg
....		Emissionen in Wasser Stoff Y	kg
		....	



Quelle: <http://de.wikipedia.org>

- Typische Wirkungskategorien
  - Treibhauseffekt
  - Versauerung
  - Stratosphärischer Ozonabbau
  - Bodennahe Ozonbildung
  - Eutrophierung
  - Ressourcenbeanspruchung

## Exkurs: Ökobilanz

Beispiel zur Wirkungsabschätzung – Treibhauspotential

- Relevante Sachbilanzdaten: Luftschadstoffe CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O und FCKW
- Bezugsgröße: CO<sub>2</sub>-Äquivalente

Treibhausgas	Umrechnungsfaktor *	Menge (mg)	Ergebnis (mg CO <sub>2</sub> -Äq.)
CO <sub>2</sub>	1	160.409	160.409
CH <sub>4</sub>	25	218	5.440
N <sub>2</sub> O	298	6	1.785
FCKW	4.750	0,0004	2
		Summe	<b>167.635</b>

\* Quelle: Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007.

## Exkurs: Ökobilanz

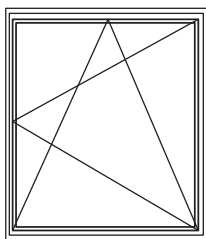
Auswertung:

- Beurteilung der Ergebnisse der Sachbilanz und Wirkungsabschätzung
- Identifizierung der signifikanten Parameter
- Schlussfolgerungen, Einschränkungen, Empfehlungen

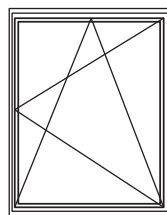
## Ökobilanz Kunststofffenster – Untersuchungsrahmen

In der EPD werden folgende Produktsysteme betrachtet:

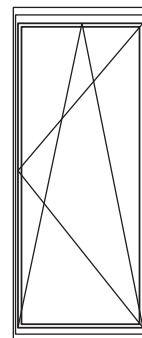
Einflügeliges  
Dreh-Kipp-Fenster  
1,23 x 1,48 m



Dreh-Kipp-Badfenster  
1 x 1,3 m



Balkontür  
0,9 x 2,15 m



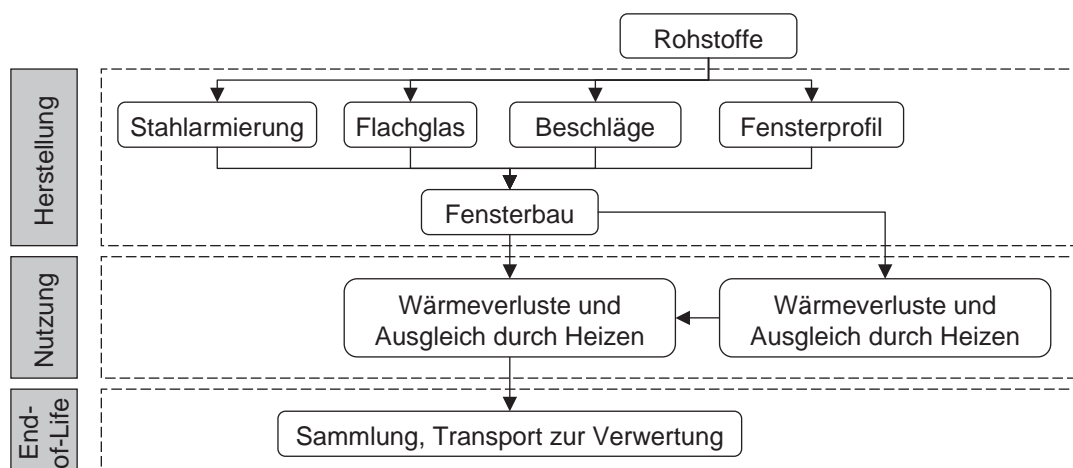
## Ökobilanz Kunststofffenster – Untersuchungsrahmen

Technische Spezifikation:

	Fenstertyp A	Fenstertyp B	Fenstertyp C
Außenmaß	1,23 m x 1,48 m	1 m x 1,3 m	0,9 m x 2,15 m
Bautiefe	70 mm	70 mm	70 mm
Ansichtsfläche	1,82 m <sup>2</sup>	1,3 m <sup>2</sup>	1,935 m <sup>2</sup>
Nutzungsdauer	30 a (10 a, 50 a)	30 a (10 a, 50 a)	30 a (10 a, 50 a)
Verglasung	2-Scheiben-Vergl.	2-Scheiben-Vergl.	2-Scheiben-Vergl.
U <sub>w</sub> -Wert	1,3 W/m <sup>2</sup> K	1,3 W/m <sup>2</sup> K	1,3 W/m <sup>2</sup> K
g-Wert	0,6	0,6	0,6

## Ökobilanz Kunststofffenster – Untersuchungsrahmen

Betrachtete Lebenszyklusphasen (vereinfachte Darstellung):



## Ökobilanz Kunststofffenster – Untersuchungsrahmen

Spezifikation Fensterprofilsysteme:

- Durchschnitt europäischer Hersteller
- Weiße, mit PMMA coextrudierte, folienkaschierte und lackierte Fenstersysteme entsprechend ihrer Marktanteile berücksichtigt
- Dichtungen aus PVC, TPE und EPDM entsprechend ihrer Marktanteile berücksichtigt

## Umweltwirkungen – Ergebnisse I

Ergebnisse für das Dreh-Kipp-Fenster 1,23 x 1,48 m (Ausschnitt)

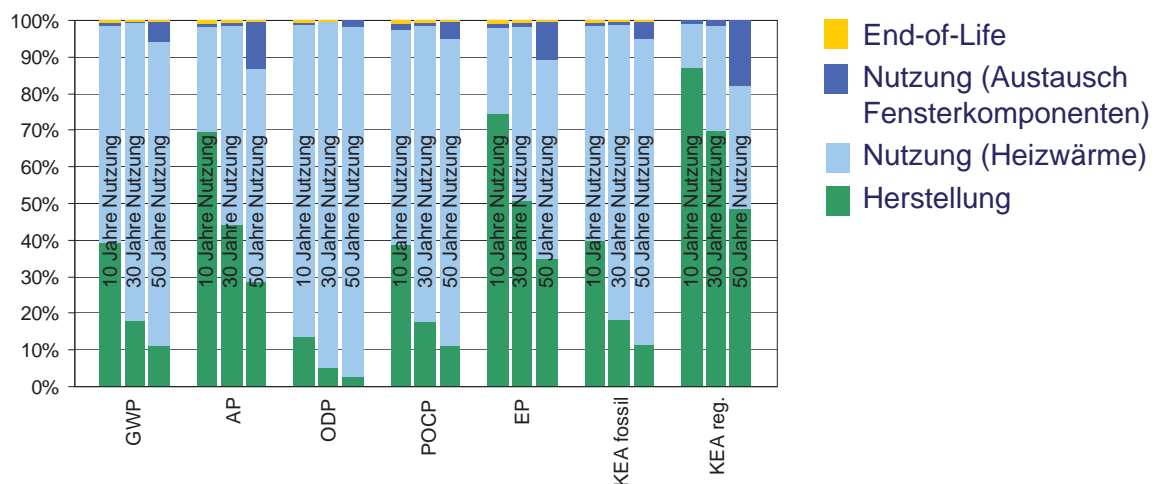
	Herstellung	10 Jahre Nutzung	30 Jahre Nutzung	50 Jahre Nutzung	End-of-Life
Treibhauspotenzial, GWP [kg CO <sub>2</sub> -eq]	1,20E+02	1,82E+02	5,45E+02	9,62E+02	2,40E+00
Versauerungspotenzial, AP [kg SO <sub>2</sub> -eq]	5,45E-01	2,27E-01	6,74E-01	1,35E+00	7,17E-03
Ozonabbaupotenzial, ODP [kg R11-eq]	5,54E-06	3,47E-05	1,04E-04	1,76E-04	3,18E-07
Sommersmogpotenzial, POCP [kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -eq]	5,71E-02	8,79E-02	2,61E-01	4,54E-01	1,84E-03
Eutrophierungspotenzial, EP [kg PO <sub>4</sub> -eq]	1,33E-01	4,39E-02	1,28E-01	2,47E-01	1,60E-03
Nicht-erneuerbare Ressourcen, KEA fossil [MJ-eq]	1,97E+03	2,93E+03	8,77E+03	1,53E+04	3,45E+01
Erneuerbare Ressourcen, KEA reg. [MJ-eq]	7,92E+01	1,17E+01	3,42E+01	8,39E+01	5,09E-02

## Umweltwirkungen – Auswertung I

- Die Umweltlasten der Herstellung werden durch Bereitstellung der Materialien (Kunststoff, Glas, Stahl) dominiert.
- Größe und Außenmaß des Fensters beeinflussen die Ergebnisse:  
Die Umweltlasten der Herstellung von Fenstertyp B (Badfenster) sind pro Quadratmeter Fensterfläche geringer, da dieses Fenster ohne Stahlarmierung auskommt.
- Verarbeitungsprozesse und Fensterbau spielen nur eine untergeordnete Rolle (i. d. R. < 5 %).

## Umweltwirkungen – Ergebnisse II

Anteile einzelner Lebenswegabschnitte an den einzelnen Umweltaspekten  
(Beispiel Dreh-Kipp-Fenster 1,23 x 1,48 m)

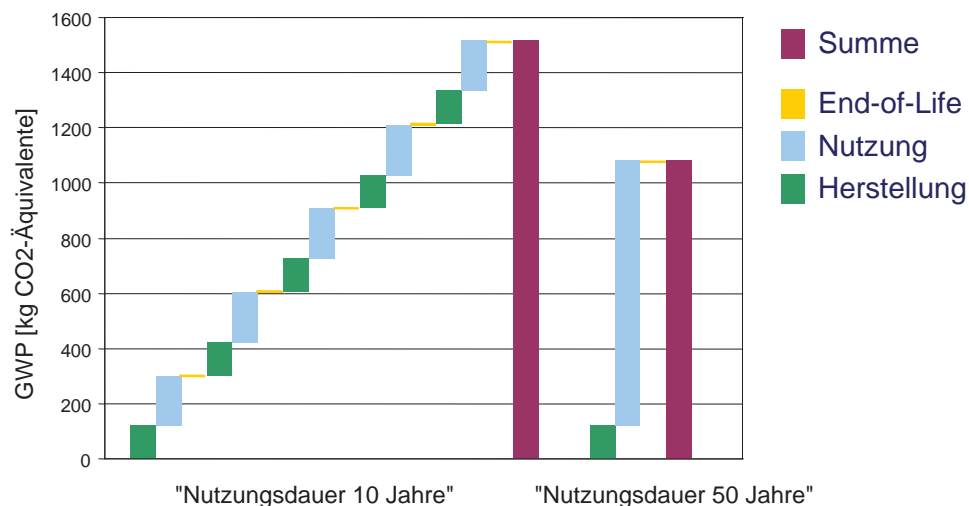


## Umweltwirkungen – Auswertung II

- Über den gesamten Lebensweg dominiert bei den Szenarien mit längerer Nutzungsdauer (30 und 50 Jahre) die Bereitstellung von Heizenergie die Umweltlasten.
- Die Umweltwirkungen der Nutzungsphase hängen stark von den tatsächlichen technischen und klimatischen Randbedingungen eines realen Gebäudes ab. Die Ergebnisse sind als Beispiel für mittlere, nicht extreme Bedingungen zu verstehen.
- Ein direkter Vergleich der Szenarien mit 10, 30 und 50 Jahren Nutzung ist nicht möglich.

## Umweltwirkungen – Auswertung II

Vergleich der Szenarien „10 Jahre Nutzung“ und „50 Jahre Nutzung“  
(am Beispiel der Wirkungskategorie Treibhauseffekt)



## Fazit und Ausblick

- Umfangreiche Analyse der Umweltwirkungen von Kunststofffenstern auf Basis aktueller Herstellerdaten
- Mit den betrachteten Fenstertypen können die meisten Kunststofffenster abgebildet werden:
  - Einflügelige Fenster mit Stahlarmierung (Fenstertyp A)
  - Kleinere einflügelige Fenster ohne Stahlarmierung (Fenstertyp B)
  - Balkontüren (Fenstertyp C)
- Europaweites Kommunikationsinstrument
- Weitere EPD für Fenster mit größerer Bautiefe und 3-Scheiben-Verglasung ist geplant