

Umweltindikator Treibhauspotential - Fensterrahmenmaterialien im Vergleich

Gerald Feigenbutz, Ulrike Quiehl | QKE e.V. Bonn

Im Rahmen von Nachhaltigkeitsbetrachtungen wird Kunststofffenstern oftmals eine schlechtere Position zugewiesen als Holz- und Aluminiumfenstern. Umweltproduktdeklarationen belegen jedoch, dass dies nicht gerechtfertigt ist und Kunststofffenster diesbezüglich den Vergleich mit Aluminium- und Holzfenstern nicht scheuen müssen.

Inhalt

- Vorwort
- Vergleichende Betrachtung der CO₂ Emission
- Vergleichende Betrachtung des Primärenergieeinsatzes
- Zusammenfassung
- Berechnungsgrundlagen
- Erläuterungen
- Literaturangaben

1. Vorwort

Fenster unterschiedlicher Rahmenmaterialien lassen sich hinsichtlich ihrer Umweltwirkung nur dann miteinander vergleichen, wenn die entsprechenden Ökobilanzen auf denselben Annahmen und Kriterien beruhen. Dies ist mit dem Forschungsprojekt „EPDs für Transparente Bauelemente“ unter der Projektleitung des ift gemeinnützige Forschungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH, Rosenheim und deren Projektpartnern¹ gelungen. Der Bericht erschien 2011.

Um Umweltproduktdeklarationen (EPDs²) zu erstellen, waren zunächst Produktkategorieregeln, auch PCR³ genannt, für Fenster der drei genannten Rahmenmaterialien zu entwickeln. Erst diese gemeinsame Grundlage und die daraus erstellten Ökobilanzierungen erlauben eine vergleichende Betrachtung der Umweltwirkungen jener drei genannten Rahmenmaterialien.

Im folgenden Bericht soll dargestellt werden, welche Ergebnisse des Projektes für die Betrachtung der CO₂ Emissionen bzw. des Carbon-Footprint verwendet werden können.

¹ Weitere Projektpartner: Institut Bauen und Umwelt IBU und PE International GmbH als 2. und 3. Forschungsstelle sowie die Industrievertreter Verband Fenster und Fassade e.V., Qualitätsverband Kunststoffherzeugnisse QKE e.V., Bundesverband Flachglas BF, Fachverband Schloss und Beschlag FB S+B

² Environmental Product Declaration (EPD)

³ Product Category Rules (PCR)

2. Vergleichende Betrachtung der CO₂ Emission mittels Treibhauspotential

Zur Bewertung der CO₂ Emission wird das Treibhauspotential herangezogen, das als eine der fünf Umweltwirkungen⁴ in einer Umweltproduktdeklaration nach EN 15804 gelistet wird. Allgemein gilt: Das Treibhauspotenzial gibt an, wie stark die Wirkung einer Substanz im Vergleich zu Kohlendioxid ist. Für Methan beträgt es 28 (nach IPCC Angabe), folglich generiert eine Tonne Methan einen Treibhauseffekt wie 28 Tonnen Kohlendioxid.

Emittiert die Aktivität weitere Treibhausgase wie beispielsweise Ozon, Distickstoffoxid oder Fluorkohlenwasserstoffe, so werden diese ebenfalls bilanziert und die Summe in kg- CO₂-Äquivalenten dargestellt.

In der folgenden Abbildung ist das Treibhauspotential von Holz-, Aluminium- und Kunststofffenstern dargestellt. Sie zeigt anschaulich, dass die Summenergebnisse als vergleichbar angesehen werden können. Zwar emittieren Aluminiumfenster in der Herstellung mit 157 kg CO₂ Äquivalenten deutlich mehr als Holzfenster (39 kg CO₂ equiv.) und Kunststofffenstern aus PVC (85 kg CO₂ equiv.), jedoch relativiert sich dieser Unterschied über den Lebenszyklus durch die lange Nutzungsphase sowie die Gutschrift aus dem stofflichen Recycling, welches bei Aluminium- und Kunststofffenstern betrieben wird.

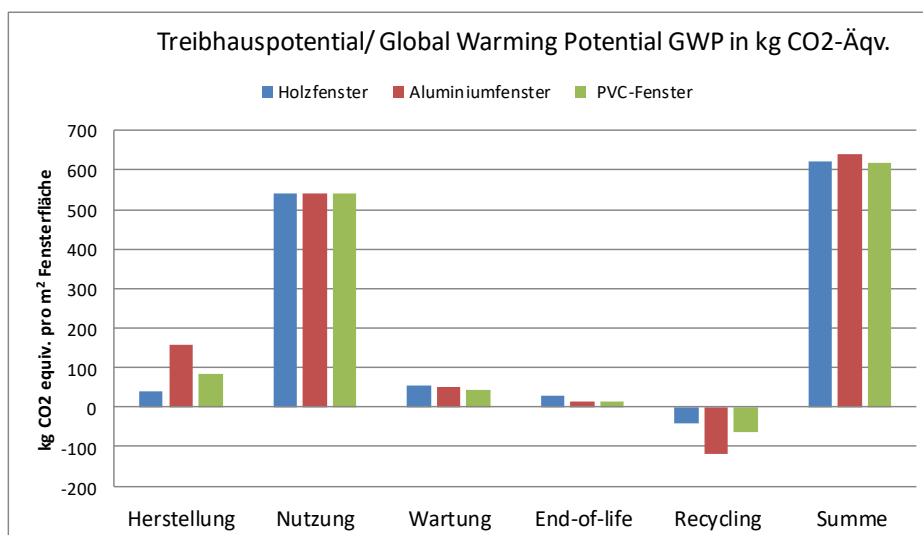


Abb. 1 Treibhauspotential von Holz-, Aluminium- und Kunststofffenstern

3. Vergleichende Betrachtung des Primärenergieeinsatzes

Aus den ermittelten Daten geht hervor, dass der Primärenergiebedarf der drei Fensterarten über den gesamten Lebenszyklus in der gleichen Größenordnung liegt und um ca. ± 3% um den Mittelwert schwankt.

⁴ Treibhauspotential GWP, Ozonabbaupotential ODP, Versauerungspotential AP, Überdüngungspotential NP, Bodennahes Ozonbildungspotential PCOP

Zwar beträgt der Energiebedarf zur Herstellung eines Holzfensters 1.089 MJ, der eines PVC Fensters 1.393 MJ und der eines Aluminiumfensters 2253 MJ, jedoch wirken sich die lange Gebrauchsphase (50 Jahre) und die Gutschriften aus Recycling so aus, dass die Gesamtwerte für Kunststofffenster bei 10.311 MJ, für Aluminiumfenster bei 10.676 MJ und für Holzfenster bei 10.944 MJ liegen.

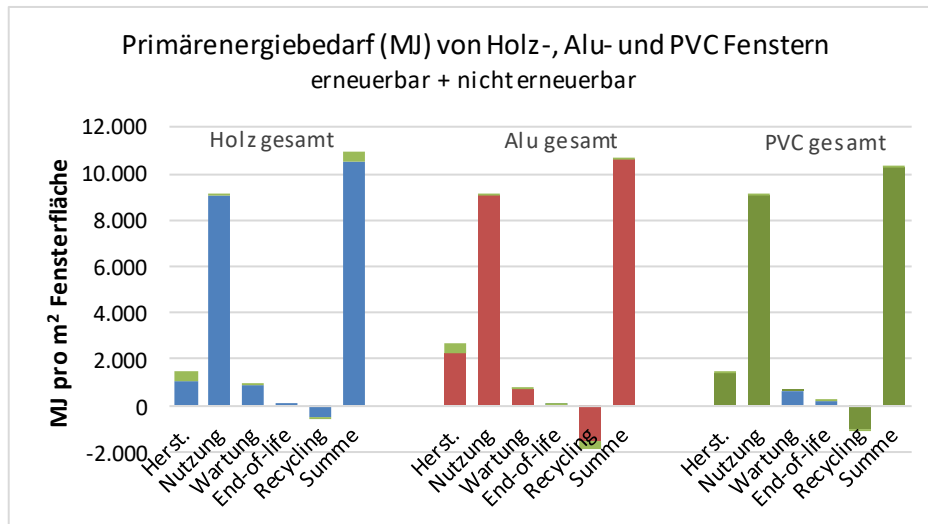


Abb. 2 Primärenergiebedarf von Holz- Aluminium- und Kunststofffenstern

4. Zusammenfassung

Zwischen Treibhauspotential und Primärenergiebedarf besteht ein grundsätzlicher Zusammenhang. Bei der Herstellung von Fenstern unterschiedlicher Rahmenmaterialien beruhen die Unterschiede im Primärenergiebedarf im Wesentlichen auf den unterschiedlichen Herstellungsprozessen der Rohstoffe Holz, Aluminium und PVC-Compound; diese sind nachvollziehbar. Sie werden jedoch durch die lange Nutzungsphase eines Fensters sowie die Gutschriften aus dem Recycling nach der Nutzungsphase relativiert.

Als Ergebnis der vorliegenden Studie „EPDs für Transparente Bauelemente“ schneiden Kunststofffenster bei einer vergleichenden Betrachtung mit 619 kg CO₂ equiv. geringfügig besser ab als Holzfenster mit 621 kg CO₂ equiv. und Aluminiumfenster mit 641 kg CO₂ equiv.

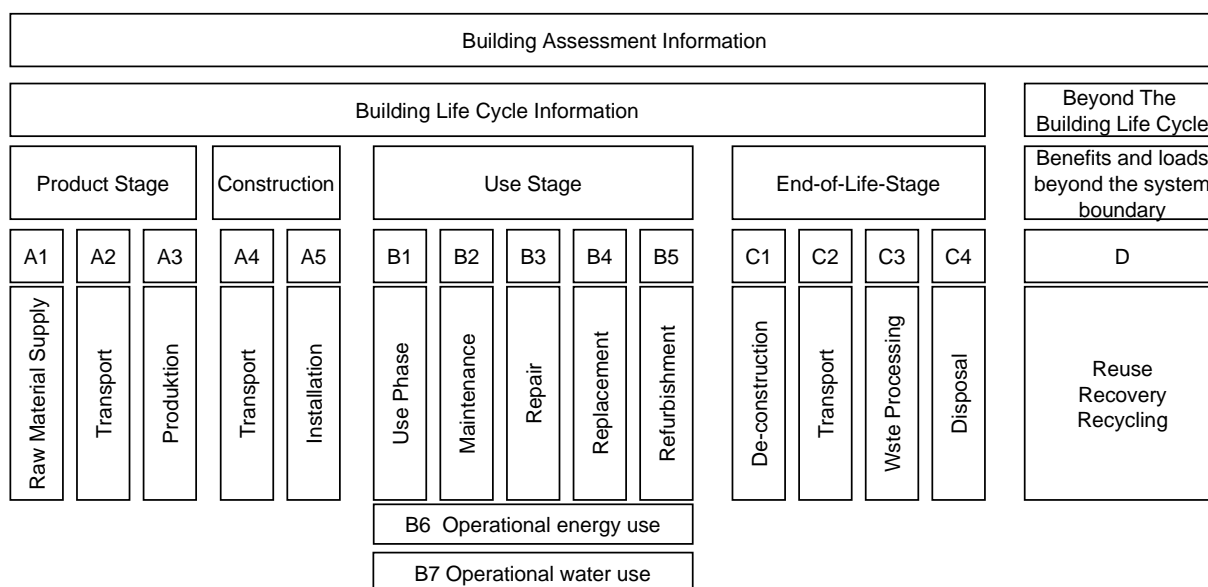
Gleiches gilt für den Primärenergieverbrauch. Zwar beträgt der Energiebedarf zur Herstellung eines Holzfensters 1.089 MJ, der eines PVC Fensters 1.393 MJ und der eines Aluminiumfensters 2253 MJ, jedoch führen die lange Gebrauchsphase (50 Jahre) und Gutschriften durch Recycling zu Gesamtwerten von 10.311 MJ für Kunststofffenster, 10.676 MJ für Aluminiumfenster und 10.944 MJ für Holzfenster und somit bei einer Schwankungsbreite von ca. ± 3%.

5. Berechnungsgrundlagen

- Deklarierte Produkte: Fenster 1,23 m x 1,48 m
- Zwei- und Dreifachverglasung
- Sammelquote PVC aus Altkunststofffenstern: 95% (Transparente Bauelemente: S. 125)
- Nutzungsphase: 50 Jahre
- Ökobilanzierung nach DIN EN ISO 14040/44 und EPD Erstellung nach DIN ISO 14025:2006
- Darstellung der Umweltwirkung pro m² Fensterfläche

6. Erläuterungen

Stadien A1-D eines Life Cycle Assessment von Gebäuden



Treibhausgase (Auswahl) und Treibhauspotential GWP (Quelle: *United Nation Framework Convention on Climate Change*. 2013)

Treibhausgas	GWP gem. IPCC AR5, bezogen auf 100 Jahre
CO ₂	1 Kg CO ₂ equiv.
Methan	28 Kg CO ₂ equiv.
Distickstoffoxid (Lachgas)	265 Kg CO ₂ equiv.
Tetrafluorethan	1300 Kg CO ₂ equiv.
Fluorkohlenwasserstoffe	12400 Kg CO ₂ equiv.

7. Literaturangaben

- Abschlussbericht EPDs für Transparente Bauelemente, ift gemeinnützige Forschungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH, Rosenheim. *Oktober 2011*
- Thomas Wiedmann, Jan Minx: *A Definition of 'Carbon Footprint'*. Hrsg. ISA UK Research and Consulting. *Juni 2007, S. 4*
- Product Carbon Footprinting und der Kohlendioxid-bewusste Konsument. *In: Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit. Band 4, Nr. 2, Mai 2009*
- EN 15804:2008-4 "Sustainability of construction works, Environmental product declarations, Core rules for the product category of construction products"