



Kunststoff-Fensterprofilsysteme mit Rezyklatanteil

Wissenswertes über den Einsatz von Rezyklat in Kunststofffenstersystemen

Moderne, energieeffiziente und wartungsarme Kunststofffenster haben aufgrund ihrer wärmedämmenden Eigenschaften und vielfachen architektonischen Gestaltungsmöglichkeiten eine hohe Marktakzeptanz bei Planern, Architekten und Bauherren gefunden.

1. Ressourcen- und Energieeffizienz ist eng mit dem Kunststofffenster verbunden

Bereits vor 20 Jahren hat ein renommiertes Systemhaus¹ die Initiative ergriffen und ein Recyclingwerk für gebrauchte Kunststofffenster errichtet mit dem Ziel, das gewonnene Rezyklat für die Fertigung neuer Fensterprofile nutzbar zu machen. Heute existieren in wesentlichen europäischen Ländern Recyclingsysteme für Altfenster und alle europäischen Systemhäuser, die wir als Verband vertreten, verarbeiten PVC-Rezyklat aus Altfenstern und Produktionsabfällen, entsprechend der europäischen Norm EN 12608-1 für Kunststofffensterprofile. 2016 wurden etwa 250.000 Tonnen PVC² aus Altfenstern recycelt und ein großer Teil für die Herstellung neuer Fensterprofile wiederverwendet. Europaweit liegt der Rezyklatanteil in neuen Fenstern bei ca. 10 %, in Deutschland beträgt der Anteil rund 18 %.

2. Rezyklatanteil in modernen Kunststofffenstern

Der durchschnittliche, maximale Rezyklatanteil in einem Fensterprofil beträgt in der Regel 50 %. Dies ist fertigungstechnisch bedingt, da Rezyklat überwiegend im Profilkern verwendet wird. Maßgebend dafür ist u.a. die europäische Norm EN 12608 für Kunststofffensterprofile, die für die Außenwandung eines Fensterprofils die Verwendung von Frischmaterial festlegt. Dadurch wird das hohe Maß an Wetterfestigkeit und UV-Stabilität erreicht.

Rezyklatanteile in Kunststoff-Fensterprofilsystemen				
Statistik	Verbreitung in Europa	Ca. 10 %	Qualität	Anteil Rezyklat im Hauptprofil
	Verbreitung in Deutschland	Ca. 18 %		Anteil Rezyklat in Haupt- und Nebenprofil
				Bis zu 50 %, im Einzelfall bis 70 %
				Kleiner 40 %

Tabelle 1: Rezyklatanteil in Kunststoff-Fensterprofilsystemen

Einige Systemhäuser entwickeln derzeit Profile mit einem höheren Anteil. Dabei wird beispielsweise Rezyklat auch in die Außenwandung des Profils extrudiert. Laut Angaben der Hersteller können somit Rezyklatanteile von bis zu 70 % erreicht werden.

¹ Hersteller von Kunststoff-Fensterprofilsystemen werden in Fachkreisen als Systemhaus bezeichnet

² VinylPlus Progress Report 2017

Es gibt aber auch Bedenken, Rezyklat in die Außenwand einzubringen, denn bei gleichbleibender Wanddicke wird die Frischmaterialschiicht dünner. Es besteht somit die Gefahr, dass beim Entfernen der sogenannten Schweißraupe die Rezyklatschicht offengelegt werden könnte.

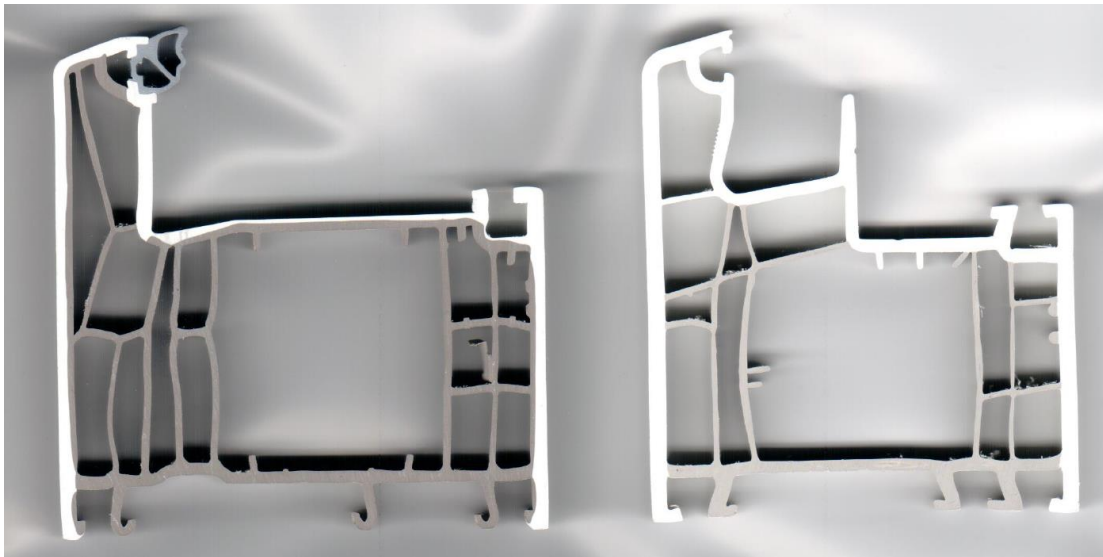


Abb. 1: Profilquerschnitte mit Rezyklatkern (grau, ca. 40 %). Im linken Profil ist das Rezyklat auch in der Außenwand vorhanden, dadurch lässt sich der Rezyklatanteil über 40 % hinaus erhöhen

Neben den konstruktiven Aspekten muss ferner bedacht werden, dass die heute verfügbaren Mengen an Altfensterrezyklat nicht ausreichen, um alle Fensterprofile eines Sortiments flächendeckend mit Rezyklatanteil auszustatten. Das ist gegenwärtig der wesentliche Grund dafür, dass Systemhäuser einem Rezyklatanteil von über 60 %, wie in einigen kommunalen Programmen gefordert, nicht nachkommen können.

Fazit: Der überwiegende Anteil moderner Kunststofffenster (Flügel + Rahmen + Glasleisten) weist in seiner Gesamtheit einen Rezyklatanteil von weniger als 40 % auf.

3. Welche Auswirkungen hat ein PVC-Rezyklatkern auf die Qualität?

Die Qualität, besser noch die Güte der Kunststofffensterprofile, ist ein wesentlicher Garant für Langlebigkeit und Funktionalität von Fenstern und Türen. Die Systemhäuser unterziehen Profile und Produktion seit Jahrzehnten renommierten Gütesicherungen, so der RAL GZ-716 in Deutschland, der NF 126 in Frankreich, KOMO BRL0702 in den Niederlanden und ATG in Belgien. Im Zuge der genannten Qualitätszertifizierungen bzw. Gütesicherungen werden insbesondere die mechanischen Eigenschaften des Fensterprofilsystems geprüft, aber auch die Typprüfung des daraus fertiggestellten Fensters durchgeführt. Mit den seit 1980 geführten Prüfberichten lässt sich lückenlos darstellen, dass Profile mit Rezyklatkern qualitativ gleichwertig zu Profilen aus reinem Frischmaterial sind.

Fazit: Die Gütesicherung belegt, dass die Verwendung von Rezyklat zu keinen Minderungen der gütebestimmenden Eigenschaften führt.

4. Stoffliche Wiederverwertung, gefährliche Substanzen und Nachhaltigkeit

PVC-U ist ein langlebiger Kunststoff, der aufgrund seiner chemischen Zusammensetzung und seiner guten Recyclingfähigkeit vielfach eingesetzt werden kann. Zahlreiche Bauprodukte aus PVC-U werden heute recycelt, was dazu führt, dass Materialien länger im Wertschöpfungskreislauf gehalten werden.

Dies gilt auch für deren Bestandteile. Recycling als stoffliche Verwertung erfüllt eindeutig Nachhaltigkeitskriterien, führt andererseits aber dazu, dass Substanzen, die heute nicht mehr verwendet werden, über das Rezyklat wieder ins neue Produkt gelangen. Neue Kunststofffensterprofile beispielsweise können durch Verwendung von Rezyklat aus früheren Produktionen Blei- und Cadmiumstabilisatoren enthalten. Dass davon keine Gefahr für Mensch und Umwelt ausgeht, weil diese Stoffe fest in die Kunststoffmatrix eingebunden sind, ist in einer jüngst erschienenen Studie zum Migrationsverhalten³ gezeigt worden. Im Übrigen regelt das europäische Chemikaliengesetz die Verwendung, Zulassung und Kennzeichnung gefährlicher Substanzen und gibt Grenzwerte vor. Im Rahmen einer freiwilligen Produktüberwachung unterhält EPPA ein Monitoring von Blei- und Cadmiumanteilen sowohl für das Rezyklat als auch das Fensterprofil. Probennahme und Analyse erfolgen dabei durch externe Prüfinstitute bzw. Fachlabore.

Fazit: Das stoffliche Recycling von PVC-Erzeugnissen ist ein sinnvoller und ökologischer Beitrag zum Klimaschutz. Eine Tonne PVC-Rezyklat spart gegenüber Frischmaterial 1,8 Tonnen CO₂ ein, ein wichtiger Beitrag für eine ressourcenschonende Produkt- und Produktionspolitik.

5. Deklarationen und Kennzeichnungen

5.1. Umweltproduktdeklarationen (EPDs) für Kunststofffenster

Für Kunststofffenster wurden Umweltproduktdeklarationen nach EN 15804 erstellt. Das Datenmaterial lieferten Systemhäuser und Fensterbaubetriebe. Die daraus entstandene Verbands-EPD für zweifach- und dreifachverglaste Kunststofffenster bezieht sich auf mindestens 60 % der europäischen Kunststofffensterprofilproduktion. Sie gilt für alle Profilverstärkungs- und Oberflächenvarianten sowie für konventionell verklotzte wie auch für geklebte Fensterkonstruktionen. Sie ist abrufbar unter: <https://epd-online.com/EmbeddedEpdList/Download/9838>

In der Ökobilanz werden Umweltwirkungen, Ressourceneinsatz, Output-Flüsse und Abfallkategorien von Kunststofffenstern ausgewiesen. Des Weiteren enthalten sie verschiedene Sensitivitätsanalysen zu Verstärkungen, Rezyklatanteil sowie eine Übersicht der Entsorgungsquoten.

5.2. Kennzeichnung von gefährlichen Substanzen

In der Umweltproduktdeklaration wird auch auf die Deklaration von gefährlichen Stoffen (SVHC) hingewiesen. Genannt wird die Informationspflicht der Systemhäuser gemäß Art. 33a REACH (2.6 Grundstoffe/Hilfsstoffe), für den Fall, dass der Artikel mehr als 0,1 % des zu deklarierenden Stoffes enthält.

Ferner wird in Kapitel 2.8 der EPD darauf hingewiesen, dass Ca-Zn Stabilisatoren einen Rezepturbestandteil enthalten können, der entsprechend H302, H317 und H318 zu kennzeichnen ist. Dies gilt nur für den Rezepturbestandteil, nicht jedoch für das Kunststofffensterprofil.

³ *Migration of Stabilizers and Plasticizers from Recycled Polyvinylchloride* Mercea, P., Losher, C., Petrasch, M., and Toşa, V., John Wiley & Sons 2017

Aktuell gültige Grenzwerte ehemaliger Blei- und Cadmiumstabilisatoren nach europäischem Chemikalien- und Abfallgesetz sowie der RoHS II Richtlinie sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Grenzwerte	REACH	Abfallrichtlinie	RoHS II
Cadmium	0,1 % (1.000 ppm)		0,01 % (100 ppm)
Bleistabilisatoren	1,0 % (10.000 ppm) ⁴	0,3 % (3.000 ppm)	0,1 % (1.000 ppm)
Maßnahme	Informationspflicht	Deklarationspflicht	Verwendung verboten ab 2019

Tabelle 2: Grenzwerte für Blei und Cadmium nach europäischem Chemikalien- und Abfallrecht

Blei- und Cadmiumstabilisatoren werden heute nicht mehr verwendet, sie können aber über das Recycling im Stoffkreislauf gehalten werden. Sie sind nach wissenschaftlichen Erkenntnissen fest in die Kunststoffmatrix eingebunden und stellen somit keine Gefährdung dar.

6. Literatur

Environmental Product Declaration for PVC-U window (1.23 x 1.48 m) with insulated double-glazing (2016), retrieved March 7th, from: <https://epd-online.com/PublishedEpd/Detail/9185>

Environmental Product Declaration for PVC-U window (1.23 x 1.48 m) with insulated triple-glazing (2017), retrieved March 7th, from: <https://epd-online.com/PublishedEpd/Detail/9838>

Joint Research Centre (2012), Green Public Procurement Windows and external doors Technical Background Report, draft, retrieved March 7th, from: <http://susproc.jrc.ec.europa.eu/windows/docs/Technical%20background.pdf>

Joint Research Centre (2014), Green Public Procurement Criteria for the design, construction and management of Office buildings, unpublished draft

Mercea, P. V., Losher, C., Petrasch, M. and Toşa, V. (2017), Migration of Stabilizers and Plasticizers from Recycled Polyvinylchloride. J Vinyl Addit Technol. [doi:10.1002/vnl.21609](https://doi.org/10.1002/vnl.21609)

The Natural Step (2018), Sustainability Criteria, retrieved March 7th from: <http://www.thenaturalstep.org/our-approach/>

VinylPlus (2017), Progress Report 2017, retrieved March 7th, from: <https://vinylplus.eu/resources/publications/progress-report>

Brüssel, 07. März 2018

**European PVC Window Profile and
related Building Products Association | EPPA ivzw**

⁴ Vorschlag der europäischen Chemikalienbehörde ECHA im gegenwärtigen Restriktionsverfahren