

Beschlussvorlage	Geschäftsbereich	Umwelt und Grünflächen
	Ressort / Stadtbetrieb	Eigenbetrieb GMW (Gebäudemanagement Wuppertal)
	Bearbeiter/in Telefon (0202) Fax (0202) E-Mail	Christian Gleim 563-5945 563-8488 christian.gleim@gmw.wuppertal.de
	Datum:	08.08.2006
	Drucks.-Nr.:	VO/0547/06 öffentlich
Sitzung am	Gremium	Beschlussqualität
15.08.2006	Ausschuss für Umwelt	Empfehlung/Anhörung
31.08.2006	Betriebsausschuss Gebäudemanagement	Empfehlung/Anhörung
06.09.2006	Hauptausschuss	Empfehlung/Anhörung
11.09.2006	Rat der Stadt Wuppertal	Entscheidung
Einbau von Kunststofffensterrahmen bei Bauvorhaben der Stadt Wuppertal		

Grund der Vorlage

Bisher ist die Verwendung von PVC als Baustoff durch Beschlüsse des Rates der Stadt Wuppertal für Bauvorhaben der Stadt Wuppertal grundsätzlich nicht zulässig. Speziell im Bereich der Fensterrahmen sind alternative Materialien (Holz, Aluminium) z.T. unwirtschaftlich und erfüllen auch nicht immer die heutigen Erfordernisse der Energieeffizienz. Aufgrund der mittlerweile hochwertigen Recyclingmöglichkeiten für PVC-Fensterahmen haben sich die ökobilanziellen Bedenken inzwischen reduziert, sodass sich die Abwägung von Vor- und Nachteilen dieses Fensterrahmenmaterials im Vergleich zu den Alternativen zu Gunsten der Verwendung von PVC verschoben hat.

Beschlussvorschlag

1. Der bisherige Verzicht für die Verwendung von PVC im Baubereich wird ausschließlich für die Verwendung als Material für Fensterrahmen ab sofort aufgehoben.
2. Soweit nicht hinreichend konstruktiver Witterungsschutz besteht, sollen als Fensterrahmenmaterial statt heimischer Holzarten vorrangig PVC (mit Recyklatkern) oder Aluminium eingesetzt werden. Bei der Beschaffung von PVC-Fenstern sind die jeweils neuesten materialspezifischen Entwicklungen (z.B. Reduzierung des Gehalts an Blei-Stabilisatoren) zu berücksichtigen. Welches dieser Materialien zum Einsatz kommt, ist in der Abwägung konstruktiver Erfordernisse (z.B. Rahmengröße) und Wirtschaftlichkeit durch das GMW zu entscheiden.
3. Das Verbot der Verwendung von Tropenhölzern bleibt hiervon unberührt.

Einverständnisse

entfällt

Unterschrift

Bayer

Begründung

1 Vorhandene Regelungen

Die Materialauswahl für Fensterrahmen bei kommunalen Bauvorhaben (Neubau und Sanierung) wurde in Wuppertal an verschiedenen Stellen reguliert. Hintergrund der Regulierung war in jedem Fall eine ökologische Wertung der unterschiedlichen Baumaterialien, wie sie auf dem damaligen Kenntnisstand möglich war.

1 a Drucksache 315/04

Die Rat der Stadt beauftragt am 21.11.1994 die städtischen Ämter, Institutionen und Gesellschaften, den Einsatz PVC-haltiger Materialien zu vermeiden.

1 b Drucksachen 5524/96, 1156/96 und 3092/96

Die Ratsfraktionen von SPD, B90/Grüne und CDU beantragen im April/Mai 1996, den Ratsbeschluss vom 21.11.1994 (weitgehender PVC-Verzicht) zu bekräftigen. In der dazu erfolgten zustimmenden Kenntnisnahme vom 22.08.1996 werden Holz und Metall als zulässige Fensterrahmenmaterialien gleichwertig genannt.

1 c Leitfaden für das ökologische Bauen

Der „Leitfaden der Stadt Wuppertal für ökologisches Bauen“ auf dem Stand vom 18.06.1996 setzt in detaillierten Regelungen Standards zum ökologischen Bauen. Wesentlicher Hintergrund dieser Standardsetzung war die Dezentralisierung der Verantwortung für Neubau und Sanierung in die einzelnen Geschäftsbereiche, Ressorts und Stadtbetriebe. Eine Aktualisierung des Leitfadens auf den heutigen Kenntnisstand wird derzeit vorbereitet. Checkliste Nr. 13, Baustoffe: „Fenster aus nordischer Kiefer einbauen“ (Ausnahme großformatige Fenster) mit Priorität A. Checkliste Nr. 14, Baustoffe: „Aluminium-Baustoffe nur in begründeten Ausnahmefällen einsetzen“. Checkliste Nr. 15, Baustoffe: „keine Verwendung von PVC“ mit Priorität A.

1 d Drucksachen Nr. 3098/99 und 3117/99

GMW berichtet anlässlich einer Anfrage von B90/Grüne über die Umsetzung des PVC-Verzichtes gem. Leitfaden.

GMW trägt aktiv zur Umsetzung des PVC-Verzichtes bei, hält das Verbot im Bereich Fensterrahmen aber für ökologisch fragwürdig. In anderen Anwendungsfällen, insbesondere Kabelisolierungen, scheint das Verbot nach wie vor gut begründet.

2 Bewertung der Regelungen aus heutiger Sicht

Die Regelungen begründen sich auf den Erkenntnisstand und kommunale Rahmenbedingungen aus der Zeit Anfang der 90er Jahre. Aus heutiger Sicht müssen vor allem folgende Aspekte zusätzlich gewichtet werden:

- a) Verfeinerte Bewertungsmöglichkeiten der Umweltwirkung von Baustoffen/Bauelementen.
- b) Veränderte lokale Recycling-Situation
- c) Präzisere energetische Bewertung (durch DIN EN 10077)
- d) Kostenbetrachtung über den Bauteil-Lebenszyklus

2 a Umweltwirkung

Einen Maßstab für die Materialauswahl stellen ökologische Bewertungen mit ihren äußerst komplexen Sachzusammenhängen dar. Aus unterschiedlichen Studien lassen sich - abhängig von Systemgrenzen und Vergleichsgrößen und somit je nach Interessenlage des Verfassers - unterschiedliche Schlussfolgerungen ableiten, die zwischen weitgehender Indifferenz der Rahmenmaterialwahl (vgl. [2], [3]) und eindeutiger PVC-Ablehnung [8] schwanken. Jüngere Veröffentlichungen ideologisch unverdächtig Stellen neigen deutlich zur Toleranz gegenüber PVC als Rahmenmaterial für Fenster (zit. nach [1]):

- Handlungsempfehlung der Enquetekommission "Schutz des Menschen und der Umwelt: "Eine Substitution von PVC kann - ohne die notwendigen ökonomischen und ökologischen Begründungen - nicht empfohlen werden."
- Umweltgutachten 1998 des Rates der Sachverständigen für Umweltfragen: "Er (der Rat) sieht die mit dem Werkstoff PVC heute verbundenen Gesundheits- und Umweltrisiken - im Vergleich zu Substituten wie PET, PP und anderen - nicht als so schwerwiegend an, dass sie ein Verbot oder umfangreiche Verwendungsbeschränkungen rechtfertigen würden."
- Studie des Umweltbundesamtes von 1999: Hart-PVC-Produkte wie Fenster und Verpackungsfolien werden als ökologisch akzeptabel beurteilt, mit Phtalaten weichgemachte PVC-Produkte vor allem wegen ökotoxischer (nicht humantoxischer) Bedenken abgelehnt.

Diese knappen Zitate ersetzen keine ausführliche wissenschaftliche Auseinandersetzung mit der Problematik. Sie machen aber deutlich, dass eine gesicherte Grundlage für eine Materialverbot im Bereich der Fensterrahmen nicht länger existiert. Es ist auch keineswegs auszuschließen, dass durch ein unzureichend begründetes Materialverbot die in der Gesamtbilanz ökologisch nachteiligere Variante herbeigeführt wird.

Zusammengefasst: Es gibt heute keine sichere Basis mehr, auf der sich ein Anwendungsverbot von PVC bei der Herstellung von Fensterrahmen ökologisch begründen ließe. Vorbehalte gegenüber der Chlorchemie stehen konkrete Nutzeffekte beim Produkt „Fensterrahmen“ gegenüber. Keine namhafte Umweltinstitution auf Bundesebene hält vor diesem Hintergrund heute noch ein PVC-Verbot in diesem Anwendungsfall für angezeigt.

Brandverhalten: Die Problematik des Baustoffes PVC wird nicht zuletzt seit dem Großbrand im Flughafen Düsseldorf 1996 intensiv diskutiert. Dabei darf nicht in Vergessenheit geraten, dass PVC gegenüber Holz im Brandverhalten durchaus auch nennenswerte Vorteile aufweist: Höhere Entzündungstemperatur (365° statt 240°C), deutlich höhere Selbstentzündungstemperatur (450° statt 260°C) und geringere Wärmeentwicklung. Nachteilig sind die Verbrennungsprodukte selbst, insbesondere Chlorwasserstoff (HCl) und Dioxine. HCl ist zwar ein starkes Gift, aber Auswertungen von Bränden haben ebenso wie Brandversuche bestätigt, dass unvollständige Verbrennung (CO-Bildung) und die hohen Temperaturen viel schneller lebensbedrohende Umstände schaffen. Dioxine stellen aufgrund der geringen Konzentrationen im Brandfall keine unmittelbare Gefahr für Leib und Leben dar. Die Gefahr einer Vergiftung über die Atemwege ist stark reduziert, da Dioxine aufgrund ihrer Adsorptionsneigung überwiegend an Brandrückstände gebunden werden. Dies kann

allerdings den Sanierungsaufwand deutlich erhöhen, ebenso wie die Möglichkeit zusätzlicher Korrosion durch die Entstehung von HCL in den Brandgasen. Deshalb soll der PVC-Verzicht insbesondere bei Kabelummantelungen unbedingt beibehalten werden.

2 b *Abfallwirtschaftliche Betrachtung*

Die Abfallwirtschaftliche Relevanz heute eingebauter PVC-Profile tritt i.d.R. erst in ca. 30-40 Jahren ein. Aussagen über die dann geltenden abfallwirtschaftlichen Rahmenbedingungen sind heute nur bedingt voraus zu sehen.

Bei der Entsorgung von Abfällen ist grundsätzlich der Verwertung der Beseitigung der Vorrang einzuräumen. Hier wiederum ist im Sinne einer Kreislaufwirtschaft möglichst eine stoffliche Wiederverwertung anzustreben.

Heute existiert bereits ein flächendeckendes Sammelsystem zur sortenreinen stofflichen Wiederverwertung von PVC. Eine Deponierung von PVC ist seit 2005 nicht mehr zulässig.

Ein Einsatz von recyceltem PVC ist bei der Neuproduktion bis zu 70% möglich.

Bei der Entsorgung von ausgedienten Holzfensterrahmen ist eine stoffliche Verwertung i.d.R. nicht möglich. Alle mit Holzschutzmitteln behandelten Hölzer – dazu gehören auch Fensterrahmen aus europäischen Hölzern – sind nach der Altholzverordnung (AltholzVO Anhang III) in die Kategorie A IV einzustufen und werden somit als besonders überwachungsbedürftige Abfälle (Sondermüll) deklariert. Eine stoffliche Verwertung ist somit ausgeschlossen, eine thermische Verwertung (Verbrennung) ist jedoch in dafür zugelassenen Anlagen möglich.

Das GMW wird im Rahmen seiner Verpflichtungen zur getrennt Haltung von Abfällen auf der Baustelle gemäß Gewerbeabfall-Verordnung, die stoffliche Verwertung von PVC-Fensterrahmen sicherstellen. Somit wird der Input von Chlor in die Müllverbrennung als mögliche Quelle einer Dioxin-Bildung vermieden und ein Beitrag zur Ressourcenschonung und Neuproduktion von PVC-Produkten geleistet.

Zusammengefasst: Aufgrund der Getrennthaltspflicht auf Baustellen werden ausgebaute PVC-Fenster getrennt erfasst und zertifizierten Recyclingunternehmen überlassen. Der umweltkritische Weg der Verbrennung z.B. im MHKW Wuppertal kann damit ausgeschlossen werden.

2 c *Energetische Auswirkungen*

Der Fensterrahmen spielt für den Wärmeschutz des Bauteils Fenster eine maßgebliche Rolle, die mit der Energieeinsparverordnung (EnEV) und der damit eingeführten DIN EN 10077 auch rechnerisch angemessen berücksichtigt wird. Hochdämmende Fensterrahmen auf Passivhaus-Niveau lassen sich nur mit Holz-, Kunststoff- oder Verbundkonstruktionen dieser Materialien realisieren, Metallrahmen spielen in diesem Bereich keine Rolle. Im Alltagsbereich baulicher Sanierung und Neubau auf NEH-Niveau ist hingegen eine ausgewogene Optimierung der Elemente Verglasung, Scheibenrandverbund und Rahmen erforderlich. Diese wird für den Rahmen durch die Rahmenmaterialgruppe 1 (entspr. U_f -Wert 2,0 W/m²K) erreicht, die inzwischen mit jedem üblichen Werkstoff möglich ist. Folgende Tabelle zeigt die Spannweite unter Verwendung einer Zweischeiben-Wärmeschutzverglasung:

Rahmenmaterial	RMG	U_f W/(m ² K)	U_g W/(m ² K)	U_w (DIN EN 10077) W/(m ² K)
Aluminium	2.1	2,3 bis 3,0	1,3	1,8 bis 2,0
Aluminium	1	2,0 bis 2,2	1,3	1,7 bis 1,8
Holz	1	1,4 bis 1,5	1,3	1,4 bis 1,6
PVC 3-Kammer	1	1,7 bis 1,8	1,3	1,5 bis 1,6
PVC 4-Kammer	1	1,5 bis 1,6	1,3	1,5 bis 1,6

Zusammengefasst: Heutige energetische Anforderungen bei Neubau und Sanierung können mit allen Fensterrahmenmaterialien eingehalten werden. Bei Projekten auf Passivhausniveau scheidet Aluminium als Rahmenmaterial aus.

2 d Kostenbetrachtung

Fenster sind bei geeigneter Instandhaltung Bauteile von sehr hoher Lebensdauer ([6] nennt einen Bereich von 40-60 Jahren für Hartholz-, Aluminium- und Kunststoffrahmen). Bei allen Betrachtungen spielen daher Umwelt- und Kostenwirkungen in der Nutzungszeit eine herausragende Rolle. Die Kostenwirkungen für den Einsatz von Holz- statt PVC-Fensterrahmen an den Gebäuden im GMW-Vermögen stellen sich wie folgt dar:

Betrachtet werden die 776 Gebäude im GMW-Vermögen, nicht alle 913 städtischen Gebäude (Unterschied beispielweise durch APH)

Bruttorauminhalt: 4.896.224 m³
 Bruttogrundrissfläche: 1.198.922 m²

Mustergebäude „Schultyp Wuppertal“: 26x30x8m, BRI 6310 m², BGF 1545 m²
 Fassadenfläche 900m²
 Fensterflächenanteil 30% entspr. 270m²

Gesamt-Fensterfläche aller GMW-Objekte (hochgerechnet): ca. **200.000 m²** Rohbaumaß (Kosten für Fensterarbeiten beziehen sich üblicherweise auf das Rohbaumaß, nicht auf Rahmen- oder Glasflächen).

- Ein Holzfenster verlangt einen Regelanstrich alle 2-5 Jahre. Die Kosten für einen Regelanstrich betragen ca. 25,-€/m².
- Ein Kunststofffenster verlangt keinen Anstrich. Hochwertige Kunststofffenster sind in Lebensdauer und Anschaffungskosten mit Holzfenstern vergleichbar, da die Kosten überwiegend von den Beschlägen und der Verglasung bestimmt werden. Aufwandsbestimmend sind die Kosten der Bauunterhaltung.

Der Unterhaltungsaufwand für eine Komplettausstattung aller Objekte im GMW-Vermögen mit Holzrahmenfenstern beträgt bei einem Regelanstrich

alle 2 ½ Jahre: $200.000\text{m}^2 \times 10,- \text{ €/m}^2\text{a} = \mathbf{2 \text{ Mio €/a}}$.
alle 5 Jahre: $200.000\text{m}^2 \times 5,- \text{ €/m}^2\text{a} = \mathbf{1 \text{ Mio €/a}}$.

Diese Werte bilden die Kostendimension eines angemessenen Unterhaltungsaufwandes bei Vollausrüstung aller GMW-Objekte mit Holzrahmenfenstern ab. Ohne diesen Unterhaltungsaufwand werden entweder wiederholt teure Sanierungen von Fenstern und evt. angrenzenden Bauteilen oder vorzeitige Ersatzbeschaffungen notwendig. Ungepflegte Holzfenster in kritischen Einsatzbereichen können in weniger als 10 Jahren erneuerungsbedürftig werden.

Wesentlich günstiger in der Bauunterhaltung sind Aluminium-Fenster, bei denen aber höhere Beschaffungskosten zum Tragen kommen. Sie sollten Rahmengrößen vorbehalten bleiben, wo besondere statische Anforderungen bestehen.

Holz-Aluminium-Rahmenkonstruktionen, bei denen der Schutz vor Witterungseinflüssen durch eine außenliegende Aluminiumverblendung sichergestellt wird, haben sich nach Erfahrungen des GMW in der Praxis nicht bewährt, da auch hier immer wieder Feuchtigkeitsschäden hinter der Aluminiumverblendung festgestellt werden, die nicht durch vorbeugende Bauunterhaltung zu verhindern ist. Zudem sind diese Fenster deutlich teurer in der Anschaffung.

Zusammengefasst: Die Rahmenmaterialien Holz oder Aluminium verursachen gegenüber Kunststoff deutliche Mehrkosten.

3 Schlussfolgerung

Die Beschränkungen in der Wahl des Fensterrahmenmaterials werden aufgegeben. Gleichzeitig wird eine umfassende Form der Qualitätssicherung bei Fenstern etabliert durch:

- Schulung der GMW-Mitarbeiter Hochbau (bereits erfolgt durch REN-Impuls-Seminare)
- Ausschreibung: Verweis auf DIN, insbesondere DIN 4108 Beiblatt 2 (Wärmebrückenminimierung) und DIN 4108/7 (Luftdichter Anschluss).
- Spezifische Anforderungen: Im Bereich der „standardisierten“ Qualitätssicherung von Einbau und Montage zeichnet sich folgende Entwicklung ab: Ab dem 31.12.2006 wird schrittweise das CE-Zeichen für Fenster und Haustüren eingeführt. Dieses CE-Zeichen bescheinigt die Übereinstimmung mit den geregelten Eigenschaften der europäischen Produktnormen, ist aber kein Gütezeichen. Eine umfassendere Form der Qualitätssicherung bieten die inhaltlich auf das CE-Zeichen abgestellten Güte- und Prüfbestimmungen nach RAL GZ 695 [9]. Damit wird eine Qualitätssicherung von der Planung über die Fertigung bis hin zur Montage ermöglicht. Das RAL GZ 695 ist zudem werkstoffübergreifend und wird somit die einzelnen Gütezeichen für Holzfenster, Holz-Alu-Fenster, Alu-Fenster etc. ablösen. Bei entsprechender Verbreitung dieses Gütezeichens ist eine Übernahme in entsprechende Muster-Ausschreibungstexte für Fenstersanierungen möglich.
- Qualitätskontrolle des Einbaus mit Blower-Door-Test bei Neubauvorhaben, wie auch in den Energieleitlinien des Deutschen Städtetages empfohlen.

Diese Formen der Qualitätssicherung stellen ein hohes Anforderungsniveau dar, das weit über das hinausgeht, was ein Materialverzicht im Bereich Fensterrahmen an ökologischer Wirkung erzielen kann. Insbesondere die Vereinbarung der RAL-Güterichtlinien als Standard kommunaler Bauvorhaben bewegt sich an der oberen Grenze des finanziell vertretbaren.

Zugleich werden Regulierungen an falscher Stelle vermieden. Bauen ist ein Prozess, und die Lösungen dafür müssen im Laufe des Prozesses anhand der konkreten Anforderungen

entwickelt werden. Rahmenbedingungen sind dabei notwendig und hilfreich, vorgefertigte Lösungen sind es nicht. Der Leitfaden Ökologisches Bauen drückt dies so aus: „Die Einzelstandards sind am konkreten Vorhaben auf ihre funktionale Tauglichkeit und Wirtschaftlichkeit gewissenhaft zu prüfen“. Genau dies soll mit dem Wegfall des PVC-Verzichtes für das Fensterrahmenmaterial wieder ermöglicht werden.

4 Literatur

- [1] **Fachinformationsreihe Umwelt und Gesundheit: PVC**
Bayerische Staatsministerium für Umweltfragen, München 2000
- [2] **Ökologische Bewertung von Fensterkonstruktionen**
EMPA, Dübendorf (CH) 1996
- [3] **Ganzheitliche Bilanzierung von Fenstern und Fassaden**
Universität Stuttgart, IKP, Stuttgart 1997
- [4] **Fallstudie „Austausch von Aluminiumfenstern“**
A/U/F, Frankfurt 2002
- [5] **Presseinformation „Holzartenliste etc.“**
Verband der Fenster- und Fassadenhersteller, Frankfurt 2003
- [6] **Leitfaden Nachhaltiges Bauen**
Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Berlin 2001
- [7] **Fensterrahmen ohne PVC**
greenpeace, 2001
- [8] **PVC im Baubereich**
greenpeace, 2001
- [9] **Güte- und Prüfbestimmungen für Fenster, Haustüren, Fassaden und Wintergärten**
Entwurfssfassung der Gütegemeinschaft Fenster und Haustüren e.V. vom August 2005