

---

# **Nachhaltig Bauen und Sanieren mit Kunststoff-Fenstern**

## **Ein Schritt Richtung Nachhaltigkeit**

**1. Nachhaltige Entwicklung**

**2. Beitrag von PVC-Fenstern zu einer nachhaltigen Entwicklung**

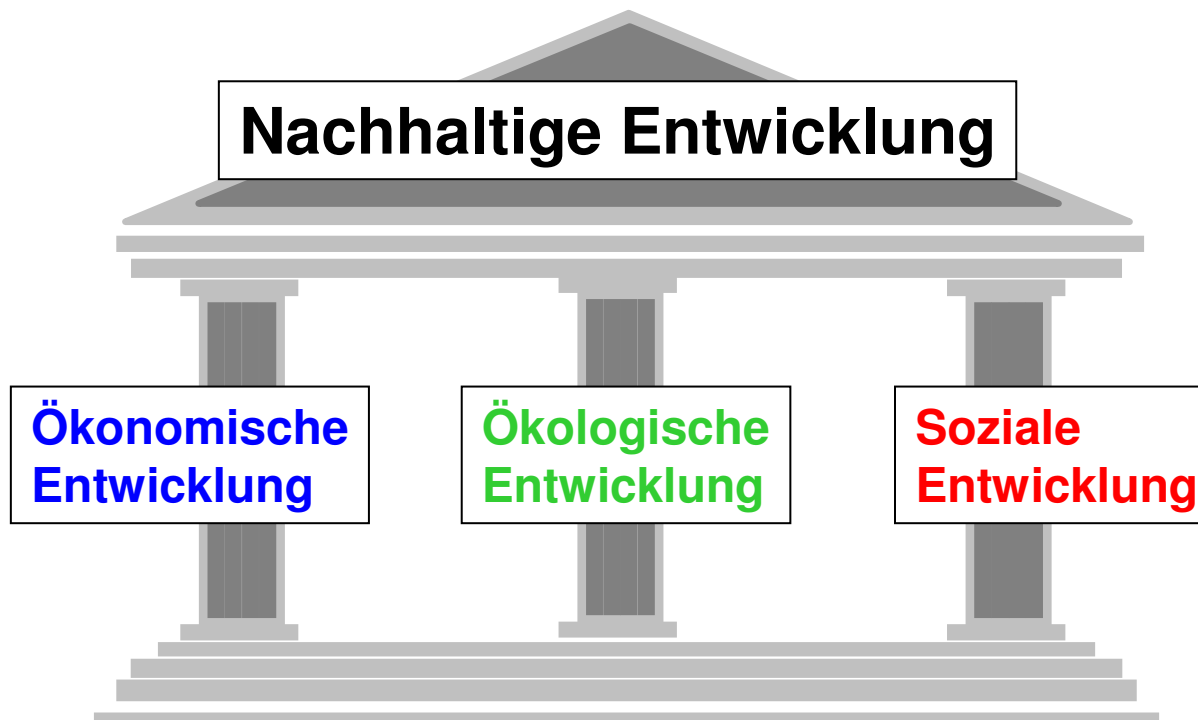
**3. Ökologisch orientierte Wirtschaftlichkeitsberechnung**

**(4. Risikothesen)**

---

# 1 Nachhaltige Entwicklung

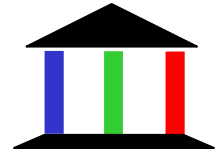
## 1.1 Drei Säulen-Modell der Nachhaltigkeit



**Drei Säulen tragen eine nachhaltige Entwicklung!**

**Ökologie** und **Soziales** ist klar!

**Ökonomie** auch, zumindest als Hilfe für **Ökologie** und **Soziales**!



## 1.2 Nachhaltigkeit und PVC-Fenster

**Ökonomisch:** Große Vorteile wegen niedriger Lebenswegkosten

### Kostenvergleich: PVC-/Holz-Al-Fenster (%)

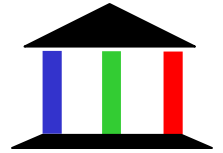
Bauvorhaben	PVC-Fenster	Holz-Al-Fenster	
Wien-Vösend. *	100	149,5	Altbaurenovierung
Wien 1 **	100	146,3	
Wien 2 **	100	168,5	Neubau
Wien 3 **	100	201,1	

\* Neue Heimat, 2004

\*\* Wien Süd, eGenmbH, 2005

### Ergebnis:

**Holz-Al-Fenster ca. 50% teurer (und mehr)  
Holz-Al-Fenster machen ca. 3 bis 4% der Neubaukosten aus,  
PVC-Fenster sparen Geld (ca. 1% der Neubaukosten);  
das kann man sinnvoll ökologisch/sozial verwenden!**



---

## 1.2 Nachhaltigkeit und PVC-Fenster

### **Ökonomisch:** Große Vorteile wegen niedriger Lebenswegkosten

Positive Verwendung von Geld:

Man kann z.B. mit Geld **ökologische** und/oder **soziale** Verbesserungen finanzieren!

Faire Löhne: „**Fair-Trade**“ (3.Welt-Läden)

Energie- und Klima-Effekt einsparen: „**Klima-neutrales Fliegen**“ ([www.myclimate.org](http://www.myclimate.org),  
[www.atmosfair.de](http://www.atmosfair.de) etc.)

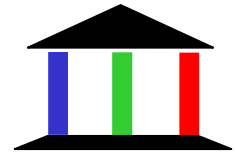
**Sozial:** Geringe Kosten sind sozial positiv („Leistbarkeit“)

Soziale Verbesserungen kosten oft Geld, Nutzung kostengünstiger Produkte erleichtert das

**Ökologisch:** Umweltbundesamt sieht PVC-Fenster als ökol. „leicht vorteilhaft“

Ökobilanz (LCA): Gegenüber Holz-Al kleine Vor- und Nach-teile!

Ökologische Verbesserungen kosten oft Geld, Nutzung kostengünstiger Produkte erleichtert das!



**Ökologischer Vergleich (LCA)**  
System A

PVC-Fenster

System B

Holz-Al

Holz-Fenster

Energie-Verb. (MJ)	- <b>2 340</b>	- <b>2 880</b>	- <b>2 107</b>
davon nnR *)	- <b>2 300</b>	- <b>2 140</b>	- <b>1 361</b>
Klimaeffekt (kg CO <sub>2</sub> *)	- <b>135</b>	- <b>128</b>	- <b>85</b>
Kosten (Euro)			



**PVC-Fenster konkurrieren mit Holz-Al, nicht mit Holz!**

**PVC-Fenster:**

**Leichte Nachteile (< 10%) bei Klimaeffekt und nnR (nicht erneuerbare Energie)**

**Vorteile (> 10%) bei Gesamtenergie, (Toxizität)**

\*) Fenster-Ökobilanz: IKP Stuttgart, 1997

---

## **2 Beitrag PVC-Fenster zur nachhaltigen Entwicklung**

### **2.1 Ökologische Hauptziele einer nachhaltigen Entwicklung:**

- \* Reduzierung des Klimaeffektes!
- \* Schonung von Erdöl etc.!
- \* Artenschwund, ....

### **2.2 Was wirkt sich hier bei Produkten positiv aus? Und PVC-Fenster?**

- \* „Grüner Strom“
- \* Bio-Ethylen aus Bio-Alkohol
- \* Laufende Optimierungen entlang des Lebensweges
- \* Lange Lebensdauer, geringer Unterhalt, Recycling
- \* Optimale thermische Eigenschaften, geringes Gewicht, ...
- \* Kompensation durch CO<sub>2</sub>-sparende Aktivitäten

**Das verteuert meistens, ist aber ökologisch prima!**

**PVC-Fenster trotz Verteuerungen immer noch kostengünstig!**

## 2 Beitrag PVC-Fenster zur nachhaltigen Entwicklung

### 2.3 Kompensation: Immer stärker genutzt

- \* „Klima-neutrales Fliegen“ ([www.myclimate.org](http://www.myclimate.org)) - „nur Nichtfliegen ist besser!“
- \* „Klima-neutrale Produkte“ – ökologisch besser als jede Alternative

#### 2.3.1 Kauf eines „normalen“ und eines „Klima-neutralen PVC-Fensters“

„Normales PVC-Fenster“

= PVC-Fenster (wie bisher)



PVC-Fenster emittiert  
ca. 135 kg CO<sub>2</sub>  
(verbraucht ca. 2300 MJ  
Primärenergie etc.  
entlang Lebensweg)

## 2.3.2 Kauf eines „normalen“ und eines „Klima-neutralen PVC-Fensters“

### Klima-neutrales PVC-Fenster

= PVC-Fenster (wie bisher)  
+ z.B. Solarkraftwerk

Ein kleiner Anteil genügt!

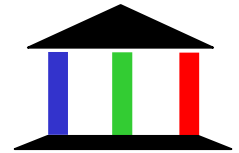


Produktion etc.  
emittiert ca.  
135 kg CO<sub>2</sub>



Solarkraft  
spart CO<sub>2</sub>

Beides zusammen = 0 kg CO<sub>2</sub>  
= „Klima-neutral“!



## 2.4 „Klima-neutrales PVC-Fenster“ (quantitativ)

	System A PVC-Fenster		System B Holz-Al (Holz-)Fenster	
	„normal“	„Klima-neutral“ + 135 kg CO <sub>2</sub> -Zertifikate		
Energie-Verb. (MJ) nnR *)	- <b>2 340</b>	(+ 0)	- <b>2 880</b>	- 2 107
	- <b>2 300</b>	(+ 0)	- <b>2 140</b>	- 1 361
Klimaeffekt (kg CO <sub>2</sub> ) *)	- <b>135</b>	-+ <b>0</b>	- <b>128</b>	- 85
Kosten (Euro) **)	- <b>300</b>	- <b>302</b>	- <b>450</b>	- <b>550</b> (636)

**CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten ca. 15 €/1000 kg CO<sub>2</sub> (Klimazertifikate, ..)**

**Mit (0.135\*15 =) 2 € kann man 135 kg CO<sub>2</sub> vermeiden (+ ca. 2 300 MJ Primärenergie)**

**= „Klima-/Energie-neutrales PVC-Fenstersystem“**

\*) EMPA Pipe systems (1994/1998)

\*\*) VCI cost study along above ecobalance study (1994); similar KRV, Jahresbericht 1998



## 2.5 Optimierungsmethode (Fenster)

### Viele Möglichkeiten zur Optimierung:

- \* Verwendung des eingesparten Geldes für Wärmeschutz am Bau!
- \* Verwendung des eingesparten Geldes für thermisch bessere Fenster!  
Passivhaus-PVC-Fenster kosten nicht mehr als normale Holz-Al-Fenster!
- \* „Klima-neutrale PVC-Fenster“ – „kostenmäßig und ökologisch Spitze!“

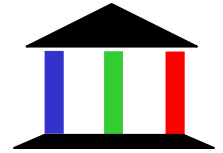
	<b>PVC-Fenster</b>	<b>PVC-Fens. „Klimaneutral“</b>	<b>Holz-Al-Fenster</b>
<b>Gesamtkosten</b>	- 88 049	- 88 650	- 131 667
<b>Klimaeffekt (t CO2)</b>	- 40	+ - 0	- 37
<b>Energiebedarf (GJ)</b>	- 674	+ - 0	- 628

<sup>1</sup> Daten von „NEUE HEIMAT, Gemeinnützige Wohnungs- und Siedlungsgesellschaft Ges.m.b.H.“, Wien

---

## **3 Ökologisch orientierte Wirtschaftlichkeitsberechnung**

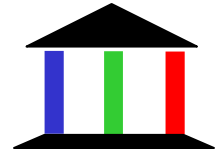
**3.1 Ziel: Größtmögliche ökologische Gewinne für geringste Kosten  
("Öko-Effizienz")**



**3.2 Effizienzstrategie im nachhaltigen Einkauf**

**3.2.1 Nütze die ökologisch günstigsten Produkte, wenn sie kostengünstig sind**  
(kleine ökologische Gewinne sind dann möglich)

**3.2.2 Sonst nütze kostengünstige Produkte (auch aus "Erdöl") und verwende  
das eingesparte Geld für ökologische Verbesserungen** (große ökologische  
Gewinne sind dann möglich)



### 3 Ökologisch orientierte Wirtschaftlichkeitsberechnung

	System A PVC-Fenster		System B Holz-Al (Holz-)Fenster	
	„normal“	„Klima-neutral“ + 135 kg CO <sub>2</sub> -Zertifikate		
Energie-Verb. (MJ)	- 2 340	(+ 0)	- 2 880	- 2 107
nnR *)	- 2 300	(+ 0)	- 2 140	- 1 361
Klimaeffekt (kg CO <sub>2</sub> ) *)	- 135	--+ 0	- 128	- 85
Kosten (Euro) **)	- 300	- 302	- 450	- 550 (636)
<b>Kosteneffizienz</b>		<b>15</b>	<b>20 000</b>	<b>(€/t „CO<sub>2</sub> eingespart“)</b>

**„Klima-neutrales PVC-Fenster extrem CO<sub>2</sub>-effizient!“**

\*) EMPA Pipe systems (1994/1998)

\*\*) VCI cost study along above ecobalance study (1994); similar KRV-Jahresbericht 1998



---

### 3.3 Einige Beispiele zum Wunsch, Werkstoffe aus nicht-nachwachsenden Rohstoffen (NNR) zu vermeiden („Jute statt Plastik“)

#### 1. Öffentlicher (und privater) Einkauf bevorzugt „ökologischere“ Produkte.

—> **PVC-Fenster-Hersteller** informieren darüber, dass mit einem kleinen Teil des Kostenvorteils - sinnvoll investiert - mehr Umwelt geschont werden kann als mit den teureren Alternativen.

#### 2. Ökokauf Stadt Wien: Explizite Ablehnung von PVC-Produkten („Ökokauf ist aus einem Klimaprojekt geboren“)

—> **Wie kann man besser und kostengünstiger das Klima schützen als mit einer Kombination PVC-Fenster + Wärmedämmung oder mit „Klima-neutralen PVC-Fenstern“?**

#### 3. Ressourceneffizienz (u.a. Prof. Maydl): Beurteilung nach NNR, NR, Energie, Kosten

—> **Welches System ist ökologisch (NNR, NR, Energie) und kostenmäßig besser als das optimierte PVC-Fenster („Klima-neutral“)?**

---

## 3.4 „Klima-neutrale Produkte“: Wo hilft das?

### 3.4.1 Organisationen, die PVC ablehnen, unterstützen „Klima-neutral Kompensation“!

(z.B. [www.atmosfair.de](http://www.atmosfair.de))

**NGOs: Greenpeace, NABU** (Naturschutzbund)

„**Die Grünen im EU-Parlament**“

**Kirchen** (evangelische, katholische)

### 3.4.2 Kunststoff-/Industrie-Verbände?

**PlasticsEurope**: Hat „Klima-neutrale Fußballweltmeisterschaft“ gesponsert und beworben.

**Industrie**: Immer öfter „Klima-neutrale Aktivitäten“!

### 3.4.3 Öko-Label (OI3-Öko-Index, Eco-Devis, Nature-Plus, ...)

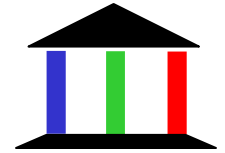
**Klima-neutrale Produkte würden dabei besser abschneiden als alle normalen Alternativen!**



---

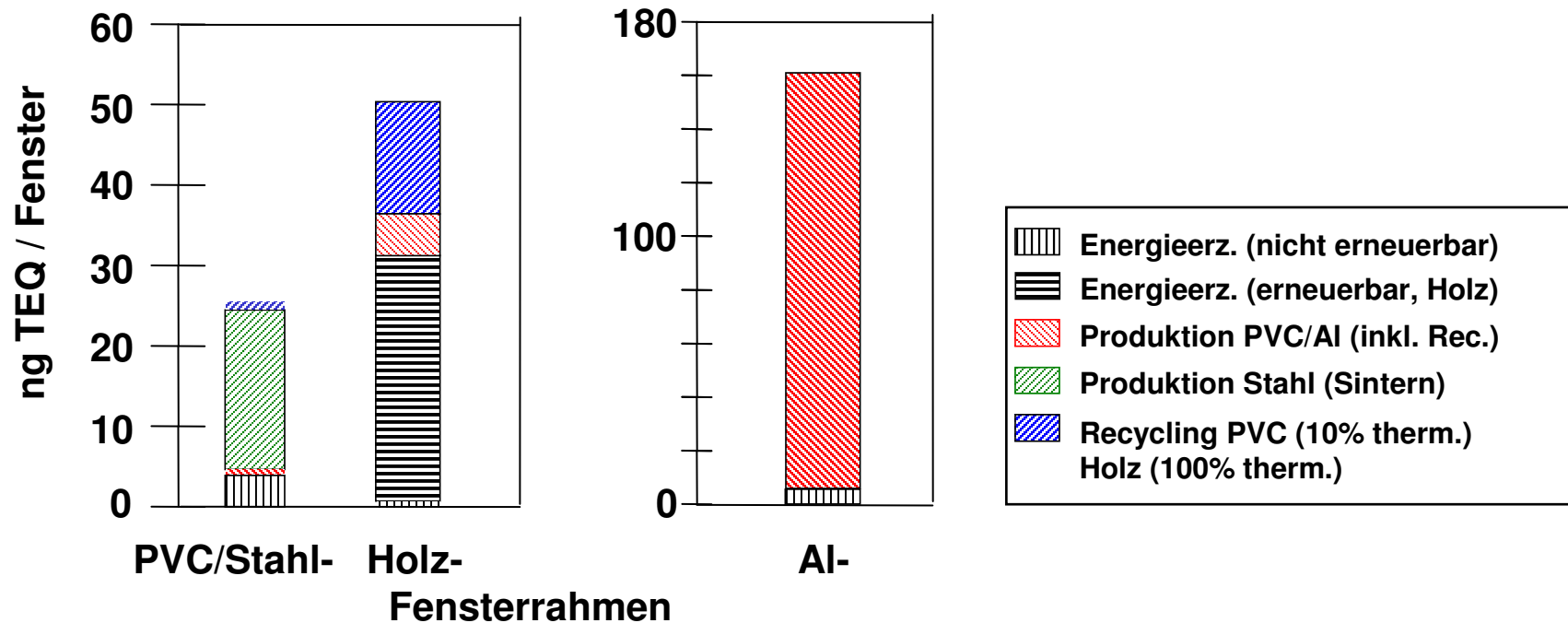
## **4. Risikothemen**

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>1. Risikothemen?</b>     | <b>Kurze Antworten:</b>   |
| <b>Produktionsprobleme?</b> | <b>Heute keine Nachteile gegenüber Alternativen!</b>  |
| <b>Nutzungsprobleme?</b>    | <b>Inzwischen sehr gutes Wissen: Risiken nicht größer als bei Alternativen (Additive, Dioxine, Brandfall, ...)!</b> |
| <b>Wiederverwertung?</b>    | <b>Lösungen teils schon weit fortgeschritten!</b>   |
- 2. Für Details etc. wenden Sie sich bitte an mich!**



# Schadstoffbilanz Dioxine

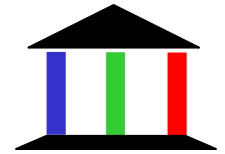
(Beispiel Fensterrahmen, Stand 2002)



**Holzfenster keinesfalls günstiger als PVC-Fenster!** (Zusätzlich PAK, Feinstaub, ....!?)

**Vinnolit**

Leadership in PVC

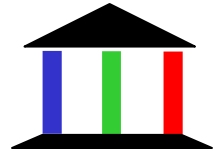


**Nachhaltig Bauen und Sanieren mit Kunststoff-Fenstern!  
Wir haben viele Möglichkeiten, nutzen wir sie!**



**Dr. Ernst-Josef Spindler  
PVC und Nachhaltigkeit  
Vinnolit GmbH & Co.KG  
D-84489 Burghausen  
E-Mail: [ernst.spindler@vinnolit.com](mailto:ernst.spindler@vinnolit.com)**

Vier Jahrzehnte Kunststoff-Fenster,  
Symposium



---

### 3.4 Einige Beispiele zum berechtigten Wunsch, Werkstoffen aus nicht-nachwachsenden Rohstoffen (NNR) zu vermeiden („Jute statt Plastik“)

#### 4. Mittel zur Wohnbauförderung; Ca. 1.8 Mrd. €; Ziele sind u.a. „Klimaeffekt verringern“

—> Fördermöglichkeiten:

a) Subventionierung von Holz-Al-Fenster mit z.B. 15 €/Fenster:

Klimaeffekt wird um ca. 7 kg CO<sub>2</sub> verringert; Fenster-Kosten für Volkswirtschaft  
 $464 + 15 = 480$  €/Fenster, CO<sub>2</sub>-Effizienz = 2100 €/t CO<sub>2</sub>

b) Verwendung dieser 15 €/Fenster für Klimaschutzmaßnahmen, Kauf PVC-Fenster:

Klimaeffekt wird um 1000 kg CO<sub>2</sub> verringert; Fenster-Kosten für Volkswirtschaft  
 $300 + 15 = 315$  €/Fenster, CO<sub>2</sub>-Effizienz = 15 €/t CO<sub>2</sub>

c) Kauf von Klima-neutralen Fenstern (PVC oder Holz-Al):

Klimaeffekt wird um 135 oder 128 kg CO<sub>2</sub> verringert; Fenster-Kosten für Volkswirtschaft  
 $300 + 2 = 302$  oder  $464 + 2 = 466$  €/Fenster, CO<sub>2</sub>-Effizienz = 15 €/t CO<sub>2</sub>