



# 40 Jahre Kunststoff-Fenster in Österreich Ökologische Vernunft oder Beschaffungsrisiko?

## *40 Jahre Kunststoff-Fenster: **Eine Branche revolutioniert sich selbst** Rückblicke und Ausblick*

D. Loidl  
03. Februar 2005  
MQ – Wien

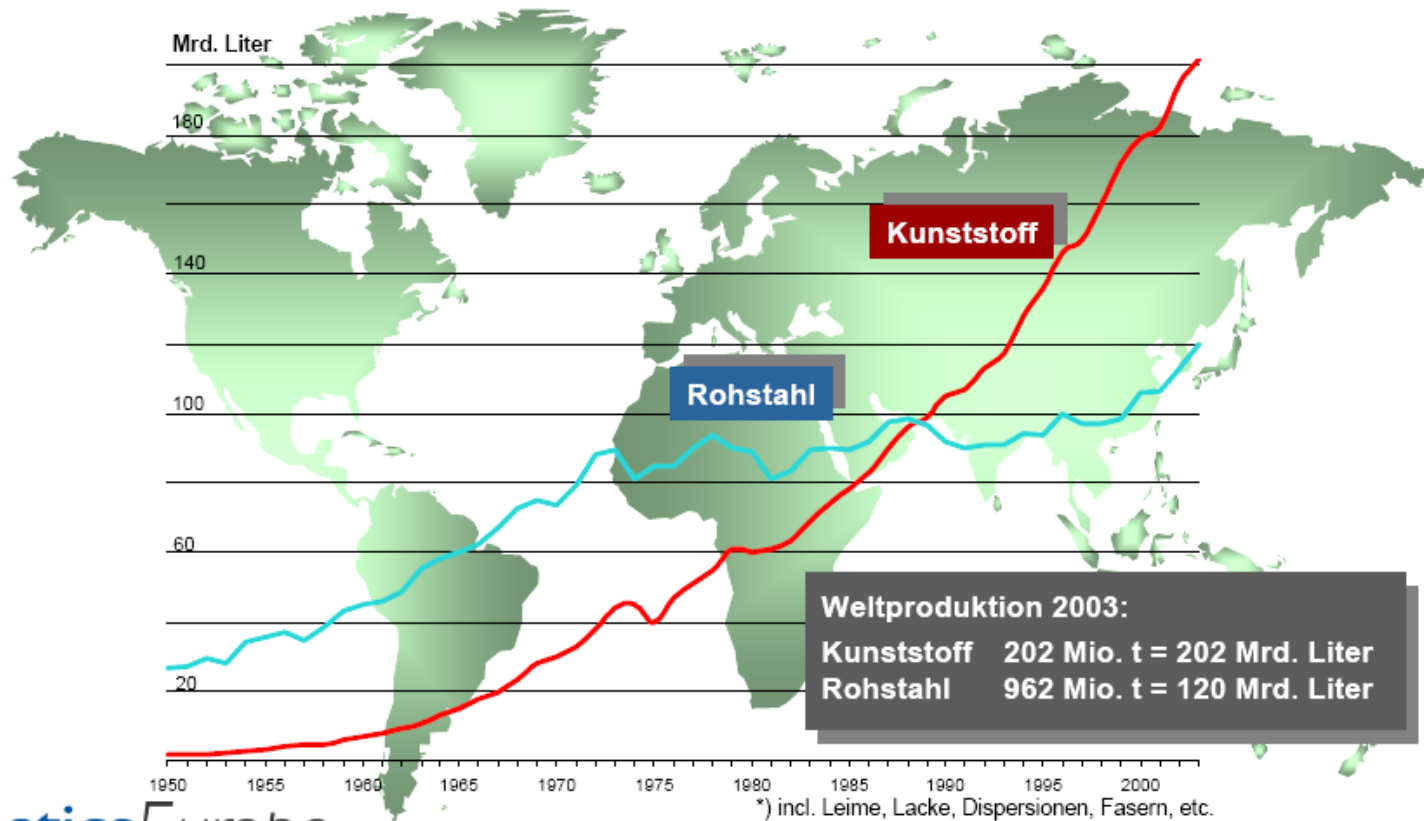
**ofi** Österreichisches  
**Forschungsinstitut**  
für Chemie und Technik

## ***In den nächsten 30 Minuten ...***

- ***Bedeutung von Kunststoffen und Kunststoff-Fensterprofilen*** im Bauwesen
- ***Entwicklungen am Materialsektor*** und im Bereich der Profilgeometrie
- ***Ausblick***
- Kurze ***Zusammenfassung***

# ~Kunststoff-Zeitalter~

Produktion von Kunststoff vs. Rohstahl (1950-2003)

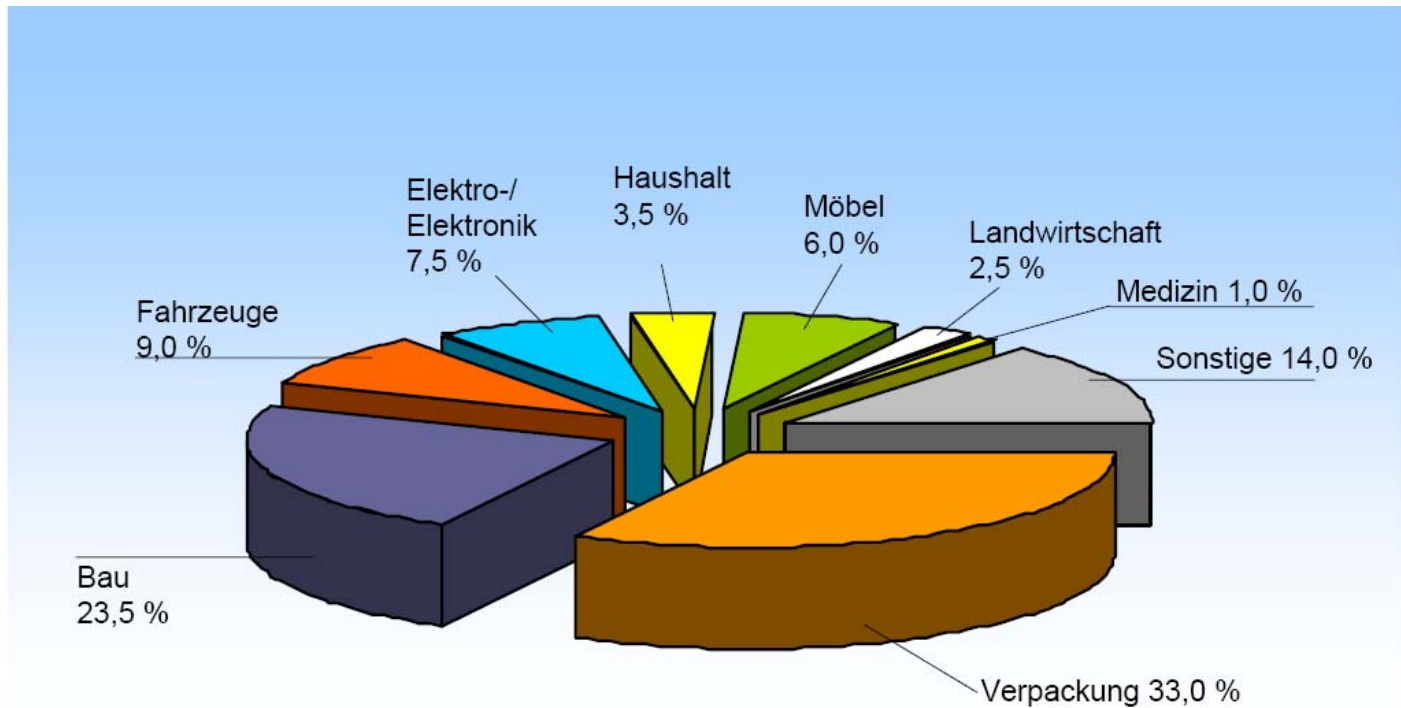


**PlasticsEurope**  
Der Verband der Kunststoffherzeuger

Quelle: PlasticsEurope Deutschland / Wirtschaftsvereinigung Stahl

# Verwendung von Kunststoffen

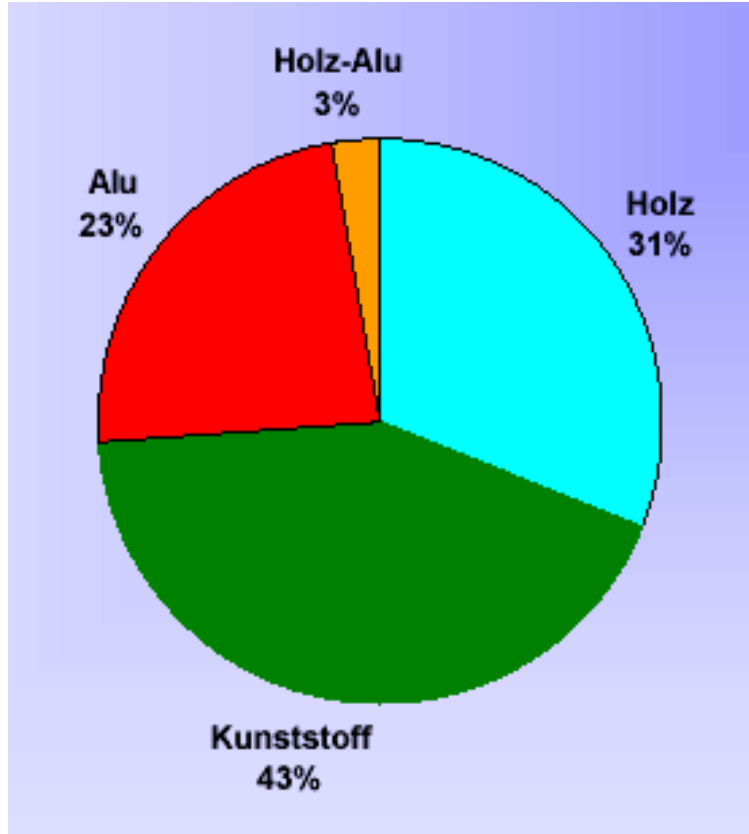
## Deutschland 2003



Quelle: Plastics Europe Deutschland

# Fenstermarkt in Europa

2003



Quelle: GKV - Gesamtverband der Kunststoffverarbeitenden Industrie e.V., 11/2004

*Insgesamt etwa  
106 Mio. Fenstereinheiten*

## *Marktanteil Kunststoffprofile:*

Irland / UK: > 80 %

**Österreich: 58 %**

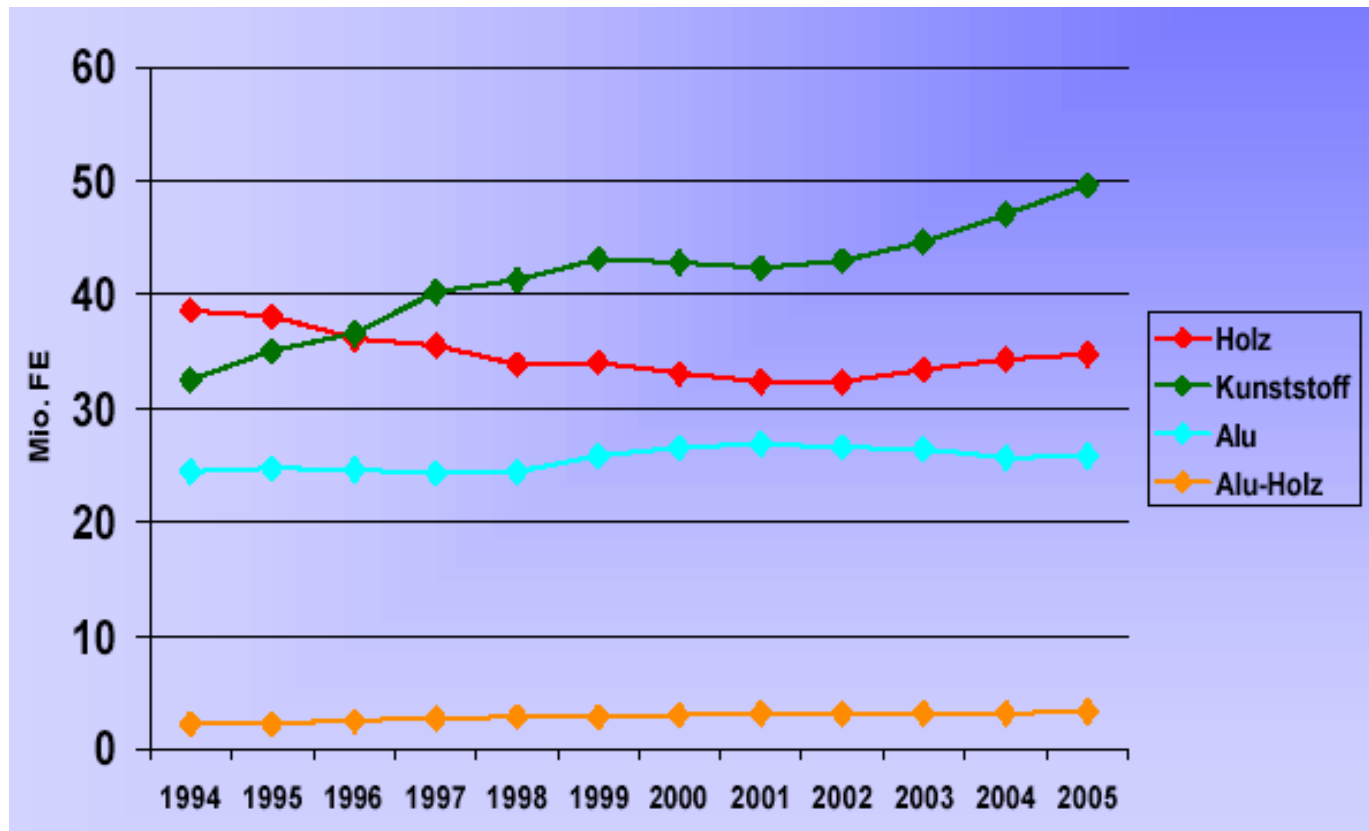
Deutschland: 54 %

Schweiz: 45 %

Osteuropa: ~ 40 %

Quellen:  
IC Interconnection, Wien 2004  
Verband der Fenster und Fassadenhersteller e.V.

# Fenstermarkt in Europa nach Marktanteilen

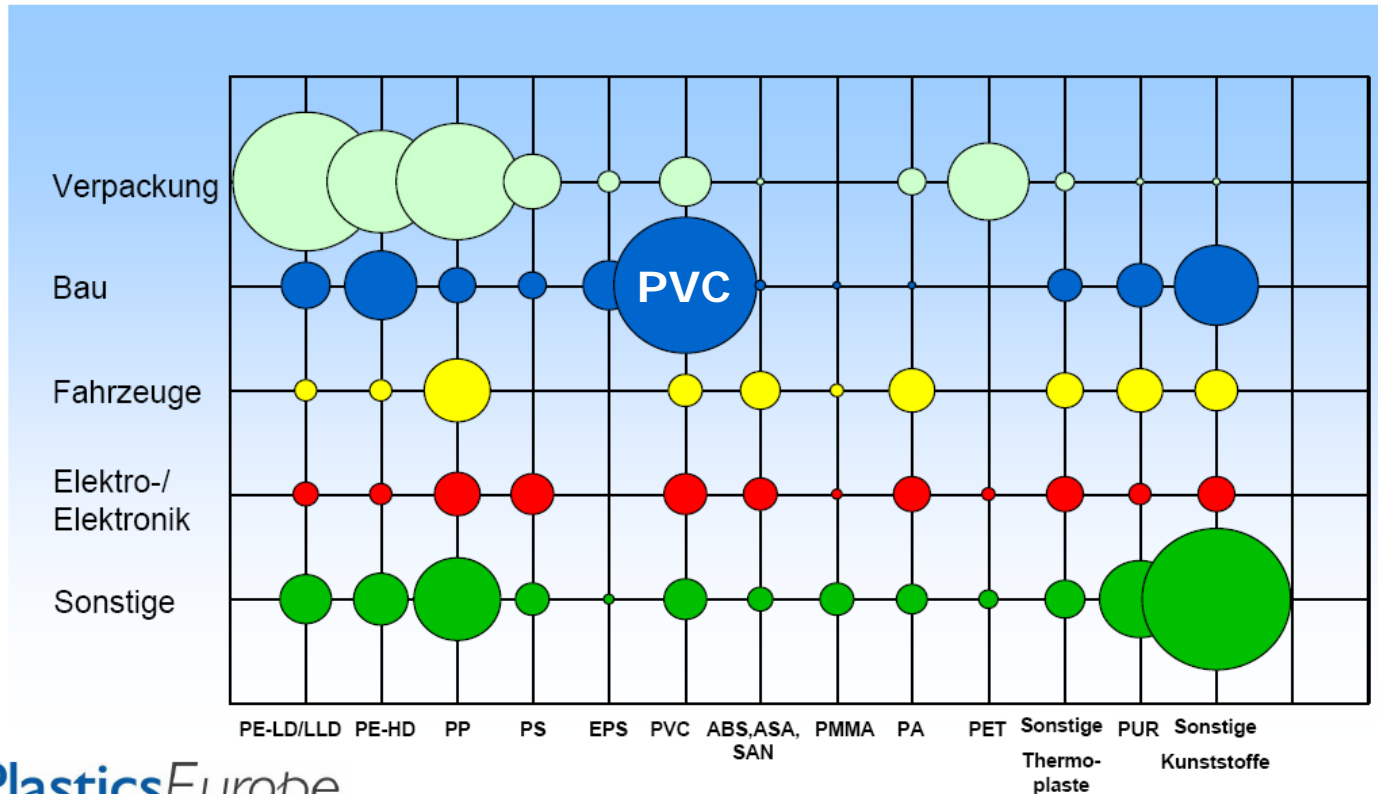


Quelle:

GKV - Gesamtverband der Kunststoff-verarbeitenden Industrie e.V., 11/2004

# Kunststoff-Typen & Einsatzbereiche

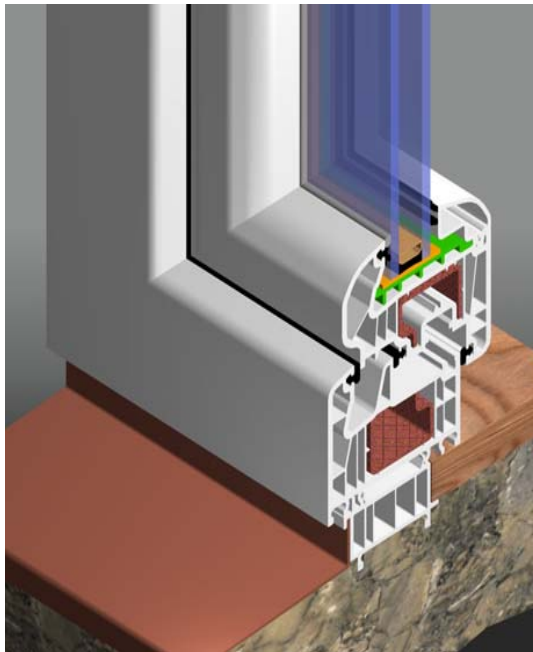
## Deutschland 2003



**PlasticsEurope**  
Der Verband der Kunststoffherzeuger

Source: Consultic, PlasticsEurope Deutschland

Über **99 %** basieren auf  
**schlagzähmodifiziertem Hart-PVC**



## Die Vorteile ...

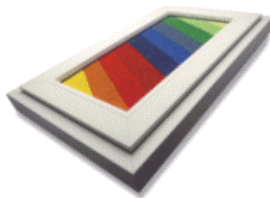
- ✓ **mechanische Festigkeit, Steifheit, Härte & Schlagzähigkeit**
- ✓ **UV- & bewitterungsbeständig**
- ✓ **chemikalienbeständig**  
Säuren, Laugen, Salze, Fette, Benzin, usw.
- ✓ **geringe Wärmeleitfähigkeit**
- ✓ **schwer entflammbar**
- ✓ **recyclingfähig**
- ✓ **pflegeleicht**

# Kunststoff-Fensterprofile

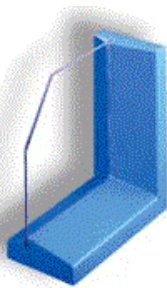
## Die Alternativen ...



**ABS/ASA**



**GFK**



### Nachteile<sup>\*)</sup>

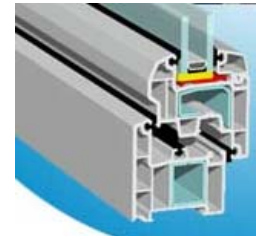
gegenüber PVC-Profilen

- Geringere UV- bzw. Witterungsstabilität
- Feuchtigkeitsaufnahme / Maßbeständigkeit
- Brandverhalten
- Einschränkungen im Design und im Fertigungsprozess
- z.T. nicht recycelbar

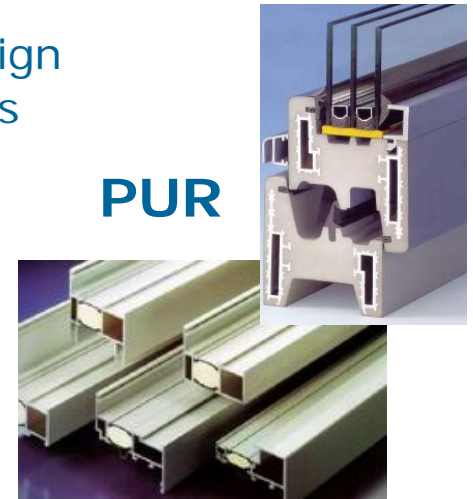
### WPC



**PP**



**PUR**



<sup>\*)</sup> abhängig von Type

# Polyvinylchlorid (PVC)

## Historischer Rückblick



**1838:** Henry Victor REGNAULT

Eine eher zufällige Entdeckung ...

Gasförmiges Vinylchlorid + Sonne = **PVC-Pulver**

**1912/1913:**

Fritz KLATTE (Chem. Fabrik Griesheim-Elektron)

**1. Patent für PVC-Herstellung**



seit

**1945:** PVC als **industrielles Großprodukt**

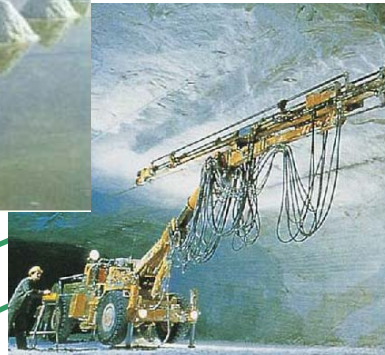
**2003:** **PVC-Verbrauch = 28,6 Mio. Tonnen**

Prognose bis 2008: **+ 3,5% p.a.**

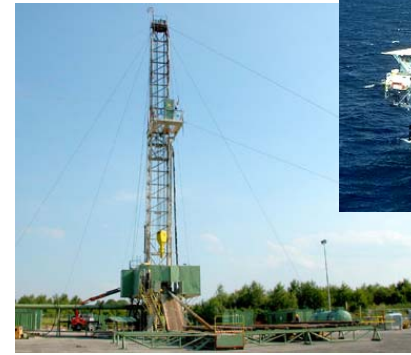
# Polyvinylchlorid (PVC)

Die Ausgangsprodukte: Salz & Erdöl

Salz



Erdöl



PVC



~ 56%

~ 44%

# Polyvinylchlorid (PVC)

Ein Werkstoff im Wandel ...

## Additive & Stabilisatoren ...

EU-weit  
seit 2001

~~Cadmium~~

~~Blei~~



Umstellung auf  
**Calcium-Zink-Stabilisatoren**

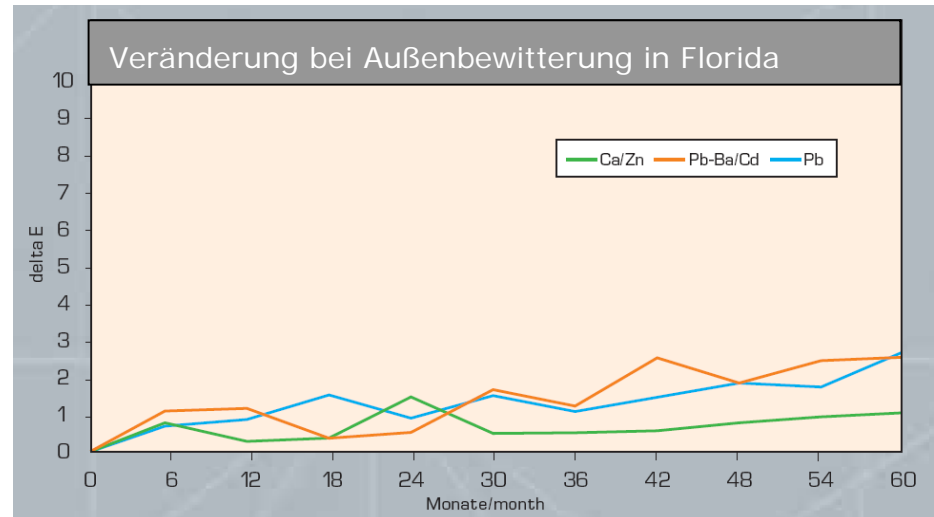


Bild: Chemson

## Hart-PVC für Fensterprofile ...

- ist ***FREI von Weichmachern***
- enthält ***KEINE Flammschutzmittel***
- ist ***physiologisch unbedenklich***
- verhält sich ***ökologisch neutral***
- kann als thermoplastischer Kunststoff ***werkstofflich recycelt werden***

# PVC-Fensterprofile

im Wandel der Zeit



Es begann im Jahre 1954 ...

Das **1. Kunststoff-Fenster** kommt  
in Deutschland auf den Markt:

Mit **Weich-PVC**  
**ummanteltes Stahlprofil**

**Ende der 50er-Jahre:**

**Erstes ´echtes´ Kunststoff-Fenster**  
aus **Hart-PVC** mit **Holzern**-Versteifung

**seit 1964:**

Start der Produktion von  
Kunststoff-Fenstern **in Österreich**

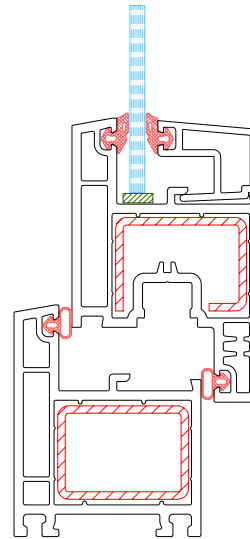


# PVC-Fensterprofile im Wandel der Zeit

## Die 60er & 70er – Jahre:

- Einsatz von **Stahlprofilkernen**
- **2-Kammer-System**
- Clipbare **Glashalteleisten**
- **Euronut** für Beschläge

Zweite Kammer primär zur **Falzentwässerung**



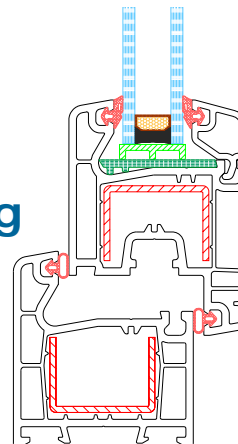
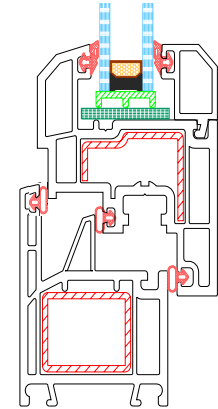
# PVC-Fensterprofile im Wandel der Zeit

## Die 80er & 90er – Jahre:

- **3-Kammer-Systeme**
- Zusätzlich  
Mitteldichtungssysteme
- Standardmäßiger  
Einsatz von Isolierglas

Kammersysteme für  
verbesserte Wärmedämmung

$U_F \sim 1,8 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$



# PVC-Fensterprofile

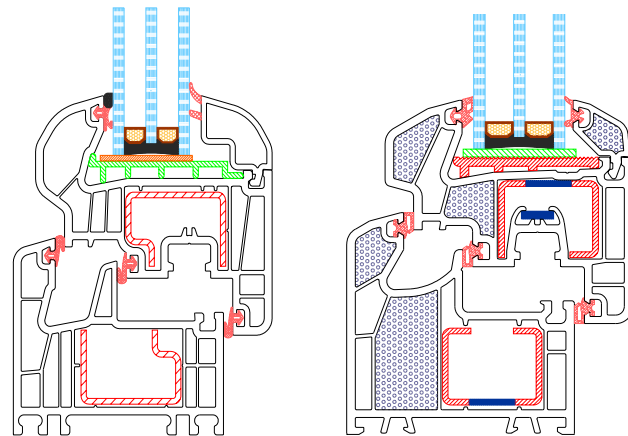
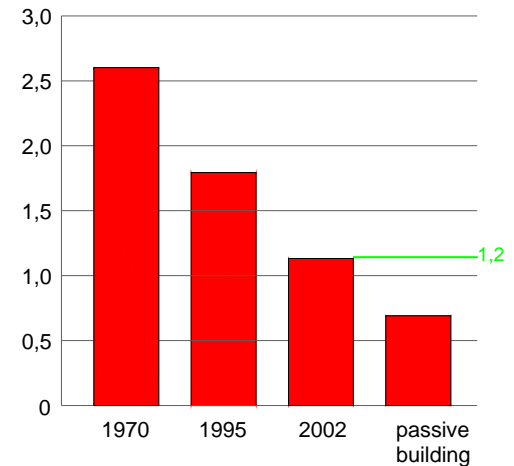
## im Wandel der Zeit

Seit etwa 2000:

- 4-/5-/6- ... Kammersysteme
- Thermisch isolierte Stahlprofilkerne
- Einsatz von **PUR-Schaumkernen** für erhöhte Dämmwerte
- **Softline - Design**
- **Coextrudierte Dichtungen**
- 3-fach Isolierverglasung

Optimierter Wärmeschutz:

$U_F \sim 1,2 \gg 1,0 \gg 0,8 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$



# Kunststoff-Fensterprofile

## Genormte Qualitätsanforderungen



### EN 12608:2003

Profile aus weichmacherfreiem PVC  
zur Herstellung von Fenstern und Türen  
Klassifizierung, Anforderung, Prüfverfahren



### RAL-GZ 716/1-I

Kunststoff-Fensterprofile – Gütesicherung



### ÖQA-Gütevorschriften

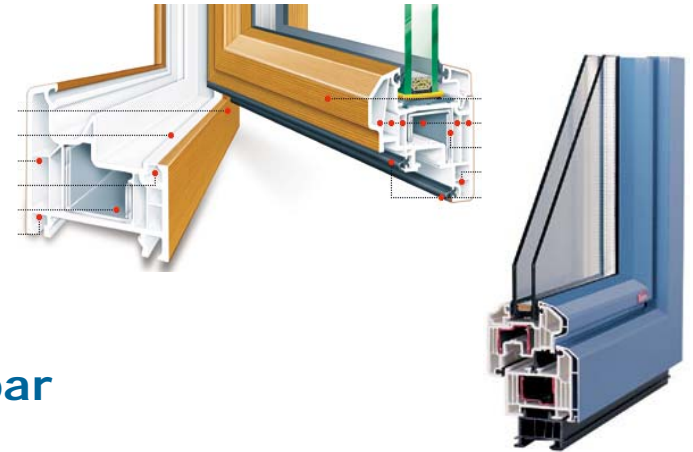
Fensterprofile aus PVC-U

# PVC-Fensterprofile

Auch die Besten haben Grenzen ...

## PVC & Farbe ...

- ca. 75% aller Profile sind WEISS
- farbige Profile meist in Form von **lichtstabilen Deckschichten**  
>> fast jeder Farbwunsch realisierbar



## Pflege & Wartung ...

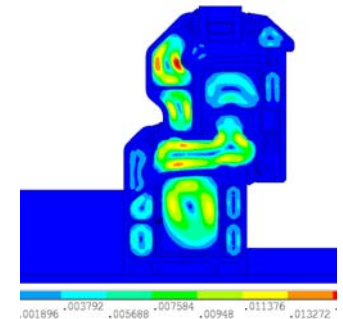
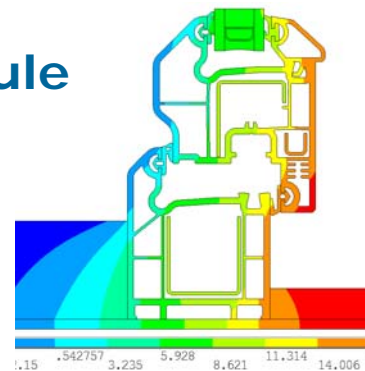
- das PFLEGEFREIE Fensterprofil existiert (noch) nicht!
- auch beim pflegeleichten PVC-Profil ist regelmäßige Reinigung erforderlich!

# PVC-Fensterprofile

## Die Entwicklung geht weiter ...

### In der 'pipeline' ...

- Ersatz der Stahlprofilkerne durch **FKV-Profile** bzw. durch **kraftschlüssige Verklebung** von Glas & Rahmen
- **Mehrkammersysteme** mit **optimierter Wärmedämmung**  
 $U_F \leq 0,7 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
- PVC-Fenstersysteme auf Basis **kombinierbarer Standardmodule**
- 'Reinigungsaktive' **Profiloberflächen**

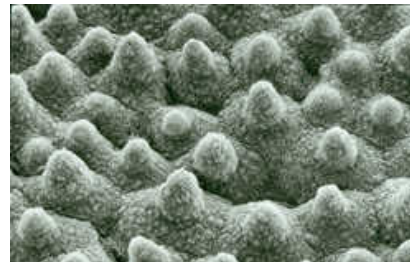


Photos:  
Greiner Extrusionstechnik

# Vor Markteinführung: `Reinigungsaktive` Fensterprofile

## Lotus-Effekt®

Prof. Dr. Barthlott  
Botanisches Institut, Universität Bonn



**Photokatalytische  
Oberflächen**

- Kunststoff-Fensterprofile unterlagen in den letzten Jahren einer ***ständigen Weiterentwicklung & Optimierung***
- Die ***österreichische Kunststoff-Fensterbranche*** war und ist in diesem Zusammenhang immer wieder ***Motor für Material- & Produktinnovationen***
- PVC wird auch in Zukunft ***der bevorzugte Werkstoff für Fensterprofile sein:***
  - ***Ausgezeichnete Eigenschaftskombination***  
in Bezug auf mechanische Kennwerte, Verarbeitung und Alterungsverhalten bei Freibewitterung
  - ***Physiologisch unbedenklich / ökologisch neutral***
  - ***Komplettangebot „rund um ´s Fenster“***  
mit optimalem Preis-/Leistungsverhältnis

***Danke für Ihre  
Aufmerksamkeit !***