

# VdIV- Fachtagung Dresden, 27. Oktober 2011

Fenster, Fenstertüren, Außentüren  
Mängel /Schäden  
energetische „Sanierung“

Referent: **Dipl.-Ing. (FH)**  
**Frank GÖHLER** (Jg. 1962)

- . Facharbeiter Bautischler (1981)
  - . Ingenieur für Holztechnik I.f.H., (1986)
  - . Technologie, Betriebsleiter ...
  - . Sachverständiger
  - nebenberuflich (1994), Vollzeit seit 2001
  - ö.b.u.v. von der IHK Dresden (2005)
- für Fenster und Türen  
aus Holz und Kunststoff  
und Holz-Metall-Fenster



# Fenster im Umfeld



## Mindestanforderungen- Fenster

- Wetterschutz bei „Normalwetter“
- Tageslicht
- Be- und Entlüftung
- verkehrssichere Handhabung der Öffnungsflügel (Beschlag, Masse, Format)

### Nebeneffekt

- sensorische Funktion – Beschlagen der Scheiben – Raumklima...

## Wärmeschutz ala EnEV

Verringerung /Vermeidung  
von Energieverlusten

- Wärmedämmung  $U_w$   
 $U_g, U_f$  etc. früher k-Wert
- definierte  
Luftdurchlässigkeit  
(Luftdichtigkeit)

Energiegewinne

- solarer Energieeintrag  
über transparente  
Füllungsflächen
- vs.
- Hitzeschutz

## Passivhaus- Bauweise

- hohe Dichtigkeit der Gebäudehülle;
- sehr gute Dämmleistung aller Teilflächen der Gebäudehülle;
- solare Energiegewinne;
- „Passivhaus-Fenster“ sind mehr als eine passivhaustaugliche Komponente;

## Wohngebäude

- 3 Temperatur- Niveaus
- unbeheizt ( $< 12\text{ °C}$ )
- niedrige Innentemperaturen ( $12... <19\text{ °C}$ )
- normale Innentemperaturen ( $\geq 19\text{ °C}$ )
- jedes Differenzklima bedingt Dämmung

## Mindestanforderungen- Außentüren

- sicherer /unbehinderter Personendurchgang;  
barrierefrei oder mindestens barrierearm;
- Trennung /Abschluss;
- Bedienung auf Personenkreis zugeschnitten;

## Neubau

- die Gebäudeplanung (Ausführungsplanung) des Bauherren bestimmt die differenzierten Vorgaben;

Achtung:

- Fenster /Fenstertüren und Außentüren sind zu differenzieren;
- Schnittstellenplanung und Leistungsabgrenzung sind Bauherrenaufgaben

## Modernisierung von Altbauten

- Differenzierung Denkmal – Altbau;
- detaillierte Bestandsaufnahme;
- ingenieurtechnische Gesamtbetrachtung;

Aufgaben:

- Wärmebrücken vermeiden, nicht verlagern;
- Leistungsfähigkeit einzelner Konstruktionen beachten;

## Denkmal

alte Bauregeln zum Fenster beachten...

- Tageslichtausleuchtung

Verhältnis Lichtfläche – Raumgrundfläche

Verhältnis Lichtflächenhöhe – Raumtiefe

- Be- und Entlüftung
- Blendung

## Denkmal<sub>2</sub>

- Außenwand und Fensterkonstruktionen müssen korrespondieren;
- den Gesamtbestand aller Fenster betrachten;
- die Nichteinhaltung sonstiger Gesetze (EnEV) und Bauvorschriften erfordert ggf. formlosen Antrag zur (EnEV-) Freistellung...

## Denkmal<sub>3</sub>

- alle Fenster im Raumverbund vergleichbar „ertüchtigen“ / „hochrüsten“...
- Tageslicht erhalten oder verbessern

Lösungsansatz:

- 2Ebenen-Fenster ala Doppel- oder Kasten-Doppelfenster...
- möglichst Vorsatzebenen innen oder außen... außen Wetterschutz, innen „sonstige“ Funktionen...

## Denkmal<sub>4</sub>

§ 24

### **Ausnahmen**

- (1) Soweit bei Baudenkmalern oder sonstiger besonders erhaltenswerter Bausubstanz die Erfüllung der Anforderungen dieser Verordnung die Substanz oder das Erscheinungsbild beeinträchtigen oder andere Maßnahmen zu einem unverhältnismäßig hohen Aufwand führen, kann von den Anforderungen dieser Verordnung abgewichen werden.
- (2) Soweit die Ziele dieser Verordnung durch andere als in dieser Verordnung vorgesehene Maßnahmen im gleichen Umfang erreicht werden, lassen die nach Landesrecht zuständigen Behörden auf Antrag Ausnahmen zu.

# Denkmal<sub>5</sub>

§ 25

## Befreiungen

(1) Die nach Landesrecht zuständigen Behörden **haben** auf Antrag von den Anforderungen dieser Verordnung **zu** befreien, soweit die Anforderungen im Einzelfall wegen besonderer Umstände durch einen unangemessenen Aufwand oder in sonstiger Weise zu einer unbilligen Härte führen. Eine unbillige Härte liegt insbesondere vor, wenn die erforderlichen Aufwendungen innerhalb der üblichen Nutzungsdauer, bei Anforderungen an bestehende Gebäude innerhalb angemessener Frist durch die eintretenden Einsparungen nicht erwirtschaftet werden können.

(2) Eine unbillige Härte im Sinne des Absatzes 1 kann sich auch daraus ergeben, dass ein Eigentümer zum gleichen Zeitpunkt oder in nahem zeitlichen Zusammenhang mehrere Pflichten nach dieser Verordnung oder zusätzlich nach anderen öffentlich-rechtlichen Vorschriften aus Gründen der Energieeinsparung zu erfüllen hat und ihm dies nicht zuzumuten ist.

(3) Absatz 1 ist auf die Vorschriften des Abschnitts 5 nicht anzuwenden.

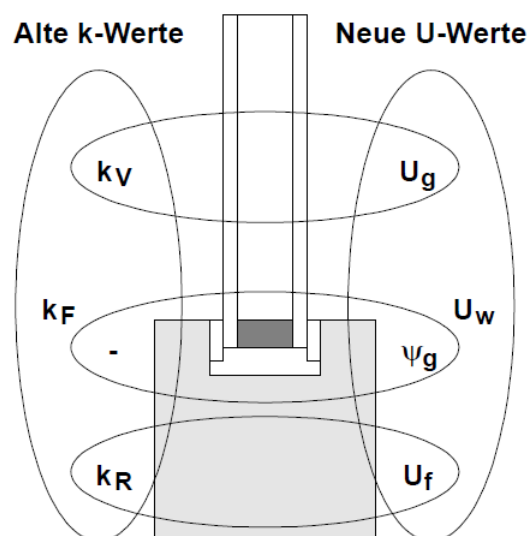
## Altbau, KEIN Denkmal

- jeder ältere Ausführungsstandard als der aktuelle /moderne ist ein „Altbau“;
- Mindestanforderung bei energetischer Modernisierung ala EnEV 2009 f. Gebäude  
Altbau= Neubau+ 40 %;
- für Fenster etc. als Einzelbauteil gilt Tabelle 3 oder besser;

## Dämmeigenschaften- Fenster

- Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert)
- Flächenkennwert
- Teilflächen – Rahmen+ Füllungen
- Übergangsbereiche – psi-Wert

## k-Wert ist nicht U-Wert



## Vergleich

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Rahmen 30 %<br/><math>U_f = 1,6</math></li><li>• Isolierglas<br/><math>U_g = 0,9</math></li><li>• Abstandhalter Aluminium<br/>Tab. F.1 - <math>U_w = 1,3 \text{ W /m}^2\text{K}</math></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Rahmen 30 %<br/><math>U_f = 1,2</math></li><li>• Isolierglas<br/><math>U_g = 1,1</math></li><li>• Abstandhalter Aluminium<br/>Tab. F.1 - <math>U_w = 1,3 \text{ W /m}^2\text{K}</math></li></ul> |
|--|--|

$\Delta 0,7$

Kondensat am Rahmen

$\Delta 0,1$

Kondensat??

## Vergleich<sub>2</sub>

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Rahmen 30 %<br/><math>U_f = 2,0</math></li><li>• Isolierglas<br/><math>U_g = 0,7</math></li><li>• Abstandhalter Aluminium</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Rahmen 30 %<br/><math>U_f = 1,4</math></li><li>• Isolierglas<br/><math>U_g = 1,1</math></li><li>• Abstandhalter<br/>„warme Kante“</li></ul> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Tab. F.1 - <math>U_w = 1,3 \text{ W /m}^2\text{K}</math></li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Tab. F.3 - <math>U_w = 1,3 \text{ W /m}^2\text{K}</math></li></ul>  |

$\Delta 1,3$

Kondensat am Rahmen

$\Delta 0,3$

Kondensat ggf. am Rahmen

## + Isolierglas -

vom „Mehrscheiben“-Isolierglas mit 2 Scheibenebenen  
zum 3Scheiben- Isolierglas

- bessere /hohe Wärmedämmung vs. weniger solare Energiegewinne
- hohe Flächenmasse (+ rd. 50 %)... Beschlag, Rahmenfestigkeit, Rahmendicke, manpower...
- hoher Preis /Schaden (+ rd. 50 %)
- Verdunklungsgefahr- Tageslicht...  
(Lichttransmissionsgrad... rd. 80 > rd. 70 %)

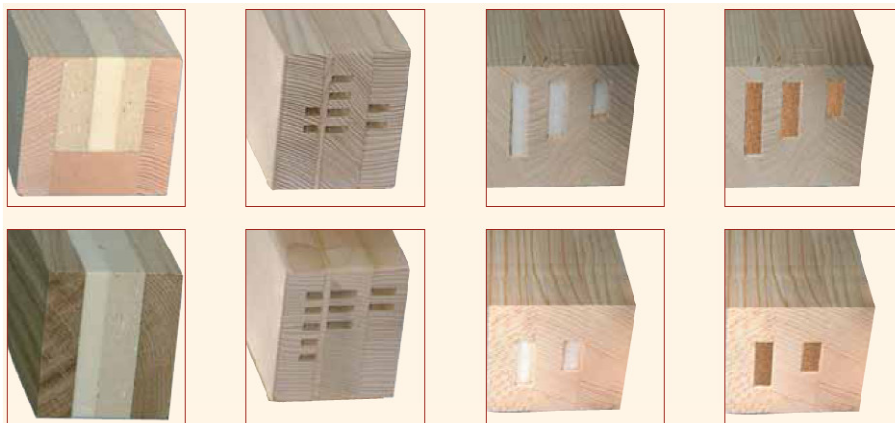
## Funktions- Isolierglas

- Schalldämmung
- Absturzsicherung
- Sonnenschutz
- Einbruchhemmung
- Verkehrssicherheit /Durchbruchhemmung
- Splitterschutz
- Spezialgläser...

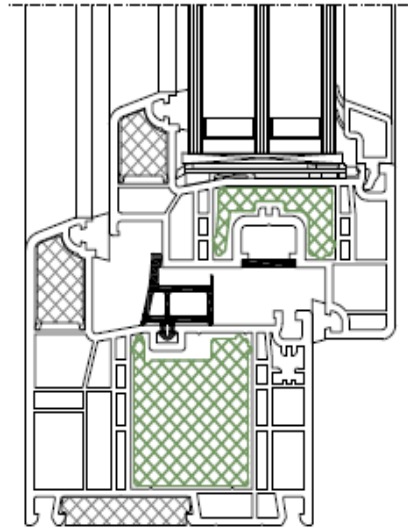
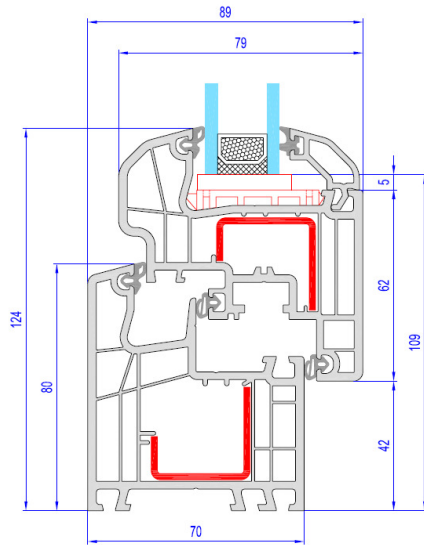
## Rahmenmaterialien

- Holz
- Kunststoffhohlprofile mit und ohne Metallarmierung;
- thermisch getrennte Metallhohlprofile
- diverse Neuentwicklungen ohne praktische Einsatzerfahrungen...

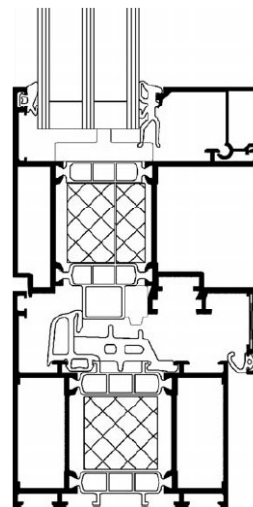
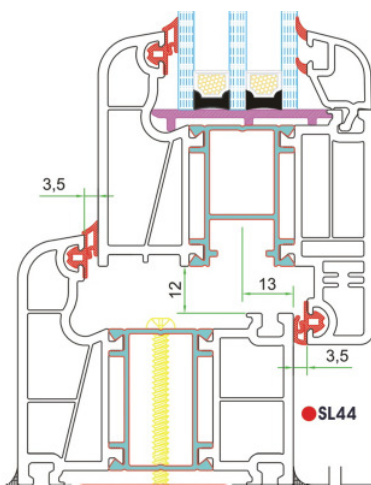
## Holz, Holzwerkstoffe



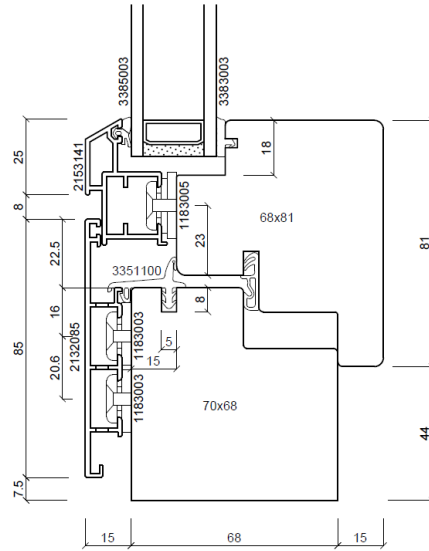
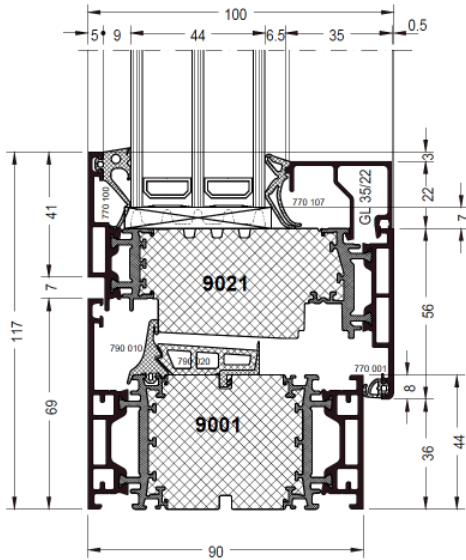
# Kunststoff... PVC... GFK



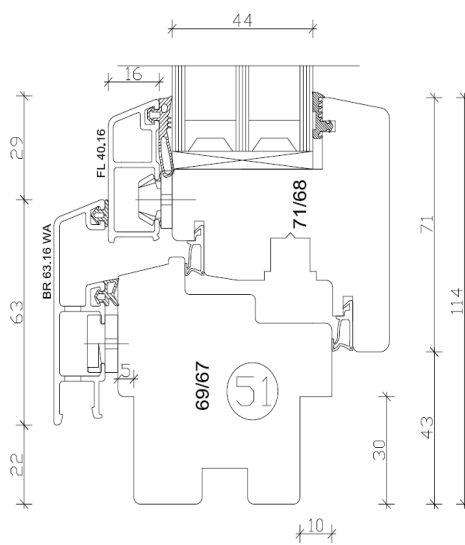
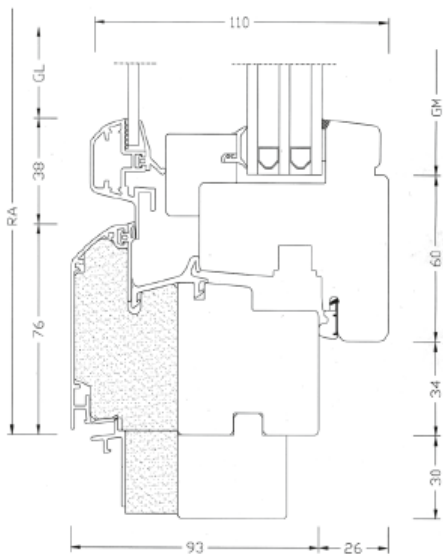
# Kunststoff – Metall - Verbund



# Verbundkonstruktionen



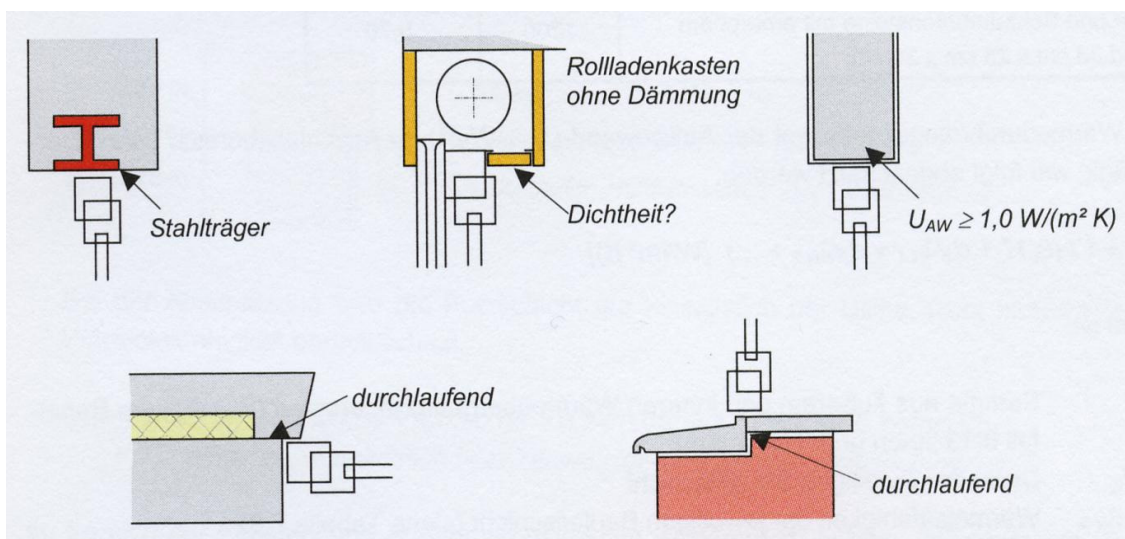
# Aluminium- Wetterschale...



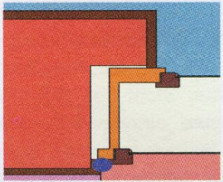
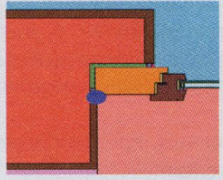
# Fenster und Einbau

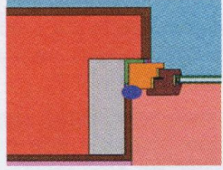
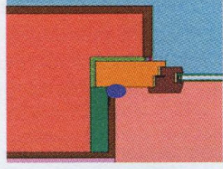
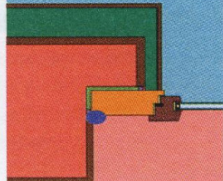
- die Einbauebene in der Wand als wichtiges Funktionskriterium...
- Aufbau der Wandkonstruktion und Raumnutzung (Differenzklimabeanspruchung) als Plangrundlagen...

## kritische Bausituationen bezüglich Tauwasser- und Schimmelpilzbildung



## Oberflächentemperaturen und Temperaturfaktor bei unterschiedlicher Fenstererneuerung

Nr.	Beschreibung	Darstellung	$\theta_{si}$ in °C (• Bild)	$f_{0,25}$	Anforderung erfüllt
1	Ausgangssituation vor der Sanierung		13,1	0,72	ja
2	Sanierung mit angepasstem Blendrahmen		11,3	$0,65 < f_{min}$	nein

3	Sanierung mit ausgemauerter Leibung aus Porenbeton, 80 mm stark, $\lambda_R = 0,19 \text{ W/(m K)}$		12,7	0,71	ja
4	Sanierung mit angepasstem Blendrahmen und Dämmung der raumseitigen Leibung, d = 40 mm, $\lambda_R = 0,04 \text{ W/(m K)}$		14,5	0,78	ja
5	Sanierung mit angepasstem Blendrahmen und WDVS, Dämmstoffdicke 80 mm, Leibung 30 mm, $\lambda_R = 0,04 \text{ W/(m K)}$		16,5	0,86	ja

## Mängel / Schäden

Mängel können Schäden verursachen, müssen aber nicht...

- mangelhafte Planung
- mangelhafte Elementkonstruktion
- mangelhafte Einbauausführung
- mangelhafte Nutzung

## Mängeldefinition

- §§ 434 (Kaufrecht) und 633 (Werkvertragsrecht)
- sind Abweichungen von zutreffenden Beschaffenheitsvereinbarungen...
  - ..aus Vertrag
  - ..nach Üblichkeit
  - ..entsprechend anerkannten technischen Regeln

## Mängeldefinition<sub>2</sub>

- **§ 633 Sach- und Rechtsmangel**
- (1) Der Unternehmer hat dem Besteller das Werk frei von Sach- und Rechtsmängeln zu verschaffen.
- (2) Das Werk ist frei von Sachmängeln, wenn es die vereinbarte Beschaffenheit hat. Soweit die Beschaffenheit nicht vereinbart ist, ist das Werk frei von Sachmängeln,
  - 1.wenn es sich für die nach dem Vertrag vorausgesetzte, sonst
  - 2.für die gewöhnliche Verwendung eignet und eine Beschaffenheit aufweist, die bei Werken der gleichen Art üblich ist und die der Besteller nach der Art des Werks erwarten kann.
- Einem Sachmangel steht es gleich, wenn der Unternehmer ein anderes als das bestellte Werk oder das Werk in zu geringer Menge herstellt.
- (3) Das Werk ist frei von Rechtsmängeln, wenn Dritte in Bezug auf das Werk keine oder nur die im Vertrag übernommenen Rechte gegen den Besteller geltend machen können.

## planmäßige /vorhersehbare Wetter- und Differenzklimabeanspruchungen

- baulich konstruktiver Schutz;
- konstruktiver Schutz;
- Materialauswahl;
- planmäßige Nutzung;

## typische Mangel- Schaden- Situationen

- thermisch bedingte Längen- und Formänderungen (Materialkennwerte)...
- hygrothermisch bedingte Längen- und Formänderungen (Holz /Holzwerkstoffe)...
- Farbton-> dunkel-> Harzfluss...
- Kondensat-> Eisbildungen-> Frostschäden...
- Masseeintrag – Lastabtragungen...
- Dauergebrauchseigenschaften

## typische Mangel- Schaden- Situationen<sub>2</sub>

- Inspektionsintervalle
- Gebrauchsanleitungen  
(Bedienung, Reinigung, Pflege, Instandhaltung)
- planmäßige Nutzung (Fehlgebrauch)
- Verschleißvorrat – Renovierungsanstrich
- lüften UND heizen

## Nutzer- /Besteller- Erwartungen

- komplexe teils widersprüchliche Erwartungshaltung... Bauträger- Erwerber- Mieter
- Selbstverständlichkeiten gibt es (fast) nicht...
- Überlegen und Planen mit Checklisten...
- der Planer als Fachberater für die sachgerechte Ausführung
- der Fachunternehmer als Partner für die fachgerechte Ausführung der beauftragten Leistung

## CE- Kennzeichnung

- gesetzlich vorgeschriebene Herstellerkennzeichnung an jedem einzelnen Element zum europaweiten einheitlichen Vergleich von typischen Leistungsparametern;
- „Reisepass“ aber kein Gütezeichen;
- für Fenster, Fenstertüren, Außentüren seit Februar 2011;
- Bauregelliste des DIBt,

## Fazit:

- Wärmeschutz ist sinnvoll und notwendig, aber nicht um jeden Preis;
- höhere Anschaffungskosten für hochwertige Lösungen mit niedrigeren Betriebskosten aufrechnen- dabei reale Nutzungsdauer beachten;
- bei Ersatz moderne Konstruktionen mit Systemreserven einsetzen;

## Fazit<sub>2</sub>:

- Gesamtbetrachtung zur Elementkonstruktion und den möglichen /notwendigen Einbauausführungen;
- Fenster, Fenstertüren, Außentüren und Glas müssen mehr Anforderungen als nur Wärmeschutz erfüllen können;

## Sachverstand

... kann helfen

- vor der Planung (in der Projektphase)
- bei der Ausführungs- /Werkplanung
- die Ausführung begleitend (Werkstattplanung etc.)
- bei der Abnahme zur Ausführungskontrolle
- bei Gewährleistung /Schadenauffälligkeit

## webinformationen

- [www.DIBt.de](http://www.DIBt.de)
- [www.ift-Rosenheim.de](http://www.ift-Rosenheim.de)
- [www.ihd-Dresden.de](http://www.ihd-Dresden.de)
- [www.isp-Rosenheim.de](http://www.isp-Rosenheim.de)
- [www.HFB-online.de](http://www.HFB-online.de)
- [www.Treffpunkt-Gutachter.de](http://www.Treffpunkt-Gutachter.de)
- [www.window.de](http://www.window.de)

Danke.

**Dipl.-Ing. (FH) Frank GÖHLER**

Pietzschstraße 24, 01159 DRESDEN

Telefon: 0351 8626 0305 Telefax: 0351 8626 0307

eMail: [FG@SVB-Fenster.de](mailto:FG@SVB-Fenster.de)

45

aus GLASWELT

Das Allerletzte

