

Nachweis

Passivhaustauglichkeit von Komponenten für Fenster



Gutachtliche Stellungnahme

Nr. 13-000494-PR02
(GAS-A01-11-de-02)

Auftraggeber	REHAU AG + Co. Verwaltung Erlangen Ytterbium 4 91058 Erlangen-Eltersdorf Deutschland
Produkt	Einflügeliges Kunststoff Fenster
Bezeichnung	System: GENE0 Rahmenprofile: FLG Z57 – BLR 72 (1532036 – 1532015) FLG Z57 – BLR 86 (1532036 – 1532305)
Rahmenmaterial	Kunststoff Hohlkammerprofil aus RAU-FIPRO Einlageschaum in Flügelrahmen und Blendrahmen
Außenmaß Fenster (B x H)	1230 mm x 1480 mm

Leistungseigenschaften: Wärmedurchgang, Behaglichkeit, Temperaturfaktor (Hygiene)
(nach ift-Richtlinie WA-15/2: 2011-02)

Ergebnisse

$U_f = 0,89 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Mittlerer U_f – Wert der Rahmenprofile seitlich/oben und unten.
 $U_g = 0,6 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) < 0,7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
 $f_{0,13} \geq 0,88$ mit $f_{Rsi} = 1 - R_{si} \cdot U_f$
 $U_{W} = 0,79 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Bezogen auf ein repräsentatives Bezugsselement mit der Abmessung 1230mm x 1480 mm, einer Verglasung mit $U_g = 0,6 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, variierendem Verglasungsaufbau und wärmetechnisch verbesserte Abstandhaltersysteme nach Abschnitt 4
 $U_{W, \text{Einbau}} = 0,81 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Für den Wandaufbau „Monolithische Außenwand mit Wärmdämmverbundsystem“
 $f_{0,25/0,13} \geq 0,73$ für die Baukörperanschlüsse an dem genannten Wandaufbau
 $f_{0,20} \geq 0,73$ für den Glasrandbereich

Weitere Leistungseigenschaften

(nach EN 14351 Anhang ZA.1)

Ergebnisse

Eigenschaften	Widerstand gegen Windlast	Schlagregendichtheit	Stoßfestigkeit	Wärmedurchgang	Luftdurchlässigkeit
Klasse / Wert	C5 / B5	bis 9A	3	siehe oben	4

Grundlagen *)

ift-Richtlinie WA-15/2 (2011-02)
EN 14351-1:2006 + A1:2010
ift Prüfbericht 13-001212-PR01 (PB-K20-06-de-01)
ift Prüfbericht 13-001212-PR02 (PB-K20-06-de-02)
ift Prüfbericht 13-000494-PR01 (PB 03-A01-06-de-02)
ift Prüfbericht 13-000494-PR02 (GAS-A01-06-de-01)
ift Prüfbericht 12-000163-PR05 (SPZ-A01-02030910-de-01)

*) und entsprechende nationale Fassungen (z.B. DIN EN)

Verwendungshinweis

Diese Stellungnahme dient zusammen mit den genannten Grundlagen zum Nachweis der Leistungseigenschaften gemäß oben genannter Richtlinie.

Die Werte / Klassen der weiteren Leistungseigenschaften beziehen sich jeweils auf den in den Einzelnachweisen beschriebenen Gegenstand.

Für die Anwendung der Leistungseigenschaften gelten die nationalen baurechtlichen Bestimmungen.

Gültigkeit

Die genannten Daten und Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den geprüften und beschriebenen Gegenstand.

Die Prüfung der genannten Leistungseigenschaften ermöglicht keine Aussage über weitere leistungs- und qualitätsbestimmende Eigenschaften der vorliegenden Konstruktion.

Der Prüfbericht verliert seine Gültigkeit, wenn die Richtlinie oder die in den Grundlagen zitierten Dokumente ihre Gültigkeit verlieren.

Veröffentlichungshinweise

Es gilt das ift-Merkblatt „Bedingungen und Hinweise zur Benutzung von ift-Prüfdokumentationen“.

Die gutachtliche Stellungnahme darf nur vollständig veröffentlicht werden.

Inhalt

Der Nachweis umfasst insgesamt 12 Seiten.

ift Rosenheim
08.07.2013

Manuel Demel, M.BP. Dipl.-Ing. (FH)
Stv. Prüfstellenleiter
Bauphysik

Robert Kolacny, Dipl.-Ing. (FH)
Stv. Prüfstellenleiter
Bauteile



ift Rosenheim GmbH
Geschäftsführer:
Dr. Jochen Peichl
Prof. Ulrich Sieberath
Dr. Martin H. Spitzner

Theodor-Gietl-Str. 7 - 9
D-83026 Rosenheim
Tel.: +49 (0)8031/261-0
Fax: +49 (0)8031/261-290
www.ift-rosenheim.de

Sitz: 83026 Rosenheim
AG Traunstein, HRB 14763
Sparkasse Rosenheim
Kto. 3822
BLZ 711 500 00

Notified Body Nr.: 0757
Anerkannte PUZ-Stelle: BAY 18

DAP-ZE-2288.00
DGA-IS-4285-00



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-11349-01-00
D-ZM-11349-01-00



Gutachtliche Stellungnahme Nr. 13-000494-PR02 (GAS-A01-11-de-02) vom **08.07.2013**

Auftraggeber REHAU AG + Co.Verwaltung Erlangen,
91058 Erlangen-Eltersdorf, (Deutschland)

1 Auftrag

Die Firma REHAU AG + Co.Verwaltung Erlangen, 91058 Erlangen-Eltersdorf beauftragte das **ift** Rosenheim eine gutachtliche Stellungnahme zu folgendem Sachverhalt zu erstellen:

Den Nachweis der Passivhaustauglichkeit von Komponenten für Fenster nach **ift** Prüfbericht 13-00494-PR01 (PB 03-A01-06-de-01) soll auf weitere Rahmenprofile innerhalb des Systems „GENEO“ und weitere Varianten des Aufbaus der Verglasung sowie des Abstandhalters nach BF-Datenblätter übertragen werden.

2 Grundlagen der Beurteilung

Der Beurteilung werden zugrunde gelegt:

- Nachweis Wärmedurchgangskoeffizient des Rahmenprofils „FLG Z57 – BLR 86 (1532036 – 1532305)“
ift Prüfbericht 13-001212-PR01 (PB-K20-06-de-01)
- Nachweis Wärmedurchgangskoeffizient des Rahmenprofile „FLG Z57 – BLR 72 (1532036 – 1532015)“
ift Prüfbericht 13-001212-PR02 (PB-K20-06-de-02)
- Nachweis Wärmedurchgangskoeffizient des Fenstersystems „FLG Z57 – BLR 72 (1532036 – 1532015)“
ift Prüfbericht 13-000494-PR01 (PB 01-A01-06-de-02)
- Nachweis Wärmedurchgangskoeffizient des Fenster „FLG Z57 – BLR 72 (1532036 – 1532015)“ in der Einbausituation gemäß **ift**-Richtlinie WA-15/2
ift Prüfbericht 13-000494-PR01 (PB 02-A01-06-de-02)
- Nachweis der Passivhaustauglichkeit für das Fenstersystem „FLG Z57 – BLR 72 (1532036 – 1532015)“ gemäß **ift**-Richtlinie WA-15/2
ift Prüfbericht 13-000494-PR01 (PB 03-A01-06-de-02)
- Nachweis der Gebrauchstauglichkeit für das Fenstersystem „GENEO“ gemäß **ift**-Richtlinie WA-15/2
ift Prüfbericht 12-000163-PR05 (SPZ-A01-02030910-de-01)

3 Beurteilung

Der Nachweis erfolgt durch Klärung des Einflusses der unten aufgeführten Varianten der Rahmenprofile des geprüften Fensters aus dem System „GENEO“. Die Leistungseigenschaften für die zu übertragende Variante des Fensters mit dem Rahmenprofil „FLG Z57 – BLR 72 (1532036 – 1532015)“ wurde in Verbindung mit einer Verglasung von 36 mm (4/12/4/12/4) und Abstandhaltersystem „Thermix TX.N plus“ gemäß **ift**-Richtlinie WA-15/2 ermittelt.



Gutachtliche Stellungnahme Nr. 13-000494-PR02 (GAS-A01-11-de-02) vom **08.07.2013**

Auftraggeber REHAU AG + Co. Verwaltung Erlangen,
91058 Erlangen-Eltersdorf, (Deutschland)

3.1 Geprüfte Variante

Der Probekörper der geprüften Fensters mit dem Rahmenprofil „FLG Z57 – BLR 72 (1532036 – 1532015)“ ist in ift Prüfbericht 13-001212-PR02 (PB-K20-06-de-02) und 13-000494-PR01 (PB 02-A01-06-de-02) detailliert beschrieben.

Die Ansichtsdarstellung der Fenstersysteme, die Profilquerschnitte der geprüften und der zu beurteilenden Profilvarianten und die Querschnitte der Baukörperanschlüsse der geprüften Variante sind in Abschnitt 3.2.2 dargestellt.

3.2 Zu beurteilende Varianten

Im Rahmen der gutachtlichen Stellungnahme werden die folgenden Varianten betrachtet:

- Rahmenprofile
FLG Z57 – BLR 72 (1532036 – 1532015)
FLG Z57 – BLR 86 (1532036 – 1532305)
- Verglasung
36 mm (4/12/4/12/4)
40 mm (4/14/4/14/4)
44 mm (4/16/4/16/4)
- Abstandhaltersysteme nach BF-Datenblättern
Eine Übersicht der untersuchten Abstandhaltersysteme ist in Tabelle 3 aufgeführt.

Voraussetzung für eine Übertragung ist, dass alle sonstigen wärmetechnisch relevanten Parameter unverändert bleiben.

3.2.1 Probekörperbeschreibung der Varianten

Einflügeliges Kunststoff Fenster in der Einbausituation

Hersteller	REHAU AG + Co., Verwaltung Erlangen - Erlangen-Eltersdorf
Systembezeichnung	GENEO
Material	Polyvinylchlorid (PVC-U) hart
Öffnungsrichtung	nach innen
Breite in mm	1230
Höhe in mm	1480

Flügelrahmen-Blendrahmen

Ansichtsbreite B in mm	115 (BR72) 129 (BR86)
Summe b in mm	0
Verhältnis b / B	nicht definiert
Dichtungssystem	1 x Anschlagdichtung 1 x Mitteldichtung 1 x Übersschlagdichtung



Flügelrahmen

Artikel-Nummer	1532036
Profilquerschnitt, Breite in mm	77
Profilquerschnitt, Dicke in mm	86

Füllung der Kammer

Lieferbezeichnung	Thermomodul EPS
Wärmeleitfähigkeit in W/(m K)	0,031

Blendrahmen

Artikel-Nummer	1532015 (BR72) 1532305 (BR86)
Profilquerschnitt, Breite in mm	72 (BR72) 86 (BR86)
Profilquerschnitt, Dicke in mm	86

Füllung der Kammer

Lieferbezeichnung	Thermomodul EPS
Wärmeleitfähigkeit in W/(m K)	0,031
Breite in mm	28
Dicke in mm	36

Mehrscheibenisoliervglas

Wärmedurchgangskoeffizient U_g in W/(m ² K)	0,6 (Angabe des Auftraggebers)
Einstand in mm	17

Abstandhalter

Besonderheiten	Berechnung mittels Two-Box Modell nach BF-Datenblättern gemäß Auflistung in Tabelle 3
----------------	--

Baukörperanschluss

Rohbauöffnung, Breite in mm	1250
Rohbauöffnung, Höhe in mm	1538
Wandaufbau nach ift-Richtlinie WA-15/2	monolithische Außenwand mit Wärmedämmverbund- system
Material/Dicke in mm / Wärme- leitfähigkeit in W/(m K)	Außenputz / 10 / 0,70 Wärmedämmung / 300 / 0,040 Mauerwerk / 175 / 1,0 Innenputz / 15 / 0,35
Einbausituation	Baukörperanschluss seitlich/oben: Blendrahmen außen 42 mm überdämmt

Zusatzprofil

Material	Polyvinylchlorid (PVC-U) hart
Breite in mm	39
Höhe in mm	38

Gutachtliche Stellungnahme Nr. 13-000494-PR02 (GAS-A01-11-de-02) vom **08.07.2013**

Auftraggeber REHAU AG + Co.Verwaltung Erlangen,
91058 Erlangen-Eltersdorf, (Deutschland)

Einlageschaum	innenseitig am Zusatzprofil
Material	Thermomodul EPS
Wärmeleitfähigkeit in W/(m K)	0,031
Breite in mm	32
Höhe in mm	30

Dämmung am Blendrahmenrücken

Material	Polyurethanschaum (PU)
Dicke in mm	seitlich/oben:16 unten: 21

Die Beschreibung basiert auf den Angaben des Auftraggebers und der Überprüfung des Probekörpers im **ift**. (Artikelbezeichnungen/-nummern sowie Materialangaben sind Angaben des Auftraggebers, wenn nicht als „*ift-geprüft*“ ausgewiesen.)

3.2.2 Darstellungen der geprüften und der zu beurteilenden Varianten

Bild 1 zeigt die Ansichtsdarstellung des repräsentativen Bezugselementes. Die Schnitt-darstellung der Profilquerschnitten in Bild 2 bis Bild 3 und der Einbausituation oben/seitlich und unten in Bild 4 stammen aus Unterlagen des Auftraggebers.

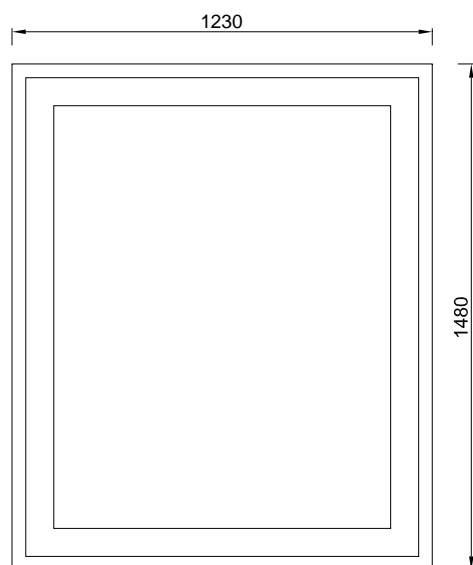


Bild 1 Repräsentative Ansichtsdarstellung des Fensters zur Ermittlung des U_w -Wertes

Gutachtliche Stellungnahme Nr. 13-000494-PR02 (GAS-A01-11-de-02) vom **08.07.2013**

Auftraggeber REHAU AG + Co.Verwaltung Erlangen,
91058 Erlangen-Eltersdorf, (Deutschland)

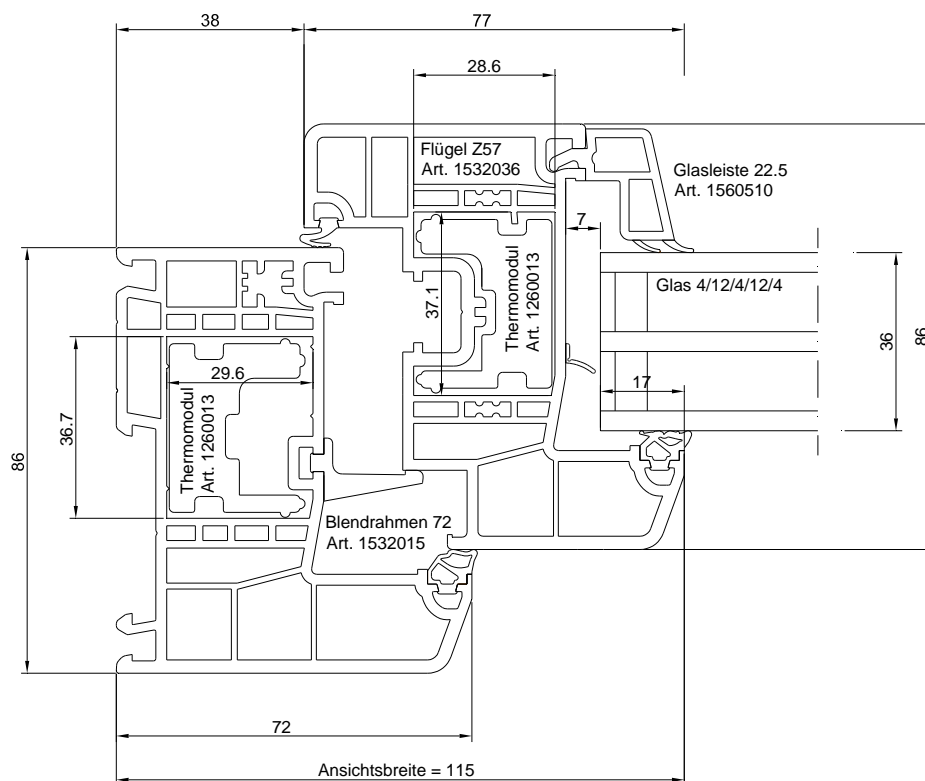


Bild 2 Querschnittsdarstellung der Rahmenprofile „FLG Z57 – BLR 72 (1532036 – 1532015)“

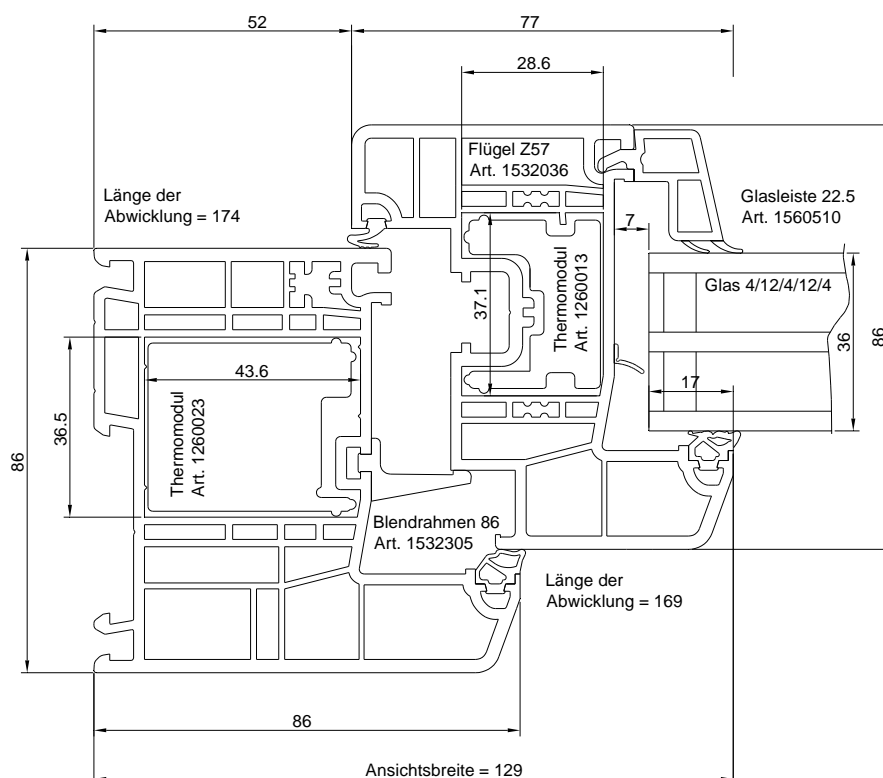


Bild 3 Querschnittsdarstellung der Rahmenprofile „FLG Z57 – BLR 86 (1532036 – 1532305)“

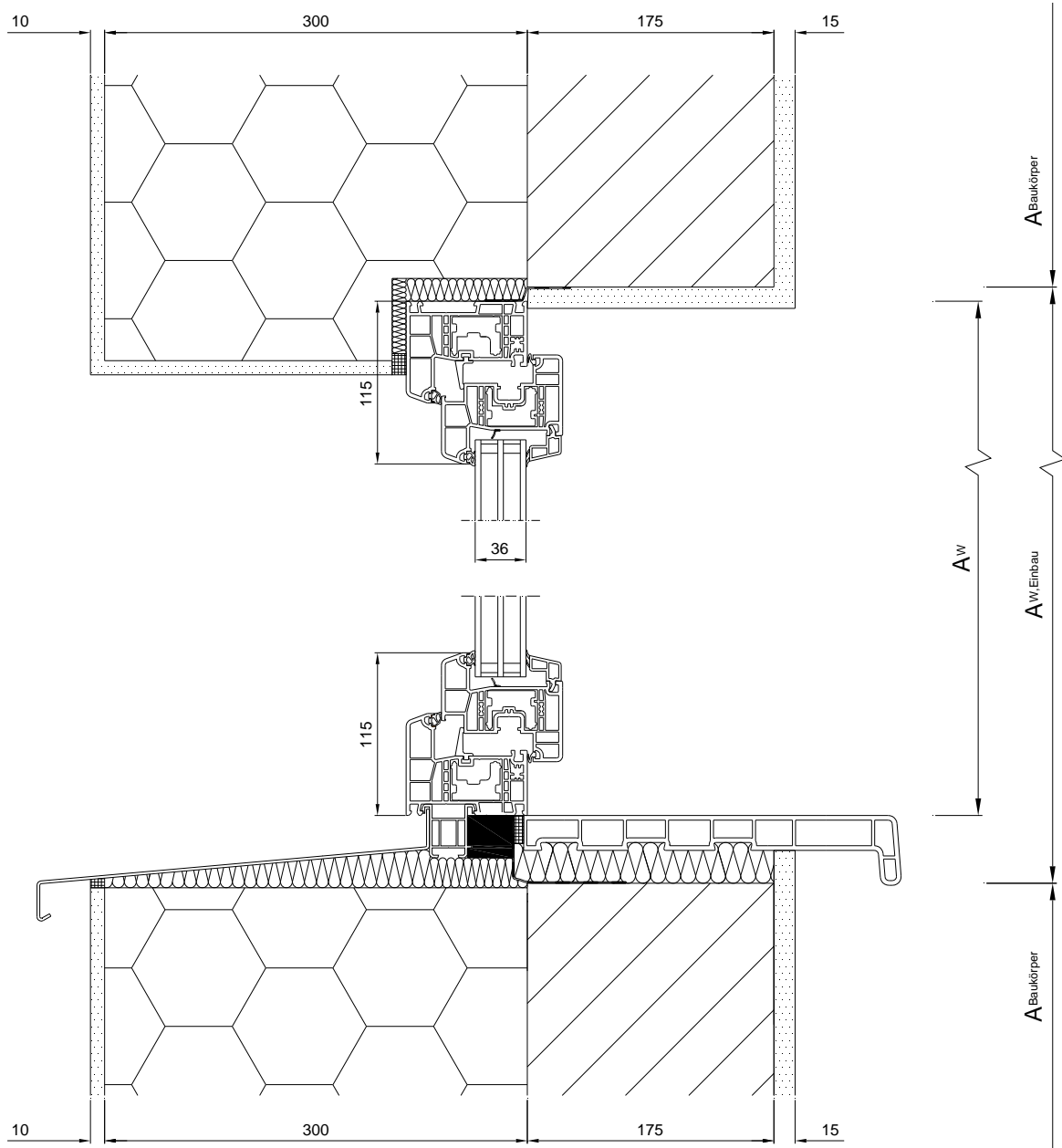


Bild 4 Darstellung der Einbausituation oben/seitlich und unten des geprüften Fensters mit dem Rahmenprofil „FLG Z57 – BLR 72 (1532036 – 1532015)“

3.3 Beurteilung der Abweichungen

3.3.1 Beurteilung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_f

Zum wärmetechnischen Vergleich der verschiedenen Rahmenprofilvarianten wurde eine Betrachtung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_f der Rahmenprofile nach EN ISO 10077-2 in Kombination mit der ift-Richtlinie WA-15/2 durchgeführt. Die ift-Richtlinie WA-15/2 stellt in dem zu beurteilenden Fenstersystem an die Rahmenprofile das Anforderungskriterium an den mittleren Temperaturfaktor $f_{0,13} \leq 0,88$ zur Erfüllung der Passivhaustauglichkeit.

Tabelle 1 Vergleich des mittleren Temperaturfaktors $f_{0,13}$ der Rahmenprofilvarianten

Rahmenprofil-variante	Wärmedurchgangskoeffizient Rahmen U_f^* in $W/(m^2K)$	mittlerer Temperaturfaktor Rahmenprofil $f_{0,13} = 1 - R_{si} \cdot U_f$
FLG Z57 – BLR 72 (1532036 – 1532015)	0,89	0,88
FLG Z57 – BLR 86 (1532036 – 1532305)	0,84	0,89

* Die Wärmedurchgangskoeffizienten U_f sind durch Berechnung nach EN ISO 10077-2 ermittelt und in den entsprechenden Prüfberichten (Abschnitt 2) dokumentiert.

Die Berechnungen des Wärmedurchgangskoeffizienten U_f wurden für eine Verglasungsdicke von 36 mm (Aufbau 4/12/4/12/4) durchgeführt und sind somit nach EN ISO 10077-2 auf Dreifachverglasungen mit einer größeren Verglasungsdicke übertragbar.

Die Profilvarianten „FLG Z57 – BLR 86 (1532036 – 1532305)“ weist einen günstigeren mittleren Temperaturfaktor als die geprüfte Profilvariante „FLG Z57 – BLR 72 (1532036 – 1532015)“ auf und erfüllt somit das Kriterium $f_{0,13}$.

3.3.2 Beurteilung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_w

Zum wärmetechnischen Vergleich der Fenstersysteme mit den verschiedenen Rahmenprofilvarianten wurde eine Betrachtung der Wärmedurchgangskoeffizienten der Fenster nach EN ISO 10077-1 durchgeführt. Die ift-Richtlinie WA-15/2 stellt an die zu beurteilenden Fenstersysteme zur Erfüllung der Passivhaustauglichkeit das Anforderungskriterium eines Wärmedurchgangskoeffizienten $U_w \leq 0,80 W/(m^2K)$. Grundlage der Ermittlung und des Vergleichs der Wärmedurchgangskoeffizienten U_w der unterschiedlichen Fenstersysteme ist der identische Wärmedurchgangskoeffizient der Verglasung $U_g = 0,6 W/(m^2K)$ und des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten Ψ_g des Glasrandes. Letzteres beruht auf einer identischen geometrischen Ausführung des Randverbundes. Somit hängt der Wärmedurchgangskoeffizienten U_w der Fenstersystemvarianten ausschließlich von den Wärmedurchgangskoeffizienten der Rahmenprofilvarianten U_f und den zugehörigen Rahmenanteilen (abhängig von der Ansichtsbreite) ab.

Tabelle 2 Vergleich der Wärmedurchgangskoeffizient U_W der unterschiedlichen Varianten des Fenstersystems

Rahmenprofil-variante	Wärmedurchgangskoeffizient Rahmen U_f^* in $W/(m^2K)$	Ansichtsbreite B in mm	Wärmedurchgangskoeffizient Fenster U_W in $W/(m^2K)$
FLG Z57 – BLR 72 (1532036 – 1532015)	0,89	115	0,79
FLG Z57 – BLR 86 (1532036 – 1532305)	0,84	129	0,78

* Wärmedurchgangskoeffizienten U_f sind nach EN ISO 10077-2 ermittelt.

Das Fenstersystem „FLG Z57 – BLR 86 (1532036 – 1532305)“ weist in Bezug auf das repräsentative Fensterelement (vgl. Bild 1) einen günstigeren Wärmedurchgangskoeffizienten U_W als das geprüfte Fenstersystem „FLG Z57 – BLR 72 (1532036 – 1532015)“ auf und erfüllt somit die Anforderung.

3.3.3 Beurteilung des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten Ψ_g und des Temperaturfaktors f_{Rsi} am Glasrand

Es wurde durch Berechnung des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten Ψ_g je Verglasungsaufbau der wärmetechnisch ungünstigste Abstandhalter aus der Gruppe der zu beurteilenden Abstandhalter ermittelt. Eine Übertragung des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten Ψ_g auf weitere Abstandhaltersysteme kann auf Basis der äquivalenten Wärmeleitfähigkeit $\lambda_{eq,2B}$ erfolgen. Hierzu muss $h_2 \cdot \lambda_{eq,2B}$ gleichwertig oder günstiger sein als beim ungünstigsten ermittelten Abstandhalter des entsprechenden Verglasungsaufbaus.

Durch einen gleichwertigen bzw. günstigeren längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten sind die Anforderungen der Passivhaustauglichkeit erfüllt. In Tabelle 3 sind die untersuchten Abstandhaltersysteme aufgelistet.

Der Temperaturfaktor f_{Rsi} im Glasrandbereich der zu beurteilenden Abstandhaltersysteme ist bei wärmetechnisch gleichwertigen bzw. günstigeren Abstandhaltern nach Tabelle 3 gleichwertig zu dem in der geprüften Variante ermittelten Temperaturfaktor und erfüllt somit das Hygienekriterium der Passivhaustauglichkeit.

3.3.4 Beurteilung des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten Ψ_{Einbau} und des Temperaturfaktors f_{Rsi} am Baukörperanschluss

Die Baukörperanschlüsse der zu beurteilenden Varianten des Fensters sind in ihren geometrischen Ausführungen und Materialien identisch mit den Baukörperanschlüssen der geprüften Variante „FLG Z57 – BLR 72 (1532036 – 1532015)“. Die längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten Ψ_{Einbau} und Temperaturfaktoren f_{Rsi} für die Baukörperanschlüsse sind daher vergleichbar und erfüllen somit die Anforderung der ift-Richtlinie WA15/2.

Gutachtliche Stellungnahme Nr. 13-000494-PR02 (GAS-A01-11-de-02) vom **08.07.2013**

Auftraggeber REHAU AG + Co. Verwaltung Erlangen,
91058 Erlangen-Eltersdorf, (Deutschland)

4 Ergebnis und Aussage

Aufgrund der Überprüfung der konstruktiven und materialspezifischen Merkmale der zu beurteilenden Rahmenprofile können die Wärmedurchgangskoeffizienten, längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten und Temperaturfaktoren der geprüften Variante auf die zu beurteilende Variante übertragen werden.

Die Kriterien der Passivhaustauglichkeit nach **ift**-Richtlinie WA-15/2 sind somit für die untersuchten Varianten des Fensters mit den Rahmenprofilen „FLG Z57 – BLR 86 (1532036 – 1532305)“ und „FLG Z57 – BLR 72 (1532036 – 1532015)“ in den unter Tabelle 3 angegebenen Verglasungs- und Abstandhaltervarianten erfüllt.

Tabelle 3 Übersicht der bewerteten Abstandhalter-Verglasungskombinationen in Verbindung mit den Varianten der Rahmenprofile. (BF-Datenblätter Stand 22.05.2013)

Abstandhalter nach BF-Datenblatt			Verglasung ($U_g = 0,6 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$)		
Bezeichnung	Nr.	$h_2 \cdot \lambda_{\text{eq},2B}$ in mW/K	36 mm (4/12/4/12/4)	40 mm (4/14/4/14/4)	44 mm (4/16/4/16/4)
Ultimate Swisspacer	19	0,91	OK	OK	OK
Swisspacer V	8	1,17	OK	OK	OK
Super Spacer TriSeal	6	1,31	OK	OK	OK
TPS	11	1,50	OK	OK	OK
NIROTEC EVO	15	1,85	OK	OK	OK
Chromatech Ultra F	16	1,93	OK	OK	OK
TGI-Spacer	9	2,07	OK	OK	OK
Chromatech Ultra	14	2,15 (SZR 12 mm) 2,21 (SZR 16 mm)	OK	OK	OK
Thermix TX.N plus	10	2,24	OK	OK	OK
Swisspacer	7	3,64 (SZR 12 mm) 4,03 (SZR 16 mm)		OK	OK
GTS	3	3,84		OK	OK
Nirotec 015	5	3,99			OK
Chromatech Plus	2	4,27			
Nirotec 017	4	4,48			
Chromatech	1	5,27			
WEP classic	12	5,27			

OK: Kombination erfüllt die Anforderungen nach ift-Richtlinie WA-15/2

Gutachtliche Stellungnahme Nr. 13-000494-PR02 (GAS-A01-11-de-02) vom **08.07.2013**

Auftraggeber REHAU AG + Co.Verwaltung Erlangen,
91058 Erlangen-Eltersdorf, (Deutschland)

5 Leistungseigenschaften gemäß ift-Richtlinie WA-15/2

5.1 Wärmedurchgang, Behaglichkeit, Temperaturfaktor (Hygiene)

Tabelle 4 Kenngrößen der zu beurteilenden Profilvariationen







Eigenschaft		Wert	Quelle	Anforderung ift-Richtlinie WA-/2
U_f	Wärmedurchgangskoeffizient des Rahmens W/(m ² · K)	0,89	ift Prüfbericht 13-001212-PR02 (PB-K20-06-de-01)	-
$f_{0,13}$	mittlerer Temperaturfaktor Rahmenprofil -	0,88	ift-Richtlinie WA-15/2 $f_{Rsi} = 1 - R_{si} \cdot U_f$	≥ 0,88
U_W	Wärmedurchgangskoeffizient des Fensters (Abmessung 1230 x 1480 mm) W/(m ² · K)	0,79	ift Prüfbericht 13-000494-PR01 (PB 01-A01-06-de-01)	≤ 0,80
$U_{W, Einbau}$	Wärmedurchgangskoeffizient des Fensters (mit Berücksichtigung des Einflusses der Einbausituation mit lichtem Einbaumaß 1250 x 1538 mm) W/(m ² · K)	0,81	ift Prüfbericht 13-000494-PR01 (PB 02-A01-06-de-01)	≤ 0,85
$f_{0,20}$	Temperaturfaktor für den Glasrandbereich -	0,75	ift Prüfbericht 13-000494-PR01 (PB 01-A01-06-de-01)	≥ 0,73
$f_{0,25/0,13}$	Temperaturfaktor für den Baukörperanschluss seitlich, oben -	0,92	ift Prüfbericht 13-000494-PR01 (PB 02-A01-06-de-01)	≥ 0,73
$f_{0,25/0,13}$	Temperaturfaktor für den Baukörperanschluss unten -	0,87	ift Prüfbericht 13-000494-PR01 (PB 02-A01-06-de-01)	≥ 0,73

5.2 Weitere Leistungseigenschaften

Die in der **ift**-Richtlinie WA-15/2 festgelegten Anforderungen an die weiteren Leistungseigenschaften sind gemäß Produktnorm EN 14351-1 nachzuweisen.

Tabelle 5 zeigt eine Gegenüberstellung der laut Produktnorm EN 14351-1, Abschnitt 4 „Leistungseigenschaften und besondere Anforderungen“ definierten Leistungseigenschaften mit den tatsächlich nachgewiesenen Leistungseigenschaften. Der Nachweis der Leistungseigenschaften erfolgt durch die in Abschnitt 2 angegebenen **ift** Prüfberichte.

Tabelle 5 Zusammenstellung der weiteren Leistungseigenschaften

Eigenschaft / Wert nach EN 14351-1 (Einheit)	Klasse oder Nennwert					Anforderung ift-Richtlinie WA-15/2	Klasse oder Wert
	C1 / B1 P1 = 400	C2 / B2 P1 = 800	C3 / B3 P1 = 1200	C4 / B4 P1 = 1600	C5 / B5 P1 = 2000		
 Widerstand gegen Windlast (Pa)						C2 / B2	C5 / B5
 Schlagregendichtheit Prüfdruck (Pa)	6A (250)	7A (300)	8A (450)	9A (600)	Exxx (>600)	7A	Bis 9A
 Stoßfestigkeit, Belastung Fallhöhe (mm)	1 (200)	2 (300)	3 (450)	4 (700)	5 (950)	1	3
 Luftdurchlässigkeit Prüfdruck (Pa)	1 (150)	2 (300)	3 (450)	4 (600)		4	4
 Referenzluft-durchlässigkeit Q₁₀₀ Fläche (m ³ /hm ²)	Nennwert					≤ 2,0	Anforderung erfüllt
 Wärmedurchgang U_w (W/m ² · K)	Grundsätzlicher Nachweis					Siehe Tabelle 4	