

J. Jahn Sachverständiger Hangstraße 3 96173 Oberhaid

Firma
GEALAN Fenster-Systeme GmbH
Herr Albrecht Spranger
Hofer Str. 80
95145 Oberkotzau

Johannes Jahn

Sachverständiger

von der IHK Oberfranken
öffentlich bestellt und vereidigt für
das Fachgebiet :
Fenster und Türen aus Holz und
Kunststoff
Sachverständiger für die Produktions-
technik von Fenstern aus Holz und
Kunststoff sowie Zimmertüren

Hangstraße 3
96173 Oberhaid, 28.07.2005

Tel.: 09503 / 505750
Mobil: 0177 / 5057500
Fax: 09503 / 921338
e-mail: jahn-oberhaid@t-online.de

Stellungnahme

Auftraggeber:

Firma
GEALAN Fenster-Systeme GmbH
Hofer Str. 80
95145 Oberkotzau

Gegenstand:

Stellungnahme zu
Verschmutzung von grauen Dichtungen

1. Aufgabenstellung

Mit e-Mail vom 08.07.2005 wurde der Unterfertigte beauftragt, eine Stellungnahme bezüglich folgender Fragestellung zu erarbeiten:

- Worauf sind Verschmutzungen zwischen Glasscheibe und Dichtung auf der Flügelaußenseite zurückzuführen?
- Stellen Verschmutzungen zwischen Glasscheibe und Dichtung einen Mangel dar?

2. Vorgeschichte

Dem Unterfertigten wurde folgender Sachverhalt zur Kenntnis gebracht. In letzter Zeit wurde wiederholt durch Endkunden verschiedentlich Verschmutzungsspuren auf der Außenseite der Flügel oder Festverglasungen im unteren, queren Bereich gerügt.

Um diese Problematik aus Sicht eines Sachverständigen beurteilen zu lassen, sah sich die Firma GEALAN Fenster-Systeme GmbH veranlasst, den Unterfertigten mit einer gutachterlichen Stellungnahme zu beauftragen.

3. Ist-Zustand

Laut Aussage Herrn Sprangers, Leiter der Systementwicklung und der Anwendungstechnik der Firma GEALAN Fenster-Systeme GmbH, tritt bei entsprechenden Witterungsbedingungen systembedingt zwischen Glasscheibe und äußerer Glasdichtung Wasser ein. Dieses eindringende Wasser führt Schwebstoffe mit, die sich nach Verdunsten oder Abfließen des Wassers verklumpen und in einem Hohlraum zwischen der oberen Dichtungsebene und der unteren Dichtungsebene verbleiben.

Die nachfolgenden beiden Abbildungen zeigen exemplarisch anhand einer Fotografie derartige Verschmutzungen. Mit rotem Pfeil sind die Verschmutzungen im Hohlraum zwischen den beiden Dichtungslinien gekennzeichnet, mit blauem Pfeil sind Verschmutzungen im Bereich der angepressten Dichtung markiert:

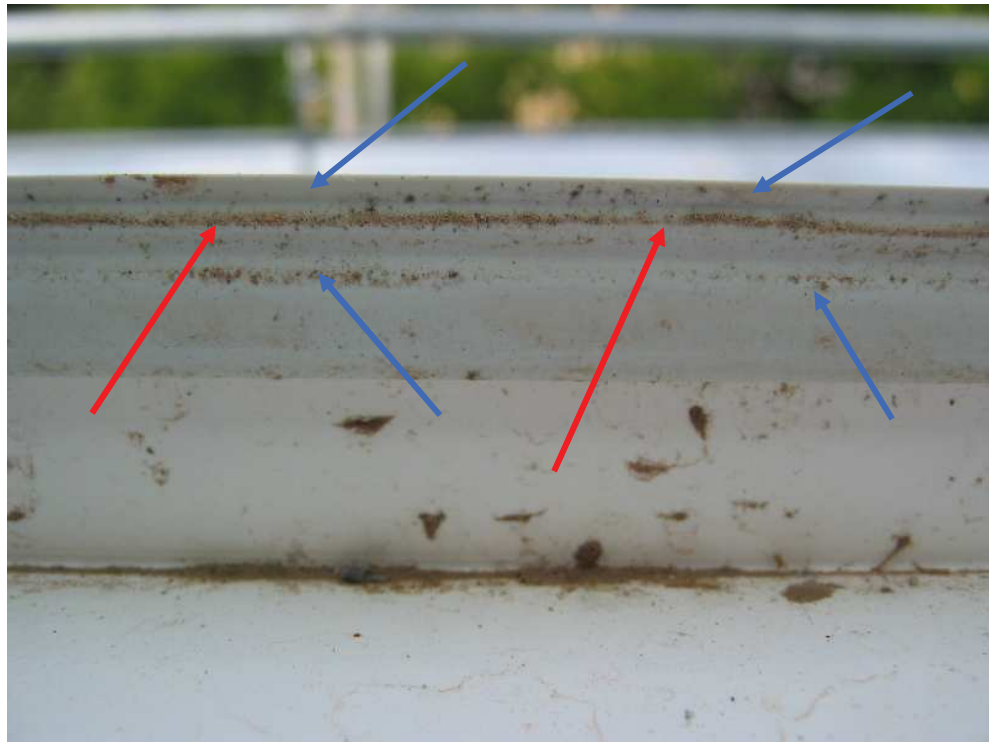


Abbildung 1

Verschmutzungsspuren äußere Glasdichtung

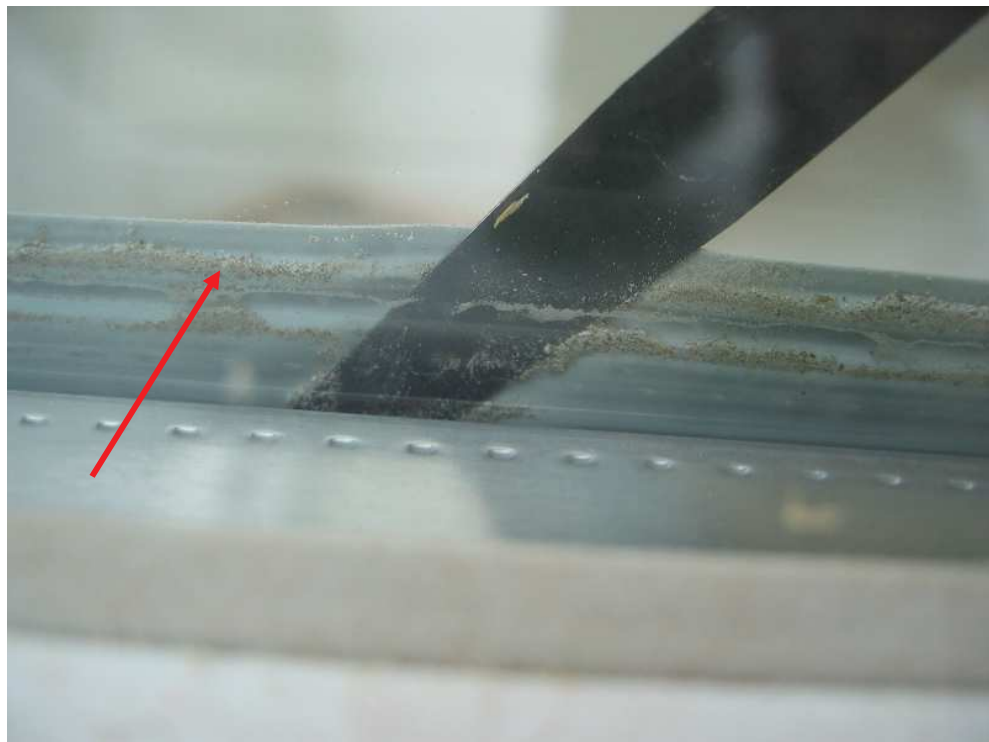


Abbildung 2

Verschmutzungsspuren äußere Glasdichtung

Auf nachfolgender Zeichnung ist mit grünem Pfeil der Bereich gekennzeichnet, in dem das Wasser, welches an der Außenscheibe herunter läuft, letztendlich zwischen Dichtung und Glasscheibe eintreten kann.

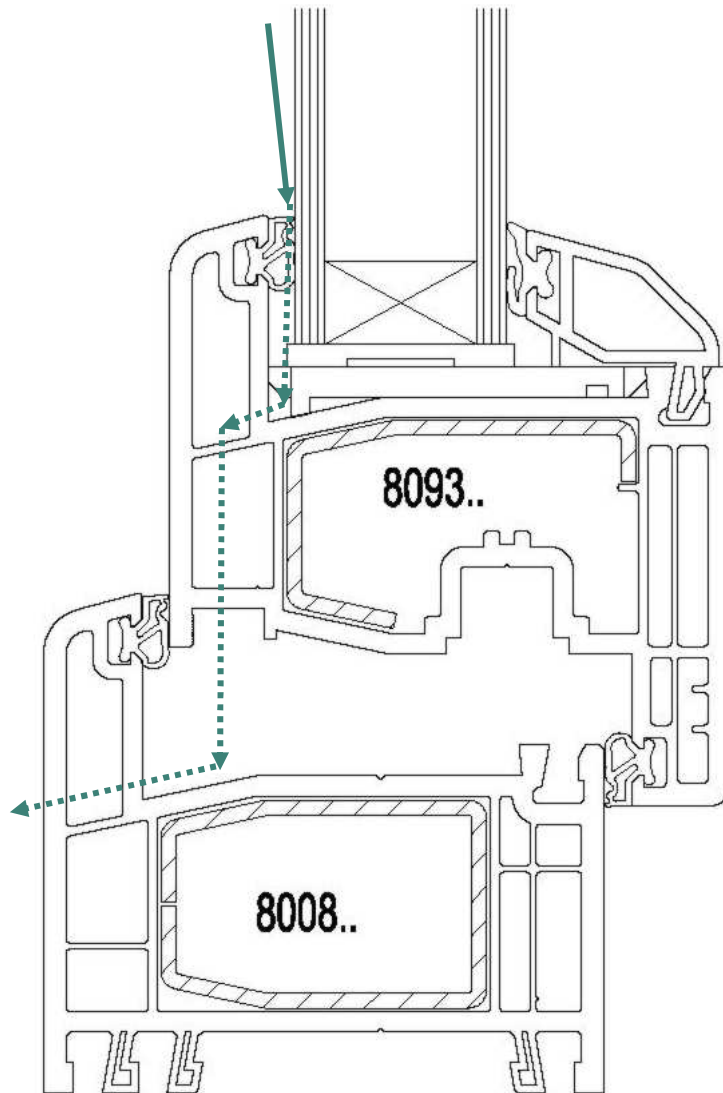


Abbildung 3

Wassereintrittsweg

Auf nachfolgender Ausschnittsvergrößerung ist als Zeichnung nochmals der Bereich gekennzeichnet, der auf Abbildung 1 als Ansichtsfotografie von innen wiedergegeben ist.

Mit blauen Pfeilen ist der Anlagebereich der Dichtung markiert, mit rotem Pfeil der Hohlraum zwischen den anliegenden Dichtungslinien:

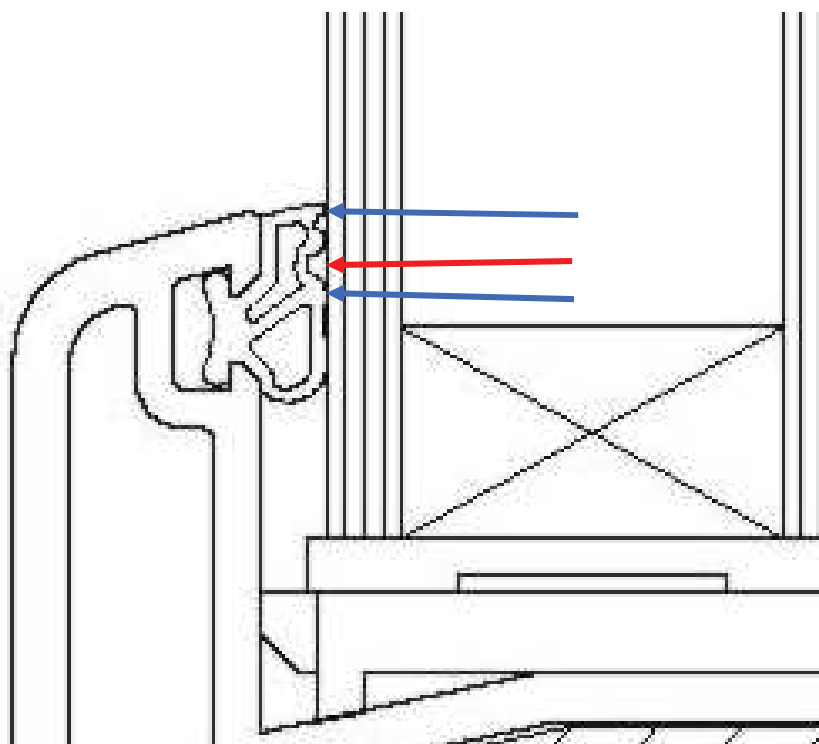


Abbildung 4

4. Bewertung

Im Kapitel zuvor wurde einerseits festgestellt, dass systembedingt Wasser zwischen Scheibe und Dichtung eindringen kann und andererseits dass nach Verdunsten und Abfließen des Wassers Verschmutzungsspuren zurückbleiben.

Im Rahmen vorliegender Bewertung ist nunmehr festzustellen, ob diese Verschmutzungen eine Mangelhaftigkeit bedingen.

Wie die Abbildungen 3 und 4 in einer Ausschnittszeichnung erkennen lassen, wird die Scheibe durch die innere Glasleiste an die äußere Dichtung gepresst. Dabei wird die obere Dichtungslinie leicht angehoben und erzeugt eine leichte Ablaufschräge. Die zweite Dichtungslinie wird durch die Glasscheibe und durch die Glasleiste ebenfalls komprimiert. Durch die Kompression der Dichtung wird die Dichtwirkung des Systems Flügel – Glas erzielt.

Bei allen Kunststofffenster-Elementen ist speziell im unteren, queren Flügelbereich eine senkrechte Dichtungsanlagefläche vorhanden. Durch die Oberflächenspannung des Wassers werden sich im Anschluss an die Scheibe an der Oberseite der Dichtung Wasseransammlungen bilden, die nicht unmittelbar ablaufen. Durch diese Wasseransammlungen wird auf die Dichtungsfuge „dauernder Druck“ ausgeübt.

Unter der Voraussetzung, dass keinerlei dynamische Belastungen auf das System Flügel – Scheibe ausgeübt werden, ist davon auszugehen, dass kein Wassereintritt über die Dichtungsebene erfolgen kann.

Die Fenster-Elemente sind aber verschiedenen, dynamischen Belastungen ausgesetzt. Einerseits werden Flügel bewegt, wobei sich die Profile minimal durchbiegen oder verwinden. Andererseits ist die Glasscheibe und das anschließende Dichtungssystem durch Winddruck auf Druck und rückfedernd auf Sog belastet. Außerdem ist das System thermischen Belastungen ausgesetzt, da PVC-Profile bei einer Aufheizung Längenveränderungen erfahren.

All diese Belastungen führen dazu, dass die Dichtung nicht gleichbleibend an derselben Stelle an der Scheibe anliegt. Diese zuvor benannten „Pumpbewegungen“ führen zu einem kurzzeitig minimierten Anpressdruck der Dichtung an die Scheibe. Das auf der Dichtung aufliegende Wasser kann somit in den kurzzeitig aufgetretenen Spalt eintreten und in den Untergrund gelangen.

Das Eintreten von Wasser über die äußere Glasdichtungsebene ist bei allen Kunststofffenster-Systemen systembedingt und nicht zu verhindern. Aus diesem Grund werden an den Kunststofffensterflügeln und bei festverglasteten Elementen definierte, vom Systemgeber vorgegebene Wasserschlitzzfräsungen zur Wasserabführung eingebracht, durch die das in den Glasfalz eingetretene Wasser über den Rahmenfalz kontrolliert wieder nach außen abgegeben wird (Abbildung 3 grün gestrichelt).

Somit ist festzustellen, dass Wassereintritt über die Dichtungsebene Glas / Dichtung systembedingt ist und keinen Mangel darstellt.

Nunmehr ist zu klären, ob die Verschmutzungsspuren, die infolge des Wassereintritts auftreten, eine Mangelhaftigkeit begründen.

Wie bereits zuvor ausgeführt, tritt Wasser über die Dichtungsanlagefläche ein. Dieses Wasser führt Schwebstoffe mit sich.

In der Regel handelt es sich um molekulare Partikel, wie Staub, Russ, Pollen etc. Diese eindringenden Molekularpartikel werden nach Beendigung der dynamischen Pumpbewegung der Scheibe zwischen Dichtung und Scheibe eingeklemmt oder gelangen in den Hohlraum zwischen den beiden Dichtungsebenen. Im Laufe der Zeit bilden sich aus den eigentlich nicht sichtbaren Molekularteilchen Molekularklumpen, wie sie z.B. in den Abbildungen 1 und 2 gut erkennbar sind und vom Nutzer als Verschmutzungen wahrgenommen werden.

Erkennbar werden diese Verschmutzungen erst, nachdem in der Kunststofffenster-Branche aus optischen, gestalterischen Gründen von schwarzen Dichtungen auf helle Dichtungen gewechselt wurde. Auf den schwarzen Dichtungen waren diese Verschmutzungen ebenfalls vorhanden aber wegen des dunklen Betrachtungshintergrundes nicht oder deutlich weniger wahrnehmbar.

Erst durch den hellen Betrachtungshintergrund werden die Verschmutzungen deutlich erkennbarer wahrgenommen.

Um zu beurteilen, ob eine Mangelhaftigkeit vorliegt, sind vorrangig Regelwerke heranzuziehen. Das Detail ist weder in gesetzlichen Regelwerken erwähnt noch wird darauf in normativen Regelwerken Bezug genommen.

Somit obliegt es dem Sachverständigen, zu beurteilen, ob diese Verschmutzungen dem derzeitigen Stand der Technik entsprechen. Dies wäre nicht der Fall, wenn ein Großteil der Fensterhersteller graue Dichtungen verwenden und bei ähnlichen Pressdichtungssystemen keine Verschmutzungsspuren erkennbar wären. Dies ist jedoch nicht der Fall.

Bei allen Profilverstellern tritt die Problematik der Verschmutzung zwischen Dichtung und Glasscheibe bei der Verwendung von hellen Dichtungen mehr oder minder stark auf.

Somit entspricht das von der Firma GEALAN Fenster-Systeme GmbH verwendete System dem Stand der Technik und begründet keine Mangelhaftigkeit. Durch den Nutzer ist die Dichtungsebene hin und wieder zu reinigen.

Eine zwangsläufige Hinweispflicht zwischen den Vertragspartnern Endkunde - Fensterverkäufer besteht nach Meinung des Unterfertigten nicht. Um spätere Dissonanzen zwischen den Vertragsparteien auszuschließen, empfiehlt der Unterfertigte jedoch, den Endkunden vor Vertragsabschluss bei Einsatz von hellen Dichtungen auf diese Problematik hinzuweisen.

4. Zusammenfassung

Mit e-Mail vom 08.07.2005 wurde der Unterfertigte beauftragt, eine Stellungnahme bezüglich Verschmutzungen zwischen der äußeren Glasdichtung und der Glasscheibe Stellung zu nehmen.

Der Unterfertigte hat im Rahmen dieser Stellungnahme festgestellt, dass die Verschmutzungen zwischen Dichtung und Scheibe systembedingt sind und sich nicht vermeiden lassen. Sie werden, vor allem bei Verwendung von hellen Dichtungen, deutlicher erkennbar als bei Verwendung von schwarzen Dichtungen.

Die Verunreinigungen stellen keinen Mangel dar, da sie nicht zu vermeiden sind. Eine Hinweispflicht zwischen Fensterverkäufer und Endkunden besteht nicht. Um Dissonanzen zwischen den Parteien auszuschließen, empfiehlt der Unterfertigte vor Vertragsabschluss auf eine eventuelle Verschmutzung hinzuweisen.

Oberhaid, den 28.07.2005

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized initials 'JJ' followed by a horizontal line extending to the right.

Johannes Jahn Dipl.-Ing. (FH)