



Para Press S.A.

Technische Produktinformation zum Thema:

Kondenswasserbildung in Doppelverglasten Wohnwagenfenstern aus Acrylglas (PMMA)

Gelegentlich auftretendes Kondenswasser in Wohnwagenfenstern führt in der gesamten Freizeitfahrzeugbranche häufig zu der Meinung, dass die Fensterscheibe undicht ist und ausgetauscht werden müsse.

Bei allem Verständnis für Ihre durchaus berechtigten Bedenken, so ist in fast allen Reklamationsfällen das beanstandete Wohnwagenfenster deshalb noch lange nicht fehlerhaft, wenn sich gerade bei gewissen Witterungsbedingungen einmal Kondenswasser zwischen den Scheiben bilden sollte.

Keine Sorge: Mit der Zeit, insbesondere bei besseren Wetterbedingungen, verdunstet das Wasser wieder spurlos von selbst.

Warum bildet sich eigentlich Wasserdampf bzw. Kondenswasser im Caravanfenster?

Wir Menschen leben sozusagen in zwei Klimaten; eines drinnen und eines draußen. Bei einem Doppelverglasten Fenster kann man jedoch von einem dritten Klima sprechen, nämlich dem zwischen den Scheiben. Klimabestimmende Faktoren sind Temperatur und Luftfeuchtigkeit, mitunter auch der Wind.

Fällt nun die Temperatur, so erhöht sich die relative Luftfeuchtigkeit. Kühlt man warme, feuchte Luft ab, so schlägt sich die Feuchtigkeit als Kondenswasser auf kalten Oberflächen nieder - zum Beispiel an den innen liegenden Fensterscheibenflächen.

Doppelscheiben für Caravanfenster werden aus hochwertigem Acrylglas hergestellt. Die Scheiben sind miteinander unlösbar verklebt. Dazwischen ist „normale“ Umgebungsluft, die als Isolator dient.

Acrylglas ist ein organisches Material und deshalb nicht diffusionsdicht. Das bedeutet, dass Feuchtigkeit und/oder Gase in die Scheibe ein- und durchdringen können. Man kann davon ausgehen, dass bei +14°C Lufttemperatur und 70% relativer Luftfeuchtigkeit 0,3 g Wasser in 24 Stunden durch eine 3 mm dicke Acrylglasscheibe (Oberfläche 1 qm) diffundieren, bzw. hindurchgehen; vorausgesetzt, dass auf der anderen Seite eine niedrigere Luftfeuchtigkeit vorherrscht. Die Menge von 0,3 g erscheint im ersten Augenblick nicht groß. Wenn jedoch hierzu in Beziehung gesetzt werden muss, dass 1 m³ bei 20°C höchstens 17 g Wasser aufnehmen kann, bedeutet ein Mehr von 0,3 g bezogen auf die verhältnismäßig geringe Luftmenge zwischen den Scheiben aber doch sehr viel.

Vereinfacht und möglicherweise verständlicher ausgedrückt, ist die Ursache für die Kondenswasserbildung durch die Tatsache zu erklären, dass Acrylglas - wie fast sämtliche organischen Stoffe - Wasser in molekularer Form aufnehmen kann. Geht man von einem ursprünglich völlig wasserfreiem Fenster aus, so werden die Scheiben Wasser aus der Luft zunächst an der Oberfläche absorbieren. Die Wassermoleküle dringen dann nach und nach durch Diffusion in das Innere des Materials ein und gelangen schließlich auf die Innenseite der Scheibe. Hier werden sie von der zwischen den Scheiben eingeschlossenen Luft aufgenommen. Ist der Wasserdampfgehalt in der Umgebung des Fensters groß genug, so setzt sich dieser Vorgang solange fort, bis die Luft im Fenster vollständig mit Feuchtigkeit gesättigt ist.

Geprüft	Genehmigt	Erstellt:
---------	-----------	-----------



Da nun die Menge an Wasserdampf, die ein Luftvolumen aufnehmen kann, mit fallender Temperatur abnimmt, kommt es beim Absinken der Temperatur zu einem Ausscheiden von Wasser an den kältesten Stellen des Fensters, wo es in Form von kleinen Tröpfchen sichtbar wird. Erwärmt sich die Scheibe dann wieder, so verdampft das Wasser erneut und ist scheinbar verschwunden. Tatsächlich befindet es sich aber unsichtbar – als Wasserdampf – in der ebenfalls erwärmten Luft zwischen den Scheiben. Wird die Luft in der Umgebung des Fensters sehr trocken, so setzt der Diffusionsvorgang durch das Acrylglas in umgekehrter Richtung ein. Die Feuchtigkeit verschwindet letztendlich dann wieder weitestgehend aus dem Fenster.

Tipps zur Vermeidung bzw. Reduzierung von Kondenswasserbildung:

Stetige Luftzirkulation ist immer noch das beste Mittel gegen das Auftreten von Kondenswasser an den Innenseiten der Doppelscheiben. Zirkulierende Luft nimmt die Luftfeuchtigkeit auf, insbesondere dann, wenn die kalte Luft erwärmt wird. Die Bildung und der Schwund kann leider nur innerhalb gewisser Grenzen beeinflusst werden. Der einzige steuerbare Faktor ist dabei die Innenraumtemperatur im Caravan durch die Heizung. Die äußeren Umweltfaktoren wie warm-kalt, feucht-trocken, Sonne-Wolken, usw. werden dagegen jedoch von Menschenhand unbeeinflussbar vorgegeben.

In extremen Fällen können die Plastikstopfen am Fenster entfernt und die zwei Scheiben vorsichtig zusammengepresst und wieder losgelassen werden. Dieser Pumpvorgang beschleunigt den Luftaustausch zwischen den Scheiben über die offenen Entlüftungslöcher. Bei Scheiben ohne Plastikstopfen kann ein Drehriegel entfernt und der Pumpvorgang durchgeführt werden.

Para Press S.A.

Geprüft	Genehmigt	Erstellt:
---------	-----------	-----------