

ERLÄUTERUNGEN ZU REKLAMATIONEN UND ERSCHEINUNGEN BEI ISOLIERGLAS**Isolierglas**

Isolierglas hat sich gewandelt. Es ist nicht mehr ein Füller im Fensterrahmen, sondern ein komplexes technisches Produkt mit bestimmten Funktionen. Dieses Funktionsisolierglas ist nicht mehr mit der alten Einfachglasscheibe oder Isolierglas zu vergleichen.

Um dieses technische Produkt mit der vom Kunden gewünschten Funktion herstellen zu können sind mehrere Arbeitsschritte notwendig. Diese Arbeitsschritte und Funktionen hinterlassen Bearbeitungsmerkmale, die auch geringe Einschränkungen bei der Oberflächenqualität bedingen. Beispiele hierfür sind geringfügige Verschmutzungen, Punkte, Kratzer, die die Funktionalität, Qualität und Lebensdauer des Funktionsisolierglases nicht beeinträchtigen.

Früher konnte das Einfachglas oder Doppelglasfenster von allen Seiten gereinigt werden, geringe Verschmutzungen wurden toleriert, weil diese ja wegzuputzen waren. (z.B. Fliegenschmutz)

Verweis auf Richtlinien

Die Fehlergröße, Zulässigkeit und Beurteilung von Glasfehlern richtet sich nach den offiziellen Richtlinien zur Beurteilung der visuellen Qualität von Isolierglas aus Spiegelglas, herausgegeben vom Bundesinnungsverband des Glaserhandwerkes, Hadamar. (Siehe Anlage)

Grundsätzlich kann folgendes Verfahren angewendet werden: Die Beurteilung erfolgt aus 1 Meter Entfernung, Sichtweise aus der üblichen Raumnutzung, wobei der Fehler nicht gekennzeichnet ist. Sind die Fehler so nicht erkennbar, so liegt auf keinen Fall ein Reklamationsgrund vor. Sind die Fehler erkennbar, wird der Fehler vermessen und gemäß der Richtlinie beurteilt.

Garantieumfang:

Wir übernehmen gegenüber unseren Abnehmern für die Dauer von fünf Jahren, gerechnet vom Tage der Lieferung ab unserem Werk, die Garantie, daß die Durchsichtigkeit unserer Isolierglasscheiben unter normalen Bedingungen nicht durch Bildung von Kondensat an den Scheibenflächen im Scheibenzwischenraum beeinträchtigt wird. Treten solche Mängel auf, liefern wir kostenlos Naturalersatz für die fehlerhaften Einheiten; andere Ansprüche sind ausgeschlossen. Diese Garantie gilt ausschließlich für unser Isolierglas im Bereich des Hochbaues. Ausgenommen von dieser Garantie sind gebogene Isoliergläser. Voraussetzung dieser Garantie ist, daß die Einbauvorschriften der Verglasungsrichtlinie der Flachglas AG für Isolierglas genau eingehalten und keinerlei Bearbeitung oder sonstige Veränderungen an den Scheiben vorgenommen werden und der Scheibenverbund nicht beschädigt worden ist. Die Verjährung des Garantieanspruches für unsere Isolierglasscheiben beginnt mit der Entdeckung des Mangels innerhalb der fünfjährigen Garantiezeit und endet sechs Monate danach. Im übrigen gelten unsere allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen für Glaserzeugnisse für das Inland entsprechend.

Für im Zwischenraum des Isolierglases eingebaute und verbundene Zier- und oder Funktionsteile, z.B. Sprossensysteme inkl. zusätzlichen "Klapperschutz" oder Bleiverglasungen, gelten ausschließlich die handelsüblichen Gewährleistungen. Kundenseitig zugelieferte Teile werden ohne jegliche Gewährleistung wunschgemäß verwendet.

Glasbruch und Außenbeschädigungen

Nicht vom Garantieumfang gedeckt sind Glasbruch und Außenbeschädigungen der Isolierglaseinheit.

Glas als unterkühlte Flüssigkeit gehört zur Klasse der spröden Körper. Eine Überschreitung der Elastizitätsgrenze - speziell im Bereich der Glaskante - kann eine unzulässige Zugspannung aufbauen, die beim Glas keine nennenswerte plastische Verformung wie z.B. bei Metallen zulässt, sondern hier unmittelbar zum Bruch führt.

Während Glas gegenüber Druckspannung relativ unempfindlich ist, beträgt die Zugfestigkeit nur 1/10 der Druckfestigkeit.

Treten durch thermische und/oder mechanische Kräfte Spannungen im Glas auf, die die Eigenfestigkeit des Glases überschreiten, kommt es zum Scheibenbruch.

Aufgrund heutiger Fertigungsqualitäten wird Glasbruch nur durch Fremdeinflüsse ausgelöst und ist deshalb grundsätzlich kein Reklamationsgrund.

Bei Glas besteht aufgrund der Eigenschaft des Materials ein hohes Bruch- und Kratzerrisiko. Kleinste Beschädigungen können zum Bruch führen, wobei nachträglich oft nicht mehr die Bruchursache geklärt werden kann. Mit Übergabe der Ware an den Besteller geht das Bruch- und Beschädigungsrisiko auf den Empfänger über.

Sollte das Glas ab Werk eine Bruchverursachende Beschädigung, z.B. Einlauf, aufweisen, so ist dies immer erkennbar. Ist diese Beschädigung jedoch übersehen worden, so führen die Belastungen beim Transport und Einbau immer zu einem deutlich sichtbaren Sprung in der Scheibe, da ein solcher Einlauf bei der geringsten Belastung weiterspringt. Dieser Sprung ist bei der Übergabe jedoch sofort problemlos erkennbar. Spätere Brüche sind immer auf mechanische Einwirkungen im eingebauten Zustand zurückzuführen.

Eine Gewährleistung für Bruch und Außenkratzer ist aus oben genannten Gründen ausdrücklich ausgeschlossen!

Aus diesen Gründen geht mit Übergabe des Glases die Gefahr grundsätzlich auf den Empfänger über, wie dies auch in unseren AGB sowie den AGB unserer Kunden festgelegt ist. Eine Prüfung bei Übergabe, wie es in Ihrem Hause bereits seit langem praktiziert wird, ist damit selbstverständlich.

Saugerabdrücke, Etikettenränder, Finger

Schlägt sich Feuchtigkeit auf der Oberfläche der Scheibe nieder (nicht im Scheibenzwischenraum), oder wird die Scheibe feucht gewischt, so sind gelegentlich Saugerabdrücke, Ränder von Etiketten und Fingerabdrücke in feuchtem Zustand der Scheibe sichtbar. Ist die Scheibe trocken, sind diese nicht mehr erkennbar.

Ursache für diese Erscheinungen sind geringste Produktionsrückstände, die die Benetzbarkeit der Glasoberfläche mit Wasser physikalisch verändern. Dies hat keinerlei Auswirkungen auf die Qualität des Isolierglases und verschwindet mit der Zeit durch haushaltsübliches Reinigen. Diese Erscheinung ist kein Beanstandungsgrund. Durch Polieren des Isolierglases mit Stahlwolle 000 (Achtung Verarbeitungshinweise beachten, nur neue Stahlwolle verwenden, nach Polieren sofort Umgebung absaugen und reinigen, Rostfleckengefahr) kann dieser physikalische Effekt aufgehoben werden.

Sprossen:

Mit unserer *SPROSSE* im Scheibenzwischenraum eingebaut, bieten wir ein interessantes und pflegefreundliches Fenstersprossensystem, das als vergleichsweise, preisgünstige Alternative, einer handwerklich gefertigten Fenstersprosse, optisch annähernd, entspricht. Die Sprosse besteht aus pulverbeschichtetem, profiliertem Aluminium und wird in verschiedenen Sprossenbreiten und Farben **und zum Teil folienkaschiert** als Sprossensystem im Isolierglas eingebaut.

Folienkaschierte Sprossensysteme sind bei Low E-beschichteten Gläsern durch den Lizenzgeber untersagt.

Es werden symmetrische, unsymmetrische Aufteilungen und Formen nach Vorgabe produziert. Auch abweichend von geraden Linien und in Kombination der verschiedenen Sprossenbreiten.

Die Sprossensysteme sind im Scheibenzwischenraum (SZR) untergebracht. Aus technischen und physikalischen Gründen ist ein Mindestscheibenzwischenraum von **16 mm** notwendig. Ein direkter Kontakt der Sprossen mit den Glasoberflächen ist jedoch auch hierdurch nicht ausgeschlossen.

Eigenschaften von Sprossen-Isolierglas**Einfluß von Sprossen auf den Schallschutz**

Bei Verwendung von Sprossen im SZR des Isolierglases kann eine Reduzierung der Schalldämmwirkung eintreten. Alle von uns zu nennenden Schallschutzwerte beziehen sich ausschließlich auf Prüfscheiben nach DIN **ohne eingebaute Sprossen**.

Sprossen mit Kombination von Schallschutzisolierglas schließen Reklamationen wegen Klappern grundsätzlich aus, da hier erhöhte Klapperneigung durch die Außeneinflüsse besteht.

Einfluß von Sprossen auf den k-Wert und ggf. raumseitige Kondensation im Bereich der Sprossenaufteilungen.

Auch hier bezieht sich der von uns genannte k-Wert ausschließlich auf Prüfscheiben nach DIN **ohne eingebaute Sprossen**.

Das Berühren der Sprossen mit der Scheibenoberfläche kann aus physikalischen Gründen nicht ausgeschlossen werden. Daher muß im Bereich der Sprossen mit verminderten k-Werten durch Übertragungstemperaturen und engeren Scheibenzwischenräumen gerechnet werden. Die Folge ist eine Absenkung der raumseitigen Glasoberflächentemperatur im Bereich der Sprosse und damit unter bestimmten physikalischen Bedingungen das Auftreten von Kondensation auf der raumseitigen Glas Oberfläche.

Beispielsweise setzt Kondensation ein, wenn die Taupunktkurve mit **100%** relativer Feuchte erreicht wird. Für einen Raumluftzustand mit 70 % rel.Feuchte und 21° Raumlufttemperatur liegt die Taupunkttemperatur bei 15°C. In diesem Fall werden vergleichsweise "kalte" Bauteile, deren Oberflächentemperatur 15° und kleiner sind, kondensieren.

Grundsätzliche, produkteigene Eigenschaften

Auswirkungen aus temperaturbedingten **Längenänderungen** bei Sprossen im SZR können grundsätzlich nicht vermieden werden.

Sichtbare **Sägeschnitte** und geringfügige **Farbablösungen** im Schnittbereich sind unvermeidlich und herstellungsbedingt.

Stöße, Verbindungen und Gehrungen bedingen maß- und produktionsbedingte Toleranzen > 1 mm und **sind zulässig**.

Abstand-Toleranzen der eingebauten Sprossen zur Glaskante und Sprosse-zu-Sprosse von 2-3 mm **sind zulässig**.

Ebenso systembedingt ist eine mögliche **Abweichung** aus der Flucht und Ebene wegen Produktteile-bezogenen-Toleranzen bei der Sprosse, dem Scheibenabstandhalter, dem Scheibenrandverbund und der Glasscheiben von **3 mm zulässig**.

Unter Berücksichtigung dieser produktionsbedingten Toleranzen ist der **Gesamteindruck** zu beurteilen.

Klappergeräusche von eingebauten Sprossensystemen

Die Eigenstatik der verwendeten Sprosse ist abhängig vom Montagesystem, Sprossen-Einzellänge und Aufteilung. Unter normalen Bedingungen steht die Sprosse, nur randverbunden, **frei** im Scheibenzwischenraum.

Die Sprosse selbst entwickelt keine Eigendynamik und/oder Klappergeräusch.

Unter Berücksichtigung obiger Kriterien sind Klappergeräusche jedoch unvermeidlich:

- a) bei dem, durch ruckartiges Öffnen und Schließen von Bauteilen verursachten Durchbiegen der Scheiben und Sprossenschwingen mit zwangsläufiger Glasberührung.
- b) durch physikalisch bedingter Deflexion der Scheiben kommt es ggf. zur Verengung des Scheibenzwischenraumes mit der Folge der Sprossen/Glasberührung und möglichem Klappergeräusch.
- c) hohe Durchbiegung der Glasflächen durch entsprechend hohe Windlast und/oder Bauteilerschütterung durch mechanische Belastungen oder beispielsweise Überschallknall
- d) durch temperaturbedingte unterschiedliche Längenausdehnung von Aluminium und Glas berühren die Sprossen das Glas.

Auf besonderen Kundenwunsch werden farbig angepaßte runde Filzaufkleber oder transparente Kunststoffaufkleber weitgehend symmetrisch, beidseitig auf die eingebauten Sprossensysteme geklebt, um die Möglichkeit des Klappern der eingebauten Sprossen aus oben beschriebenen Gründen zu minimieren. (Produkteile **ohne Garantie!**).

Standardgemäß sind unsere Sprossensysteme ohne "Klapperschutz"!

Alle oben genannten Hinweise sind Bestandteil unserer Lieferbedingungen und schließen diesbezügliche Reklamationen aus.

Optische Täuschung

Durch die raumseitige Verwendung **geraffter** Gardinenarten sind insbesondere bei Sprossenisolierglas mit mehrfach gekreuzten Sprosseneinteilungen optische Täuschungen möglich. Diese bewirken, daß optisch einwandfreie Sprossenteilungen verzerrt und "schiefstehend" auffallen. Mit dieser Möglichkeit muß gerechnet werden; sie liegt in der Verantwortung des Planers und kann nicht als Mangel des Sprossenisolierglases gelten.

Begründung der Ablehnung jeglicher Gewähr für die Verwendung des sogenannten "Klapperschutz" bei Sprossen-Isolierglas

Auf Grund über 20jähriger Erfahrung mit der Herstellung und dem Vertrieb von Sprossen-Isolierglas liegen folgende Erkenntnisse vor:

Filz-Nippel

Vergilbung nach mehrjährigem Einsatz (> **5 Jahre**)

Alterung des Klebers der Sprossen-Nippel in Folge der „Alterungsstrahlung“ (UV) mit der Folge des Ablösens (> **5 Jahre**)

"Versetzen" der Sprossen-Nippel in Folge der nachlassenden Haftfähigkeit bewirkt durch die physikalisch bedingten "Pump- und Scher- Bewegungen" unregelmäßig aufliegender Scheiben (< **4 Jahre**)

Fusselhöfe von rund 5 cm (d) durch die physikalisch bedingten "Pump- und Scher Bewegungen" (ständige oder wiederholte Reibung) regelmäßig oder unregelmäßig aufliegender Scheiben **PU-Bumpon's -transparent** trotz mittelfristig hoher Endklebekraft und "hoher" Alterungs-, UV- und chemischer Beständigkeit werden seitens der Hersteller "Gelbfärbungen" und Alterung des Acrylat-Klebers (vergleichbar mit dem Kleber der "Filz-Nippel") nach **ca. 7 Jahren testiert**.

Durch die Eigenschaft des PU-Material wirken sich die physikalisch bedingten Pump- und Scher -Bewegungen noch intensiv negativer auf den Kleber der Bumpon aus, Die Folge ist, wie bei den Filz-Nippel, das Ablösen und Versetzen nach Ermüdung.

Für beide sogenannte Klapperschutztypen werden von den Herstellern **keine Produktgarantien** ausgesprochen, sondern lediglich auf Haftungs- und Gewährleistungsregelungen der Allgemeinen Verkaufsbedingungen verwiesen.

Der **exklusiv von unserem Kunden gewünschte Einsatz** dieser verfügbaren Klapperschutztypen (Wertansatz **je Nippel/Bumpon ca. 3 Pfennig**) **erfolgt nur auf Kundenrisiko**.

Der Einsatz bei 4 Sprossenkreuzen und rund 25 Pfennig gefährdet die optische Qualität einer Funktions-Isolierglasscheibe mit einem möglichen Wert von 100 - 200 DM. Hier ist für uns die Verhältnismäßigkeit nicht gewahrt.

Grundsätzlich ist bei der Prüfung klappernder Sprossen zu beachten, daß äußere Einflüsse, die zum Klappern führen ausgeschlossen werden. So ist es durchaus zu tolerieren, wenn während des Öffnungsvorganges des Fensters die Sprossen kurzfristig zu Klappergeräuschen

neigen. Des weiteren darf ein Klopfen an das Fenster oder Glas nicht als Maßstab hergenommen werden, ob hier eine Reklamation vorliegt.

Der Endverbraucher ist generell auf die spezifische Produkteigenschaft von Sprossenisolierglas vor Einbau hinzuweisen, es besteht eine *Hinweispflicht*.

Bauschäden/Reinigungsschäden

Oft sind Kratzer, Bruch, Wassertropfenrückstände auf Bauschäden zurückzuführen, die nicht in unseren Verantwortungsbereich fallen.

Kalkauswaschungen sind sichtbare und fühlbare (Fingernagel, nicht Fingerballen) Wasserrückstände, oft in Tropfenform, die am Glas heruntergelaufen sind. Ursache sind Betonauswaschungen am Rohbau. Regenwasser läuft über Beton und dann über das Glas. Aus dem Beton werden Säuren/Laugen gelöst, die dann die Glasoberfläche angreifen und Kalkreste und Kalkspuren hinterlassen.

Putz- und Mörtelschäden entstehen durch Spritzer dieser Materialien auf Glas. Durch die enthaltenen Sandstoffe wird beim Wegwischen das Glas beschädigt, es entstehen deutlich sichtbare Haarkratzer, die nicht mehr entfernbar sind. Die Haarkratzer sind ebenfalls mit dem Fingernagel erkennbar.

Flex- und Schweißflecken entstehen durch Trenn- und Schweißarbeiten im Rohbau. Diese Schäden sind daran erkennbar, daß Metallreste in der Glasoberfläche zurückbleiben oder regelrechte Krater aus dem Glas durch die Hitze des Funkens herausgelöst werden. Diese Schäden sind nicht mehr reparierbar.

Außenkratzer entstehen oft durch Anlehnen von Gegenständen an die Fenster, die dann wegrutschen. Ursachen sind ebenfalls Unachtsamkeit beim Transportieren von Gegenständen im Rohbau.

Sondergläser

Werden Ornamentgläser verwendet, sind aufgrund der Eigenheiten des Materials die Beurteilungsrichtlinien eingeschränkt. Sichtbare Luftblasen sind üblich, ebenso Ziehfäden.

Übliche Probleme sind:

Probleme beim Strukturverlauf von Cathedralglas, sobald diese nebeneinander eingebaut werden.

Es gibt produktionsbedingt keinen rechtwinkeligen Strukturverlauf bei Ornament Nr. 552 und 597, dieser kann wellenförmig oder außer Winkel laufen.

Werden Sprossen mit z.B. Mastercarre, Ornament Nr. 597, 552 kombiniert, kann es zu Problemen mit dem exakten Strukturverlauf kommen.

Bei Altdeutsch K kann es zu unvermeidbaren Problemen mit offenen Luftblasen kommen, ebenso zu erhöhtem Bruchrisiko aufgrund der Luftblasen.

Kombinationen von Drahtgläsern und Farbgläsern mit Wärmeschutzglas führt zu erhöhtem Spannungsbruchrisiko.

Verbundsicherheitsgläser haben eine erhöhte Fehlertoleranz aufgrund der Scheibenkombinationen und der Folienanzahl. Optische Verwerfungen ab A1-Gläsern aufwärts sind unvermeidbar.

Bei beschichteten Gläsern kann es zu geringfügigen Farbabweichungen - auch innerhalb von verschiedenen Chargen gleichen Produktes eines Herstellers kommen. Eine Beeinträchtigung der Optik von außen ist damit hinzunehmen

Kondensat auf Außenscheibe/raumseitiger Scheibe

Unter gewissen Umständen kann es vorkommen, daß morgens ein Außenbeschlag auf Wärmeisoliergläsern auftritt, der wie folgt zu erklären ist:

Abhängig von der Temperatur hat Luft das Vermögen, Wasser in Form von Wasserdampf zubinden. So kann Luft von +20°C zum Beispiel eine Wassermenge von 17,3 Gramm pro Kubikmeter aufnehmen. Luft von +10°C dagegen nur noch 9,4 Gramm pro Kubikmeter. In beiden Fällen ist das maximale Aufnahmevermögen erreicht, das heißt, die Luft ist gesättigt, die relative Luftfeuchte beträgt 100 %.

In der Praxis wird dieser Sättigungsgrad selten erreicht. Meistens befinden sich weniger Wasserdampf in der Luft als diese zu binden fähig ist. Man drückt den tatsächlichen vorhandenen Feuchtigkeitsgehalt in Bezug auf die Sättigungsmenge, die wiederum temperaturabhängig ist, als relative Luftfeuchte aus.

Kühlt sich die Luft ab, oder grenzt die Luft an Oberflächen an, die kühler sind als die Lufttemperatur, so kondensiert dort der Wasserdampf unter Umständen als sichtbarer Beschlag aus. Dies passiert genau dann, wenn die Luft- oder Oberflächentemperatur unter die sogenannte Taupunkttemperatur abfällt. Dies Taupunkttemperatur liegt zum Beispiel für +20°C warme Luft mit einer relativen Luftfeuchte von 60%, wie sie im Wohnbereich anzutreffen ist, bei ca.+11°C.

Da die innere Oberflächentemperatur von K-PLUS z.B. selbst bei einer Außenlufttemperatur im Winter von -10°C noch bei ca. +14°C liegt, wird es somit in der Regel zu keiner Kondensation in der Scheibenmitte kommen (zum Thema Kondensat im Randbereich siehe gleichnamige Schrift).

Anders sieht dies jedoch auf der Außenseite aus.

Hier neigen hochwärmedämmende Isoliergläser wie THERMOPLUS oder K-PLUS eher zur Kondensationserscheinungen wie alte Isoliergläser. Das liegt daran, daß aufgrund des halbierten k-Wertes weniger Wärmeenergie an die Außenscheibe gelangt und diese deshalb kälter bleibt.

Zum Vergleich:

Bei +20°C Raumlufttemperatur und einer Außentemperatur von +8°C, wie es im Herbst morgens häufig der Fall ist, haben die Scheiben unter Normalbedingungen folgende äußere Oberflächentemperaturen tA:

THERMOPLUS (kv = 1,4 W/m²K) tA ca. 8,7°C	K-PLUS (kv = 1,6 W/m²K) tA ca. 8,8°C	CUDO (kv = 3,0 W/m²K) tA ca. 9,6°C
--	--	--

Hierbei ist die Temperaturminderung aufgrund von Abstrahlung gegen den klaren, kalten Nachthimmel noch nicht berücksichtigt, Die Differenz wird dann noch größer und die Oberflächentemperatur tA sinkt noch weiter ab.

Außenbeschlag:

Bei +8°C Außenlufttemperatur ergeben sich die Taupunkttemperaturen in Abhängigkeit von der relativen Luftfeuchte wie folgt:

<u>rel.Feuchte</u>	<u>Taupunkttemperatur T</u>
75%	3,9°C
80%	4,8°C
85%	5,6°C
90%	6,4°C
95%	7,2°C

Da $t_A > T$ entsteht hier noch kein Beschlag.

Die Taupunkttemperaturen steigen an, wenn morgens die Luft durch die aufgehende Sonne sehr schnell erwärmt wird.

Bei Anstieg der Außenlufttemperatur auf 12°C ergeben sich dann folgende Taupunkttemperaturen:

<u>rel.Feuchte</u>	<u>Taupunkttemperatur T</u>
75%	7,7°C
80%	8,7°C
85%	9,6°C
90%	10,4°C
95%	11,2°C

An schattigen Stellen bleibt die Oberflächentemperatur t_A der Scheibe jedoch niedrig (s.o.). Das heißt, die sie liegt z.T. weit unter der Taupunkttemperatur ($t_A < T$) - die Scheiben beschlagen!

Zusammenfassend kann also gesagt werden:

Zum Außenbeschlag, insbesondere bei Scheiben mit niedrigen kv-Werten kann es durch folgende Umständen kommen.

- klare, kalte Nacht (z.B. im Herbst)
- schnelle Erwärmung der Luft durch die Sonne
- hohe relative Luftfeuchte
- verschattete Scheiben

Außenbeschlag ist demnach physikalisch bedingt und kann keinen Reklamationsgrund darstellen.

Innenbeschlag:

Kondensat im Randbereich von Isolierglas

Unter gewissen Umständen kann es vorkommen, daß Kondensat im Randbereich von Isoliergläsern auftritt, der wie folgt zu erklären ist:

Kondensation auf der Scheibenoberfläche einer (Isolierglas) Scheibe tritt immer

dann auf, wenn der Taupunkt erreicht ist oder unterschritten wird.

Beispiel:

Außentemperatur +5°C
Raumtemperatur +15°C
k-Wert Verglasung 3,0 W/m²K

Die Scheibeninnentemperatur beträgt hierbei, unter Berücksichtigung der Norm-Wärmeübergangszahlen, ca. 9,4°C, der Taupunkt bei o.g. Raumtemperatur und einer Raumfeuchte von rel. 80% liegt bei 11,6°C (DIN 4108. Teil 5, Tabelle 1)

Erst bei Raumfeuchten unter 65% (15°C const.) oder einer Raumtemperatur unter 12°C (80% rel. Feuchte) wird diese Taupunktgrenze überschritten.

Weiterhin ist eine Kondensation auch dann noch möglich, wenn die o.g. Norm-Wärmeübergangszahlen von 8 bzw. 23 W/m²K in der Praxis abweichen. Diese Zahlen geben an, wieviel Energie von der Raumluft unter mittleren **Bedingungen** an die Scheiben abgegeben bzw. von der Außenluft von der Scheibe abgenommen wird.

Es ist offensichtlich, daß dieser Zahlenwert von der Menge der an der Scheibe vorbeigeführten Luft abhängt. Die Wirkungsweise ist für einen Bereich in der Scheibenmitte eindeutig. Die Funktion am Scheibenrand wird jedoch durch 3 Mechanismen beeinflusst:

1. Veränderte Wärmeübergänge durch Abreißen der Luftströmung.

Die an der Scheibe abgekühlte Luft wird nach unten strömen, infolge der Rahmengeometrie (Glashalteleiste u.ä.) wird ab einer bestimmten Höhe über der Glashalteleiste die Strömung vom Glas weggeführt. Es kommt daher zu Bereichen, die nicht mehr von der wärmenden Raumluft berührt werden, hier bleibt die Glasoberfläche kühler, der Taupunkt wird herabgesetzt.

2. Differierender k-Wert im Randbereich der Scheibe.

Während in der Scheibenmitte der Wärmeübergang von der einen Scheibe der Isolierglas-Einheit zur anderen durch Wärmeleitung durch das Gas im SZR sowie durch Strahlung übertragen wird, ist im Randverbundbereich der Wärmeübergang nur durch die Wärmeleitung durch den Kleber sowie den Abstandhalter bestimmt. Es ist offensichtlich, daß durch den unterschiedlichen Wärmetransport, hier vom Glas her gesehen, andere K-Werte zustande kommen können als in der Scheibenmitte. Dieser unterschiedliche k-Werte im Randbereich ist jedoch theoretischer Natur, da die Glashalteleiste sowie der Rahmen eine zusätzliche Wärmedämmung für diesen Bereich da Glases darstellen.

3. Wechselwirkung zwischen Glas und Rahmen.

Über die beiden o.g. Mechanismen hinaus kommt es im Falzbereich zu Wechselwirkungen zwischen Glaskanten und Falzgrund. Wie stark sich diese Wechselwirkung auswirkt, hängt vom Rahmenmaterial, von der Profilierung des Rahmens sowie von der Art der Verglasung ab. Hierdurch kann es je nach Temperatur im Glasfalz zu einer Abkühlung der Glaskante kommen, was wegen der guten Wärmeleitung der Glasscheibe auch Auswirkungen auf die Glastemperatur im lichten Bereich haben kann.

Wie Sie aus dem oben gesagten erkennen können, ist die Bestimmung der Oberflächentemperatur im Bereich des Rahmens äußerst kompliziert, so daß allgemeine Aussagen über den Taupunkt in diesen Zonen nicht möglich sind.

Randkondensat ist demnach physikalisch bedingt und kann keinen Reklamationsgrund darstellen.

Wechselwirkung zwischen Isolierglasrandverbund und eingebrachten Stoffen

Werden z.B. die Klotzhölzer verbotenerweise (Verglasungsrichtlinien) mit Silikon oder ähnlichen Stoffen fixiert, kann es dazu kommen, daß in diesen Materialien enthaltene Stoffe in das Isolierglas hineinwandern (teilweise bis zu 2 Jahre nach Einbau) und sichtbare Spuren im LZR hinterlassen. Ebenso können die Folien von VSG und das Giesharz von Giesharzscheiben angegriffen werden. Sollten Sie in der angegebenen Weise arbeiten, lassen Sie sich von Ihrem Silikonhersteller unbedingt die Unbedenklichkeit bescheinigen!

Nachkauf von beschichteten Gläsern – Beschichtungsfarben - Glasfarben

Beim Nachkauf von beschichteten Gläsern kann es zu geringen Farbunterschieden kommen. Ursache hierfür ist, daß die Beschichtungshersteller keine Garantie auf Farbgleichheit geben. Teilweise ändern die Beschichtungshersteller auch den Schichtaufbau, ohne die „alte“ Schicht weiterhin anzubieten.

Bei Kombination von Wärmeschutzgläsern mit beschichtetem und unbeschichtetem VSG kann es ebenfalls zu Farbunterschieden kommen, da hier die Glasstärke unterschiedlich ist. Je nach Stärke einer Glasscheibe kommt deren Eigenfarbe verstärkt zum Tragen und ist entsprechend sichtbar.

Ebenfalls ist ein Farbunterschied von Herstellungscharge zur nächsten Charge möglich. Dies ist insbesondere bei Gussgläsern sichtbar, wenn z.B. die eine Scheibe etwas matt wirkt und die nächste fast brillant glänzt.

Wir hoffen Ihnen mit diesen Erläuterungen gedient zu haben und stehen für Rückfragen und Anregungen selbstverständlich gerne zur Verfügung.

Ihr SGT-Team