



- Sicherstellung der Gebrauchstauglichkeit
- Technologische und bauliche Randbedingungen

Information
für den
Verarbeiter

Überblick:

Haustüren im Differenzklima	Seite 2
Undichtigkeiten bei Haustüren	Seite 3
Bauliche WINTER-Randbedingungen bei Haustüren	Seite 4-5
Bauliche SOMMER-Randbedingungen bei Haustüren	Seite 6
Holz-Haustüren in der Bauphase	Seite 7
Holz-Haustüren - Konstruktion und Produktion	Seite 8-9
Montage von Haustüren	Seite 10
Wartung und Instandhaltung bei Holz-Haustüren	Seite 11
„Reklamationsmanagement“ bei Holz-Haustüren	Seite 12



VARIOTEC GmbH & Co. KG
Weißmarterstr. 3-5
D-92318 Neumarkt i.d.OPf.
Tel.: +49 9181 6946-0
Fax: +49 9181 6946-50
E-Mail: verkauf@variotec.de
Internet: www.variotec.de

In Kooperation mit:
Haus und Holz
Dirk Sommer
Klopstockstraße 23
D-10557 Berlin
Tel.: +49 30 39746248
Fax: +49 30 39741978
E-Mail: huhds@aol.com



Haustüren im Differenzklima

Eine Haustür stellt im geschlossenen Zustand eine bauphysikalische Trennebene zwischen dem Raum- und dem Außenklima dar. Man darf nicht vergessen: zwischen dem eher gleichmäßigen Raumklima und dem über den Jahreszyklus stark schwankenden Außenklima, befinden sich lediglich wenige Zentimeter Holz, Dämmstoff und ggf. Glas.

Jeder Werkstoff reagiert physikalisch auf die Umgebungsbedingungen. Temperaturwechsel führen zu Längenänderungen bei den eingesetzten Stoffen. Darüber hinaus bewirken Schwankungen bei der relativen Luftfeuchtigkeit ein Quellen oder Schwinden beim Werkstoff Holz.



Die Bilder zeigen exemplarisch die extremen Einwirkungen auf Haustüren. Im Wechsel zwischen kalt/feucht und warm/trocken kann nicht erwartet werden, dass eine Haustür völlig eben bleibt. Diese Aussage gilt unabhängig von den eingesetzten Materialien, also Holz, Kunststoff oder Aluminium. Technisch geht es folglich darum, dass ein unweigerlich entstehender Verzug zu keinen Funktionseinschränkungen bei der Haustür führt.

Es gibt keine „maximalen Verzugsmaße“ in Millimetern. Es gilt in Fachkreisen einvernehmlich die Definition, dass ein Mangel erst dann gegeben ist, wenn ein erhöhter Luftdurchgang festzustellen und/oder die Schließbarkeit gehemmt und/oder der Verzug bereits mit bloßem Auge zu erkennen ist.



Undichtigkeiten bei Haustüren

Moderne Haustüren sind mit einer oder mehreren Dichtungsebenen zwischen Türblatt und feststehendem Rahmen ausgerüstet. Diese elastischen Dichtprofile vermindern einen unkontrollierten Luftdurchgang und tragen damit zur Heizenergieeinsparung bei. Die Dichtungen sind auch ein wesentlicher Baustein des Schalldämmvermögens.

Dessen ungeachtet kann es **keine absolut luftdichte Haustüre** geben, denn hierfür wären Techniken aus der Flugzeugindustrie erforderlich. Eine absolute Luftdichtigkeit wird aus diesem Grund auch weder vom Gesetzgeber über die Energie-Einsparverordnung gefordert, noch kennen die einschlägigen Prüfnormen einen Luftdurchgang „gleich Null“.



**Dichtungsebenen
in einem Türblatt**

Nach den anerkannten Regeln der Technik ist bei Haustüren die Luftdichtigkeitsklasse 2 sicherzustellen. Damit ist in Anlehnung an die einschlägigen Prüf- und Klassifizierungsnormen die Aussage verbunden, dass beispielsweise bei einer Windstärke von 2 Beaufort ein Luftdurchgang von bis zu $0,79 \text{ m}^3$ pro Stunde und laufendem Meter Fuge zulässig und üblich ist.

Bei 6 Beaufort dürfen bei einer Türgröße von $2,0 \times 1,0$ Meter umgerechnet insgesamt bis zu 40 m^3 Luft pro Stunde durchdringen. Eine entsprechende Türkonstruktion ist noch immer in die Luftdichtigkeitsklasse 2 einzuordnen.

Das Wahrnehmen eines leichten Luftzugs im Fugenbereich bewirkt deshalb nicht automatisch eine Mangelhaftigkeit. Vielmehr ist im Einzelfall zu prüfen, ob die Wirkung der Dichtungen durch Fehljustierungen, Überalterung der Dichtungen oder sonstige Einflüsse eingeschränkt ist.



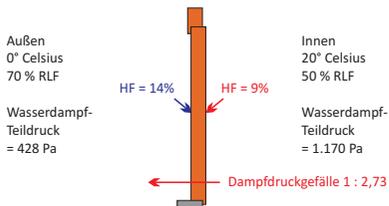
Bauliche WINTER-Randbedingungen bei Haustüren

Eine Haustür stellt eine Trennschicht in einem „Differenzklima“ dar. Während der Heizperiode sind auf der Raumseite durchschnittlich etwa 20° Celsius bei einer relativen Luftfeuchtigkeit zwischen 40 bis 55 % vorherrschend. Auf der Außenseite sind zweistellige Minusgrade und eine relative Luftfeuchtigkeit bis zu 100 % nun einmal der Regelfall.

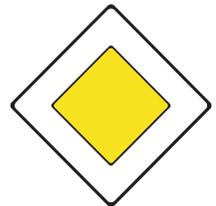
Der Werkstoff Holz reagiert auf die relative Luftfeuchtigkeit mit einer Veränderung der Holzfeuchte. In der winterlichen Situation ist die Holzfeuchte auf der Türaußenseite um mehrere Prozentpunkte höher als auf der Raumseite. Durch das unvermeidliche Arbeiten des Holzes stellt sich aufgrund der Holzfeuchtedifferenz ein begrenzter Türblattverzug ein.

Das Winterklima ist wie es ist. Das Raumklima kann sich jedoch je nach Gebäudetyp und Nutzung recht unterschiedlich darstellen. Daraus resultieren bauphysikalische Randbedingungen, die das Verzugsverhalten von Holz-Haustüren maßgeblich beeinflussen können. Die nachfolgenden Beispiele verdeutlichen die unterschiedlichen Situationen:

Wesentliche Einflussgrößen: Standard-Raumklima

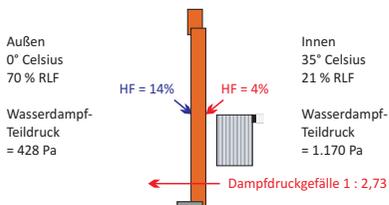


Die Graphik beschreibt den eher unkritischen Fall einer Fußbodenheizung im Flur- oder Dielenbereich.



Auf den Türblattoberflächen ergibt sich zwischen Innen und Außen eine Holzfeuchtedifferenz von 5 %.

Wesentliche Einflussgrößen: Heizkörper



Das Vorhandensein eines Heizkörpers im unmittelbaren Türnahbereich bewirkt ein starkes Heruntertrocknen der innenseitigen Türblattoberfläche.



Im Beispiel beträgt die Holzfeuchtedifferenz ca. 10 %, der Verzug beim Türblatt wird verstärkt.

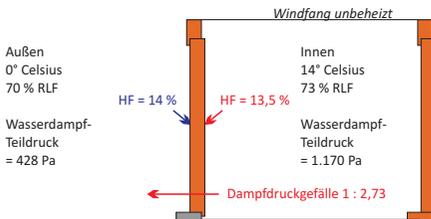
Merkblatt für Holzhaustüren im „Klimastress“



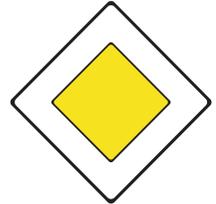
VARIOTEC

Bauliche WINTER-Randbedingungen bei Haustüren

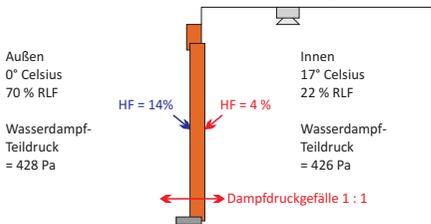
Wesentliche Einflussgrößen: Windfang



Ein unbeheizter Windfang hat einen positiven Einfluss. Die etwas erhöhte relative Luftfeuchtigkeit im Windfang verringert die Holzfeuchte­differenz auf den Türblattflächen. Ein Türblattverzug fällt eher gering aus.



Wesentliche Einflussgrößen: Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung



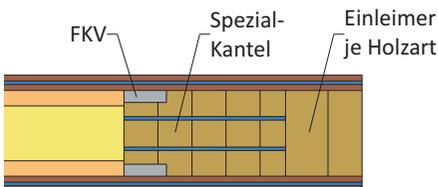
Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung führen in der kalten Jahreszeit zu geringen Raumluftfeuchten. Die innenseitige Türblattoberfläche trocknet entsprechend stark ab, ein Türblattverzug wird begünstigt.



Mit den Beispielen sei verdeutlicht, dass Heizkörper im Türnahbereich und Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung zu eher kritischen bauphysikalischen Randbedingungen bei Holz-Haustüren führen können.

VARIOTEC bietet aus vorge­nannten Gründen eine Vielzahl von unterschiedlichen Türblatttypen an. Die Aufgabe lautet, für das jeweilige Objekt das richtige Türblatt auszuwählen. Für feuchtetechnisch kritische Situationen steht zum Beispiel das Produkt Allwetter/W zur Verfügung. In Gebäuden mit Lüftungsanlagen und Wärmerückgewinnung - in der Regel Niedrigenergie- und Passivhäuser - sind Türblätter mit 78 bis 100 mm Dicke die richtige Wahl.

Lassen Sie sich von den Technikern der Fa. VARIOTEC beraten.



Die patentierte Spezial-Kantel beim Türblatttyp Allwetter/W weist zusätzliche Dampfsper­rschichten auf. Dadurch wird das Holzfeuchtegefälle im Türblattkern und damit ein Türblattverzug verringert.



Bauliche SOMMER-Randbedingungen bei Haustüren

Die Symbolkraft einer Haustür hat sich in den vergangenen Jahrzehnten gewandelt. Aus der eher konservativen „Visitenkarte des Hauses“ wurde ein Element der Fassadenarchitektur. Damit gingen auch Veränderungen bei den Einbausituationen, den Elementgrößen und den Farbgebungen einher.

Mittlerweile sind großformatige Haustüren mit dunkelgrauer oder gar schwarzer Oberfläche keine Seltenheit. Die Fassadenausrichtung und die Einbauebene in der Außenwand sind vorrangig von der architektonischen Idee bestimmt. Man möge nicht vergessen, welche Oberflächentemperaturen auf dunklen Oberflächen entstehen, die einer direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind.



Eine nennenswerte Verschattung ist nicht gegeben. Bei diesem kräftig-roten Farbton entstehen Oberflächentemperaturen bis zu 60° Celsius.



Beim Farbton „Anthrazit“ entstehen sogar Temperaturen von bis zu 75° Celsius. Die modernen Lacksysteme sind nicht in der Lage, den Abtrocknungsprozess auf der Türblattaußenseite bei Sonneneinstrahlung ausreichend zu bremsen. Es kommt – wie auch bei Kunststoff und Aluminium – zu einem Türblattverzug, durch den Bedienungshemmnisse entstehen können. Dunkle Haustüren und direkte Sonneneinstrahlung stellen grundsätzlich einen Problemfall dar.

Es gibt jedoch durchaus technische Möglichkeiten, derartige Haustüren zu realisieren. Grundlage hierfür ist das Erkennen der kritischen Situation und eine Rücksprache mit dem Hersteller. Mit speziellen Konstruktionen z. B. Vorsatzschalen aus Sperrholz, MDF oder Aluminium, lassen sich viele Wünsche der Bauherren und Architekten bezüglich der Farbgestaltung umsetzen.



Keine Angst bei „Le Corbusier“, Villa Savoye, erbaut 1929-1931. Der Altmeister war klug genug, die dunkle Tür in sehr abgeschirmter Einbaulage auf einer Nordwestfassade vorzusehen.



Holz-Haustüren in der Bauphase

Lassen Sie sich schon während der Bauphase eine Küche oder eine Schrankwand einbauen? Nein, natürlich nicht, denn die Feuchtigkeit aus Estrich-, Putz- und Malerarbeiten würde Schäden nach sich ziehen. Das weiß doch jeder!

Und Ihre neue Holz-Haustür? Die sollte natürlich frühzeitig eingebaut werden, damit das Objekt verschleißbar wird. Das bedeutet nicht selten „Feuchtestress“ an der Türkonstruktion.



Eine Holz-Haustür besteht aus Massivholz und aus Holzwerkstoffen.

Alle Flächen sind lackiert. Wie bei einem Möbel!

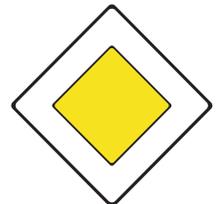


Die Oberflächenbeschichtung (Anstrich) schützt vor Regenwasser und sonstigen kurzfristigen Feuchtebeaufschlagungen. Sie ist jedoch nicht in der Lage, das sensible Holz bei länger andauernder Baufeuchte ausreichend trocken zu halten.

Insbesondere Estrich- und Putzarbeiten führen zu mehrtägigen Feuchtespitzen, die eine Holz-Haustür unweigerlich aufquellen lassen. Nicht selten sind Farbschäden die Folge. In Extremfällen stellen sich durch Verzug sogenannte Kriechverformungen ein, d. h. die Materialstruktur wird verschoben und das Türblatt bleibt dauerhaft krumm.



Mit einem provisorischen Türblatt während der Bauphase lassen sich Feuchteschäden am eigentlichen Haustürblatt vermeiden. Nicht teuer, aber äußerst effektiv.





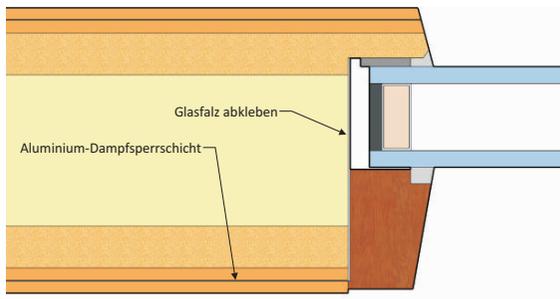
Holz-Haustüren - Konstruktion und Produktion

Die nachfolgenden Hinweise beziehen sich ausschließlich auf Holz-Haustüren, hergestellt mit **Volltürblättern** („Türblattrohlingen“).

Es werden komplexe Techniken eingesetzt, um den unweigerlich auftretenden Verzug von Volltürblättern im Differenzklima zu begrenzen. Neben speziellen Klebverfahren und Materialien sind Aluminium-Dampfsperrschichten und Armierungen die sichtbaren Zeichen der konstruktiven Anstrengungen.

Da der Verzug ausschließlich durch Holzfeuchtedifferenzen im Türblattkern hervorgerufen wird, ist jede Maßnahme sinnvoll, die zu einer geringeren Holzfeuchtedifferenz beiträgt. An dieser Stelle sind Konstruktions- und Produktionsgegebenheiten bei den Verarbeitern der Türblattrohlinge einzubeziehen. Im Zuge mehrerer Forschungsvorhaben wurde festgestellt, dass folgende Details die Holzfeuchtedifferenz und damit den Verzug bei Türblättern verringern können:

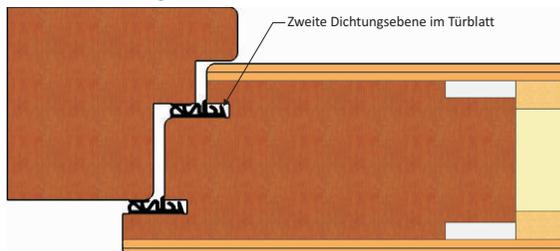
Lichtausschnitte



Mit jedem Lichtausschnitt werden die wichtigen Alu-Dampfsperrschichten durchtrennt.

Es ist hilfreich, die Glasfäle z. B. mit Alutape abzukleben, um Feuchteleitungen aus dem Glasfalz in den Dämmstoff zu vermeiden.

Zweite Dichtungsebene



Über die Falzflächen des Türblatts finden Holzfeuchtedwechsel statt.

Die zweite Dichtungsebene sollte vorzugsweise in der gezeigten Ebene vorgesehen werden, um ein Ausdiffundieren zum Außenklima zu erleichtern.



Holz-Haustüren - Konstruktion und Produktion

Oberflächenbeschichtung

Es gilt unverändert die Regel, dass eine Trockenschichtdicke von mind. 100 µm sicherzustellen ist. In Forschungsprojekten wurde aber auch nachgewiesen, dass es gerne etwas mehr sein darf. Je stärker der Feuchteausaustausch unterbunden wird, desto geringer verzieht sich ein Türblatt. Daraus ergibt sich auch die eindeutige Forderung zu einer wirksamen Oberflächenbeschichtung in Dichtungsnuten, in Schlosstaschen, hinter Schließblechen, usw.

Weitere Konstruktionsdetails können einen Türblattverzug begrenzen bzw. die Fugendichtigkeit auch bei Fehlstellungen verbessern:

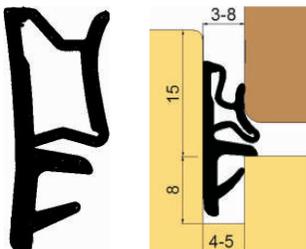
Drittes Türband



Eine moderne Haustür sollte mit mindestens drei Bändern angeschlagen sein. Entgegen „althergebrachter Gepflogenheiten“ gehört das dritte Band in die Türmitte. Hier hebt der Einbrecher - aber hier wird auch die größte Wirkung gegen einen bandseitigen Türblattverzug erzielt.

Wer das dritte Band aus Stabilitätsgründen im oberen Türbereich vorsieht, möge die Tragkraft der eingesetzten Bänder und die Dimensionierung der verwendeten Schrauben prüfen. Im 21. Jahrhundert benötigt dort niemand mehr ein Türband.

Hochwertige Dichtungen



Es ist nicht klug, bei einer mehrere tausend Euro teuren Haustür ausgerechnet bei 10 bis 14 m Falzdichtung zu sparen.

Weich einfedernde Dichtungen aus Silikon mit großem Rückstellvermögen sind bei Haustüren die richtige Wahl.



Montage von Haustüren

Im Grundsatz gibt es beim Einbau und der Abdichtung von Fenstern und Außentüren keine wesentlichen Unterschiede. In beiden Fällen werden Fugen in der wärmeübertragenden Umfassungsfläche eines Gebäudes produziert. Die Fugen sind fachgerecht zu dämmen und abzudichten. In diesem Sinne stellen insbesondere die Vorgaben in den „Leitfäden zur Montage“ der bekannten Fachverbände, die wesentliche Grundlage dar.



Pflichtlektüre für alle montierenden Betriebe:

Die Leitfäden zur Montage von Fenstern und Haustüren

Dessen ungeachtet gibt es beim Einbau von Haustüren erhöhte Anforderungen. Während ein Fenster durch die vielfachen Verriegelungspunkte kleinere Einbautoleranzen durchaus verschmerzen kann, ist es bei Haustüren von immenser Wichtigkeit, die Bandseite äußerst lotrecht zu montieren und die Schlosseite exakt dem Türblattverlauf anzupassen. Ein windschiefer Einbau des Blendrahmens - selbst mit geringsten Toleranzen - führt unweigerlich zu ersten technischen Problemen. Das relativ steife Türblatt passt sich beim Schließen kaum einem windschief eingebauten Blendrahmen an. Es entstehen Teilstrecken mit zu geringer Dichtungskompression, möglicherweise führt die obere oder untere Zusatzverriegelung schon zu Hemmnissen bei der Schließbarkeit.

Zu berücksichtigen ist ferner, dass die - im Vergleich zu Fenstern - deutlich erhöhte Nutzungsintensität, das Türblattgewicht und so manche grobe Behandlung eine äußerst dauerhafte Fixierung im Baukörper erfordern. Der Positionierung und der Wirksamkeit von Trag- und Distanzklötzen in den Baukörperanschlussfugen ist ein großes Augenmerk zu widmen. Gleiches gilt für die mechanische Befestigung im Baukörper, bei der schlichtweg die Formel gilt: Es darf auch gerne mal ein Dübel oder eine Schraube mehr sein.

Man möge sich stets vergegenwärtigen, dass im Wesentlichen nur die Falle das Türblatt anzieht. Oberhalb und unterhalb verbleiben jeweils über 2 Meter freie Rahmenlänge bis zum nächsten Türband ohne zusätzlichen Anpreßdruck. Da müssen die Maße einfach passen.



Wartung und Instandhaltung von Holz-Haustüren

Haustüren sind Gebrauchsprodukte die einer regelmäßigen Instandhaltung bedürfen. Jeder Betreiber einer baulichen Anlage, also jeder Hauseigentümer, ist sogar über die jeweiligen Landesbauordnungen zur Instandhaltung verpflichtet. Für die Wartung und Instandhaltung von Bauprodukten kennt das Baurecht folgende Definition: „Maßnahmen zur Verzögerung des Abbaus des vorhandene Nutzungsvorrats“. Diese etwas sperrige Umschreibung enthält in der Tat das Wesen der durchzuführenden Arbeiten. Es geht darum, Schäden erst gar nicht entstehen zu lassen. Für das Bauprodukt Haustür lässt sich daraus wie folgt ableiten:

- Alle beweglichen Bauteile benötigen eine regelmäßige Schmierung. Bei Bändern und Türschlossern reiben Metallteile aneinander. Ein Abrieb entsteht erst dann, wenn ein trennender Schmierfilm fehlt. Der Schmierfilm ist mithin regelmäßig aufzufrischen. Hinweise zur Durchführung finden sich in den Gebrauchsinformationen der Hersteller.
- Eine Oberflächenbeschichtung auf Holz hat keine unbegrenzte Haltbarkeit. Natürliche Alterung, Witterungseinflüsse und insbesondere die UV-Strahlung führen zu Zersetzungsprozessen, Rissen und Ablösungen. Es bedarf - je nach Farbton und Intensität der Bewitterung - eines intervallmäßigen Renovierungsanstriches. Das Intervall kann bei stark bewitterten Holz-Haustüren mit dunkler Farbgebung weniger als 4 Jahre betragen. Insofern kann durchaus der Fall eintreten, dass der Auftraggeber/Bauherr noch in der Gewährleistungsphase einen Renovierungsanstrich durchführen sollte. Das ist in dieser Konstellation nicht mehr die Aufgabe des Unternehmers. Hinweise zu den durchzuführenden Renovierungsintervallen, den Verfahren und Produkten sind den Herstellerinformationen zu entnehmen.
- Es kann nicht erwartet werden, dass eine Haustür über Jahre millimetergenau in Position bleibt. Durch Klimaeinwirkungen entstehen unweigerlich Bauteilbewegungen, die sich im Extremfall auf die Gang- und Schließbarkeit auswirken. Moderne Haustüren bieten vielfältige Einstellmöglichkeiten, mit denen auf die Gegebenheiten reagiert werden kann. Wichtig ist dabei, die Nachstellarbeiten frühzeitig durchzuführen. Klemmende Türen und schwergängige Schlösser werden bei weiterer Nutzung nicht besser. In den Produktinformationen sind die Einstellmöglichkeiten an Bändern und Türschlossern beschrieben.

Der Aufwand zur fachgerechten Instandhaltung von Haustüren ist nicht groß. Es ist aber außerordentlich wichtig, die Instandhaltungsintervalle einzuhalten. Ein Wartungsvertrag mit dem Türenhersteller ist eine gute Möglichkeit, den Wert der Haustür lange zu erhalten.



“Reklamationsmanagement“ bei Holz-Haustüren

Das Telefon klingelt, und Ihr vermeintlich zufriedener Kunde meldet Mängel an seiner neuen Haustür. Zuglufterscheinungen oder schlechte Verschießbarkeit sorgen für Ärger. Es ist wenig sinnvoll, aus falsch verstandenem Handwerkerstolz („so etwas gibt es bei unseren Qualitätstüren nicht“) von vornherein in Opposition zu gehen. Aufgrund der hohen Energiepreise wird auf die Dichtigkeit von Haustüren mittlerweile besonderes Augenmerk gelegt. Es ist auch so, dass ein Kind im Grundschulalter durchaus in der Lage sein sollte, die heimische Haustür aufzuschließen. Vermeiden Sie mit Ihrem Kunden - der gemeinhin Laie - ist, insbesondere eine Diskussion zu „maximalen Verzugsmaßen“. Das ist wenig zielführend.



Wenn man schon an den Dichtungen vorbei in den Falz sehen kann, muss man mit dem Kunden nicht diskutieren.

Im Reklamationsfall sollte deshalb wie folgt geprüft werden:

1. Ist es möglich, die Probleme über ein Nachstellen oder ggf. Versetzen der Bänder zu beseitigen?
2. Sind die Nachstellmöglichkeiten an den Schließblechen genutzt, hilft ggf. ein leichtes Versetzen?
3. Helfen großvolumige und weiche Silikondichtungen mit möglichst großem Rückstellvermögen?
4. Gab es Montagefehler? Steht die Bandseite sauber im Lot, ist die Schlossseite des Blendrahmens dem Türblatt angepasst? Steht alles im Winkel?
5. Besteht die Möglichkeit, das schlossseitige Blendrahmenprofil durch leichtes Verschieben im Baukörper dem Türblatt anzupassen und neu zu befestigen?
6. Lag oder liegt ein Nutzerfehlverhalten vor? Wurde der Kunde umfassend über die Türfunktionen und zu vermeidende Fehlbedienungen ausreichend unterrichtet?

Ein zufriedener Kunde ist die beste Werbung. Es lohnt sich, auch mal drei oder vier Arbeitsstunden im vorgenannten Sinne zu investieren. All das ist billiger als Sachverständige, Rechts-anwälte und Gerichte!