



**ifz info** TU-03/2  
Januar 2012



**Das Institut für**  
Fenster und Fassaden,  
Türen und Tore,  
Glas und Baustoffe

# Verformung von Innentüren

## Bewegung unter Klimastress

Deformation of interior doors  
Movement owing to climatic stress



### Inhalt

■ 1 Einleitung	1
■ 2 Warum verformen sich Innentüren?	1
■ 3 Wie wird Verformung gemessen?	2
■ 4 Welche Anforderungen werden an eine Innentür gestellt?	2
■ 5 Einsatzempfehlungen	4
■ 6 Worauf müssen Sie achten?	4

Sobald die Temperaturen sinken, fängt der Ärger an. Die Türen beginnen sich zu verziehen, sie werden „krumm“. Dem einen „zieht“ es infolge undichter Fugen, den anderen stören die plötzlich hörbaren Geräusche aus der Nachbarwohnung – und wenn es ganz schlimm kommt, lassen sich die Türen überhaupt nicht mehr verschließen. Die Ursache ist immer dieselbe: Die Türen verformen sich.

Dieses ifz info nimmt insbesondere Stellung zu den Fragen, die sich einem Bauherrn vor Einbau einer Tür stellen, denn die Beurteilung ist wichtig für die Funktionstüchtigkeit der Tür.

# Verformung von Innentüren

## Bewegung unter Klimastress

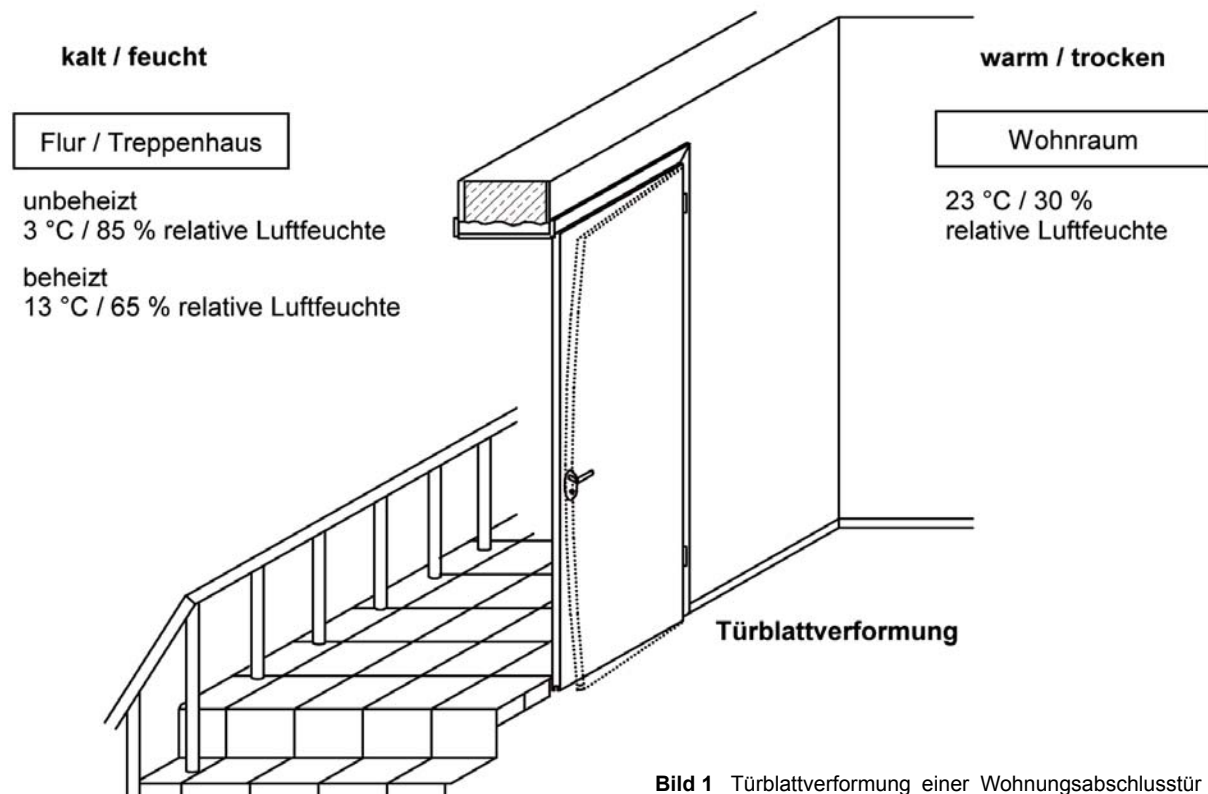
### 1 Einleitung

Sobald die Temperaturen sinken, fängt der Ärger an. Die Türen beginnen sich zu verziehen, sie werden „krumm“. Dem einen „zieht“ es infolge undichter Fugen, den anderen stören die plötzlich hörbaren Geräusche aus der Nachbarwohnung – und wenn es ganz schlimm kommt, lassen sich die Türen überhaupt nicht mehr verschließen.

Die Ursache ist immer dieselbe: Die Türen verformen sich.

### 2 Warum verformen sich Türen?

Unter Klimaeinfluss verändern sich Werkstoffe in ihren Abmessungen. Holz und Holzwerkstoffe dehnen sich unter Feuchtigkeitseinfluss aus (ein 2 m langes Holzteil dehnt sich bei einer Feuchtigkeitseraufnahme von ca. 5 % um ca. 2,5 mm aus), Metalle und Kunststoffe verändern sich unter Temperatureinwirkung. Treten nun auf beiden Oberflächen eines Türblattes unterschiedliche Temperaturen oder Feuchtigkeiten auf, so zeigen die Oberflächenwerkstoffe auf beiden Türblatt-



**Bild 1** Türblattverformung einer Wohnungsabschlusstür bei Differenzklimabeanspruchung

oberflächen ein unterschiedliches Schwund- oder Dehnverhalten, und es kommt zu Verformungen (Bild 1).

Je größer dieser Temperatur- und Feuchtigkeitsunterschied zwischen beiden Türoberflächen ist, desto größer ist die Belastung für die Tür.

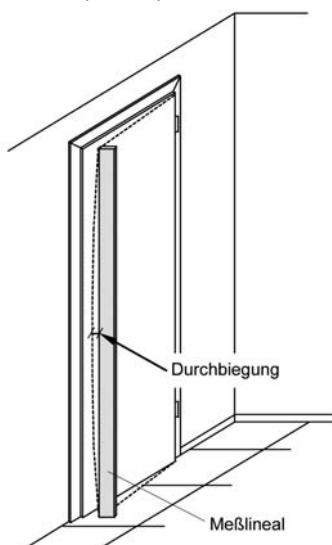
Infolge dessen sind Wohnungsabschlusstüren oder Haustüren, die den warmen Innenraum vom Außenklima trennen, besonders betroffen, und Verformungen sind hier nicht zu vermeiden. Durch funktionsgerechte Türkonstruktionen, Materialauswahl und Fertigungsweisen können die Verformungen jedoch in akzeptablen Grenzen gehalten werden.

### 3 Wie wird Verformung gemessen?

Bevor über zulässige Grenzwerte gesprochen werden kann, müssen als erstes die Messgrößen bekannt sein.

#### Durchbiegung

Unter Durchbiegung versteht man die Abweichung des Türblattes vom Lot, ermittelt auf den Längsseiten (Bild 2).

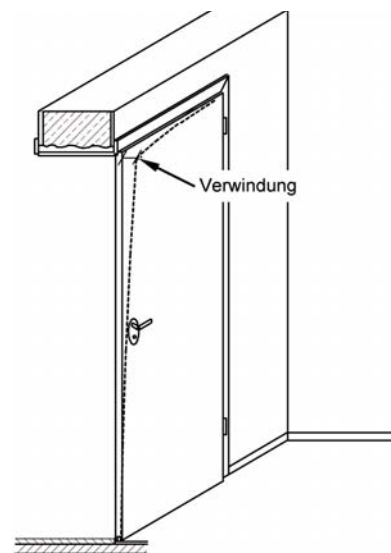


**Bild 2** Türblattdurchbiegung und Meßmethode

Eine Durchbiegung kann schlossseitig, bandseitig oder an den Schmalseiten oben und unten quer auftreten.

#### Verwindung

Verwindung ist die Abweichung einer Ecke des Türblattes von der geraden Fläche (Bild 3).



**Bild 3** Verwindung von Türblättern bei Differenzklimabelastung

### 4 Welche Anforderungen werden an eine Innentür gestellt?

Den Bauherrn stellen sich vor Einbau einer Tür folgende Fragen:

Was soll die Tür können?

Welche Klassifizierung ist notwendig?

Wo soll welche Tür ihren Einsatz finden?

Diese Beurteilung ist wichtig für die Funktionstüchtigkeit der Tür. Die Anforderungen eines Auftraggebers lauten u.a. Schalldämmung, Einbruchhemmung, Feuchtebeständigkeit sowie hygrothermische und mechanische Beanspruchung. Definiert werden diese Anforderungen in entsprechenden europäischen oder nationalen Normen (EN, ISO bzw. DIN) und in Qualitätszeichen wie RAL.

**Tabelle 1:**  
Mechanische Prüfungen zur Beurteilung der mechanischen Festigkeit: Vergleich RAL - EN

	Beanspruchung				
	RAL	N	M	S	E
<b>Prüfung</b>	Festigkeit nach EN 1192	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4
1. nach EN 948	Statische Verwindung, N	200	250	300	350
2. nach EN 949	Weicher und schwerer Stoß,	100	200	400	600
	Fallhöhe in mm				
3. nach EN 950	Harten Stoß	300	600	1000	1600
	Fallhöhe in mm				
4. nach EN 947	Energie in J	1,5	3	5	8
	Energie in J				
	vertikale Belastung in N	400	600	800	1000

**Tabelle 2:**  
Gegenüberstellung der Anforderungen

blau: nicht für RAL geeignet  
 grün: Mindestanforderung nach RAL  
 gelb: weitere mögliche Klassifizierungen oder anzugebende Werte  
 npd: Kennwert nicht festgelegt (No Performance Determined)

Eigenschaft/ Grundlage/ Wert/Dimension Klassifizierungsnorm	Klassifizierung/Wert			
Verformungsstabilität nach EN 12219		1	2	3
Zulässige Verformungsklasse	npd			
Prüfklima nach EN 1121	npd	a	b	c

Zur Beurteilung der Verformung eingebauter Türen werden die in den RAL-Güte- und Prüfbestimmungen (**RAL-GN 426L** festgelegten 4 mm als maximal zulässige Verformung herangezogen. Voraussetzung ist, dass die Türen für die am Einsatzort herrschenden Klimabedingungen geeignet sind und keine besonderen Anforderungen an das Element gestellt sind (s. Punkt 5).

Diese vier Klassen finden sich in der Klassifizierung nach RAL wieder. Hier erfolgen die Prüfungen je nach üblicher Beanspruchung, die am Einsatzort zu erwarten ist und gliedern sich in: N für normale, M für mittlerer, S für starke und E für extreme Belastung. Tabelle 1 zeigt die Zusammenhänge.

#### 4.1 Gegenüberstellung aus RAL-Güte- und Prüfbestimmungen und der europäischen Norm (EN)

##### 4.1.1 Mechanische Anforderungen

Je nach Belastungsart sind in Europa vier verschiedene Prüfnormen bekannt: EN 947, EN 948, EN 949 und EN 950. Klassifiziert werden die mechanischen Festigkeiten nach EN 1192 in vier Klassen 1 bis 4.

##### 4.1.2 Klimatische Anforderungen

Als Prüfnorm gilt in Europa EN 1121 mit den für Innentüren relevanten Klimaten a, b, und c. Klassifiziert werden die Türen nach EN 12219. Hier sind vier unterschiedliche Möglichkeiten, je nach Grad der Verformung, von Klasse 0 (keine Anforderung), 1 (max. 8 mm Verformung), 2 (max. 4 mm Verformung) und 3 (max. 2 mm Verformung) gegeben. Mindestanforderung für eine Klassifizierung nach RAL ist, dass mindestens Klasse 2 nach EN 12219 erreicht wird. Tabelle 2 zeigt eine Übersicht.



## 5 Einsatzempfehlungen

Eine Hilfestellung zur Auswahl der „richtigen“ Tür bieten die Einsatzempfehlungen für Türblätter aus Holz und Holzwerkstoffen (Tabelle 3).

Türen sind bei der Herstellung auf eine relative Luftfeuchte von 30 % ausgelegt; in Neubauten können relative Luftfeuchten von bis zu 80 % auftreten.

Die in den Einsatzempfehlungen formulierten Klimaten können in Neubauten und bei frühzeitigem Einbau der Türen durch erhöhte Baufeuchtigkeit überschritten werden. So kann es kurzzeitig auch beim Einsatz geeigneter Türen zu erhöhten Verformungen kommen. In diesem Fall ist anzuraten, eine Heizperiode abzuwarten, da sich erfahrungsgemäß nach einer Abnahme der Baufeuchtigkeit auch die Verformungen reduzieren. Hierzu wird verwiesen auf das ifz info „Innentüren richtig montiert“ TU-02/2.

### Beispiel:

Wohnungseingangstür mit der Klassifizierung III/S gemäß den RAL-Güte- und Prüfbestimmungen für Türblätter.

- *Zu einer Tür gehört auch die richtige Zarge. Türblatt und Türzarge sollten aus korrelierenden Beanspruchungen der Güte- und Prüfbestimmungen stammen (RAL-GZ 426).*
- *Feuchträume bedürfen besonderer Konstruktionen (RAL-GZ 426 – Türtyp: Feuchtraumtür oder Nassraumtür).*

## 6 Worauf müssen Sie achten?

- *Geben Sie Ihrem Händler bzw. Türenhersteller alle wichtigen Informationen, damit er Ihre Wünsche erfüllen kann!*
- Wo sollen die Türen eingesetzt werden?  
Gebäudenutzung?  
Beheizung?  
Zusätzliche Feuchtebelastung?  
Erhöhte mechanische Beanspruchung?
- Werden besondere Anforderungen gestellt?  
Dichschluss?  
Schallschutz?  
Rauchschutz?  
Einbruchhemmung?
- *Fordern Sie in der Ausschreibung Türen in geeigneter Klimakategorie und mechanischer Beanspruchungsgruppe gemäß den Einsatzempfehlungen (RAL-GZ 426 -Tabelle 1).*

Tabelle 3 Einsatzempfehlungen für Türblätter aus Holz und Holzwerkstoffen

Beanspruchung		Wohnungstüren			Objekttüren			
		Wohnungseingangstüren	Wohnungsinnentüren	Bad/WC	Kindergarten Krankenhaus Hotelzimmer	Schulraum Herbergen Kasernen	Schulungsräume Sprechzimmer Verwaltung Praxis	Großküchen Kantinen Labor Bad/WC
Hygrothermische Beanspruchung	I normale		O	O				
	II mittlere				O	O	O <sup>4)</sup>	O
	III hohe	O					O <sup>4)</sup>	
Mechanische Beanspruchung	N normale		O	O				
	M <sup>5)</sup> mittlere						O	
	S <sup>5)</sup> hohe	O			O			O <sup>4)</sup>
	E extreme					O		O <sup>4)</sup>
Feuchtebeständigkeit	Feuchtraumtür			O <sup>4)</sup>	O <sup>4)</sup>	O <sup>4)</sup>		O <sup>4)</sup>
	Nassraumtür							O <sup>4)</sup>
Einbruchhemmung	WK 1/WK 2	O <sup>3)4)</sup>			O <sup>4)</sup>	O <sup>4)</sup>	O <sup>4)</sup>	O <sup>4)</sup>
Schalldämmung	SSK 1 $R_{w,R} = 27 \text{ dB}^{1)}$	O <sup>2)</sup>						
	SSK 2 $R_{w,R} = 32 \text{ dB}^{1)}$				O <sup>2)</sup>	O <sup>4)</sup>		
	SSK 3 $R_{w,R} = 37 \text{ dB}^{1)}$	O <sup>2)</sup>					O <sup>2)</sup>	

1) Nachweis durch Prüfung durch eine Prüfstelle für die Erteilung allgemeiner bauaufsichtlicher Prüfzeugnisse der Bauregelliste

A:  $R_{w,R} \geq \text{erf. } R_w$ .

2) Je nach Einsatzort sind die Angaben in DIN 4109, Tabelle 3 zu beachten.

3) Sind keine Anforderungen an die Einbruchhemmung gestellt, so sollten mindestens Zargen der Klasse S zum Einsatz kommen.

4) Auswahl unter Berücksichtigung der zu erwartenden Beanspruchung.

5) Türblatt und Türzarge sollten aus korrelierenden Beanspruchungen stammen.

In Bereichen mit langfristig höherer Luftfeuchtigkeit oder bei Türblättern mit einer Höhe über 2,11 m werden Türen der nächst höheren Klimaklasse empfohlen.



## Literatur

- [1] Güte- und Prüfbestimmungen für Innentüren aus Holz und Holzwerkstoffen : 20F€-01  
RAL-GZ 426 incl. Einsatzempfehlungen für Türelemente.  
Herausgeber: Gütegemeinschaft Innentüren aus Holz und Holzwerkstoffen e.V, Gießen  
[www.gg-innentueren.de](http://www.gg-innentueren.de)
- [2] ifz info TU-02/2  
Innentüren richtig montiert  
Voraussetzungen – Ausrichten – Befestigen – Abdichten.  
Rosenheim: Informationszentrum Fenster und Fassaden, Türen und Tore, Glas und Baustoffe e.V.  
[www.ifz-rosenheim.de](http://www.ifz-rosenheim.de)
- [3] ifz info SC-07/1  
Die schalldämmende Tür  
Zur Masse gehört auch noch Klasse.  
Rosenheim: Informationszentrum Fenster und Fassaden, Türen und Tore, Glas und Baustoffe e.V.  
[www.ifz-rosenheim.de](http://www.ifz-rosenheim.de)
- [4] ifz info EI-03/2  
My home is my castle  
Optimale Sicherheit auch ohne Zugbrücke und Fallgatter – Einbruchhemmende Türen schützen vor modernen Raubrittern.  
Rosenheim: Informationszentrum Fenster und Fassaden, Türen und Tore, Glas und Baustoffe e.V.  
[www.ifz-rosenheim.de](http://www.ifz-rosenheim.de)
- [5] DIN EN 947 : 1999-05  
Drehflügeltüren - Ermittlung der Widerstandsfähigkeit gegen vertikale Belastung.  
Berlin: Beuth Verlag GmbH  
[www.beuth.de](http://www.beuth.de)
- [6] DIN EN 948 : 1999-11  
Drehflügeltüren - Ermittlung der Widerstandsfähigkeit gegen statische Verwindung.  
Berlin: Beuth Verlag GmbH  
[www.beuth.de](http://www.beuth.de)
- [7] DIN EN 949 : 1999-05  
Fenster, Türen, Dreh- und Rollläden, Vorhangfassaden - Ermittlung der Widerstandsfähigkeit von Türen gegen Aufprall eines weichen und schweren Stoßkörpers.  
Berlin: Beuth Verlag GmbH  
[www.beuth.de](http://www.beuth.de)
- [8] DIN EN 950 : 1999-11  
Türblätter - Ermittlung der Widerstandsfähigkeit gegen harten Stoß.  
Berlin: Beuth Verlag GmbH  
[www.beuth.de](http://www.beuth.de)
- [9] DIN EN 1192 : 2000-06  
Türen - Klassifizierung der Festigkeitsanforderungen.  
Berlin: Beuth Verlag GmbH  
[www.beuth.de](http://www.beuth.de)
- [10] DIN EN 1121 : 2000-09  
Türen - Verhalten zwischen zwei unterschiedlichen Klimaten - Prüfverfahren.  
Berlin: Beuth Verlag GmbH  
[www.beuth.de](http://www.beuth.de)
- [11] DIN EN 12219 : 2000-06  
Türen - Klimaeinflüsse - Anforderungen und Klassifizierung.  
Berlin: Beuth Verlag GmbH  
[www.beuth.de](http://www.beuth.de)







## **Impressum**

### **Herausgeber:**

Informationszentrum  
Fenster und Fassaden, Türen und Tore,  
Glas und Baustoffe e.V.

(**ifz** Rosenheim)

Theodor-Gietl-Str. 7-9

83026 Rosenheim

Telefon: 0 80 31/261-0

Telefax: 0 80 31/261 290

E-Mail: [info@ifz-rosenheim.de](mailto:info@ifz-rosenheim.de)

[www.ifz-rosenheim.de](http://www.ifz-rosenheim.de)

Autoren: Ulrich Sieberath, **ift** Rosenheim

Andreas Schmidt, **ift** Rosenheim

### **Hinweise:**

Grundlage dieses **ifz infos** sind in der Hauptsache Arbeiten und Erkenntnisse des **ifz** sowie des **ift** Rosenheim.

**ifz Mitglieder** erhalten Nutzungs- und Vervielfältigungsrechte an diesem ifz info (Veröffentlichung auf Website, Vorträgen, Werbeschriften etc.). Ansonsten ist es ohne ausdrückliche Genehmigung des **ifz** Rosenheim nicht gestattet, die Ausarbeitung oder Teile hieraus nachzudrucken oder zu vervielfältigen. Irgendwelche Ansprüche können aus der Veröffentlichung nicht abgeleitet werden.

Schutzgebühr 10,00 €



**Informationszentrum Fenster und Fassaden,  
Türen und Tore, Glas und Baustoffe e.V.**

**ifz** Rosenheim  
Theodor-Gietl-Straße 7-9  
83026 Rosenheim

Telefon: +49 (0) 80 31 / 261-0  
Telefax: +49 (0) 80 31 / 261-290  
E-Mail: [info@ifz-rosenheim.de](mailto:info@ifz-rosenheim.de)  
[www.ifz-rosenheim.de](http://www.ifz-rosenheim.de)