



# Verformung von Türen

Nr. 006

Technisches Merkblatt

## Einleitung

Dieses Merkblatt ist ein Hilfsmittel und eine Empfehlung für den Bauplaner und Unternehmer zur korrekten Ausschreibung und Wahl von Türblättern bzw. Türelementen aufgrund der zu erwartenden Klimabeanspruchungen in Abhängigkeit verschiedener Nutzungskriterien.

Auf Basis von erreichten Klassifizierungen in Normprüfungen ist es möglich, die richtige Wahl eines Türblattes für den vorgesehenen Einsatzort zu treffen.

Die Nachweise sind eine Annäherung an die realen Umgebungsbedingungen und gewährleisten nicht zwingend die Gebrauchstauglichkeit.

Ob die Verformung des Türblattes ein Mangel darstellt oder nicht, entscheidet nicht allein dessen Verformung, sondern vielmehr, ob das vollständig montierte Türelement die vereinbarten Leistungseigenschaften erfüllt.

*Die Anwendung dieses Merkblatts entbindet Planer, Hersteller, Lieferanten und Unternehmer nicht von ihrer eigenen Sorgfaltspflicht. Jede bauliche Situation ist individuell und daher sorgfältig zu prüfen / analysieren.*

# Inhalt

1 Allgemeines .....	3
1.1 Schweizerische Normen.....	3
1.2 SN EN Normen .....	3
1.3 Begriffe.....	3
2 Leistungsanforderungen an die Tür .....	4
2.1 Gebrauchstauglichkeit.....	4
2.2 Planungsgrundlage Klimaklasse.....	6
2.3 Nachweisverfahren .....	7
3. Anwendungsbeispiele .....	11
3.1 Innentür.....	11
3.2 Aussentür.....	11

## 1 Allgemeines

### 1.1 Schweizerische Normen

SIA 343	Türen und Tore
SIA 180	Wärmeschutz, Feuchteschutz und Raumklima in Gebäuden

### 1.2 SN EN Normen

SN EN 14351-1+A2:2016	Fenster und Türen - Produktnorm, Leistungseigenschaften - Teil 1: Fenster und Aussentüren
SN EN 14351-2:2018	Fenster und Türen - Produktnorm, Leistungseigenschaften - Teil 2: Innentüren
SN EN 1121:2000	Türen – Verhalten zwischen zwei unterschiedlichen Klimaten- Prüfverfahren
SN EN 12219:1999	Türen - Klimaeinflüsse – Anforderungen und Klassifizierung
SN EN 952:1999	Türblätter - Allgemeine und lokale Ebenheit – Messverfahren
SN EN 1530:2000	Türblätter - Allgemeine und lokale Ebenheit – Toleranzklassen
SN EN 12046-2:2000	Bedienungskräfte - Prüfverfahren – Teil 2: Türen
SN EN 12217:2015	Türen - Bedienungskräfte - Anforderungen und Klassifizierung

### 1.3 Begriffe

Aussentür	Tür, die das Aussenklima vom Innenklima trennt.
Innentür	Tür, die Innenräume voneinander trennt.
Türelement	Bauteil, bestehend aus Türblatt und Rahmen / Zarge zum Abschluss einer Wandöffnung, das den Durchgang von Personen erlaubt und Licht einlassen kann.
Türblatt	Beweglicher Teil des Türelementes, jedoch ohne Rahmen, Zarge, Futter und Beschläge.
Gebrauchstauglichkeit	Eigenschaft eines Produktes, die geforderten Anforderungen und Funktionen über einen bestimmten Zeitraum unter der Einhaltung der notwendigen Instandhaltungsmassnahmen zu erfüllen.
Bedienungskräfte	Die aufzuwendende Kraft für die Betätigung einer Funktion.
Hellbezugswert	HBW Mass für die Helligkeit eines Farbtons; gibt an, welche Energiemenge im Bereich des sichtbaren Lichts reflektiert wird. Der Wert für Schwarz entspricht 0, der für Weiss 100.

## 2 Leistungsanforderungen an die Tür

### 2.1 Gebrauchstauglichkeit

Auf die Verformung des Türblattes bezogen bedeutet die Gebrauchstauglichkeit, dass das gesamte Türelement die geforderten Leistungseigenschaften bezüglich Dichtigkeit und Bedienbarkeit am vorgesehenen Einsatzort mit den dortigen klimatischen Verhältnissen erfüllt.

Die Verformung des Türblattes beeinflusst folgende Leistungseigenschaften des Türelementes:

- Dichtigkeit des Türelementes (Luftdurchlässigkeit, Feuchteschutz, Schallschutz, Schlagregendichtigkeit, Rauchschutz, Brandschutz)
- Bedienbarkeit (Bedienkräfte für Öffnen, Schliessen, Verriegeln der Tür)

Nebst der Türblattverformung beeinflussen nachfolgende Faktoren die Gebrauchstauglichkeit bezüglich Dichtigkeit und Bedienbarkeit des Türelementes:

- Montagequalität (nicht sachgemäss montiert)
- Beschlägeauswahl und deren Justierung
- Verarbeitung (z.B. Dichtungen, Oberflächenbehandlung)
- Dichtungskonzept (z.B. Überschlagsdichtung)

Ob die Verformung des Türblattes ein Mangel darstellt oder nicht, entscheidet nicht allein dessen Verformung, sondern vielmehr, ob das vollständig montierte Türelement die vereinbarten Leistungseigenschaften über dessen gesamten Lebenszyklus erfüllen kann.

Auf Basis von erreichten Klassifizierungen in Normprüfungen ist es möglich, die richtige Wahl eines Türblattes für den vorgesehenen Einsatzort zu treffen. Es ist zu beachten, dass die Nachweise durch die Anwendung von standardisierten Prüfklimaten erfolgen. Naturbedingt weichen die real auftretenden Klimate sowohl im Innenraum als auch auf der Türaussenseite von den Prüfklimabedingungen ab.

Die Nachweise sind daher nur eine Annäherung an die realen Umgebungsbedingungen und gewährleisten nicht zwingend die Gebrauchstauglichkeit.

Weitere Faktoren haben einen Einfluss auf die Gebrauchstauglichkeit und sind bei der Wahl des Türblattes und bei der Ausführung der Türkonstruktion unbedingt zu berücksichtigen:

- Gebäudestandort (Klimazone) sowie die Gebäudeausrichtung (Himmelsrichtung)
- Direkte Sonnenbestrahlung des Türelementes
- Farbe der Türblattoberfläche (Hellbezugswert HBW)
- Abweichung der eingesetzten Türblatt-Dimensionen im Vergleich zu den geprüften Dimensionen.

Ursache für verformte Türblätter können auch unzulässige Raumlufffeuchten sein.

Die Beurteilung der Raumlufffeuchte hat grundsätzlich auf Basis der Bedingungen der SIA 180 - Wärmeschutz, Feuchteschutz und Raumklima in Gebäuden zu erfolgen. Dabei ist zu beachten, dass die zulässige Raumlufffeuchte abhängig ist von der Aussen- und der Innenraumtemperatur und daher keinen fixen Wert darstellt.

Ausserordentlich auftretende Wetterextreme (z.B. ungewöhnliche Kältewelle) können die Gebrauchstauglichkeit kurzzeitig beeinträchtigen, dürfen aber zu keinem Schaden der Konstruktion führen. Dies stellt kein Mangel dar.

Beispiele von nicht gebrauchstauglichen Türen:

- Die Verformung des Türblattes in Bezug auf Rahmen/Zarge ist so gross, dass das Türblatt nicht mehr an der Dichtung anliegt und ein Spalt entsteht.  
Die Schalldämmung, Wärmedämmung und Luftdichtigkeit (und wenn gefordert die Rauchdichtigkeit) sind nicht mehr gewährleistet.  
Zudem kann durch die Undichtigkeiten im Winter bei Hauseingangstüren die durchströmende warme Innenluft im Falzbereich, an der Türblattkante und an den Beschlagteilen Kondensatschäden verursachen.
- Das Türblatt hat sich stark verformt, so dass es sich nicht mehr oder nur mit unverhältnismässig hohem Kraftaufwand öffnen, schliessen oder verriegeln lässt.

## 2.2 Planungsgrundlage Klimaklasse

Nachfolgende Tabelle enthält Empfehlungen zu der geeigneten Klimaklasse in Abhängigkeit zu der Funktion/ dem Einsatzbereich des Türelementes.

Tabelle 1

<b>Innentüren</b>				
Funktion/Einsatzbereich des Türelementes	Verformungsklasse			Prüfklima
	1	2	3	
<b>Wohnbereich</b>				
Innentüren innerhalb der Wohneinheit ohne Anforderung		•		a
<b>Abschlusstüren gegen beheiztes Treppenhaus:</b>				
<sup>1</sup> Türen mit Anforderung an die Schalldämmung bei geringer Lärmempfindlichkeit $R'w + C \geq 32$ dB			•	b
<sup>1</sup> Türen mit Anforderung an die Schalldämmung bei mittlerer und hoher Lärmempfindlichkeit $R'w + C \geq 37$ dB			•	b
<b>Abschlusstüren gegen unbeheiztes Treppenhaus:</b>				
<sup>1</sup> Türen mit Anforderung an die Schalldämmung bei geringer Lärmempfindlichkeit $R'w + C \geq 32$ dB			•	c
<sup>1</sup> Türen mit Anforderung an die Schalldämmung bei mittlerer und hoher Lärmempfindlichkeit $R'w + C \geq 37$ dB			•	c
<b>Gewerbliche und sonstige Räume</b>				
Türen von Büros, Schul-, Patienten- und Hotelzimmern:				
Innentüren innerhalb der Nutzungseinheit ohne Anforderung		•		a
<sup>1</sup> Türen mit Anforderung an die Schalldämmung bei geringer Lärmempfindlichkeit $R'w + C \geq 32$ dB			•	a / b / c
<sup>1</sup> Türen mit Anforderung an die Schalldämmung bei mittlerer und hoher Lärmempfindlichkeit $R'w + C \geq 37$ dB			•	a / b / c
<b>Aussentüren</b>				
Funktion/Einsatzbereich des Türelementes	Verformungsklasse			Prüfklima
	1	2	3	
Hauseingangstüren			•	c, d, e <sup>2</sup>
Laubengangtüren			•	c, d, e <sup>2</sup>
Keller-Nebeneingangstüren			•	c, d, e <sup>2</sup>

1 = vergl. Vorgaben aus der SIA 181 – Schallschutz im Hochbau sowie das VST-Merkblatt 005.

2 = Prüfklima „e“ relevant, wenn die Sonneneinstrahlung direkt auf die Tür wirkt.

### Hinweis Wohnbereich:

Es ist zu beachten, dass es innerhalb der Wohneinheit unterschiedliche Nutzungszonen gibt, die ggf. ein anderes Prüfklima benötigen (z.B. Nasszelle, Wäscheraum mit Waschmaschine)

### Hinweis Treppenhaus:

Es ist zu beachten, dass es innerhalb vom Treppenhaus unterschiedliche Klimazonen gibt (z.B. Türen in der Nähe vom Eingangsbereich benötigen ggf. eine anderes Prüfklima, als solche in den oberen, wärmeren Stockwerken).

### Hinweis Aussentüren mit direkter Sonneneinstrahlung:

Aussentüren neigen dazu, sich bei Sonneneinstrahlung durch die Wärmeeinwirkung zu verformen. Bei sonnenzugewandten Oberflächen mit einem HBW  $\leq 35$  müssen geeignete Massnahmen getroffen werden: z.B. schwimmendes Doppel oder Vorsatzschale.  
(siehe auch VST-Merkblätter 002 und 002/1)

## **2.3 Nachweisverfahren**

Die SN EN 1121 Türen – Verhalten zwischen zwei unterschiedlichen Klimaten – Prüfverfahren beschreibt die Prüfung an Türblättern und auch kompletten Türelementen.

In der Schweiz erfolgen die Nachweise für die Verformung in der Regel an Türblättern unabhängig von dem gesamten Türelement, das heisst ohne Rahmen / Zarge und Beschläge. Es wird in der Regel pro Türblattkonstruktion ein Türblatt geprüft und klassifiziert. Die Bestimmung der Verformung eines Türblattes erfolgt durch die Messung der Längskrümmung, der Querkrümmung und der Verwindung mit definierten Messpunkten entlang der Türblattkante.

Für jede Klimaklasse besteht die Prüfsequenz aus einer definierten, allseitig gleichen Vorklimatisierung des Türblattes oder Türelementes und der eigentlichen Lagerung im Differenzklima. Vor Beginn der Lagerung im Differenzklima wird die Verformung des Türblattes gemessen. Am Ende der Klimalagerung wird wiederum die Verformung gemessen und die Differenz zwischen der ursprünglichen und der endgültigen Verformung errechnet und nach SN EN 12219 klassifiziert.

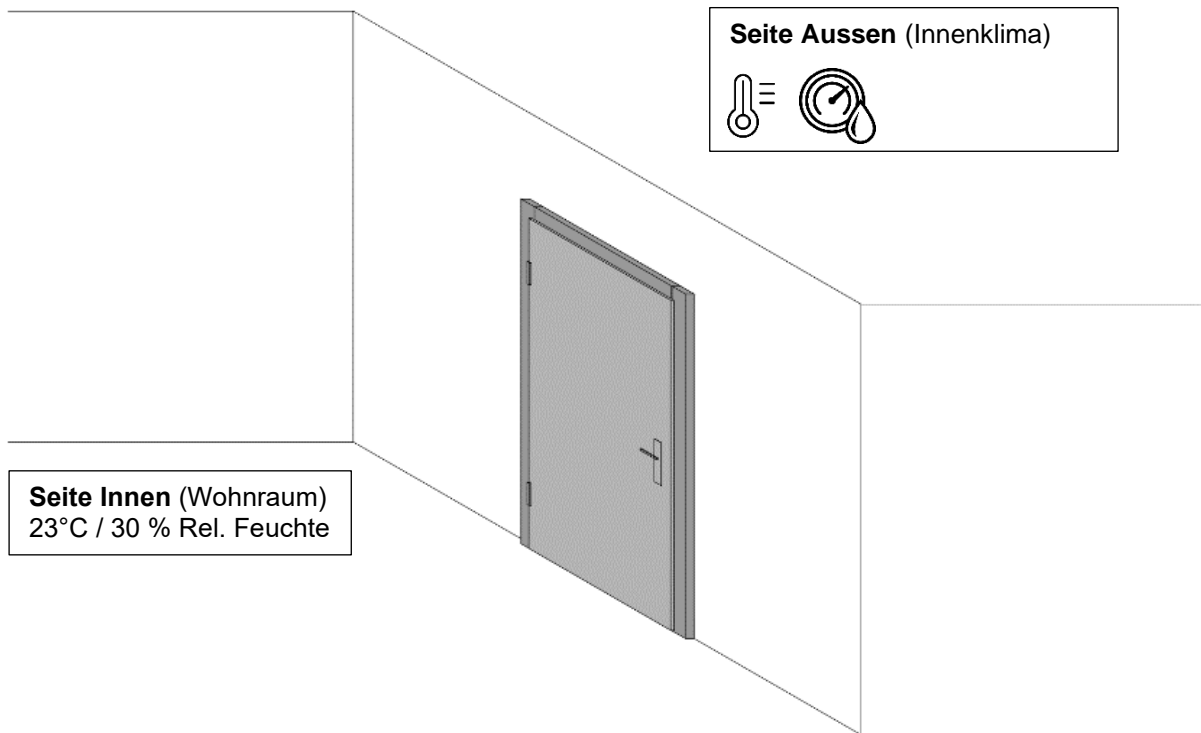
Die Nachweise erfolgen nach den Vorgaben der Produktnormen SN EN 14351-1 (Aussentüren) und SN EN 14351-2 (Innentüren). Darin sind auf Basis der geprüften Türendimensionen die direkten Anwendungsbereiche definiert.

Bezüglich dem Nachweis nach SN EN 1121 ist in der Produktnorm für Aussentüren ein Grössenbereich für die Nachweise vorgeben, wogegen in der Produktnorm für Innentüren keine Vorgabe zu den Prüfgrössen festgelegt ist.

Insbesondere in der Anwendung von Türblättern, die grösser als geprüft gebaut werden, sind die Klassifizierungen daher nur bedingt aussagekräftig, resp. muss mit signifikant höheren Verformungen gerechnet werden als durch die Klassifizierung suggeriert wird. Im Zweifelsfall empfiehlt es sich, eine objektbezogene Prüfung mit den vorgesehenen Türdimensionen durchzuführen.

An betriebsbereiten Türelementen werden zusätzlich zur Verformung des Türblattes auch die Bedienkräfte nach SN EN 12046-2 gemessen und nach SN EN 12217 klassifiziert. Optional kann die Luftdurchlässigkeit nach SN EN 1026 gemessen und nach SN EN 12208 klassifiziert werden.

**- Innentüren mit Prüfklima a, b, c**



*Tabelle 2*

<b>Prüfklima Innentüren a, b, c</b>				
	<b>Klimate nach SN EN 1121</b>			
	<b>Seite Innen</b>		<b>Seite Aussen</b>	
	<b>Lufttemperatur °C</b>	<b>Rel. Feuchte %</b>	<b>Lufttemperatur °C</b>	<b>Rel. Feuchte %</b>
a	$23 \pm 2$	$30 \pm 5$	$18 \pm 2$	$50 \pm 5$
b	$23 \pm 2$	$30 \pm 5$	$13 \pm 2$	$65 \pm 5$
c	$23 \pm 2$	$30 \pm 5$	$3 \pm 2$	$85 \pm 5$



**- Aussentüren mit Prüfklima c, d, e**

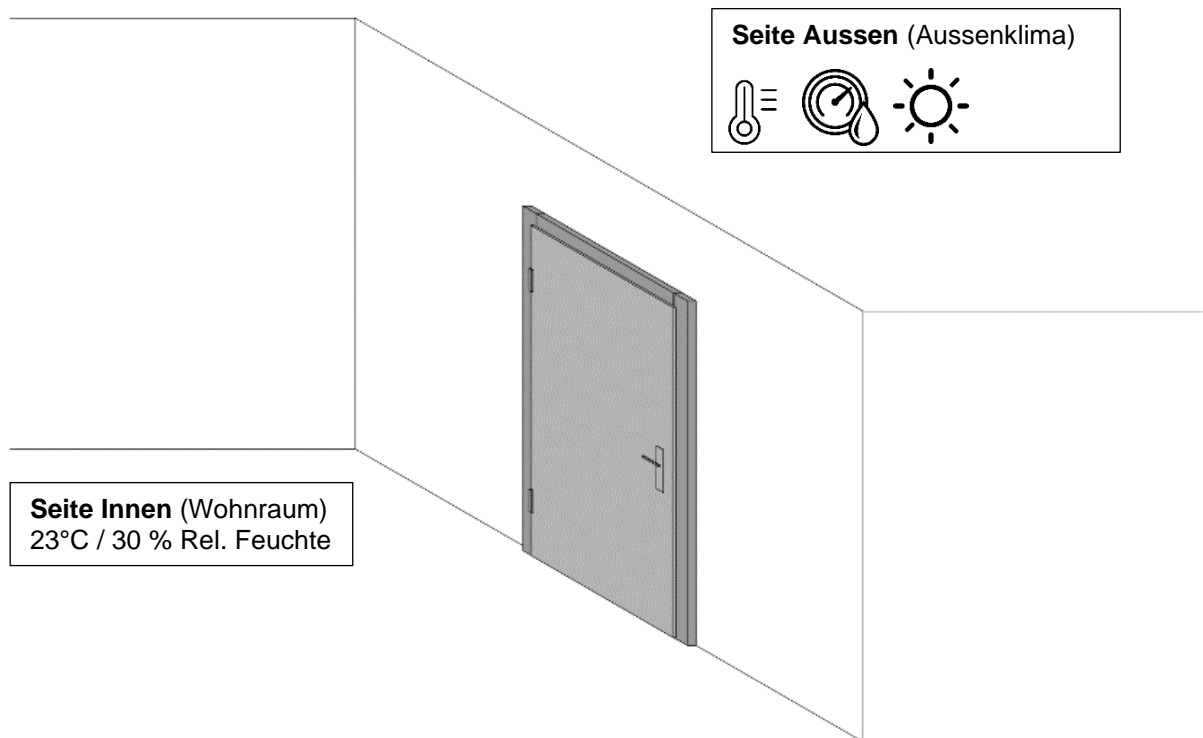


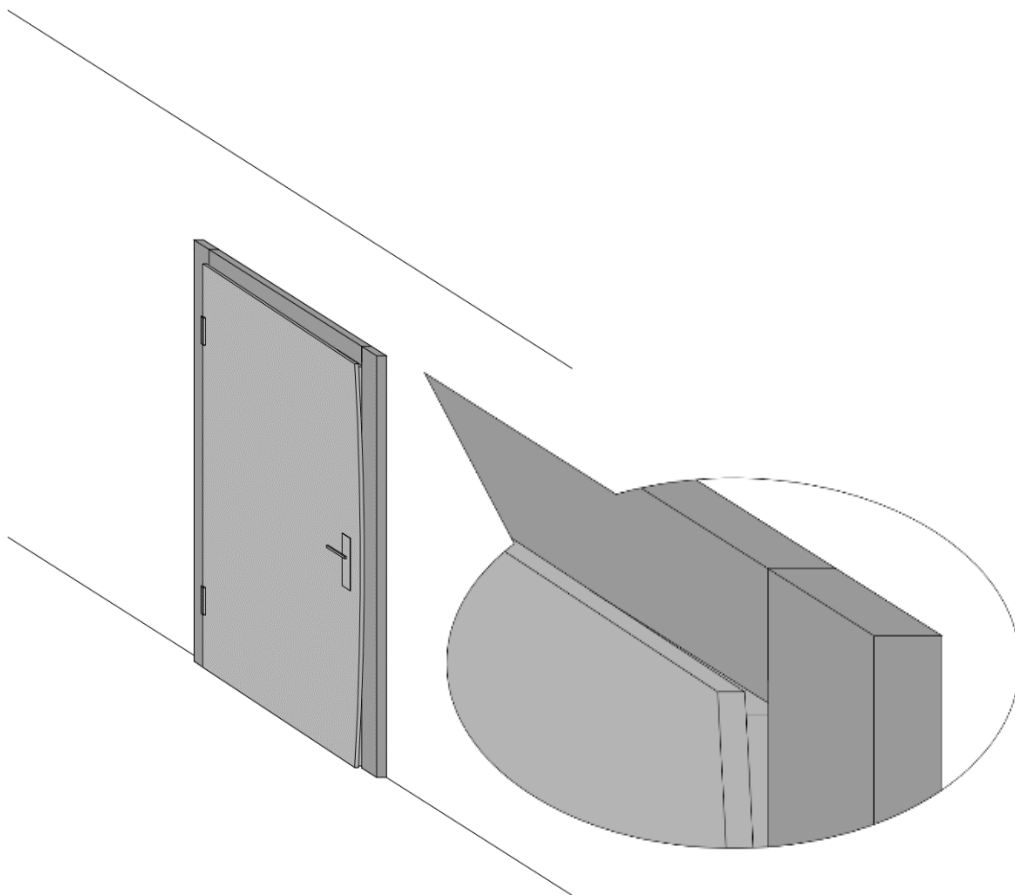
Tabelle 3

<b>Aussentüren Prüfklima c, d</b>				
	<b>Klimate nach SN EN 1121</b>			
	<b>Seite Innen</b>		<b>Seite Aussen</b>	
	<b>Lufttemperatur °C</b>	<b>Rel. Feuchte %</b>	<b>Lufttemperatur °C</b>	<b>Rel. Feuchte %</b>
c	23 ± 2	30 ± 5	3 ± 2	85 ± 5
d	23 ± 2	30 ± 5	-15 ± 2	keine Anforderungen
<b>Aussentüren Prüfklima e</b>				
	<b>Klimate nach SN EN 1121</b>			
	<b>Seite Innen</b>		<b>Seite Aussen</b>	
	<b>Lufttemperatur °C</b>	<b>Rel. Feuchte %</b>	<b>Oberflächentemp.</b>	<b>Rel. Feuchte %</b>
e	20 min. / 30 max.	keine Anforderungen	Lufttemperatur Innen + 55 ± 5 °K	keine Anforderungen

## - Innentüren / Aussentüren Verformungsklassen

Tabelle 4

Maximal zulässige Verformung				
	Verformungsklasse nach SN EN 12219			
	0	1	2	3
Längskrümmung (Bow)	Keine Anforderung	8,0 mm	4,0 mm	2,0 mm
Querkrümmung (Cup)	Keine Anforderung	4,0 mm	2,0 mm	1,0 mm
Verwindung (Twist)	Keine Anforderung	8,0 mm	4,0 mm	2,0 mm



### 3. Anwendungsbeispiele

#### 3.1 Innentür

Abschlusstür gegen beheiztes Treppenhaus mit Anforderung an die Schalldämmung bei mittlerer und hoher Lärmempfindlichkeit  $R'w + C \geq 37$  dB

Anforderung gem. Tabelle 1:

Verformungsklasse 3 bei Prüfklima b

→Klimaklasse 3b

Abschlusstür gegen unbeheiztes Treppenhaus mit Anforderung an die Schalldämmung bei mittlerer und hoher Lärmempfindlichkeit  $R'w + C \geq 37$  dB

Anforderung gem. Tabelle 1:

Verformungsklasse 3 bei Prüfklima c

→Klimaklasse 3c

#### 3.2 Aussentür

Hauseingangstür mit direkter Sonneneinstrahlung

Anforderung gem. Tabelle 1:

Verformungsklasse 3 bei Prüfklima c, d, e

→Klimaklasse 3c, 3d, 3e

### Arbeitsgruppe Überarbeitung VST Merkblatt Nr. 006 (2024)

Urs Uehlinger Berner Fachhochschule Architektur, Holz und Bau

Dominik Dischl VST Verband Schweizerische Türenbranche / RIWAG Türen AG



Verband Schweizerische Türenbranche

Tel. 043 36 666 36

info@tueren.ch | www.vst.ch

Das Merkblatt orientiert über den heutigen Stand der Technik, vermittelt Wissen und Erfahrung und soll auch dazu beitragen, das gegenseitige Verständnis unter den Beteiligten zu fördern. Der VST haftet nicht für Schäden, die durch die Anwendung der vorliegenden Publikation entstehen können.

Weitere technische Merkblätter auf [www.vst.ch](http://www.vst.ch)