

Ein erster Überblick bisheriger und zukünftiger Normen für Fenster und Türen

Eine Prüfung für ganz Europa soll vergleichbare Bedingungen für alle

- Fensterbauer
- Planer
- Architekten
- Nutzer

Schaffen. Mit der Einführung europäischer Normen (EN) werden nationale Normen schrittweise zurückgezogen und durch Selbstverpflichtung die EN-Normen umgesetzt. Lange Übergangsfristen und unterschiedliche Handhabungen müssen berücksichtigt werden.

<u>Bisher</u>	<u>Zukünftig</u>
<u>1. Anforderungen Fenster</u> DIN 18055 Fugendurchlässigkeit (a-Wert) Schlagregendichtigkeit Windlastbewertung	DIN EN 12207 (Q ₁₀₀ -Wert) DIN EN 12208 DIN EN 12210 (DIN EN 1026, 1027, 12211 – Prüfverfahren)
<u>2. Wärmeschutz</u> DIN 4108, Stand 10/98 (k-Wert-Tabelle) WSVO v. 16.08.1994, gültig ab 1.1.95	DIN EN 10077 (U-Wert-Berechnung bzw. -Tabelle) DIN EN 12 412, T.2 (U-Wert-Messung) EnEV
<u>3. Einbruchhemmung</u> DIN 18054 (Fenster) DIN 18103 (Türen) Tabu 253 (Rollläden) DIN 52290 (einbruchhemm. Verglasung)	DIN EN 1627 (Fenster, Türen, Abschlüsse – Anforderung + Klassifizierung) DIN EN 1628-1630 (Prüfverfahren) DIN EN 356 Ahs-Richtlinie (Aushebelschutz)
<u>4. Luftschalldämmung</u> DIN 4109 DIN 52210	DIN EN 20140 DIN EN 717
<u>5. Statik (Windlasten)</u> DIN 1055	DIN 1055 neu (in Vorbereitung)

Für die Fugendurchlässigkeit, Schlaggedichtigkeit und Windlasten wird die bisherige DIN 18055 (Stand 1981-10) durch europäische Normen ersetzt. Im folgenden sind die wesentlichen Punkte zusammengefasst:

Fugendurchlässigkeit

Nach der DIN EN 12207 wird die Fugendurchlässigkeit neu definiert. Der bekannt a-Wert, durch den die pro Meter Fugenlänge ausgetauschte Luftmenge in m³ /hm bei einer Druckdifferenz von 10 Pa angegeben wurde, hat ausgedient. Die Gesamtluftdurchlässigkeit (Q) beschreibt jetzt den Luftstrom in m³/h, der über die Fugen zwischen Flügel und Blendrahmen in Folge einer am Fenster vorhandenen Druckdifferenz (Delta p) hindurchströmt. Mit der neuen Norm wird der Begriff Referenzluftdurchlässigkeit (Q₁₀₀) eingeführt. Die bei einem bestimmten Prüfdruck (p) gemessene Gesamtluftdurchlässigkeit (Q) wird dazu auf einen Referenzdruck (p) von 100 PA umgerechnet. Die Referenzluftdurchlässigkeit wird entweder auf die Gesamtfläche oder aber wie schon beim a-Wert auf die Fugenlänge des Fensters bezogen.

$$Q_{100} = \frac{Q \text{ gemessen in m}^3 / \text{h bei Prüfdruck } p}{(p/100)^{2/3} \times \text{Fensterfläche in m}^2}$$

$$Q_{100} = \frac{Q \text{ gemessen in m}^3 / \text{h bei Prüfdruck } p}{(p/100)^{2/3} \times \text{Fugenlänge in m}}$$

Q = Gesamtluftdurchlässigkeit in m³ / h
 p = Luftdruck, bei dem Q festgelegt worden ist
 Q₁₀₀ = Referenzluftdurchlässigkeit bezogen auf 100 Pa

Es wird nicht mehr in die Beanspruchungsgruppen A, B und C, sondern in die Klassen 0 bis 4 eingeteilt. In der Klasse 0 werden dabei keinerlei Anforderungen an die Fugendurchlässigkeit gestellt. Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht der neuen Klassen und der darin definierten Anforderungen.

Klasse nach DIN EN 12207	Referenzluftdurchlässigkeit bei 100 Pa in m ³ / (hm ²) ¹	Referenzluftdurchlässigkeit bei 100 pa in m ³ / (hm) ²	maximaler Prüfdruck in Pa	Klassifizierung nach DIN 18055 Beanspruchungsgruppe
0	nicht geprüft			
1	50	12,50	150	A
2	27	6,75	300	B
3	9	2,25	600	C
4	3	0,75	600	

¹ bezogen auf 1m² Fensterfläche

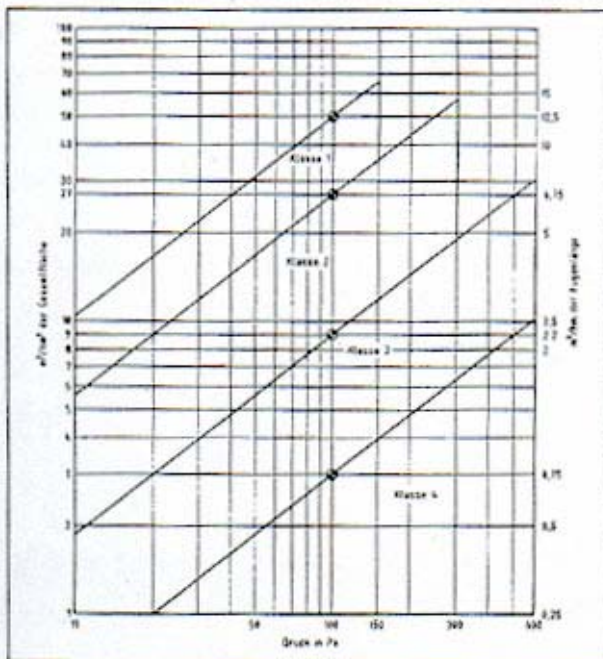
² bezogen auf 1m Fugenlänge

Fugendurchlässigkeit

Nach Durchführung der Prüfung kann sowohl der fugenlängenbezogene Wert als auch der flächenbezogene Wert als Kriterium für die Klassifizierung herangezogen werden.

Die DIN EN 12207 enthält ferner eine Korrelationstabelle, nach der mit vorhandenen Prüfzeugnissen nach der DIN 18055 der Nachweis für eine entsprechende neue Klasse geführt werden kann.

Klasse nach DIN EN 12207	Referenzluftdurchlässigkeit bei 10 Pa in $m^3/(hm^2)$		Referenzluftdurchlässigkeit bei 100 Pa in $m^3/(hm)$	maximaler Prüfdruck in Pa	Klassifizierung nach DIN 18055 Beanspruchungsgruppe
	alt	neu			
0	nicht geprüft				
1	2,0	2,637	12,50	150	A
2	1,0	1,424	6,75	300	B
3	1,0	0,474	2,25	600	C
4		0,158	0,75	600	



Die Anforderungen an die Luftdurchlässigkeit sind in den oberen Klassen deutlich angehoben worden. Nebenstehend sind die bereits umgerechneten Ergebnisse im Diagramm dargestellt. Links findet sich die Skala für die Referenzluftdurchlässigkeit bezogen auf die Gesamtfläche, rechts für die Werte bezogen auf die Fugenlänge. Die Maximalwerte für die jeweiligen Klassen sind als Geraden bereits eingezeichnet.

Schlagregendichtheit

Nach der DIN EN 12208 wird die Schlagregendichtheit neu definiert. In der alten, nun zurückgezogenen DIN 18055, wurden wie bei der Fugendurchlässigkeit auch in Beanspruchungsgruppen A, B, und C (und die Sondergruppe D) klassifiziert. Nach der neuen, nun gültigen Norm unterscheidet man in bis zu 10 Klassen. In der Klasse 0 werden dabei keinerlei Anforderungen an die Schlagregendichtheit gestellt. Die folgende Tabelle zeigt, eine Übersicht der neuen Klassen und der darin definierten Anforderungen im Vergleich zu den Beanspruchungsgruppen nach der alten DIN 18055. Prüfzeugnisse nach der alten DIN 18055 können als Nachweis für die entsprechenden neuen Klassen herangezogen werden.

Tabelle NA. 1

Klassifizierung nach DIN 18055:1981-10 Beanspruchungsgruppe	Prüfdruck Pa	Klassifizierung nach DIN EN 12208		Anforderungen
		Verfahren A	Verfahren B	
A	-	nicht geprüft	nicht geprüft	keine Anforderungen
	0	1A	1B	15 min Besprühung
	50	2A	2B	wie Klasse 1 + 5min
	100	3A	3B	wie Klasse 2 + 5 min
	150	4A	4B	wie Klasse 3 + 5 min
B	200	5A	5B	wie Klasse 4 + 5 min
	250	6A	6B	wie Klasse 5 + 5min
	300	7A	7B	wie Klasse 6 + 5 min
C	450	8A	--	wie Klasse 7 + 5 min
	600	9A	--	wie Klasse 5 + 5 min

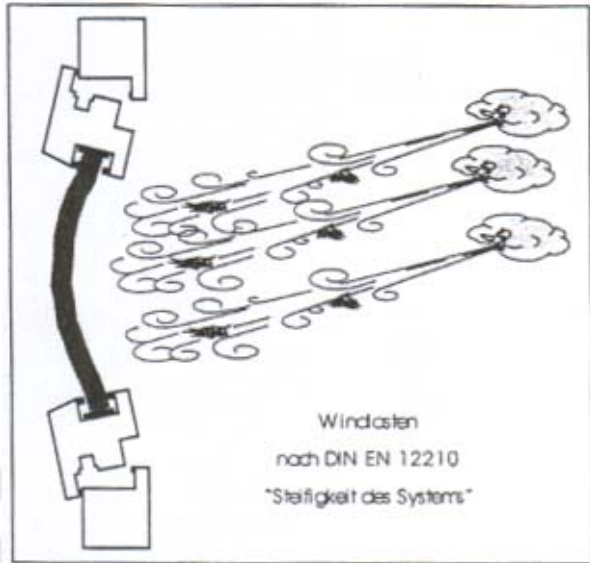
Anmerkung: Verfahren A ist für ein Produkt geeignet, das nicht geschützt ist.
Verfahren B ist für ein Produkt geeignet, das teilweise geschützt ist.

Der Prüfaufbau nach der ebenfalls neuen EN 1027 entspricht weitestgehend den in der Branche bekannten Dichtigkeitsprüfständen. Allerdings sind hier nun die Prüfverfahren A und B zu berücksichtigen.

Prüfverfahren A entspricht der bisherigen Vorgehensweise beim Besprühen des Probekörpers. Man geht davon aus, dass das Fenster oder die Fenstertür nicht geschützt gegen das Einfallen von Regen im oberen Bereich eingebaut wird. Dieses wird das für Deutschland übliche Verfahren werden.

Im Verfahren B geht man von einer Einbausituation aus, die das Einfallen von Regen im oberen Bereich des Bauelementes verhindert (tiefe Einbaulage im Mauerwerk, Regenschutzdach etc.) Der obere Bereich des Probekörpers wird nicht besprüht.

Windlasten



Bereits in der DIN 18055 waren Anforderungen an die Belastbarkeit von Fenstern und Fenstertüren durch Wind festgelegt. Auch hier wurde in die Beanspruchungsgruppen A, B und C (und die Sondergruppe D) klassifiziert. Nach der neuen, nun gültigen Norm unterscheidet man in insgesamt 6 Klassen (und eine weitere Sonderklasse in einem Belastungsfall). Ferner sind neue Lastfälle hinzugekommen, die in der alten DIN 18055 nicht beschrieben waren. In der neuen Klasse 0 werden keinerlei Anforderungen gestellt. Geprüft werden die Probekörper nach der DIN EN 12211.

Prüfdruck P_1

Die relative frontale Durchbiegung des am stärksten verformten Rahmenteils des Prüfkörpers wird zunächst bei dem Druck P_1 und danach mit einem Sog der gleichen Stärke ($-P_1$) gemessen und gemäß der Prüfergebnisse in die Klassen A ($<l/150$), B ($<l/200$) oder C ($<l/300$) klassifiziert. Als Sonderklasse ist E xxxx definiert. Hier kann für P_1 ein Wert in Pa vereinbart werden.

Prüfdruck P_2

In einem zweiten Prüfabschnitt wird Sog und Druck in mehreren Zyklen (50 mal) mit einer Stärke von $-P_2 / P_2$ aufgebracht. Nach der Belastung mit P_1 und P_2 muss der Prüfkörper voll funktionsfähig bleiben.

Die Zunahme an Luftdurchlässigkeit darf anschließend 20% der maximal zulässigen Luftdurchlässigkeit nicht übersteigen, die vorher bei der Klassifizierung der Luftdurchlässigkeit erreicht worden ist (DIN EN 12207).

Prüfdruck P_3

Unter dem Prüfdruck P_3 und anschließend bei einem Sog $-P_3$ muss der Prüfkörper geschlossen bleiben. Bricht das Glas, sind ein Ersatz und eine einmalige Wiederholung der Prüfung zulässig.

Windlasten

Einen Überblick zu den verschiedenen Klassen und den darin festgelegten Prüfdrücken (P_1 bis P_3) gibt die folgende Tabelle.

Tabelle 1: Klassifizierung der Windlast

Klasse	P_1	P_2 ¹	P_3
0	nicht geprüft		
1	400	200	600
2	800	400	1200
3	1200	600	1800
4	1600	800	2400
5	2000	1000	3000
E xxxx ²	xxxx		

Prüfzeugnisse nach der alten DIN 18055 können als Nachweis für die entsprechenden neuen Klassen nur in Teilbereichen, das heißt nur für den Belastungsfall P_2 herangezogen werden.

Klassifizierung nach der alten DIN 18055: 1981 – 10 Beanspruchungsgruppe	Klasse	Klassifizierung nach DIN EN 12210 P_2
A	nicht geprüft	---
	1	200
	2	400
B	3	600
C	4	800
	5	1000

¹ Dieser Druck wird 50 mal wiederholt

² Prüfkörper mit Beanspruchung durch Wind geprüft oberhalb Klasse 5, werden mit E xxxx klassifiziert, wobei xxxx der tatsächliche Prüfdruck P_1 (z. B. 2 350 usw.) ist.

Energieeinsparverordnung und Harmonisierung der europäischen Normen

In Verbindung mit den wärmetechnischen Anforderungen an das Gebäude spielt die Betrachtung des energetischen Verhaltens von Fenstern eine wichtige Rolle. Die ab Februar 2002 in Kraft tretende Energieeinsparverordnung (EnEV) spiegelt dieses wieder und wird die Anforderungen der Wärmeschutzverordnung von 1995 um 25-30% anheben.

Mit den europäischen Normen werden gegenüber den zur Zeit geltenden Regeln modifizierte Rechen-, Prüf- und Auswertungsverfahren eingeführt, die eine detaillierte energetische Betrachtung des Fensters ermöglichen.

In Zukunft wird es in der Regel drei Wege geben, auf denen der Anwender zu den benötigten Kenngrößen kommt. Die Ermittlung der Kenngrößen erfolgt entweder über:

- Tabellenwerte
- Berechnung (einfach, detailliert) oder
- Messung

Jede dieser drei Stufen führt zu einer komplexeren Betrachtung und damit zu einer detaillierten Bewertung des Einflusses von Wärmebrücken und Abwicklungsflächen an Profilquerschnitten.

Gleichzeitig wird sich durch die europäische Harmonisierung die Bezeichnung der wärmetechnischen Kenngrößen ändern. Deshalb sind die in der untenstehenden Tabelle dargestellten Änderungen der Bezeichnungen, besonders beim Vergleich von Kenngrößen zu betrachten.

	alter Stand DIN 4108	derzeitiger Stand DIN 4108:1998 -10	zukünftiger Stand EN ...
Wärmedurchgangskoeffizient Fenster	kF	U _F	U _w
Wärmedurchgangskoeffizient Verglasung	kV	UV	U _g
Wärmedurchgangskoeffizient Rahmen	kR	UR	U _f
Linearer Wärmedurchgangskoeffizient Glasrandbereich	--	--	ψ _g

Tabelle: Übersicht alter und neuer Bezeichnungen

Energieeinsparverordnung und Harmonisierung der europäischen Normen

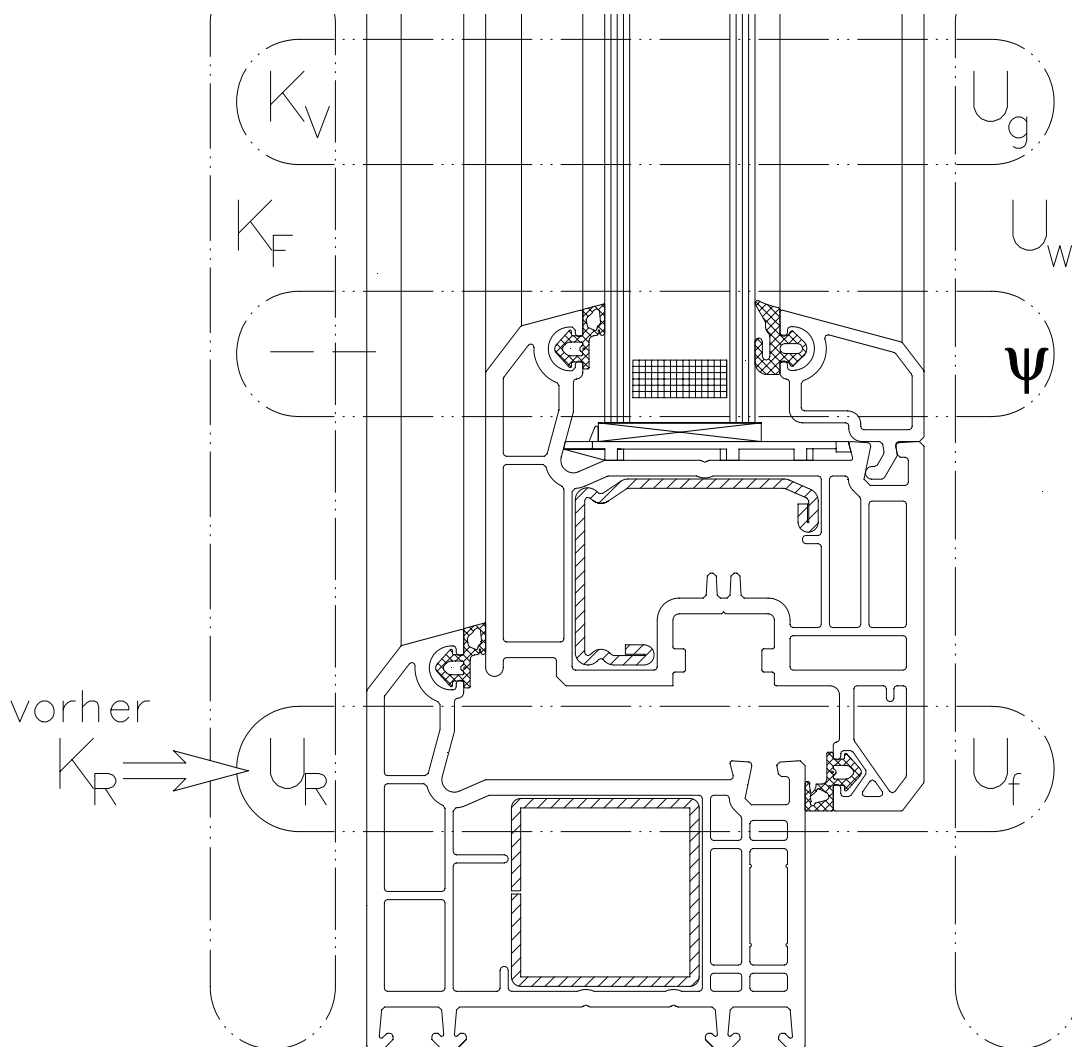
Die europäischen Normen EN 10077 und EN 12412 beinhalten neue Festlegungen für die Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten für Rahmen und Fenster.

Der Wärmedurchgangskoeffizient U_w (englisch: window = Fenster) wird nach Einführung der europäischen Normen aus dem U-Wert des Rahmens U_f (englisch: frame = Rahmen) und der Verglasung U_g (englisch: glazing = Glas) gebildet.

Zusätzlich ist der Einfluss des Übergangsbereiches zwischen Glas und Rahmen zu berücksichtigen (Wärmebrücke). Er wird sich durch einen linearen Wärmedurchgangskoeffizienten Ψ (Psi) berücksichtigt.

Bisher

Künftig



Ermittlung von Werten und die zu Grunde gelegten Normen

Zukünftige europäische Normen bringen die notwendige Sicherheit.

Bauteil	Verfahren	Momentan gültige nationale Normen	Zukünftige europ. Normen
Fenster, Türen	Berechnung von Fenstern U_w	keine Normen vorhanden	DIN EN ISO 10077-1
	Berechnung von Rahmen U_f	keine Normen vorhanden	DIN EN ISO 10077-2
	Messung an Fenstern U_w	DIN 52619-1	DIN EN ISO 12567
	Messung am Rahmen U_f	DIN 52619-3	DIN EN 12412-2
	Messung an Rolladenkästen U_{sb}	DIN 52619-1 + Richtlinie DIB +	DIN EN 12412-4
	Berechnung von Vorhangfassaden U_{cw}	keine spezielle Regelung vorhanden	DIN EN ISO 13947
	Messung von Vorhangfassaden U_{cw}	DIN 52619-1	DIN EN ISO 12567
	Berechnung von Verglasungen U_g	DIN EN 673*) nach Bauregelliste	DIN EN 673
Ver- glasung	Messung an Verglasungen U_g	DIN 52619-2	DIN EN 674
	Ermittlung des Gesamtenergiedurchlassgrades g	DIN 67507	DIN EN 410

Tabelle: Übersicht der alten und neuen Ermittlungsmethoden

Für die Ermittlung der nötigen Kenngrößen (U-Wert) können bekannte

- Tabellenwerte
- Berechnungen und / oder
- Messungen

herangezogen werden

Vereinfachte Bestimmung des Rahmen-U-Wertes

Eine einfache Bestimmung des U-Wertes über die Rahmenmaterialien kann über folgende Tabelle vorgenommen werden (pauschal):

Rahmenmaterial	Wärmedurchgangskoeffizient U_f in $W/(m^2K)$
Holz (IV 68)	1,4 bis 2,0
Kunststoff (PVC)	1,4 bis 2,0
Metall, wärmegeämmt RG 1	2,0 bis 2,2
Metall, wärmegeämmt RG 2.1	2,2 bis 3,2

Tabellen

Für die genauere Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_w mittels Ablesen, enthält die europäische Norm 10077 ein Tabellenwerk. Hierfür wird der Rahmen- und der Verglasungs-U-Wert benötigt. Ferner wird nach Ein-, Zwei- bzw. Dreischeibenisolierverglasung unterschieden.

Komplexe Bestimmung des Fenster-U-Wertes (elementbezogen)

Berechnungen für komplette Fenster (U_w -Werte), werden durch flächenanteilige Gewichtung, aus U_f – für den Rahmen und U_g – für das Glas, ermittelt.

Der Einfluss des Randverbundes der Verglasung wird bei dem Wärmedurchgang mit einbezogen. Für die Berechnung nach DIN EN 10077 – Teil 1 ist die u. a. Formel zu verwenden:

$$U_w = \frac{A_g \times U_g + A_f \times U_f + l_g \times \psi_g}{A_g + A_f}$$

A_g und A_f sind die Ansichtsflächen der Verglasung bzw. des Rahmens, l_g ist der sichtbare Umfang der Scheibe.

Messungen

Werden Messungen erforderlich, sollten diese von anerkannten Prüfstellen vorgenommen werden.