

## 1.1 Darstellung der Belastungstabellen

Die nachfolgenden Belastungstabellen sind für Trapez- und Kassettenprofile für Lasten senkrecht zur Verlegefläche aufgestellt. Dabei ist als Belastung die konstante Flächenlast  $q$  berücksichtigt. Diese Flächenlast setzt sich aus der ständigen Last  $g$  und der veränderlichen Last  $p$  zusammen. Voraussetzung für die Darstellung der Belastungstabellen für die Zwei- und Dreifeldträgersysteme ist die Annahme einer konstanten Stützweite, einer konstanten Flächenlasteinleitung sowie einer maßgebenden Auflagerbreite.

Bei der Darstellung sind folgende zwei Kriterien zu beachten:

- maßgebend für Zeile 1 ist, daß die  $g$ -fachen Schnittgrößen nicht größer als die aufnehmbaren Schnittgrößen sind.
- maßgebend für Zeile 2 - 4 sind die Durchbiegungsbeschränkungen, damit die maximale Durchbiegung einen bestimmten Grenzwert nicht überschreitet ( $f < L/D$ ).

Diese Kriterien sind insofern berücksichtigt, daß in jeder Zeile die kleinste zutreffende Belastung aufgeführt ist.

### 1.1.1 Begriffe

Die in den nachfolgenden Produktblättern aufgeführten statischen Kenngrößen entsprechen folgenden Begriffen:

- Blechdicke = Nominaldicke
- Eigengewicht = Profilgewicht mit dem Rechenwert von  $80 \text{ kN/m}^3$
- Fläche = Querschnittsfläche des Profils
- Biegung = Trägheitsmoment des Profils
- Grenzstützweite = Grenze für Begehbarkeit ohne lastenverteilende Maßnahmen

## 1.2 Lastannahmen

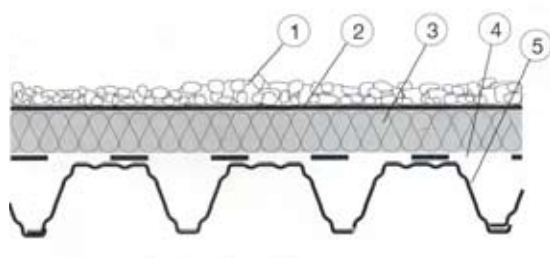
Die Lastannahmen für den Nachweis der Festigkeitsnachweis sind den entsprechenden Baubestimmungen (DIN 1055) zu entnehmen. Sie werden in  $\text{kN/m}^2$  angegeben.

### 1.2.1 Ständige Last $g + p$ (Eigenlast + ständige Auflasten)

Für die Eigenlast des Dachsystems sind die unterschiedlichen Bauweisen und Ausführungen zu beachten. Ein Bestandteil, das Gewicht des Trapezprofils, ist in der zweiten Spalte der Belastungstabellen bzw. im Produktprogramm aufgeführt.

Das folgende Beispiel stellt einen Dachaufbau und die Zusammenstellung der einzelnen Lasten dar.

#### Beispiel 1: Eigenlasten Dachaufbau



1	5 cm Kiesaufschüttung	1,00 $\text{kN/m}^2$
2	Dachabdichtungsbahn 3-lagig	0,17 $\text{kN/m}^2$
3	12 cm Mineralfasern	0,12 $\text{kN/m}^2$
4	Dampfsperre mit Klebemasse	0,07 $\text{kN/m}^2$
5	Trapezprofil 135.310 in 1,00 mm	0,13 $\text{kN/m}^2$
<b>Dachaufbau (<math>g + p</math>)</b>		<b>1,49 <math>\text{kN/m}^2</math></b>

In der nachfolgenden Tabelle 1 sind die gebräuchlichsten Dachbaustoffe dargestellt. Die Gewichtsangaben sind der DIN 1005 Teil 1 oder den Herstellerangaben entnommen.

Baustoff	Dicke (mm)	Flächenlast (kN/m <sup>2</sup> )
<b>Dampfsperre</b>		
als Schweißbahn einschließlich Klebemasse bzw. Schweißbahn		0,070
aus Kunststoffbahnen lose verlegt, je Lage		0,020
<b>Dämmstoffe</b>		
Mineralfasern nach DIN 18165 in Bahnen oder Platten 10	10	0,010
als Fabrikat DP 25/74	10	0,015
Schaumkunststoffplatten oder -bahnen Phenolharz (PF), Polystyrol (PS) oder Polyurethan (PU)	10	0,004
Rolbahnen PS 20 oberseitig kaschiert	50	0,040
	60	0,042
	70	0,044
	100	0,050
Stoßverklebung mit oberseitiger Kaschierung		0,005
<b>Dachabdichtung</b>		
1-lagige Kunststoffbahn		0,015
2-lagig mit Klebemasse		0,130
3-lagig mit Klebemasse		0,170
<b>Oberflächenschutz</b>		
Kiesschicht inklusive Decksicht	50	1,000
Kiessicht	10	0,190
Kiespressung inklusive Kieseinbettmasse		0,200
Besplittung inklusive Deckaufstrich		0,050
<b>Schallschluckplatten</b>		
Schallschluckplattenstreifen P3/V für Akustikprofile, 30 cm dick, in die Sicke eingelegt Profil 106; Streifen 200 mm breit		0,006
Profil 160; Streifen 300 mm breit		0,008

Für Leitungen, Kabelführungen, Lüftungskanäle usw. sowie für untergehängte Decken sind die entsprechenden Beanspruchungen als Flächenauflasten einzubeziehen.

## 1.2.2 Veränderliche Last p (Verkehrslasten)

Als Verkehrslasten sind die veränderlichen oder beweglichen Belastungen, die auf das Bauteil wirken anzusehen. Diese Lasten wirken nicht ständig, aber ihre Grenzwerte sind für die Bemessung ausschlaggebend. Für die gebräuchlichsten Einsatzzwecke unserer Produkte sind dabei nur die Schneelast sowie die Windlast anzusetzen.

### 1.2.2.1 Schneelast (DIN 1055)

Die Höhe der Regelschneelast  $s_0$  (kN/m<sup>2</sup>) wird in Abhängigkeit der für den Bauwerksstandort maßgebenden Schneelastzone sowie der Geländehöhe über NN bestimmt. Die Festlegung dieser Lasten erfolgt anhand der Angaben der DIN 1055, Teil 5.

Ein weiterer wesentlicher Einflußfaktor für die maßgebende Schneelast ist die Dachneigung. Bei Dachflächen unter 30° Neigung ist die anzusetzende Schneelast gleich der Regelschneelast ( $s_0$ ). Bei Dachflächen mit größerer Dachneigung, von denen der Schnee ungehindert abgleiten kann, darf die maßgebende Schneelast um den Faktor  $k_s$  (DIN 1055 T.5, Absatz 3.1.5) abgemindert werden.

Mögliche Schneeanhäufungen, wie Schneeverwehungen oder Schneesackbildung auf Dachbereichen mit angrenzenden Höhenvorsprüngen, sind zusätzlich zu berücksichtigen. Bei Schneelastumlagerungen, z.B. bei Sheddächern, kann unter Umständen davon ausgegangen werden, daß die Summe der auf das Dach entfallenden verteilten Schneelast gleichbleibt und damit nicht mit Schneeanhäufungen zu rechnen ist.

Die Berechnung der gleichzeitigen Einwirkung von Schneelast und Windlast ist im Abschnitt 5 der DIN 1055 geregelt. Dabei ist immer der ungünstigste Lastfall für die Dimensionierung ausschlaggebend.

### 1.2.2.2 Eislast

Der im Flachland oder in Tallagen auftretende Eisansatz kann als gering oder sogar als rechnerisch vernachlässigbar angesehen werden. In welchem Maße Eisansatz zu berücksichtigen ist, ist bereits bei der Planung vom Bauherrn im Einvernehmen mit der zuständigen Bauaufsichtsbehörde festzulegen.

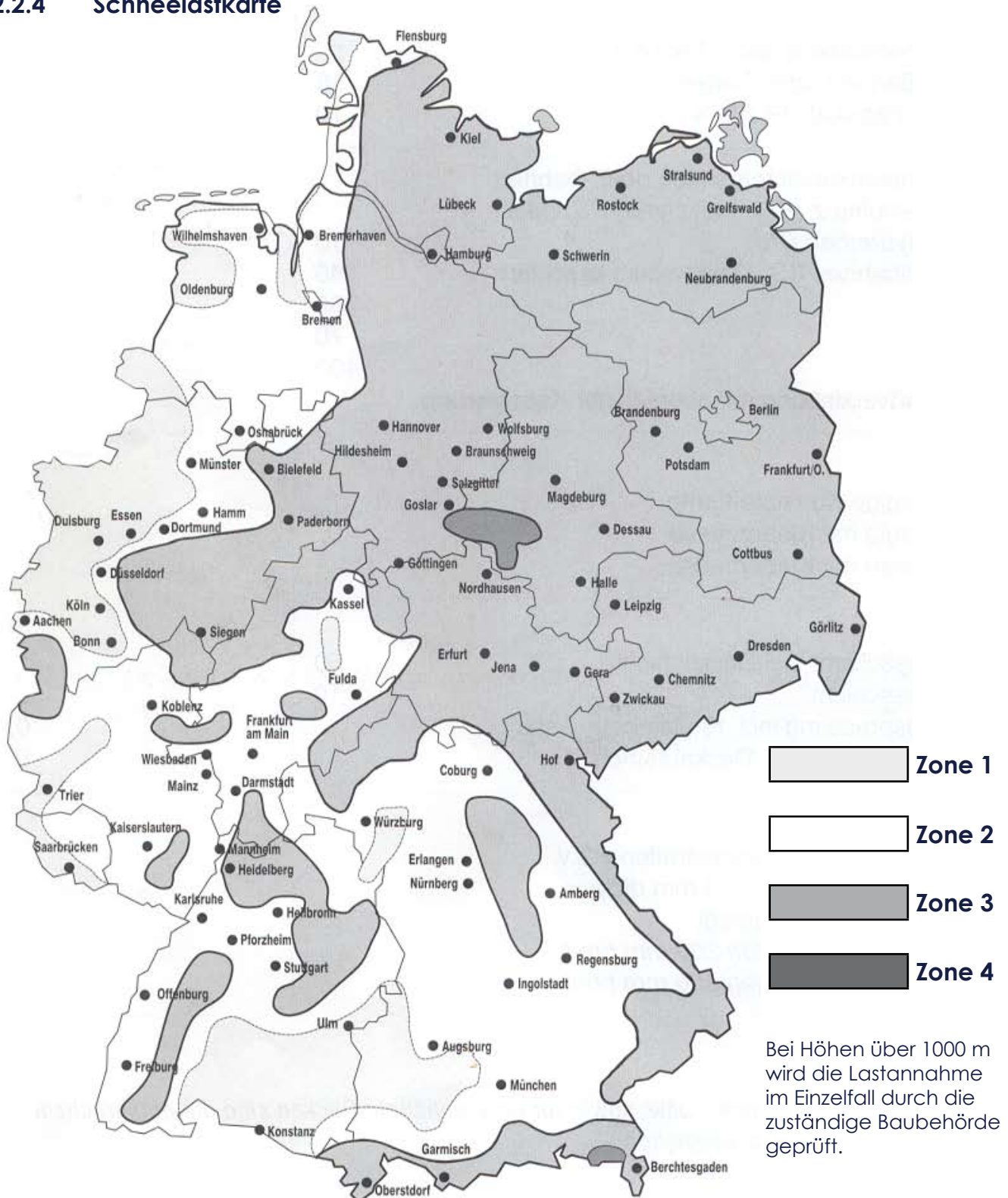
### 1.2.2.3 Windlast

Die auf ein Bauwerk einwirkende Windlast ist massgeblich von dessen Form abhängig. Sie setzt sich aus Druck-, Sog- und Reibungswirkung zusammen. Ausschlaggebend für die Berechnung sind der wirkende Staudruck sowie die aerodynamischen Kraftbeiwerte (DIN 1055 T4). Der Staudruck selbst, hängt von der Gebäudehöhe und von der Topologie der Umgebung ab (Hügel, Überbauungen).

Höhe über Gelände (m)			Windgeschwindigkeit		Staudruck (kN/m <sup>2</sup> )	
			(m/s)	(km/h)		
von	0	bis	8	28,3	103	0,50
von	8	bis	20	35,8	129	0,80
von	20	bis	100	42,0	151	1,10
über	100			45,6	164	1,30

In Abhängigkeit von den örtlichen topografischen Einflüssen kann es erforderlich werden, höhere Windgeschwindigkeiten in Rechnung zu stellen. Ist ein Bauwerk dem Windangriff besonders stark ausgesetzt, z.B. auf einer hoch überragenden Erhebung, so ist bei der Festsetzung der Windlast mind. von dem Staudruck  $q = 1,10$  kN/m<sup>2</sup> auszugehen.

## 1.2.2.4 Schneelastkarte



Geländehöhe des Standortes über NN in (m)	Schneelastzone			
	I	II	III	IV
bis 200	0,75	0,75	0,75	1,00
300	0,75	0,75	0,75	1,15
400	0,75	0,75	1,00	1,15
500	0,75	0,90	1,25	2,10
600	0,85	1,15	1,60	2,60

Geländehöhe des Standortes über NN in (m)	Schneelastzone			
	I	II	III	IV
700	1,05	1,50	2,00	3,25
800	1,25	1,85	2,55	3,90
900	--	2,30	3,10	4,65
1000	--	--	3,80	5,50

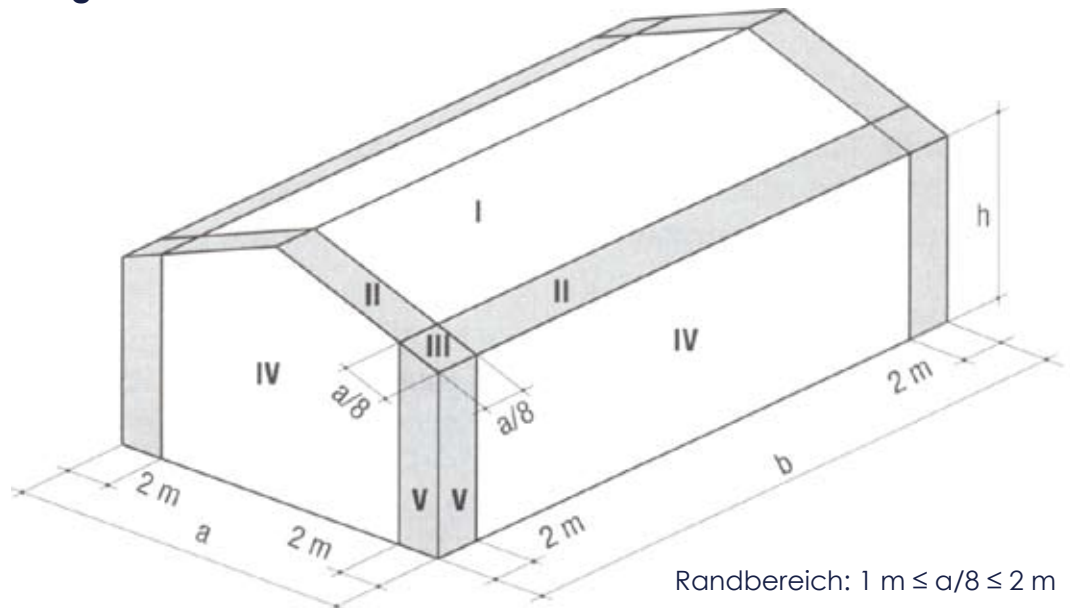
## 1.2.2.5 Windsog

Die erhöhten Windsogbelastungen im Bereich der Schnittkanten von Wänden und Dächern müssen, soweit Schubfelder nicht betroffen sind, nur beim Nachweis für die Befestigungen herangezogen werden.

Dabei dürfen 90% der Dacheigenlast zur Aufnahme der abhebenden Kräfte berücksichtigt werden. Die Höhe der anzusetzenden Windsoglast sowie die Größe der Rand- und Eckbereiche ist von der Gebäudeart und den Gebäudeabmessungen abhängig.

Im Bild 2 sind die verschiedenen Windsogbereiche dargestellt.

### Windsogbereiche beim geschlossenen Gebäude



<b>Dach:</b>	Bereich I	Normalbereich
	Bereich II	Randbereich
	Bereich III	Eckbereich
<b>Wand:</b>	Bereich IV	Normalbereich
	Bereich V	Randbereich

Die maßgebenden Sogbeiwerte  $c_p$  und Ihre Einflußbereiche sind der DIN 1055 Teil 4 zu entnehmen. Allgemein wird bei Dächern mit einem Neigungswinkel  $\alpha < 25^\circ$  und  $h/a > 0,4$  in den Normalbereichen mit einem Sogbeiwert  $c_p = 0,8$  gerechnet.

### Sogbeiwerte

Dachneigungswinkel $\alpha$	Sogbeiwerte: Eckbereich	Sogbeiwerte: Randbereich
bis $25^\circ$	3,2	1,8
$25^\circ < 35^\circ$	1,8	1,1
$\geq 35^\circ$	keine Sogspitzen	keine Sogspitzen

Gebäude, die an einer oder mehreren Seiten offen sind oder geöffnet werden können oder die an einer oder mehreren Seiten durch eine oder mehrere Öffnungen mind. zu 1/3 offen sind oder geöffnet werden können, gelten als nicht geschlossene Baukörper.

## 2 Grundlagen für die Bemessung und Anwendung der Tabellen

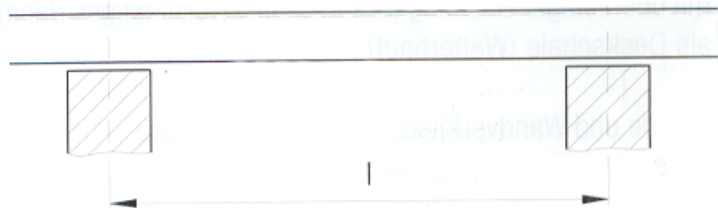
Für die Vordimensionierung und Auswahl eines Trapezprofils sowie einer Kassette müssen folgende grundlegende Informationen bekannt sein:

- Stützweite bzw. Abstand der Unterkonstruktion
- notwendiges statisches System (resultiert in der Regel aus der max. Profillänge)  
Einfeldträger, Zweifeldträger oder Dreifeldträger, Mehrfeldträger fallen bei der Vordimensionierung unter die Dreifeldträger
- Auflagerbreiten, besonders wichtig die Zwischenauflegerbreite bei Durchlaufträgern
- vorhandene Flächenlasten
- erforderliche Begrenzung der Durchbiegung

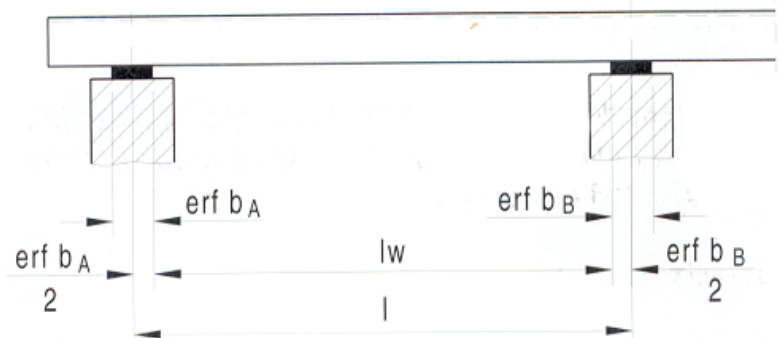
### 2.1 Stützweite und Stützweitenreduzierung

Als maßgebende Stützweite wird bei Innenfeldern von Durchlaufträgern das Achsmaß bzw. der Mittenabstand der Auflager verwendet. Bei Einfeldträgern und Endfeldern von Durchlaufträgern darf als Stützweite die lichte Weite der Unterkonstruktion zuzüglich der in der DIN 18807 bzw. Zulassung angegebenen halben Mindestauflagerbreite  $b_A$  bzw.  $b_B$  angenommen werden.

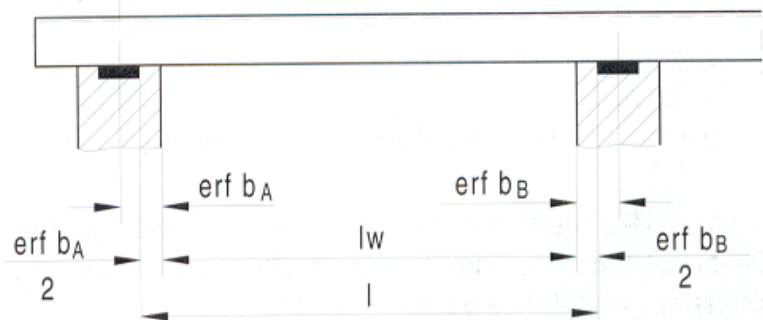
Durchlaufträger  
**Innenfeld**



Durchlaufträger  
**Endfeld**



Durchlaufträger  
**Endfeld**



<b>lw</b>	lichte Weite zwischen den Auflagern
<b>erf.a</b>	erforderliche Endauflagerbreite $\geq \min a$
<b>vorh.b</b>	vorhandene Zwischenauflegerbreite $\geq \min b$

## 2.2 Grenzstützweiten

Als Grenzstützweiten werden die maximalen Stützweiten bezeichnet, bis zu denen das Trapezprofil als tragendes Bauteil von Dach- oder Deckensystemen verwendet werden darf. Diese Stützweite wird auch als Begehrbarkeitsgrenze bezeichnet d.h. die einzelnen Trapezprofiltafeln sind somit für Einzelpersonen während der Montage ohne lastverteilende Maßnahmen begehrbar.

Die Verlegung über die Grenzstützweite hinaus ist auch bei der Anwendung von lastverteilenden Belägen nicht zulässig. Bei der Anwendung der Trapezprofile als Wetterhaut (nicht tragend), bei zweischaligen Dächern oder als Wand muß dies nicht berücksichtigt werden. Es sollten dennoch bei der Verlegung als Wetterhaut bei einer größeren Stützweite als der Grenzstützweite Vorkehrungen getroffen werden, damit eine Beschädigung der Profile ausgeschlossen werden kann.

Daher ist es möglich, daß die maximal zulässige Stützweite nicht durch die Belastung sondern durch die Begehrbarkeit begrenzt wird. In den nachfolgenden Belastungstabellen wird die Stützweitenüberschreitung durch grau hinterlegte Flächen gekennzeichnet.

## 2.3 Durchbiegungsbegrenzung

Die zulässige Durchbiegung der Profiltafeln richtet sich nach dem zulässigen Anwendungsbereich der Produkte.

<b>Dach:</b>	Vollast ( Eigenlast und Verkehrslast)		
	mit oberseitiger Abdichtung (unbelüftetes Warmdach)	$f_{\max, \text{voll}}$	<b>1/300</b>
	mit oberseitiger deckung (Unterschale zweischaliges Dach)	$f_{\max, \text{voll}}$	<b>1/150</b>
	als Deckschale (Wetterhaut)	$f_{\max, \text{voll}}$	<b>1/150</b>
<b>Wand:</b>	Wände und Wandverkleidungen unter Windlast	$f_{\max, \text{voll}}$	<b>1/150</b>

## 2.4 Berechnungsbeispiele

Im folgenden sind Beispiele für die Vorgehensweise bei der Vordimensionierung von Trapez- und Kassettenprofilen unter Zugrundelegung der Belastungstabellen aufgeführt. Dies entbindet jedoch nicht von einer statischen Berechnung im Einzelfall.

<b>Beispiel 1: Dimensionierung Dach einschalig</b>	
Eigenlasten (Warmdach einschalig):	0,34 kN/m <sup>2</sup>
Schneelast (Gebäudestandort Nähe Leipzig 300 m über NN):	0,75 kN/m <sup>2</sup>
Gesamtbelastung (ohne Eigenlast Profil):	1,09 kN/m <sup>2</sup>
Dachneigung 5°	keine Zusatzlast Wassersack
Stützweite (Dreifeldträger):	4,60 m
Auflagerbreite:	180 mm
nach 3.3 geforderte Dachbiegung:	l/300
<b>Auswahl:</b> <b>Profil 85/325;</b> $t_n = 1,00 \text{ mm}$ ; $g = 0,11 \text{ kN/m}^2$ ; $b_B = 160 \text{ mm} < b_{\text{vorh}}$ <b>maßgebend Zeile 3:</b> $q_{\text{vorh}} = 1,20 \text{ kN/m}^2 < q_{\text{zul}} = 1,27 \text{ kN/m}^2$ <b>Profil 110/420;</b> $t_n = 0,75 \text{ mm}$ ; $g = 0,14 \text{ kN/m}^2$ ; $b_B = 200 \text{ mm} < b_{\text{vorh}}$ <b>maßgebend Zeile 3:</b> $q_{\text{vorh}} = 1,14 \text{ kN/m}^2 < q_{\text{zul}} = 1,66 \text{ kN/m}^2$	

<b>Beispiel 2: Dimensionierung Dach zweischalig (Tragschale)</b>	
Eigenlast (Aussenschale Profil 39/333, $t_n = 0,75 \text{ mm}$ ):	0,07 kN/m <sup>2</sup>
Eigenlast (Dämmung 120 mm):	0,12 kN/m <sup>2</sup>
Eigenlast (Dampfsperre und Kondensatschutzbahn)	0,04 kN/m <sup>2</sup>
Eigenlast (Distanzkonstruktion)	0,10 kN/m <sup>2</sup>
Schneelast (Gebäude bei Heidelberg 400 m über NN):	1,00 kN/m <sup>2</sup>
Gesamtbelastung (ohne Eigenlast):	1,33 kN/m <sup>2</sup>
Dachneigung 3°	
Stützweite (Einfeldträger):	7,80 m
Auflagerbreite:	200 mm
nach 3.3 geforderte Durchbiegung:	l/150
<b>Auswahl:</b> <b>Profil 170/250;</b> $t_n = 1,25 \text{ mm}$ ; $g = 0,20 \text{ kN/m}^2$ ; $b_B = 160 \text{ mm} < b_{\text{vorh}}$ <b>maßgebend Zeile 3:</b> $q_{\text{vorh}} = 1,53 \text{ kN/m}^2 < q_{\text{zul}} = 1,86 \text{ kN/m}^2$ <b>Profil 110/420;</b> $t_n = 1,00 \text{ mm}$ ; $g = 0,14 \text{ kN/m}^2$ ; $b_B = 200 \text{ mm} < b_{\text{vorh}}$ <b>maßgebend Zeile 3:</b> $q_{\text{vorh}} = 1,47 \text{ kN/m}^2 < q_{\text{zul}} = 1,66 \text{ kN/m}^2$	

<b>Beispiel 3: Dimensionierung Kassettenwand:</b>	
Höhe des Gebäudes über Gelände:	12,00 m
Stärke der Dämmung 120 mm:	
Gebäude geschlossen:	
Stützweite (Zweifeldträger):	8,00 m
Auflagerbreite:	200 mm
nach 3.3 geforderte Durchbiegung:	l/150
<b>Auswahl:</b> <b>Kassette 150/600 SR;</b> $t_n = 1,00 \text{ mm}$ ; $g = 0,13 \text{ kN/m}^2$ ; $b_B = 100 \text{ mm} < b_{\text{vorh}}$	

## 2.5 Farbspektrum

Verhalten bei großen Temperaturunterschieden.

Auf Grund der sehr guten Wärmedämmeigenschaften des PU-Hartschaumes kommt es bei einseitiger Sonnenbestrahlung (oder Einfluss anderer Wärmequellen) zu teilweise extremen Temperaturdifferenzen zwischen äußerer und innerer Deckschicht.

Auf Grund hoher Wärmeleitfähigkeit und des großen Ausdehnungskoeffizienten der Metalldeckschichten kann es beim Paneel zu Krümmungen und teilweise auch zu Spannungen im Querschnitt kommen.

Dies ist speziell bei den Farbgruppen II und III zu beachten.

Einteilung nach Farbgruppen, Helligkeitswerte (HW) in % und max. Oberflächentemperatur (°C, bei direkter Sonneneinstrahlung)

RAL	Farbton	Farbgruppe	HW	°C
9010 *	reinweiß	I	90	52
9001 *	cremeweiß		84	53
1013	perlweiß		85	54
1015 *	hellelfenbein		82	54
9002 *	grauweiß		83	54
1018 *	zinkgelb		80	54
1016	schwefelgelb		78	55
7035	lichtgrau		75	55

1001	beige	II	68	57
1002	sandgelb		67	57
7038	achatgrau		67	57
7032	kieselgrau		67	57
9006 *	weißaluminium		66	57
1007	chromgelb		57	59
1024	ockergelb		57	59
2003	pastellorange		55	60
6021	blassgrün		55	60
1020	olivgelb		53	61
7001	silbergrau		52	61
2000	gelborange		51	61
6018	gelbgrün		50	62
7002	olivgrün		44	64
6011 *	resedagrün		43	64
5012	lichtblau		43	64
2004	reinorange		43	64
8003	orangebraun		40	65
2001	rotorange		40	65

RAL	Farbton	Farbgruppe	HW	°C
2002	blutorange	III	37	67
6010	grasgrün		37	67
8025	blaßbraun		34	68
8004	kupferbraun		33	69
5007	brillantblau		32	69
6001	smaragdgrün		32	70
3000	feuerrot		31	70
6002	laubgrün		29	71
3002	karminrot		28	71
6003	olivgrün		28	71
3009 *	oxydrot		28	71
5009	azurblau		28	71
7015	schiefergrau		28	71
8007	rehbraun		27	72
7013	braungrau		27	72
5010 *	enzianblau	22	75	
8011	nußbraun	22	75	
6005	moosgrün	21	76	
7016 *	anthrazitgrau	21	76	
3004	purpurrot	20	76	
5002	ultramarinblau	20	76	
8014	sepiabraun	19	77	
8016	mahagonibraun	18	78	
6008	braungrün	16	79	
5013	kobaltblau	15	80	

\* O-Metall Standardfarben

Erstellung der Bemessungstabellen

## **Allgemeine Bemerkungen:**

Die charakteristischen Lasten  $q$  sind  $\text{kN/m}^2$ . Bei der Bestimmung  $l_{\min}$  sind die Teilsicherheitsbeiwerte berücksichtigt. Das Eigengewicht ist ebenfalls inkludiert.

Alle Längen sind in cm angegeben.

Der Wert in der Zeile 1 bezeichnet die maximale Stützweite ohne Durchbiegungsbeschränkung.

Der Wert in der Zeile 2 bezeichnet die maximale Stützweite mit der Durchbiegungsbeschränkung  $1/150$ .

Die mindestauflagerbreiten ( $a_{\min}$ ) sind einzuhalten. Angaben in cm.

Die Kragarmlänge ist ohne Durchbiegungsbeschränkung ausgewiesen.

Die Lasten  $q$  wirken bei Dachpaneelen normal auf das Paneel in Positivlage (Achtung Sog!).

Für Druckfehler und eventuell falsche Angaben  
übernehmen wir keine Gewährleistung!