

WDVS

Windlasten

Ermittlung der Windlasten nach EN 1991-1-4/NA zur Bestimmung erforderlicher Dübelmengen

Allgemein

Windsog

Windsog ist die Krafteinwirkung einer Windströmung an Oberflächen (auch Bernoulli-Effekt). Technisch bedeutsam ist dieser insbesondere an Gebäudeteilen wie Fassaden und Dächern. Ursache: Der Luftdruck der ruhenden Luft im Gebäudeinneren oder innerhalb des Bauteiles selbst (typisch: Dämmstoffe) ist höher als der Luftdruck in der vorbeiströmenden Luft. Wo sich die Windströmung an den Gebäudekanten ablöst, bilden sich sogverstärkende Wirbel. Zur Vermeidung von Windsogschäden müssen die Bauteile so konstruiert werden, dass sie die Windlasten und zugehörigen Kräfte sicher aufnehmen können. Angaben hierzu finden sich in den einschlägigen Normen wieder DIN EN 1991-1-4/NA und dem Eurocode1991-1-4.

Windlast

Die Windlast gehört zu den klimatisch bedingten, veränderlichen Einwirkungen auf Bauwerke oder Bauteile. Sie ergibt sich aus der Druckverteilung um ein Bauwerk, das einer Windströmung ausgesetzt ist.

Sie wirkt im Allgemeinen als Flächenlast senkrecht zur Angriffsfläche und setzt sich vor allem aus Winddruck- und Sogwirkungen zusammen. So entsteht bei einem Bauwerk an den frontal angeströmten Flächen durch die Strömungsverlangsamung ein Überdruck. Im Bereich der Dach- und Seitenflächen löst sich die Luftströmung an den Gebäudekanten ab und bewirkt dort einen Unterdruck(Sog). Durch den Nachlaufwirbel wird an der Gebäuderückseite ebenfalls ein Unterdruck erzeugt.

Verdübelung von WDV-Systemen nach DIN EN 1991-1-4/NA

Seit dem 01. Januar 2007 ist mit bauaufsichtlicher Einführung bei der Ausführung von WDV-Systemen die DIN EN 1991-1-4/NA „Einwirkung von Tragwerken – Teil 4 Windlasten“ zu berücksichtigen.

Diese Neuregelung beeinflusst die Ausführung von statisch-relevant verdübelten WDV-Systemen hinsichtlich der Festlegung der Dübelmengen.

Über die bauaufsichtlich zugelassenen Dübel werden alle auftretenden Lastfälle z. B. Eigengewicht, Windsog, Temperatur, Schwinden bis hin zum Versagensfall der Verklebung aufgenommen. Den wesentlichen Lastfall hierbei stellt der Windsog dar. Nach der alten Regelung wurde für die gesamte Fläche Deutschlands bisher eine einheitliche Windbelastung zugrunde gelegt. Nach der gültigen DIN EN 1991-1-4/NA ist Deutschland in 4 Windzonen eingeteilt. Weitere Infos zur Aufschlüsselung der Windzonen auf den folgenden Seiten.

Berechnung nach dem vereinfachten Verfahren

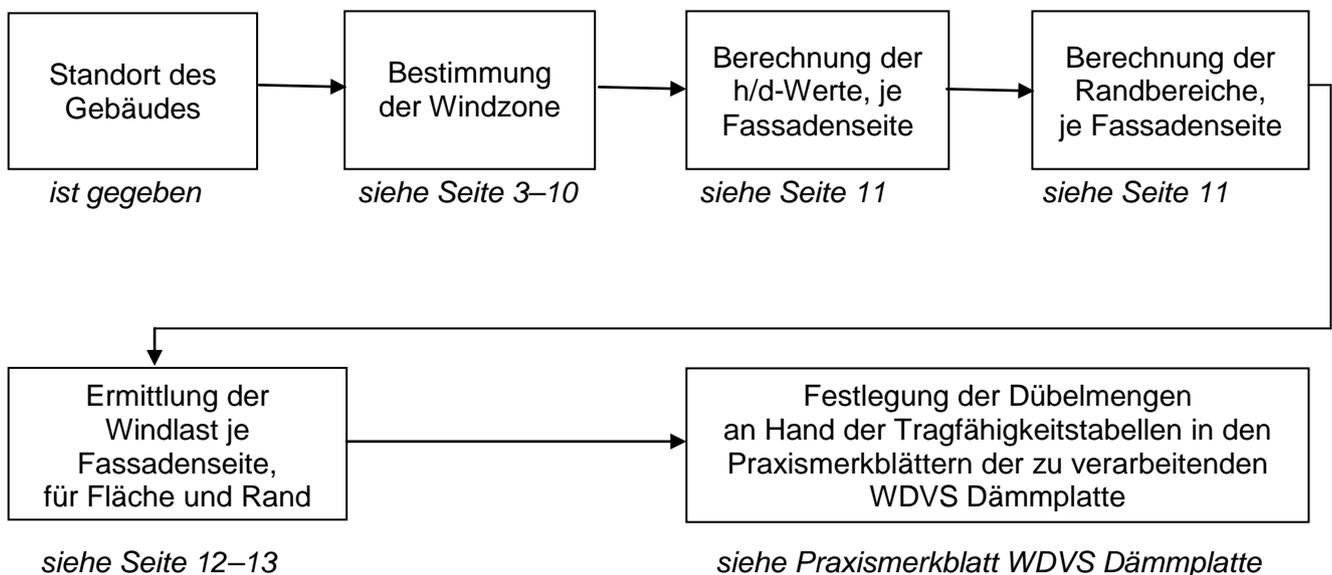
Für eine Vielzahl von Gebäuden mit einer Gebäudehöhe ≤ 25 m können die Dübelmengen und Randbereiche anhand des hier beschriebenen vereinfachten Verfahrens ermittelt werden. Die Berechnungen nach dem vereinfachten Verfahren beziehen sich immer auf ein Gebäude mit rechteckigem Grundriss, das nicht höher als 800 m über NN liegt.

Für alle anderen Gebäude muss eine detaillierte Berechnung der Windlast gemäß DINEN 1991-1-4/NA durchgeführt werden. Eine detaillierte Berechnung ist ebenfalls sinnvoll bei lang gezogenen Gebäuden, da hierbei eine Einsparung der Dübelanzahl erreicht werden kann.

Hinweis:

Die Berechnungen nach dem vereinfachten Verfahren ersetzen nicht in jedem Fall die Statik durch einen Fachplaner. Die Verantwortung für die ermittelten Ergebnisse trägt der Anwender selbst. Brillux übernimmt keine Verantwortung oder Haftung für Fehler oder Ungenauigkeiten die durch Anwendung des vereinfachten Verfahrens entstehen.

Schematischer Ablauf

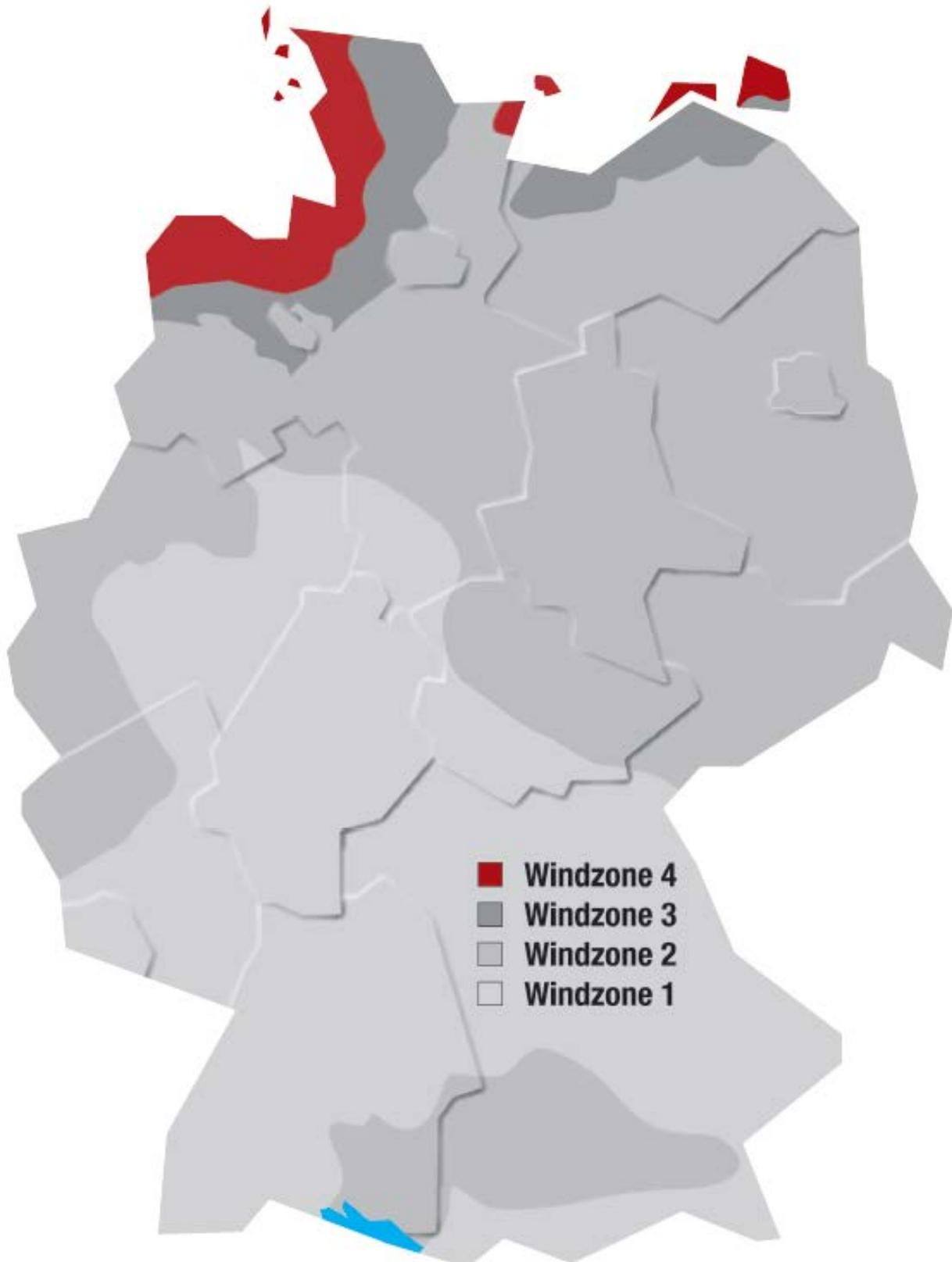


Windzonenkarte

Grundlage für die Berücksichtigung der Windlasten sind, auch für das vereinfachte Verfahren, die für Deutschland festgelegten

vier Windzonen gemäß Anhang NA.A „Windzonenkarte“ nach DIN EN 1991-1-4/NA.

Alternativ kann die Windzone auch gemäß den Angaben des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) unter: www.dibt.de ermittelt werden.



(Angaben ohne Gewähr; verbindlich sind die amtlichen Bekanntmachungen der Länder)

Aufteilung der Windzonen nach Verwaltungsgrenzen in Deutschland

Um für einen bestimmten Standort die Windzone zu ermitteln, sind folgende Schritte durchzuführen:

1) Auswahl der Tabelle für das entsprechende Land.

Tabelle:	Land:	Tabelle:	Land:
1	Schleswig-Holstein	9	Bayern
2	Hamburg	10	Saarland
3	Niedersachsen	11	Berlin
4	Bremen	12	Brandenburg
5	Nordrhein-Westfalen	13	Mecklenburg-Vorpommern
6	Hessen	14	Sachsen
7	Rheinland-Pfalz	15	Sachsen-Anhalt
8	Baden-Württemberg	16	Thüringen

2) Bestimmung des Landkreises für den Standort in der ersten Spalte der Tabelle.

Hinweis: Entweder sind alle Gemeinden (letzte Spalte der Tabelle) in einer Windzone gelegen, dann ist dieses in der Tabelle so angegeben und die Windzone ist in der mittleren Spalte abzulesen andernfalls

sind die Ausnahmen einer anderen, dem Landkreis zugeordneten Zeile angegeben.

 (Trotz sorgfältiger Zusammenstellung sind alle Angaben ohne Gewähr; verbindlich sind die amtlichen Bekanntmachungen der Länder. Für Rückfragen zu den Windzonen wenden Sie sich bitte an das Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) unter: www.dibt.de)

1 Schleswig-Holstein		
Kreis Schleswig-Flensburg	Windzone 3	alle Gemeinden, soweit nicht in Windzone 4
	Windzone 4	Amtsbereich Stapelholm mit den Gemeinden Wohld; Bergenhusen, Norderstapel, Süderstapel, Erfde, Meggerdorf, Tielen
Kreis Nordfriesland, Ditmarschen	Windzone 4	alle Gemeinden
Kreis Rendsburg-Eckernförde, Pinneberg, Steinburg	Windzone 3	alle Gemeinden
Kreise Segeberg, Plön, Stormarn, Herzogtum Lauenburg, kreisfreie Städte Kiel, Lübeck, Neumünster	Windzone 2	alle Gemeinden
Kreis Ostholstein	Windzone 2	alle Gemeinden, soweit nicht in Windzone 3 oder 4
	Windzone 3	Amtsbereich Oldenburg-Land mit den Gemeinden Gremersdorf, Neukirchen, Heringsdorf, Göhl, Grube, Dahme, Kellenhusen, Riepsdorf, Stadt Großenbrode, Stadt Heiligenhafen
	Windzone 4	Insel Fehmarn

2 Hamburg		
Hamburg	Windzone 2	Stadt Hamburg

3 Niedersachsen		
Landkreise Aurich, Wittmund, Friesland, Cuxhaven, kreisfreie Städte Emden, Wilhelmshaven	Windzone 4	alle Gemeinden
Landkreis Wesermarsch	Windzone 3	alle Gemeinden, soweit nicht in Windzone 4
	Windzone 4	die Gebiete Butjadingen, Stadland, Jader Marsch mit den Gemeinden Nordenham, Jade, Ovelgönne-Brake
Landkreis Stade	Windzone 3	alle Gemeinden, soweit nicht in Windzone 4
	Windzone 4	das Gebiet Kehdingen mit den Gemeinden Freiburg, Balje, Krummendeich, Oederquart
Landkreise Leer, Ammerland, Oldenburg, Osterholz, kreisfreie Städte Oldenburg, Delmenhorst	Windzone 3	alle Gemeinden
Landkreis Rotenburg (Wümme)	Windzone 2	alle Gemeinden, soweit nicht in Windzone 3
	Windzone 3	die Gemeinden Bremervörde, Gnarrenburg, Alfstedt, Ebersdorf, Oerel, Hipstedt, Basdahl, Rhade, Breddorf, Hepstedt, Tarmstedt, Wilstedt, Vorwerk, Zeven, Heeslingen, Anderlingen, Selsingen, Seedorf, Ostereistedt, Kirchlimke, Westerlimke
Region Hannover, Landkreise Emsland, Grafschaft Bentheim, Cloppenburg, Vechta, Diepholz, Verden, Harburg, Lüneburg, Soltau-Fallingb., Uelzen, Lüchow-Dannenberg, Celle, Nienburg, Gifhorn, Peine, Helmstedt, Wolfenbüttel, Goslar, Osterode am Harz, kreisfreie Städte Hannover, Wolfsburg, Braunschweig, Salzgitter	Windzone 2	alle Gemeinden
Landkreis Osnabrück, kreisfreie Stadt Osnabrück	Windzone 1	Gemeinden Wallenhorst, Belm, Bissendorf, Melle, Dissen, Bad Iburg, Hilter, Georgsmarienhütte, Hagen a. TW., Hasberg, Stadt Osnabrück
	Windzone 2	alle Gemeinden, soweit nicht in Windzone 1
Landkreis Schaumburg	Windzone 1	Gemeinde Rinteln
	Windzone 2	alle Gemeinden, soweit nicht in Windzone 1
Landkreis Hameln-Pyrmont	Windzone 1	alle Gemeinden, soweit nicht in Windzone 2
	Windzone 2	Gemeinde Bad Münder
Landkreis Hildesheim	Windzone 1	Gemeinden Duingen, Alfeld, Freden
	Windzone 2	alle Gemeinden, soweit nicht in Windzone 1
Landkreise Holzminden, Northeim, Göttingen	Windzone 1	alle Gemeinden

4 Freie Hansestadt Bremen		
Stadt Bremen	Windzone 3	Stadt Bremen
Stadt Bremerhaven	Windzone 4	Stadt Bremerhaven

5 Nordrhein-Westfalen		
Münster		
Kreis Recklinghausen	Windzone 1	Stadt Gelsenkirchen, Gemeinde Gladbeck
	Windzone 2	alle Gemeinden, soweit nicht in Windzone 1
Kreise Steinfurt, Borken, Coesfeld, Warendorf, kreisfreie Stadt Münster	Windzone 2	alle Gemeinden
Düsseldorf		
Kreis Mettmann, kreisfreie Städte Oberhausen, Duisburg, Essen, Mülheim, Düsseldorf, Solingen, Wuppertal, Remscheid	Windzone 1	alle Gemeinden
Kreise Kleve, Wesel, Viersen, Neuss, kreisfreie Städte Krefeld, Mönchengladbach	Windzone 2	alle Gemeinden
Detmold		
Kreise Herford, Lippe, Paderborn, Höxter, kreisfreie Stadt Bielefeld	Windzone 1	alle Gemeinden
Kreis Gütersloh	Windzone 1	alle Gemeinden, soweit nicht in Windzone 2
	Windzone 2	Gemeinden Versmold, Harsewinkel, Gütersloh, Verl, Rheda-Wiedenbrück, Rietberg, Langenberg
Kreis Minden-Lübbecke	Windzone 2	alle Gemeinden
Arnsberg		
Arnsberg	Windzone 1	alle Gemeinden, außer Hamm in Windzone 2
Köln		
Köln	Windzone 1	alle rechtsrheinischen Gemeinden sowie die Stadt Köln
	Windzone 2	alle Gemeinden, soweit nicht in Windzone 1

6 Hessen		
Hessen	Windzone 1	alle Gemeinden

7 Rheinland-Pfalz		
Kreise Ahrweiler, Vulkaneifel, Bitburg-Prüm	Windzone 2	alle Gemeinden
Kreise Cochem-Zell, Bernkastel-Wittlich, Trier-Saarburg, kreisfreie Stadt Trier	Windzone 1	alle Gemeinden und Teile von Gemeinden rechts der Mosel
	Windzone 2	alle Gemeinden, soweit nicht in Windzone 1
Kreis Mayen-Koblenz, kreisfreie Stadt Koblenz	Windzone 1	alle Gemeinden und Teile von Gemeinden rechts der Mosel und rechts des Rheins
	Windzone 2	alle Gemeinden, soweit nicht in Windzone 1
übrige Kreise und kreisfreie Städte in Rheinland-Pfalz	Windzone 1	alle Gemeinden

8 Baden-Württemberg		
Regierungsbezirk Karlsruhe	Windzone 1	alle Gemeinden
Regierungsbezirk Stuttgart	Windzone 1	alle Gemeinden
Regierungsbezirk Freiburg	Windzone 1	alle Gemeinden, soweit nicht in Windzone 2
	Windzone 2	Bodensee, Bodenseeanrainergemeinden bis 3 km ins Landesinnere
Regierungsbezirk Tübingen		
Kreise Reutlingen, Tübingen; Stadtkreis Ulm; Zollernalbkreis	Windzone 1	alle Gemeinden
Alb-Donau-Kreis	Windzone 1	alle Gemeinden, soweit nicht in Windzone 2
	Windzone 2	Gemeinden Balzheim, Dietsheim, Hüttisheim, Illerkirchberg, Illerrieden, Schnürpflingen, Staig
Bodenseekreis; Landkreise Biberach, Ravensburg und Sigmaringen	Windzone 2	alle Gemeinden
Bodensee	Windzone 2	

9 Bayern		
Unterfranken	Windzone 1	alle Gemeinden
Oberfranken	Windzone 1	alle Gemeinden
Mittelfranken	Windzone 1	alle Gemeinden
Niederbayern	Windzone 1	alle Gemeinden
Oberpfalz	Windzone 1	alle Gemeinden
Schwaben		
Kreise Donau-Ries, Dillingen a. d. Donau	Windzone 1	alle Gemeinden
Kreise Neu-Ulm, Augsburg, Aichach-Friedberg, Unterallgäu, Lindau (Bodensee), kreisfreie Städte Memmingen, Kaufbeuren, Augsburg	Windzone 1	alle Gemeinden
Kreis Oberallgäu	Windzone 1	alle Gemeinden, soweit nicht in Windzone 2
	Windzone 2	Gemeinden Altusried, Dietmannsried, Haldenwang
Kreis Ostallgäu	Windzone 1	Gemeinden Pfronten, Hopferau, Nesselwang, Füssen, Schangau, Rieden, Roßhaupten, Seeg, Görisried, Wald, Lengenwang, Stötten
	Windzone 2	alle Gemeinden, soweit nicht in Windzone 1
Oberbayern		
Kreise Eichstätt, Freising, Neuburg-Schrobenhausen, Erding, Pfaffenhofen a. d. Ilm, Mühldorf am Inn, Berchtesgadener Land, Garmisch-Partenkirchen, Altötting, kreisfreie Stadt Ingolstadt	Windzone 1	alle Gemeinden
Kreise Dachau, München, Fürstenfeldbruck, Landsberg am Lech, Ebersberg, Starnberg, Landeshauptstadt München	Windzone 2	alle Gemeinden
Kreis Weilheim-Schongau	Windzone 1	Verwaltungsgemeinschaft Steingaden, Gemeinde Bernbeuren
	Windzone 2	alle Gemeinden, soweit nicht in Windzone 1
Kreis Bad Tölz-Wolfratshausen	Windzone 1	alle Gemeinden, soweit nicht in Windzone 2
	Windzone 2	Gemeinden Wolfratshausen, Icking, Münsing, Egling, Geretsried, Eurasburg, Königsdorf, Bad Tölz, Reichersbeuren, Dietramszell, Bad Heilbrunn, Sachsenkam
Kreis Miesbach	Windzone 1	alle Gemeinden, soweit nicht in Windzone 2
	Windzone 2	Gemeinden Holzkirchen, Otterfing, Warngau, Valley, Weyarn, Irschenberg, Miesbach, Gmunda, Waakirchen, Hausham
Kreis Traunstein	Windzone 1	Gemeinden Grassau, Schlechling, Staudach-Egerndach, Marquartstein, Unterwössen, Reit im Winkl, Ruhpolding, Bergen, Siegsdorf, Inzell, Surberg, Petting, Wonneberg, Waging, Kirchanschöring, Fridolfing, Taching, Palling, Tittmoning, Engelsberg, Tacherting
	Windzone 2	alle Gemeinden, soweit nicht in Windzone 1
Kreis Rosenheim	Windzone 1	Gemeinden Kiefersfelden, Oberaudorf, Flintsbach, Brannenburg, Nußdorf, Sammersberg, Aschau
	Windzone 2	alle Gemeinden, soweit nicht in Windzone 1

10 Saarland		
Saarland	Windzone 1	alle Gemeinden

11 Berlin		
Berlin	Windzone 2	Stadt Berlin

12 Brandenburg		
Brandenburg	Windzone 2	alle Gemeinden

13 Mecklenburg-Vorpommern		
Ludwigslust-Parchim, Mecklenburgische Seenplatte, Vorpommern Greifswald	Windzone 2	jeweils alle Gemeinden
Nordwestmecklenburg		alle Gemeinden in den Amtsgebieten Gadebusch, Lützow-Lübstorf
Rostock		alle Gemeinden in den amtsgebieten Bützow-Land, Güstrow-Land. Laage, Krakow am See, Mecklenburgische Schweiz, Gnoien
Greifswald, Güstrow, Neubrandenburg, Schwerin, Teterow		
Nordwestmecklenburg, Rostock	Windzone 3	alle Gemeinden, soweit nicht in Windzone 2
Vorpommern-Rügen		alle Gemeinden, soweit nicht in Windzone 4
Rostock, Stralsund, Wismar		
Vorpommern-Rügen	Windzone 4	alle Gemeinden in den Amtsgebieten West-Rügen (einschließlich Hiddensee), Nord-Rügen, Bergen mit Ausnahme der Gemeinden Gustrow, Poseritz, Gaarz/Rügen

14 Sachsen		
Sachsen	Windzone 2	alle Gemeinden

15 Sachsen-Anhalt		
Sachsen-Anhalt	Windzone 2	alle Gemeinden

16 Thüringen		
Kreise Schmalkalden-Meiningen, Hildburghausen, Sonneberg, kreisfrei Stadt Suhl	Windzone 1	alle Gemeinden
Kreis Wartburg	Windzone 1	alle Gemeinden, soweit nicht in Windzone 2
	Windzone 2	Behringen, Berka v. d. Hainich, Creuzburg (Stadt), Falken, Großenlipnitz, Ifta, Mihla, Nazza, Reichenbach, Ruhla (Stadt), Schnellmannshausen, Treffurt (Stadt), Tüngeda, Wutha-Farnroda
Kreis Eichsfeld, Nordhausen, Unstrut-Hainich-Kreis, Kyffhäuserkreis, Sömmerda, Gotha, Ilmkreis, Weimarer Land, Greiz, Saale-Holzland-Kreis, Saalfeld-Rudolstadt, Altenburger Land, Saale-Orla-Kreis, kreisfreie Städte Erfurt, Weimar, Jena, Gera, Eisenach	Windzone 2	alle Gemeinden

Berechnung der h/d-Werte

1. Bestimmung der Gebäudehöhe h [m]
2. Bestimmung der Breite -d- der Giebelwand [m]
und
Bestimmung der Breite -d- der Seitenwand [m]
3. Berechnung der h/d-Werte: h/d_{Giebel} und h/d_{Seite} [-]

(Der h/d-Wert ist der ermittelte Quotient aus Gebäudehöhe h durch die Breite d der Giebel- bzw. Seitenwand)

$$h/d_{\text{Giebel}} = \frac{\text{Gebäudehöhe}}{\text{Breite der Giebelwand}} \quad h/d_{\text{Seite}} = \frac{\text{Gebäudehöhe}}{\text{Breite der Seitenwand}}$$

Berechnung der Randbereiche

Nach der aktuellen Norm kann jede Gebäudeseite eine, zwei oder drei unterschiedliche Windlastbereiche aufweisen (Bereich A, B und C). Bei vielen Gebäuden ist bei drei unterschiedlichen Windlastbereichen dieser Bereich (Bereich C) sehr klein oder durch die Überlagerung der Bereiche A und B gar nicht vorhanden, sodass in dem hier beschriebenen vereinfachten Verfahren der Bereich C vernachlässigt bzw. mit den Werten aus dem Bereich B abgedeckt wird.

Im Folgenden ist der Bereich A = Randbereich und der übrige Bereich B = Fläche.
Der Randbereich ist für jede Fassadenseite separat zu berechnen.

1. Berechnung des Randbereichs für die Giebelwand A_{Giebel} [m]

$$\text{kleinster Wert aus } \frac{2 \times \text{Gebäudehöhe}}{5} \text{ oder } \frac{\text{Breite der Seitenwand}}{5}$$

Der kleinste Wert ergibt die Breite des Randbereichs für die Giebelwand A_{Giebel}

2. Berechnung des Randbereichs für die Seitenwand A_{Seite} [m]

$$\text{kleinster Wert aus } \frac{2 \times \text{Gebäudehöhe}}{5} \text{ oder } \frac{\text{Breite der Giebelwand}}{5}$$

Der kleinste Wert ergibt die Breite des Randbereichs für die Seitenwand A_{Seite}

Bei sehr schmalen Wandflächen kann die rechnerische Breite des Randbereichs größer als die tatsächliche Wandbreite sein. Hier ist dann die komplette Wand als „Randbereich“ zu behandeln.

Tabelle Windlasten
Ermittlung der Windlast [kN/m²] zur Festlegung der Dübelmengen nach dem vereinfachten Verfahren ^{*)}

Anhand der vorliegenden h/d-Werte kann für das jeweilige Gebäude in Abhängigkeit der Windzone und der Gebäudehöhe (h) die entsprechende Windlast ermittelt werden.

ermittelte Windzone	berechneter h/d-Wert ¹⁾	Gebäudehöhe h ≤ 10 [m]		Gebäudehöhe 10 < h ≤ 18 [m]		Gebäudehöhe 18 < h ≤ 25 [m]	
		Fläche (B, C)	Rand (A)	Fläche (B, C)	Rand (A)	Fläche (B, C)	Rand (A)
Windzone 1 Binnenland	≤ 3,0	-0,550	-0,775	-0,715	-1,008	-0,825	-1,163
	≤ 2,5	-0,550	-0,756	-0,715	-0,983	-0,825	-1,134
	≤ 2,0	-0,550	-0,738	-0,715	-0,959	-0,825	-1,106
	≤ 1,5	-0,550	-0,719	-0,715	-0,934	-0,825	-1,078
	≤ 1,0	-0,550	-0,700	-0,715	-0,910	-0,825	-1,050
Windzone 2 Binnenland	≤ 3,0	-0,715	-1,008	-0,880	-1,240	-0,990	-1,395
	≤ 2,5	-0,715	-0,983	-0,880	-1,210	-0,990	-1,361
	≤ 2,0	-0,715	-0,959	-0,880	-1,180	-0,990	-1,328
	≤ 1,5	-0,715	-0,934	-0,880	-1,150	-0,990	-1,294
	≤ 1,0	-0,715	-0,910	-0,880	-1,120	-0,990	-1,260
Windzone 2 Küste und Inseln der Ostsee	≤ 3,0	-0,935	-1,318	-1,100	-1,550	-1,210	-1,705
	≤ 2,5	-0,935	-1,286	-1,100	-1,513	-1,210	-1,664
	≤ 2,0	-0,935	-1,254	-1,100	-1,475	-1,210	-1,623
	≤ 1,5	-0,935	-1,222	-1,100	-1,438	-1,210	-1,581
	≤ 1,0	-0,935	-1,190	-1,100	-1,400	-1,210	-1,540
Windzone 3 Binnenland	≤ 3,0	-0,880	-1,240	-1,045	-1,473	-1,210	-1,705
	≤ 2,5	-0,880	-1,210	-1,045	-1,437	-1,210	-1,664
	≤ 2,0	-0,880	-1,180	-1,045	-1,401	-1,210	-1,623
	≤ 1,5	-0,880	-1,150	-1,045	-1,366	-1,210	-1,581
	≤ 1,0	-0,880	-1,120	-1,045	-1,330	-1,210	-1,540
Windzone 3 Küste und Inseln der Ostsee	≤ 3,0	-1,155	-1,628	-1,320	-1,860	-1,430	-2,015
	≤ 2,5	1,155	-1,588	-1,320	-1,815	-1,430	-1,966
	≤ 2,0	1,155	-1,549	-1,320	-1,770	-1,430	-1,918
	≤ 1,5	1,155	-1,509	-1,320	-1,725	-1,430	-1,869
	≤ 1,0	1,155	-1,470	-1,320	-1,680	-1,430	-1,820
Windzone 4 Binnenland	≤ 3,0	-1,045	-1,473	-1,265	-1,783	-1,430	-2,015
	≤ 2,5	-1,045	-1,437	-1,265	-1,739	-1,430	-1,966
	≤ 2,0	-1,045	-1,401	-1,265	-1,696	-1,430	-1,918
	≤ 1,5	-1,045	-1,366	-1,265	-1,653	-1,430	-1,869
	≤ 1,0	-1,045	-1,330	-1,265	-1,610	-1,430	-1,820

^{*)} Grundlage ist die DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12 Tabelle NA.1 $c_{pe,1}$ und Tabelle NA.B.3

¹⁾ Zwischenwerte können linear interpoliert werden.

Die Festlegung der Dübelmengen erfolgt mit Hilfe der ermittelten Werte zur Windlast [kN/m²] an Hand der Tragfähigkeitstabellen in den jeweiligen Praxismerkbüchern der zu verklebenden WDVS Dämmplatten.

Fortsetzung der Tabelle Windlasten [kN/m²] *)

ermittelte Windzone	berechneter h/d-Wert	Gebäudehöhe h ≤ 10 [m]		Gebäudehöhe 10 < h ≤ 18 [m]		Gebäudehöhe 18 < h ≤ 25 [m]	
		Fläche (B, C)	Rand (A)	Fläche (B, C)	Rand (A)	Fläche (B, C)	Rand (A)
Windzone 4 Küste und Inseln der Ostsee	≤ 3,0	-1,375	-1,938	-1,540	-2,170	-1,705	-2,403
	≤ 2,5	-1,375	-1,891	-1,540	-2,118	-1,705	-2,344
	≤ 2,0	-1,375	-1,844	-1,540-	-2,065	-1,705	-2,286
	≤ 1,5	-1,375	-1,797	-1,540	-2,013	-1,705	-2,228
	≤ 1,0	-1,375	-1,750	-1,540	-1,960	-1,705	-2,170
Windzone 4 Inseln der Nordsee	≤ 3,0	-1,540	-2,170				
	≤ 2,5	-1,540	-2,118				
	≤ 2,0	-1,540-	-2,065				
	≤ 1,5	-1,540	-2,013				
	≤ 1,0	-1,540	-1,960				

*) Grundlage ist die DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12 Tabelle NA.1 $c_{pe,1}$ und Tabelle NA.B.3

1) Zwischenwerte können linear interpoliert werden.

Die Festlegung der Dübelmengen erfolgt mit Hilfe der ermittelten Werte zur Windlast [kN/m²] an Hand der Tragfähigkeitstabellen in den jeweiligen Praxismerkblättern der zu verklebenden WDVS Dämmplatten.

Beispielberechnung nach dem vereinfachten Verfahren

Mustergebäude

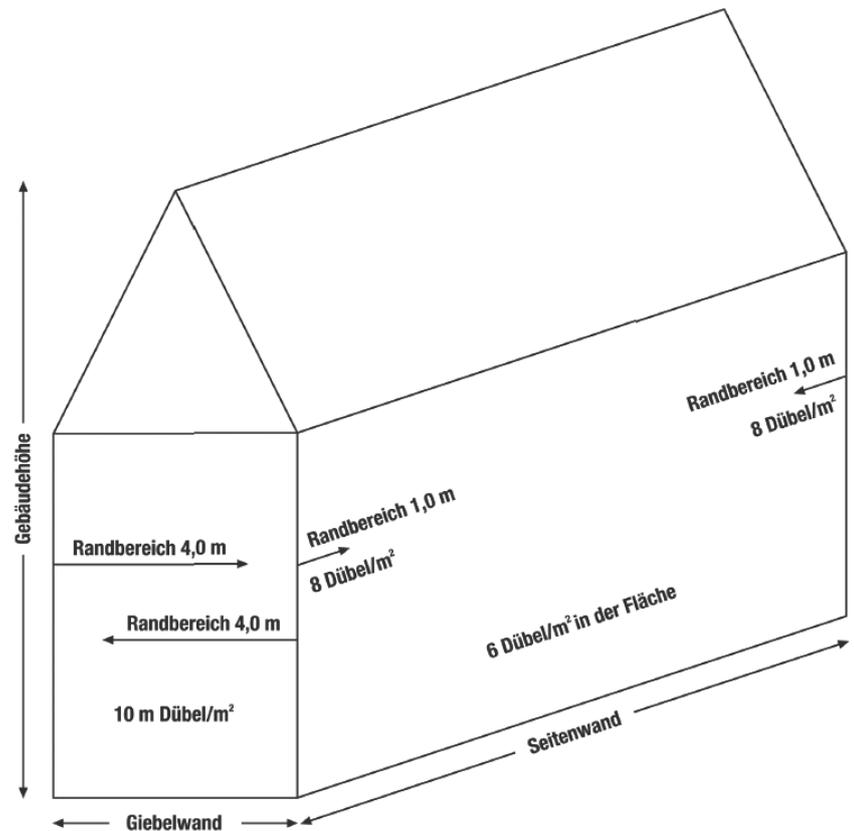
Grundrisstyp: rechteckig

Gebäudehöhe h : = 15,00 m

Breite d der Giebelwände: = 5,00 m

Breite d der Seitenwände: = 20,00 m

(angenommene Maße)



Berechnung der h/d -Werte für das Mustergebäude

- Bestimmung der Windzone, z. B. für den Bereich 48163 Münster = Windzone 2, Binnenland
- Bestimmung der Gebäudehöhe (Mustergebäude): $h = 15,0$ m
- Bestimmung der Breite d der Giebelwand [m] und der Breite d der Seitenwand [m]
 angenommene Breite d der Giebelwand (Mustergebäude) = 5,00 m
 angenommene Breite d der Seitenwand (Mustergebäude) = 20,00 m
- Berechnung der h/d -Werte: h/d_{Giebel} und h/d_{Seite} [-]
 (Der h/d -Wert ist der ermittelte Quotient aus Gebäudehöhe h durch die Breite d der Giebel- bzw. Seitenwand)

$$\begin{array}{l}
 h/d_{\text{Giebel}} = \frac{15,00}{5,00} \\
 h/d_{\text{Giebel}} = 3,0
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{l}
 h/d_{\text{Seite}} = \frac{15,00}{20,00} \\
 h/d_{\text{Seite}} = 0,75
 \end{array}$$

Berechnung der Randbereiche für das Mustergebäude

Im Folgenden ist der Bereich A = Randbereich und der übrige Bereich B = Fläche.
Der Randbereich ist für jede Fassadenseite separat zu berechnen.

1. Berechnung des Randbereichs für die Giebelwand A_{Giebel} [m]

$$\begin{array}{l} \text{kleinster Wert aus } \frac{2 \times 15,00}{5} \text{ oder } \frac{20,00}{5} \\ \text{ermittelte Werte} \quad \quad \quad 6,0 \quad \quad \quad 4,0 \end{array}$$

Der kleinste Wert ergibt die Breite des Randbereichs für die Giebelwand $A_{\text{Giebel}} = 4,00 \text{ m}$

2. Berechnung des Randbereichs für die Seitenwand A_{Seite} [m]

$$\begin{array}{l} \text{kleinster Wert aus } \frac{2 \times \text{Gebäudehöhe}}{5} \text{ oder } \frac{\text{Breite der Giebelwand}}{5} \\ \text{kleinster Wert aus } \frac{2 \times 15,00}{5} \text{ oder } \frac{5,00}{5} \\ \text{ermittelte Werte} \quad \quad \quad 6,0 \quad \quad \quad 1,0 \end{array}$$

Der kleinste Wert ergibt die Breite des Randbereichs für die Seitenwand $A_{\text{Seite}} = 1,00 \text{ m}$

Bei sehr schmalen Wandflächen kann die rechnerische Breite des Randbereichs größer als die tatsächliche Wandbreite sein. Hier ist dann die komplette Wand als „Randbereich“ zu behandeln.

Ermittlung der Windlasten für das Mustergebäude

Entsprechend der Tabelle „Windlasten“ (Seite 12) - für die Windzone 2, Binnenland

ermittelte Windzone	berechneter h/d-Wert ¹⁾	Gebäudehöhe $h \leq 10$ [m]		Gebäudehöhe $10 < h \leq 18$ [m]		Gebäudehöhe $18 < h \leq 25$ [m]	
		Fläche (B, C)	Rand (A)	Fläche (B, C)	Rand (A)	Fläche (B, C)	Rand (A)
Windzone 2 Binnenland	$\leq 3,0$	-0,715	-1,008	-0,880	-1,240	-0,990	-1,395
	$\leq 2,5$	-0,715	-0,983	-0,880	-1,210	-0,990	-1,361
	$\leq 2,0$	-0,715	-0,959	-0,880	-1,180	-0,990	-1,328
	$\leq 1,5$	-0,715	-0,934	-0,880	-1,150	-0,990	-1,294
	$\leq 1,0$	-0,715	-0,910	-0,880	-1,120	-0,990	-1,260

a) Bei der Giebelwand mit $h/d_{\text{Giebel}} 3,0$ und Gebäudehöhe 15,0 m

$$\begin{array}{l} = \text{Windlast für die Fläche} = -0,880 \text{ [kN/m}^2\text{]} \\ = \text{Windlast für den Rand} = -1,240 \text{ [kN/m}^2\text{]} \end{array}$$

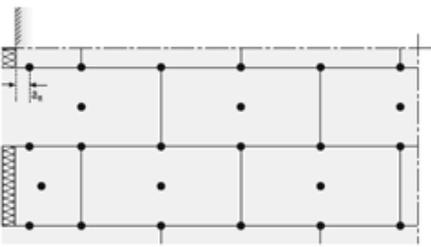
b) Bei der Seitenwand mit $h/d_{\text{Seite}} 0,75$ und Gebäudehöhe 15,0 m

$$\begin{array}{l} = \text{Windlast für die Fläche} = -0,880 \text{ [kN/m}^2\text{]} \\ = \text{Windlast für den Rand} = -1,120 \text{ [kN/m}^2\text{]} \end{array}$$

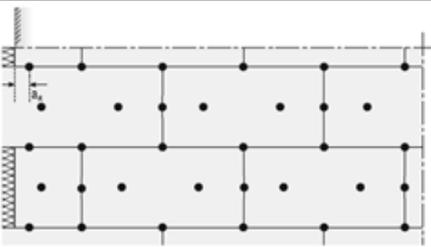
Festlegung der Dübelmengen für das Mustergebäude

Anhand der Tragfähigkeitstabellen in den Praxismerkblättern der zur Anwendung kommenden WDVS-Dämmplatte können die Dübelmengen bestimmt werden. Für das Mustergebäude ergeben sich bei Anwendung der WDVS Hartschaum-Dämmplatte 3576 folgende Dübelmengen:

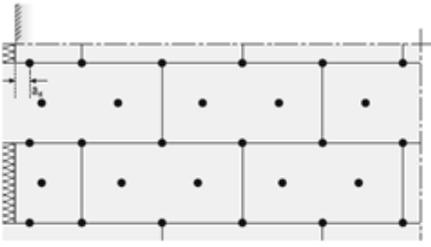
Für die Giebel- und Seitenwand, bei Windlast = $-0,880 \text{ [kN/m}^2\text{]}$ / für die Fläche = $6,0 \text{ Dübel m}^2$

Dübel- lastklasse ¹⁾	Dämm- plattendicke	maximal aufnehmbare Windlast	Dübel- anzahl ²⁾	Dübelanordnung
<i>[kN]</i>	<i>mm</i>	<i>[kN/m²]</i>	<i>Dübel/m²</i>	
$\geq 0,15$	60–300 Standard Dämmplatten	-0,900	6 (2/4)	

Für die Giebelwand ¹⁾, bei Windlast = $-1,240 \text{ [kN/m}^2\text{]}$ / für den Randbereich $10,0 \text{ Dübel m}^2$

Dübel- lastklasse ¹⁾	Dämm- plattendicke	maximal aufnehmbare Windlast	Dübel- anzahl ²⁾	Dübelanordnung
<i>[kN]</i>	<i>mm</i>	<i>[kN/m²]</i>	<i>Dübel/m²</i>	
$\geq 0,15$	60–300 Standard Dämmplatten	-1,600	10 (4/6)	

Für die Seitenwand, bei Windlast = $-1,120 \text{ [kN/m}^2\text{]}$ / für den Randbereich $8,0 \text{ Dübel m}^2$

Dübel- lastklasse ¹⁾	Dämm- plattendicke	maximal aufnehmbare Windlast	Dübel- anzahl ²⁾	Dübelanordnung
<i>[kN]</i>	<i>mm</i>	<i>[kN/m²]</i>	<i>Dübel/m²</i>	
$\geq 0,15$	60–300 Standard Dämmplatten	-1,213	8 (4/4)	

¹⁾ Die komplette Giebelwand ist als „Randbereich“ zu behandeln.

Auszüge aus der Tragfähigkeitstabelle im Praxismerkblatt WDVS Hartschaum-Dämmplatte 3576
An dem Gebäude ist an den jeweils gegenüberliegenden Seiten analog zu verfahren.

Ermittlungsbogen

Zur Berechnung der h/d-Werte

Bestimmung der Windzone und Geländekategorie

- Windzone 1 Windzone 2 Windzone 3 Windzone 4
 Binnenland Küste und Inseln der Ostsee Inseln der Nordsee

Gebäudehöhe -h-: m

Breite -d- der Giebelwand: m

Breite -d- der Seitenwand: m

Berechnung der h/d-Werte: h/d_{Giebel} und h/d_{Seite} [-]

$$h/d_{\text{Giebel}} = \frac{\text{Gebäudehöhe}}{\text{Breite der Giebelwand}} \quad h/d_{\text{Seite}} = \frac{\text{Gebäudehöhe}}{\text{Breite der Seitenwand}}$$

$$h/d_{\text{Giebel}} = \frac{\text{.....}}{\text{.....}} \quad h/d_{\text{Seite}} = \frac{\text{.....}}{\text{.....}}$$

$$h/d_{\text{Giebel}} = \text{.....} \quad h/d_{\text{Seite}} = \text{.....}$$

Zur Berechnung der Breite der Randbereiche

Berechnung des Randbereichs für die Giebelwand A_{Giebel} [m]

$$\text{kleinster Wert aus } \frac{2 \times \text{Gebäudehöhe}}{5} \quad \text{oder} \quad \frac{\text{Breite der Seitenwand}}{5}$$

$$\text{kleinster Wert aus } \frac{2 \times \text{.....}}{5} \quad \text{oder} \quad \frac{\text{.....}}{5}$$

ermittelte Werte

Der kleinste Wert ergibt die Breite des Randbereichs für die Giebelwand $A_{\text{Giebel}} = \text{.....m}$

Berechnung des Randbereichs für die Seitenwand A_{Seite} [m]

$$\text{kleinster Wert aus } \frac{2 \times \text{Gebäudehöhe}}{5} \quad \text{oder} \quad \frac{\text{Breite der Giebelwand}}{5}$$

$$\text{kleinster Wert aus } \frac{2 \times \text{.....}}{5} \quad \text{oder} \quad \frac{\text{.....}}{5}$$

ermittelte Werte

Der kleinste Wert ergibt die Breite des Randbereichs für die Seitenwand $A_{\text{Seite}} = \text{.....m}$

Bei sehr schmalen Wandflächen kann die rechnerische Breite des Randbereichs größer als die tatsächliche Wandbreite sein. Hier ist dann die komplette Wand als „Randbereich“ zu behandeln.

Technische Beratung

Für weitere technische Auskünfte steht Ihnen der Brillux Beratungsdienst zur Verfügung.

Tel. +49 (0)251 7188-158

Tel. +49 (0)251 7188-405

Fax +49 (0)251 7188-106

Anmerkung

Der Inhalt dieser Technischen Info bekundet kein vertragliches Rechtsverhältnis. Der Verarbeiter/Käufer wird nicht davon entbunden, unsere Produkte auf ihre Eignung für die vorgesehene Anwendung in eigener Verantwortung zu prüfen. Darüber hinaus gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen.

Mit Erscheinen einer Neuauflage dieser Technischen Info mit neuem Stand verlieren die bisherigen Angaben ihre Gültigkeit.

Brillux

Postfach 16 40

48005 Münster

Tel. +49 (0)251 7188-0

Fax +49 (0)251 7188-105

www.brillux.de

info@brillux.de