

# META\_WISSEN\_HOLZBAU

FACHWISSEN FÜR HOLZBAUER, ARCHITEKTEN, TRAGWERKSPLANER,...

## Wirtschaftliches und schlankes „Dimensionieren“ durch exakte Berechnungen der Lasten



oben  
Holzbaumeister  
Engelbert Schrempf,  
Geschäftsführung  
holzbaustatistik.at | Technik

unten  
Dipl.-Ing. Michael  
Schwaighofer, BSc  
Geschäftsführer Locastatik.at  
Mitglied im nationalen  
Komitee 176 (Belastungsan-  
nahmen im Bauwesen) von  
Austrian Standards

**Ressourcenschonendes Bauen hat viele Facetten und wird aufgrund steigender Rohstoffpreise immer wichtiger. In der Ausgabe 5 | 2021 wurden bereits neue Erkenntnisse aus der Schneelastnorm ÖN B 1991-1-3 veröffentlicht. Dabei wurde die Fragestellung „Bringen neue Schneelastkarten schlankere Holzkonstruktionen“ beleuchtet. Einen weiteren großen Einfluss auf schlankere Holzkonstruktionen haben exakte Windlastberechnungen während der Planung. Windlastberechnungen berücksichtigen Geländekategorien, Windzonen und vor allem den Baukörper mit seiner Dachform.**

Durch digitale Prozesse beginnt ein nachhaltiges und ressourcenschonendes Bauen bereits in der Planungsphase. Eine frühzeitige Zusammenarbeit zwischen Architekten und Tragwerksplaner bringt dabei große Vorteile mit sich. Insbesondere der Tragwerksplaner hat durch seine Dimensionierungen einen großen Einfluss auf den tatsächlichen Materialverbrauch. Die Dimensionierung startet gewöhnlich bei den Lastannahmen, wo es im Fall der Windlasten einige Möglichkeiten gibt, diese zu reduzieren.

Die genaue Berechnung der Windlasten ist ein effektiver Weg um Geld zu sparen und Ressourcen zu schonen. Früher waren Windlastberechnungen mit erheblichem Zeitaufwand verbunden. Gerade bei Hallenkonstruktionen und mehrgeschossigen Holzbauten sind in der heutigen Bemessungspraxis nach Eurocode umfassende Windlastberechnungen notwendig. Werden in der Planungsphase nur die geringfügigsten Änderungen an der Gebäudeabmessung durchgeführt, so sind die Windlasten stets neu zu berechnen. Heutzutage gibt es jedoch Softwarelösungen wie z.B. LoCaStatik, mit denen sich eine genaue Lastberechnung bei geringem Aufwand bewerkstelligen lässt. Neben einem genauen Lastansatz bietet auch die ÖNORM B 1991-1-4 (Einwirkungen auf Tragwerke Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten) einige Tricks zur Windlastreduktion.

Durch Berücksichtigung der Korrelation von Luv und Lee darf die resultierende Windkraft auf die Wände um bis zu 15 % abgemindert werden. In der Norm wird auf die Luv- und Lee-Seite getrennt voneinander ein maximaler Winddruck angegeben. Dieser ist zu verwenden, wenn die Standfestigkeit der einzelnen Wand oder z.B. der Fassadenelemente zu untersuchen ist. Wird jedoch die Aussteifung des gesamten Gebäudes betrachtet, ist es unwahrscheinlich, dass die maximale Windlast gleichzeitig auf der Luv- und der Lee-Seite auftritt. Dieses Zusammenwirken der Luv- und Lee-Seite wird als Korrelation bezeichnet und darf bis zu einem Verhältnis der Gebäudehöhe zur Gebäudebreite von  $h/d=5$  berücksichtigt werden.

Bei hohen Gebäuden (Gebäudehöhe > Gebäudebreite) können die Windlasten auf die Wände abgestuft werden. Dazu wird das Gebäude in Streifen aufgeteilt und die Windlasten mit der jeweiligen Höhe des Streifens berechnet. Die Norm gibt die Regeln zur Aufteilung der Streifen an, welche in Abb. 1 dargestellt sind.

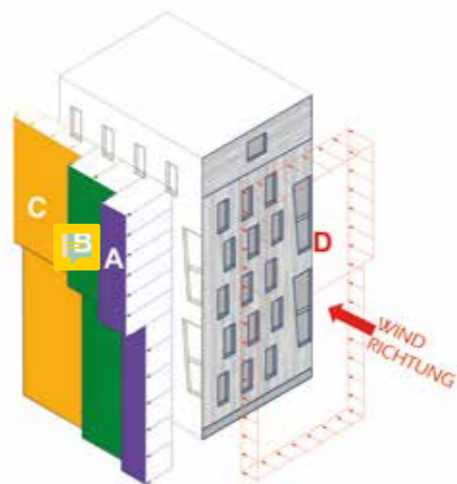
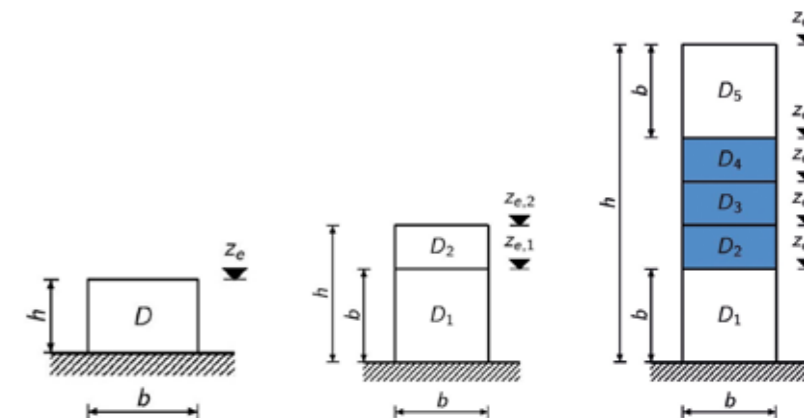


Abb. 1: Skizze „Einteilung bei hohen Gebäuden“

Mit dem Strukturbeiwert ist ebenfalls eine Reduktion der Last um bis zu 15 % möglich. Es ist jedoch zu beachten, dass der Strukturbeiwert auch zu einer deutlichen Erhöhung der Last führen kann und er muss daher – bis auf ein paar wenige Ausnahmen, wie etwa Gebäudehöhe niedriger als 15 m – immer berechnet werden. Der Wind tritt lokal in unterschiedlich großen und starken Böen auf. Betrachtet man größere Flächen, heben sich die Wirbel teilweise gegenseitig auf und die kleinen starken Böen haben einen geringeren Einfluss. Darüber hinaus entstehen turbulente Windgeschwindigkeitsschwankungen, die ein Gebäude in Schwingungen versetzt. Diese Schwingungen verursachen dynamische Kräfte, die in Anströmrichtung des Windes wirken. Diese Effekte werden mittels Strukturbeiwert, durch eine Erhöhung oder Verminderung der statischen Windkraft, berücksichtigt.

Die horizontale Lastabtragung wird prinzipiell für jede Windrichtung separat geprüft. Die Windlast wirkt als Flächenlast auf die gesamte Gebäudehülle. Über die Sekundärstruktur erfolgt die Weiterleitung in die Stützen und schlussendlich in die Fundamente. Mit zunehmender Höhe der mehrgeschossigen Holzbauten wird die Lastabtragung der Windlasten für das Tragwerkskonzept immer maßgeblicher. Kerntragwerke wie Stiegenhäuser in Massivbauweise eignen sich gut für die horizontale Lastabtragung. ■



**LoCa**  
STATIKSOFTWARE

Satteldach  
Pyram: Kitats Siedlung  
Projekt: 1146-2022  
Lausberechnung: Einfamilienhaus

LoCaStatik  
Kitats Siedlung  
Projekt: 1146-2022  
Datum: 9. Februar 2022

locastatik.at  
Seite: 1  
Datum: 9. Februar 2022

Gk Geländekategorie  
H Seehöhe im B. Adria  
q<sub>0,0</sub> Basislastkategorie  
v<sub>0,0</sub> Basislastkategorie

### Kitats Siedlung

Adresse: Werkstättenweg 91, 1110 Wien, Austria  
Gk = II q<sub>0,0</sub> = 0,46 kN/m<sup>2</sup> v<sub>0,0</sub> = 27,00 m/s  
H = 184,80 m

Die Berechnung erfolgt nach ÖNORM EN 1991-1-4 (2011-05-15) und ÖNORM B 1991-1-4 (2019-07-15).<sup>1</sup>

### Satteldach Einfamilienhaus

h = 17,00 m α = 35,0° q<sub>p</sub>(z<sub>e</sub>) = 1,10 kN/m<sup>2</sup>  
l<sub>0</sub> = 15,00 m z<sub>e</sub> = 17,00 m c<sub>s</sub>c<sub>d</sub>Dach = 1,00  
l<sub>90</sub> = 12,00 m c<sub>0</sub>(z<sub>e</sub>) = 1,00

### Ergebnisse

270°-Ansicht

Dachdraufsicht

Außenwinddruckbeiwert		Außenwinddruck	
c <sub>pe,10</sub> ↓	c <sub>pe,10</sub> ↑	W <sub>e,10</sub> ↓	W <sub>e,10</sub> ↑
c <sub>pe,10,F</sub> = -0,33	c <sub>pe,10,F</sub> = -1,10	W <sub>e,10,F</sub> = -0,37 kN/m <sup>2</sup>	W <sub>e,10,F</sub> = -1,10 kN/m <sup>2</sup>
c <sub>pe,10,G</sub> = 0,70	c <sub>pe,10,G</sub> = -1,40	W <sub>e,10,G</sub> = 0,77 kN/m <sup>2</sup>	W <sub>e,10,G</sub> = -1,40 kN/m <sup>2</sup>
c <sub>pe,10,H</sub> = -0,33	c <sub>pe,10,H</sub> = -0,83	W <sub>e,10,H</sub> = -0,37 kN/m <sup>2</sup>	W <sub>e,10,H</sub> = -0,83 kN/m <sup>2</sup>
c <sub>pe,10,I</sub> = 0,70	c <sub>pe,10,I</sub> = -0,50	W <sub>e,10,I</sub> = 0,77 kN/m <sup>2</sup>	W <sub>e,10,I</sub> = -0,50 kN/m <sup>2</sup>
c <sub>pe,10,J</sub> = -0,13		W <sub>e,10,J</sub> = -0,15 kN/m <sup>2</sup>	
c <sub>pe,10,K</sub> = 0,47		W <sub>e,10,K</sub> = 0,51 kN/m <sup>2</sup>	
c <sub>pe,10,L</sub> = -0,33		W <sub>e,10,L</sub> = -0,37 kN/m <sup>2</sup>	
c <sub>pe,10,M</sub> = -0,43		W <sub>e,10,M</sub> = -0,48 kN/m <sup>2</sup>	

Quelle: Gefährdungswerte: © hons.gy.at, 2022  
Quelle: Seehöhe: Höhenrechner Österreich  
Quelle Norm: Austrian Standards plus GmbH