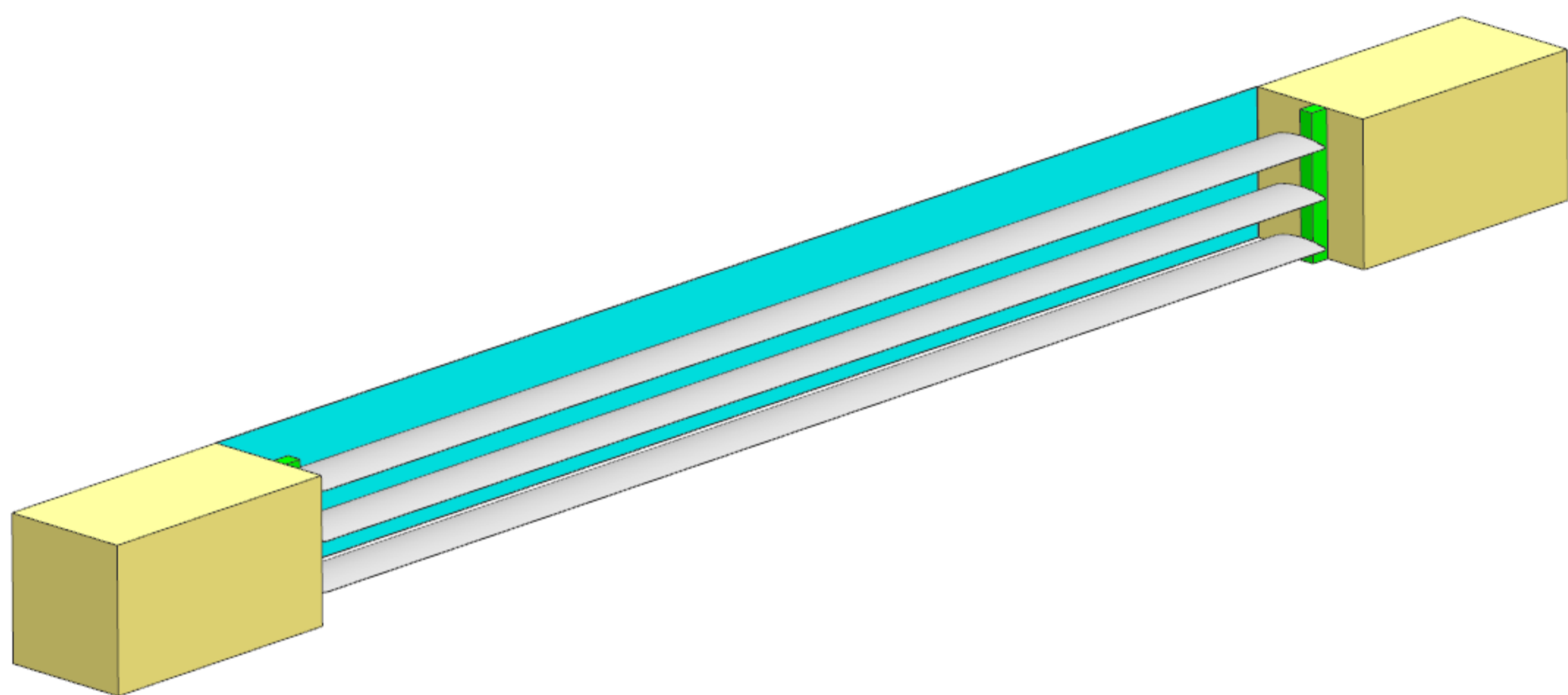


# Einfluss dynamischer Windlasten auf eine Lamellenstore

## Problemstellung

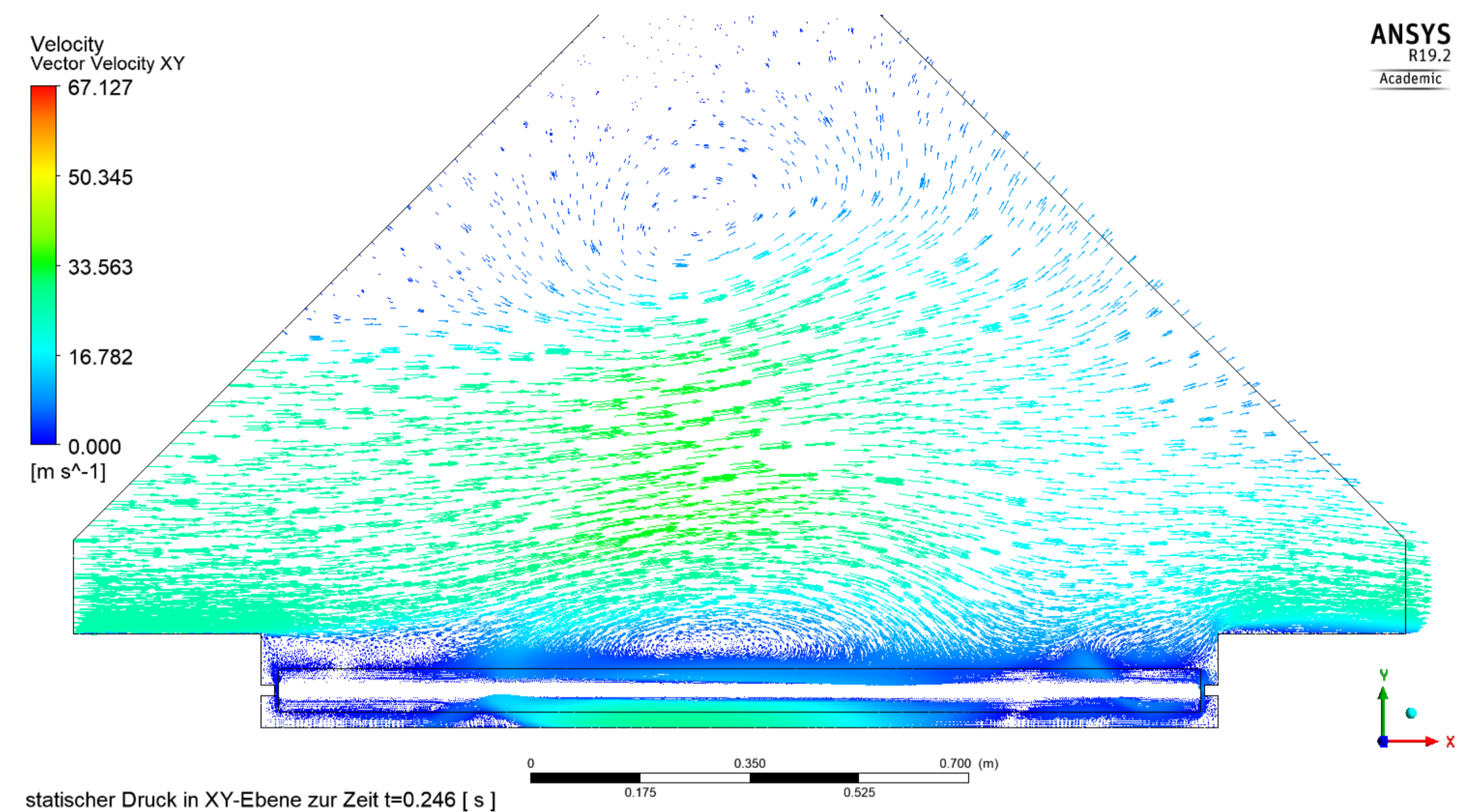
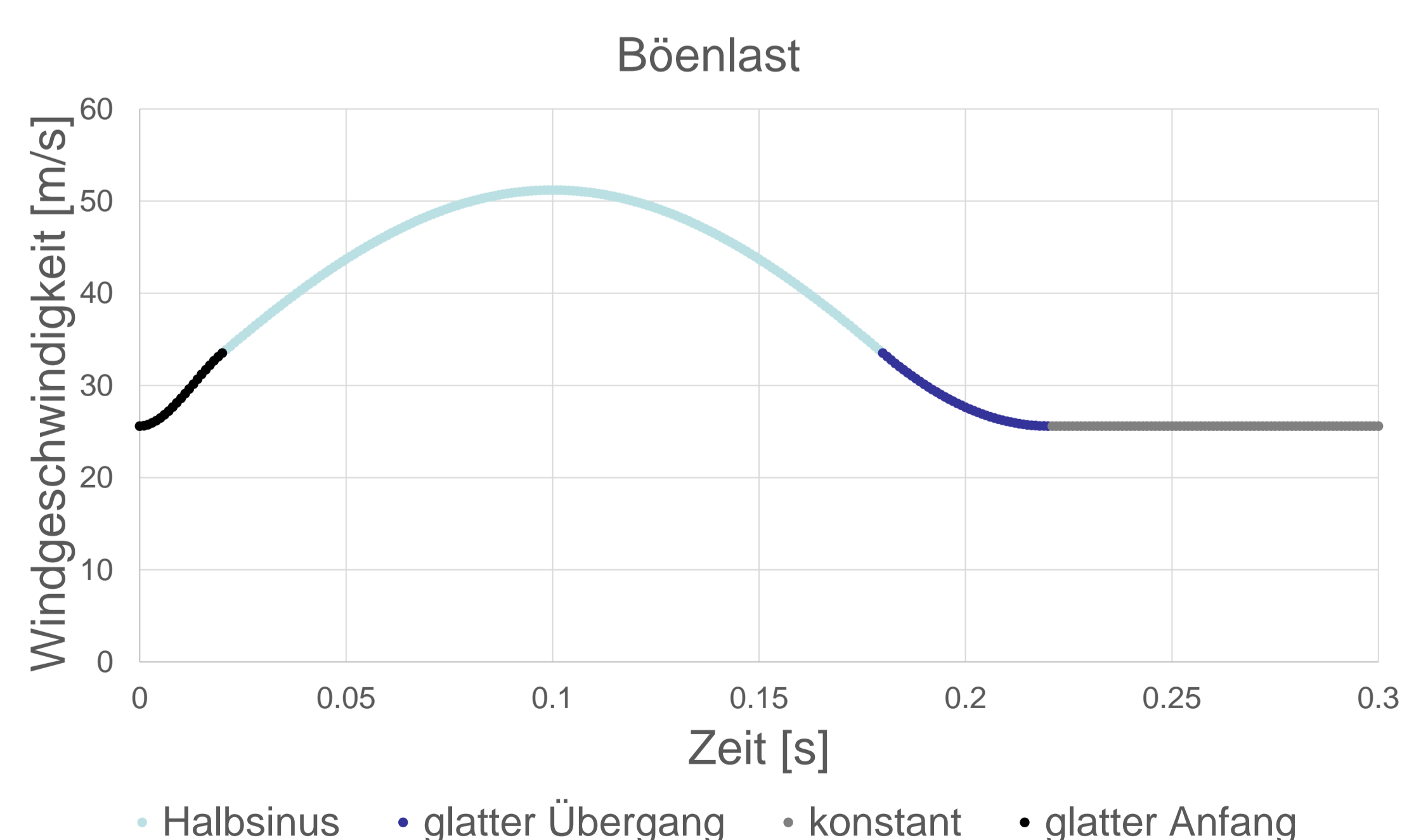
Lamellenstoren werden im Wind verschiedensten Kräften ausgesetzt, denen sie im Idealfall auf längere Zeit widerstehen können. Zwar lässt eine zentrale Steuerung die Lamellenstore hochziehen, wenn mit Windgeschwindigkeitssensoren eine kritische Geschwindigkeit detektiert wird, jedoch ist das wirkliche Schadenskriterium noch unbekannt. Was also wirklich eine kritische Windlast ist und welcher Faktor an der Lamelle wirklich den Schaden verursacht, ist also unklar. Da die lokale Windgeschwindigkeit in der Realität alles andere als konstant ist, wurde in dieser Projektarbeit versucht, der Einfluss einer dynamischen Windlast, wie einer Böe, auf die Lamellenstore zu untersuchen.



3D-Modell der Lamellenstore mit Fenster und Hauswand

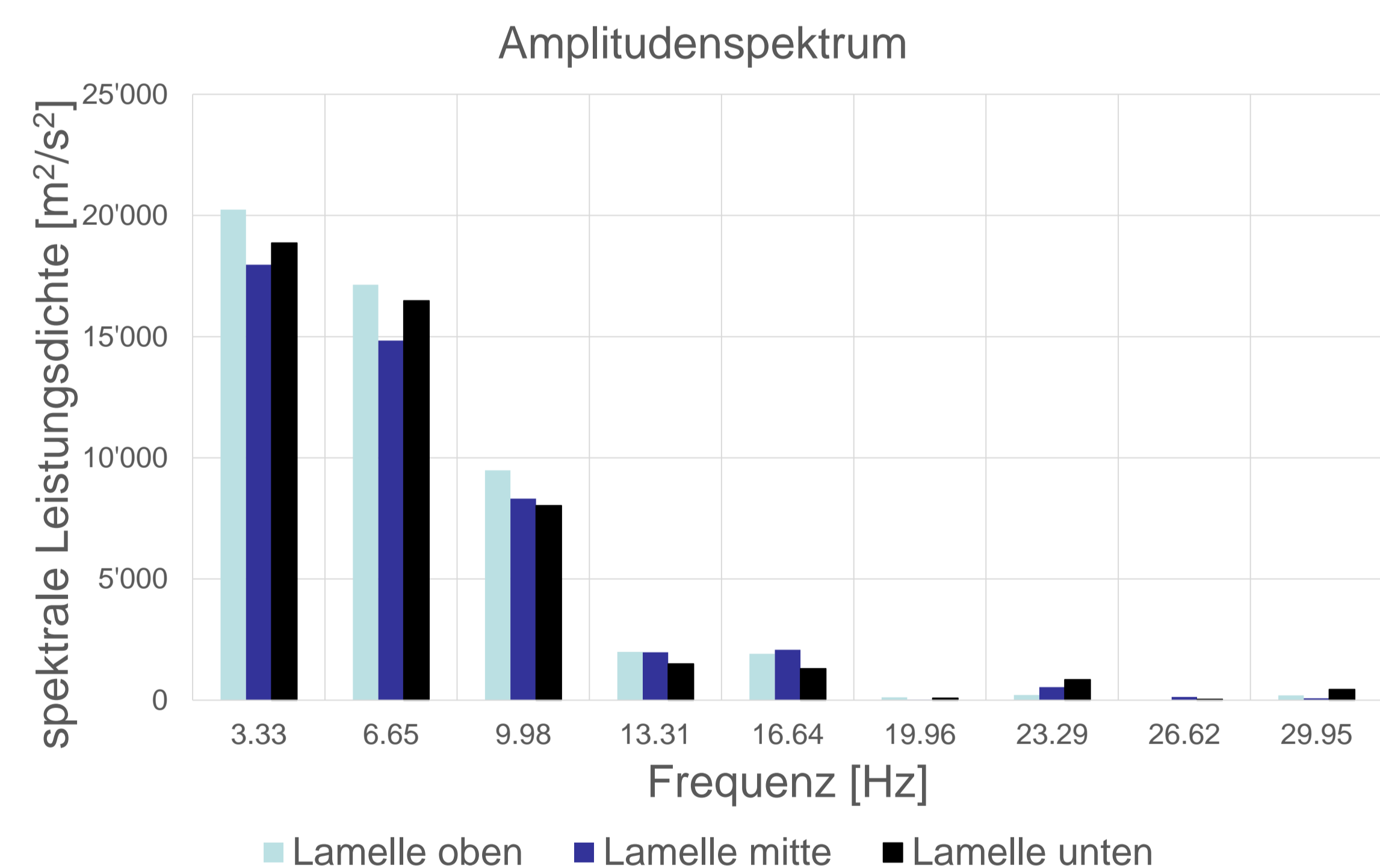
## Methoden

Mithilfe von öffentlich publizierten Messdaten des Bundesamtes für Klimatologie und Meteorologie, wurde der zeitliche Verlauf der Windgeschwindigkeit einer Böe aufgestellt. Dafür wurden Grenzwindgeschwindigkeiten der Windwiderstandsklassen aus der europäischen Norm EN 13561 verwendet. Schlussendlich wurde ein Modell der Lamellenstore in der CFD-Software Ansys Workbench implementiert. Mittels periodischen Randbedingungen konnten anstatt einer ganzen Lamellenstore nur drei einzelne Lamellen modelliert werden, um die Rechenzeit zu minimieren.



## Ergebnisse

Zur Charakterisierung der Strömung, wurden verschiedene Anströmwinkel und verschiedene Öffnungswinkel der Lamellen simuliert. Dabei konnte festgestellt werden, dass eine parallel zu den Lamellen gerichtete Strömung zu kritischen Strömungsphänomenen führen kann. So zeigt die Abbildung oben, wie sich vor den Lamellen ein grosser Wirbel bildet. Die Position des Wirbels beeinflusst die Verteilung der Geschwindigkeit und des Drucks hinter den Lamellen. Dadurch entsteht je nach Position an der Lamelle eine unterschiedliche dynamische Belastung, welche als erste Annäherung in Sog und Druck unterteilt wurden.



Zur weiteren Untersuchung der dynamischen Belastung der Lamellenstore, wurden schliesslich die Totaldruck-Verläufe an bestimmten Punkten vor und hinter der Lamelle mit einer Fourier-Transformation in den Frequenzbereich transformiert. Dabei konnte mithilfe von Vergleichsrechnungen festgestellt werden, dass die Anregung der Lamellen durch die Strömung direkt proportional zur Frequenz der Böe (siehe Halbsinus-Signal links) an der Randbedingung ist. Auch wurde festgestellt, dass die resultierende Amplitude der Anregung der Lamellen stromabwärts in der Strömung zunimmt.

**Studiengang / Semester:** Maschinenbau FS20

**Diplomand:** Philipp Stucki

**Auftraggeber:** Schenker Storen AG

**Experte:** Dr. sc. techn. Christian Laemmler, Dipl. Ing ETH

**Dozent:** Prof. Dr. Daniel Weiss, daniel.weiss@fhnw.ch