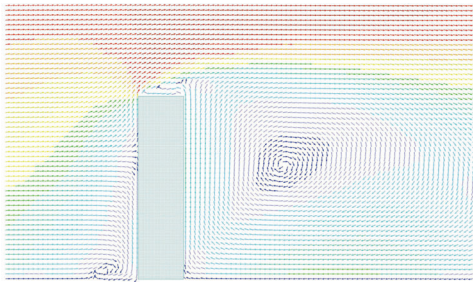
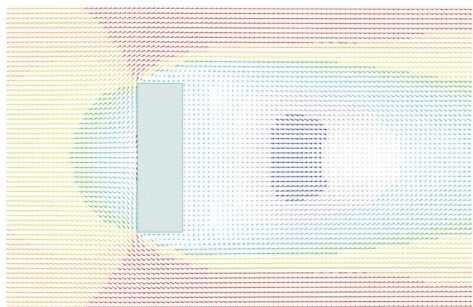


Bachelor-Thesis Bauingenieurwesen

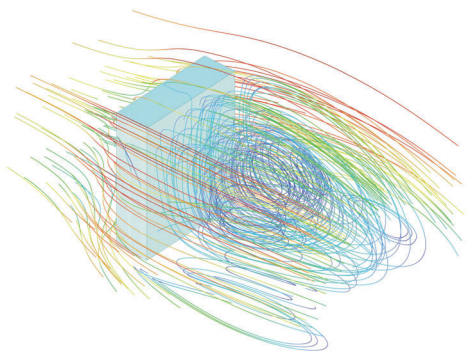
Windeinwirkung auf Gebäudefassaden mit spezieller Geometrie



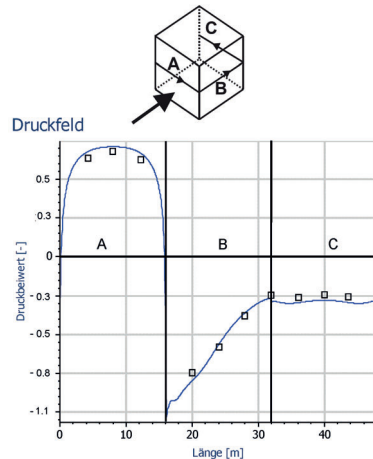
Geschwindigkeitsvektoren im Vertikalschnitt



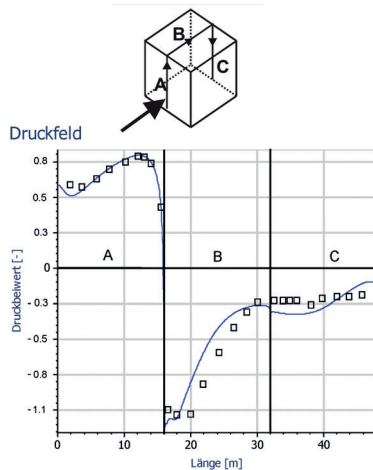
Geschwindigkeitsvektoren im Horizontalschnitt



Stromlinien auf der windabgewandten Seite



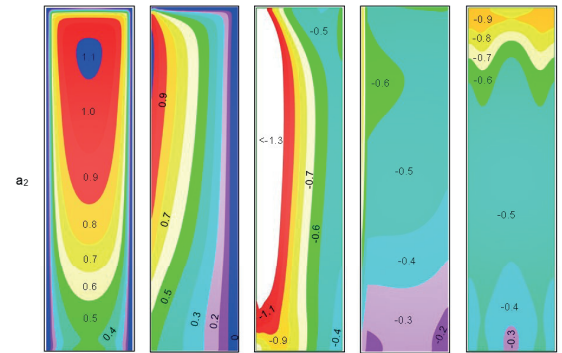
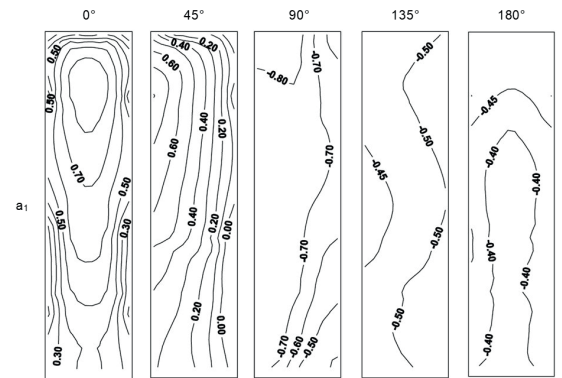
Vergleich Druckbeiwerte K-16 im H-Schnitt Simulation (blau) & Windkanal (schwarz)



Vergleich Druckbeiwerte K-16 im V-Schnitt Simulation (blau) & Windkanal (schwarz)

SIA 261	-1.00 +0.70	-0.45 +0.70	-1.00 +0.70	-1.00 +0.70	-0.45 +0.70	-1.00 +0.70
SN EN 1991-1-4	-1.20 +0.70	-0.80 +0.70	-1.20 +0.70	-1.20 +0.75	-0.80 +0.75	-1.20 +0.75
BS-6399-2 Standard Methode	-1.30 +0.60	-0.80 +0.77	-1.30 +0.60	+1.3 +0.77	-0.80 +0.77	-1.30 +0.77
BS-6399-2 Richtungsabhängige Methode	-1.30 +0.72	-0.80 +0.75	-1.30 +0.72	+1.30 +0.57	-0.80 +0.62	-1.30 +0.57

Normenvergleich Druckbeiwerte eines Gebäudes B/H ≥ 4



Druckbeiwerte K-64: Windkanal a₁ & Simulation a₂

Problemstellung

Die Gebäudeformen der heutigen Architektur sind sehr vielfältig. Dabei beeinflusst die Geometrie die Windeinwirkungen auf ein Gebäude. Die geltenden Normen decken diesen Umstand nur teilweise ab.

Zur Minimierung der Risiken durch Underdimensionierung und Erhöhung der Wirtschaftlichkeit werden Alternativen geprüft. Dazu werden andere Normen konsultiert und Windsimulationen mit einem einfachen Simulationsprogramm durchgeführt.

Ziel ist es, Lösungsvorschläge für die praktische Anwendung auszuarbeiten. Anhand der ermittelten Unterlagen soll die Grundlage zur Bemessung von Gebäudehüllen ausgebaut werden.

Lösungskonzept

Für den Normenvergleich von Winddruckwerten sowie Winddruckbeiwerten werden die Einwirkungen für ausgewählte Gebäudeformen berechnet. Dafür werden die Resultate der Euronorm und dem British Standard mit denjenigen der SIA Norm verglichen. Aus baupraktischen Gründen wird angenommen, dass die Windeinwirkung aus jeder Himmelsrichtung einwirken kann.

Bei der Gegenüberstellung der Werte fällt auf, dass aus den ausländischen Normen konservativere Ergebnisse resultieren. Die parametrische Anwendung ist jedoch einfacher.

Für die Ermittlung von Windlasten auf Gebäude können Windsimulationen gemacht werden. Hierbei wird die Geometrie

in einem virtuellen Windkanal modelliert. Auf diese Weise kann die Windströmung um das Gebäude nachvollzogen und Flächendrücke am Modell ermittelt werden.

Anhand von Konvergenzsimulationen wird die Anwendbarkeit der Software getestet. Hierfür werden Parametereinstellungen bezüglich Modellvernetzung, Windkanalabmessungen und Turbulenzmodellen untersucht.

In einem weiteren Schritt werden real durchgeführte Windkanalversuche nachsimuliert und in Form von Druckbeiwerten verglichen. Anhand der Flächendrücke ist ein Vergleich der Druckverläufe möglich. Die Druckbeiwerte entlang einer Linie können in Form von Graphen verglichen werden.

Fazit

Es ist möglich die Druckbeiwerte von ausländischen Normen zu verwenden. Wichtig ist es, zusätzliche Faktoren der jeweiligen Norm zu berücksichtigen.

Eine Bemessung der Gebäudehülle ist mit dem verwendeten Simulationsprogramm nicht zu empfehlen. Für eine erste Einschätzung der Windlasten bietet die Software jedoch eine gute Hilfestellung.

Christian Baumann

Betreuer:
Prof. Dr. Andreas Luible

Experte:
Dipl. Ing. Ives Schüpfer