

Windlastermittlung mittels RWIND

Studiengang : BSc in Holztechnik | Vertiefung : Timber Structures and Technology
Betreuer*innen : Prof. Martin Geiser, Dr. Martin Lehmann

Der „digitale Windkanal“ von Dlubal wird RWIND genannt und ist ein CFD (Computational Fluid Dynamics). Die Thesis befasst sich mit der Möglichkeit, dieses Programm in der Schweiz zu nutzen.

Ausgangslage

Durch technische Fortschritte sind mittlerweile handelsübliche Computer in der Lage CFDs einzusetzen. Damit eröffnen sich neue Möglichkeiten für Ingenieurbüros, die nicht auf Windanalysen spezialisiert sind. RWIND ist eines dieser CFD und wurde von Dlubal speziell für die Baubranche entwickelt. Die ermittelten Winddrücke an den Modell-Oberflächen können als Lastfälle nach RSTAB und RFEM exportiert werden, wodurch RWIND eine perfekte Ergänzung zu den bekannten Statik-Programmen bietet. Dessen Nutzung in der Schweiz wird jedoch behindert, da die Windeigenschaften aus der SIA nicht im Programm hinterlegt sind.

Zielformulierung

Weil der normabhängige Teil des Programms manuell eingegeben werden kann, wird die These entwickelt, dass RWIND für die Windlastanalyse gemäss der Schweizer Norm SIA 261:2020 angepasst werden kann und somit alternativ zur Norm als Werkzeug zur Ermittlung der Windlast dient.

Untersuchungen

Die Überführung des Programms erlaubt eine zukünftige Anwendung nach Schweizer Normstandard. Sie kann dank des Abgleichs mit der DIN EN 1991-1-4:2010-12 verifiziert und durch weitere Untersuchungen untermauert werden. Deren Dokumentation ist Teil der Arbeit und ermöglicht die Eingabe der normgerechten Windbedingungen. Im Anschluss findet ein weitreichender Vergleich zwischen RWIND und SIA-Norm statt. Anhand dessen soll eine Aussage darüber gemacht werden können, ob das Programm vergleichbare Resultate liefert und dementsprechend aus statischer

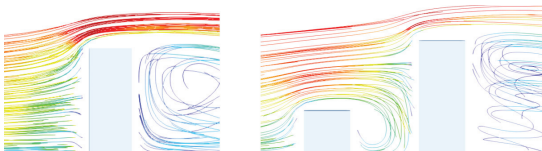
Sicht als Alternative zur Norm dient. Auch wenn durch den Vergleich grundsätzlich eine gute Übereinstimmung gefunden wird, müssen teilweise grössere Differenzen festgestellt werden. Besonders bei den abhebenden Kräften können sie mit den vorhandenen Mitteln nicht weiter plausibilisiert werden. Es kann nicht abschliessend bestätigt werden, ob eine der beiden Methoden die realen Windbedingungen besser abbildet. Weiterführende Untersuchungen können diesbezüglich aufschlussreiche Erkenntnisse liefern.

Schlussfolgerung

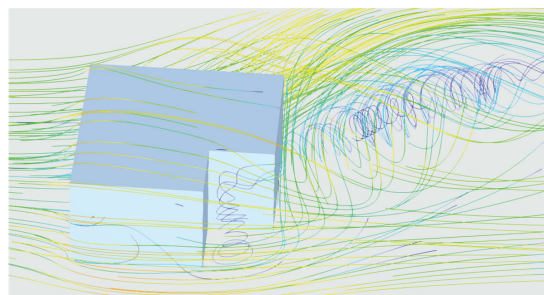
RWIND kann mit dem Wissen aus der Arbeit zukünftig eine Rolle als Werkzeug zur Windlastermittlung in Schweizer Ingenieurbüros einnehmen, sofern detaillierte Analysen im Windkanal nicht gerechtfertigt sind. Da besonders in Windrichtung hervorragende Übereinstimmungen stattfinden, eignet sich das Programm besonders für die Bestimmung der horizontalen Windkräfte. Dank hoher Flexibilität bezüglich geometrischer Anpassungen ist RWIND wie geschaffen für eine Art parametrischer Formfindung in frühen Planungsphasen von Grossprojekten. Die Arbeit zeigt, dass RWIND bei sämtlichen Bauwerksgeometrien zusätzliche Erkenntnisse liefern kann und wo diese kritisch zu hinterfragen sind.



Nicolas Schönenberger



Einfluss von Nebengebäuden



Verwirbelung in Gebäude-Innenecke