

Horizontale Stabilisierungskräfte bei ungewollten Schiefstellungen

Studiengang: Bachelor of Science in Holztechnik | Vertiefung: Timber Structures and Technology
Betreuer: Prof. Dr. Cornelius Oesterlee

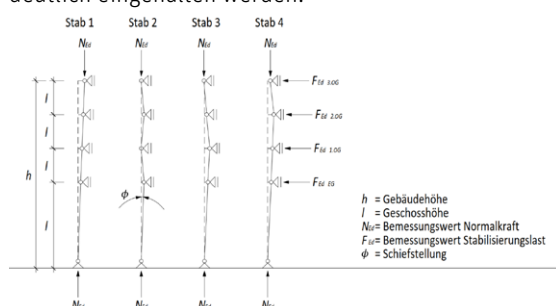
Im heutigen Ingenieurwesen werden Wind, Erdbeben und Anprall für die horizontale Gebäudeaussteifungen untersucht. Schiefstellungen sind nach Normen zu berücksichtigen, werden aber teils vernachlässigt. Infolge der Zunahme von Höhe und Masse von Gebäudekomplexen aus Holz (Hochhäuser) nehmen die inneren Kräfte zu und die Thematik gewinnt an Bedeutung.

Einleitung

Anhand eines vierstöckigen Bürokomplexes, dem Leistungszentrum der Firma fenaco in Lyssach BE, werden die horizontalen Kräfte untersucht. Nach den Normen des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins sind die horizontalen Kräfte von Einzelabstützung zur Stabilisierung von Druckgliedern mit den Schnittkräften infolge Wind zu überlagern. Je nach Überlagerung führt dies dazu, dass zu den Windkräften nochmals 150 % der Kräfte für die horizontale Stabilität einzurechnen sind. Trotz dieser Kumulation bleibt für die horizontale Aussteifung des Bürokomplexes der Lastfall Erdbeben massgebend.

Ausmessung

Für den Direktbezug zur Praxis wurden 15 Holzstützen im Erdgeschoss des Bürokomplexes in Lyssach mittels Tachymetrie ausgemessen. Auf die Stützenlänge von 9.00 m bezogen resultierten globale Schiefstellung von 2.49 mm in Gebäudelängsrichtung und 1.70 mm in Gebäudequerrichtung. In Anbetracht der Messgenauigkeit kann interpretiert werden, dass das neun Meter hohe Erdgeschoss annähernd perfekt im Lot steht. Aus der Schiefstellung ist daher kaum mit horizontalen Kräften zu rechnen. Zudem verdeutlicht die Ausmessung die hohe Präzision im Holzbau. Gleichzeitig wurden die Längskrümmungen der Stützen untersucht. Es bestätigte sich die Aussagen dreier Leimholzhersteller, dass die zulässige Vorkrümmungen nach den Normen bei der Schichtholzproduktion deutlich eingehalten werden.



Schiefstellungsuntersuchung aufgrund von Bautoleranzen

Statische Modellierung

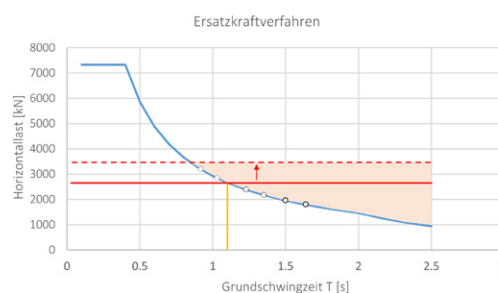
Als Ursachen von ungewollten Schiefstellungen werden Toleranzen bei der Errichtung, Baugrundsunkungen und Längskrümmungen ergründet und statisch in Dlubal RFEM untersucht. Es wird davon ausgegangen, dass man sich bei der Errichtung einer Baute im Rahmen der zulässigen Toleranzen bewegt. Auf den Bürokomplex bezogen resultieren horizontale Stabilisierungskräfte im Verhältnis von 1/200 zur Vertikallast. Exakt dieser Ausgangswert ist in den Normen des Stahlbaus zu finden und wird für Anfangsschiefstellungen angesetzt.

Fazit

Das Resümee dieser Studie ist, dass für die horizontale Stabilität von Bauwerken vorwiegend Erdbebenkräfte massgebend sind. Für ungewollte Schiefstellungen sollten global 1/200 der Vertikallasten als Horizontallast mit den Schnittkräften infolge Wind überlagert werden. Dieser Lastfall kann gegenüber dem Lastfall Erdbeben massgebend werden. Der Fokus dafür liegt bei Einfamilienhäusern, Scheunen, Hallen, Hochhäusern oder bei leichten und weichen Tragwerken.



Markus Fässler
markus.faessler@b-3.ch



Horizontallasten bei steigenden Grundswingzeiten