

Anwendung der Kapazitätsbemessung im Holzrahmenbau

Studiengang: Bachelor of Science in Holztechnik
Vertiefung: Timber Structures and Technology
Betreuer: Prof. Martin Geiser, Prof. Fritz Maeder
Experte: Matthias Eisele (Merz Kley Partner AG)
Industriepartner: Solubojs ZH GmbH, Winterthur

Die Kapazitätsbemessung bietet eine robuste Alternative zu der herkömmlichen Erdbebenbemessung. Bei der Kapazitätsbemessung wird durch eine gezielte Duktilität in gewissen Bereichen einen geringeren Tragwiderstand kompensiert. Damit eine ausreichende Duktilität an den richtigen Stellen gewährleistet werden kann, müssen gewisse Bedingungen erfüllt sein. Das Zusammenspiel dieser Bedingungen sowie das wirtschaftliche Potenzial der Bemessungsmethode ist Teil dieser Thesis.

Ausgangslage

Das Erdbebenerechte Bauen ist ein wichtiges Thema für die Schweizer Holzbaubranche. Obwohl die Schweiz nicht als stark gefährdete Erdbebenregion gilt, ist es wichtig, ein Erdbeben als realistische Bedrohung wahrzunehmen und in der Bemessung zu berücksichtigen. Die sogenannte Kapazitätsbemessung, umgangssprachlich auch als duktile Bemessung bekannt, hat sich als vielversprechende Option zur robusten Erdbebenprävention im Holzbau herausgestellt. Aufgrund der Komplexität sowie der schwierigen wirtschaftlichen Umsetzung ist die Kapazitätsbemessung in der praktischen Anwendung allerdings nicht verbreitet.

Ziele

Ziel dieser Arbeit ist es, die Kapazitätsbemessung von Holzrahmenwänden auf ihre Wirtschaftlichkeit zu untersuchen und zu eruieren, welche Umstände dafür notwendig sind. Weiter soll die Kapazitätsbemessung mit den notwendigen Rahmenbedingungen verständlich aufgezeigt werden, damit die Bemessungsmethode in Zukunft einfacher angewandt werden kann.

Methodik

Das Einsparpotenzial bei duktil bemessenen Holzrahmenwänden liegt vorwiegend in der Zug- sowie der Schubverankerung. Können die Verankerungskräfte, trotz zu gewährleistender Überfestigkeit gegenüber dem duktilen Bereich, bei einer duktilen Bemessung verringert werden, können leistungsschwächere und somit günstigere Verankerungen verwendet werden. Dies generiert ein Einsparpotenzial, mit welchem der Mehraufwand gedeckt werden soll. Um dieses Zusammenspiel zu untersuchen werden vergangene und laufende Projekte der Firma Solubojs untersucht und für die Kapazitätsbemessung interessante Projekte jeweils duktil und nicht duktil bemessen. Weiter wird mit einer Auswertung von verschiedenen, realen Offerten ein Preis pro Verankerungskraft berechnet. Mit dieser Preiseinheit kann ein Gesamtpreis für die Schub- und Zugverankerung jeder

Bemessungsmethode ermittelt werden. Auf dieser Basis kann beurteilt werden, ob eine wirtschaftliche Umsetzung der Kapazitätsbemessung möglich ist.

Ergebnisse

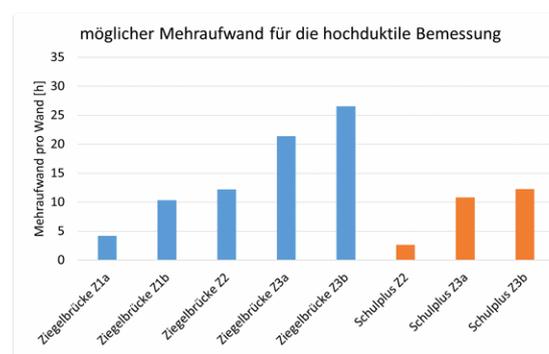
Durch die Ermittlung von Kosten pro Verankerungskraft kann ein Einsparpotenzial für die duktile Bemessung gegenüber der herkömmlichen berechnet werden. Wird die generierte Einsparung mit einem üblichen Stundenansatz dividiert, kann der mögliche Mehraufwand ermittelt werden. Mit diesen Resultaten können Rahmenbedingungen für die wirtschaftliche Kapazitätsbemessung formuliert werden. Wichtige Voraussetzungen für die Wirtschaftlichkeit ist ein günstiges Verhältnis von Verhältnisbeiwert q und Überfestigkeitsfaktor Γ_{Rd} .

Fazit

Aus diesem Grund benötigt die Aussteifung in Holzrahmenbauweise ein Duktilitätspotenzial, welches ein Verhältnisbeiwert q von mindestens 4,0 erlaubt. Die Kapazitätsbemessung kann wirtschaftlich sein, auch wenn die Windkraft für die Bemessung des duktilen Gliedes massgebend ist. Voraussetzung dafür ist, dass die Einwirkung durch Erdbeben nicht deutlich kleiner ist als die massgebende Windkraft.



Philipp Lehmann



möglicher Mehraufwand pro Aussteifungsfeld, welcher durch Einsparen von Materialkosten für die Kapazitätsbemessung