

Zyklische Duktilität der GSA-Technology Untersuchung des zyklischen Tragverhaltens von eingeklebten Gewindestangen

Industriepartner: neue Holzbau AG, Lungern



Micha Bach

Ermittlung der zyklischen Duktilitätseigenschaften von eingeklebten Gewindestangen nach System GSA
Erdbebenbemessung von Stabilisierungsbauteilen aus Holz mit duktilem Tragwerksverhalten.

Ausgangslage

Dissipative Bereiche aus Stahl ermöglichen den Energieabbau im Erdbebenfall. In der Erdbebenbemessung wird dieser Effekt mit einem Verhaltensbeiwert grösser 1.5 berücksichtigt. Da die zyklischen Duktilitätseigenschaften von eingeklebten Gewindestangen bis anhin kaum erforscht waren, wird in der Praxis ein Verhaltensbeiwert $q = 1.5$ angesetzt, wenn Stabilisierungsbauteile unter Anwendung der GSA Technology konstruiert werden. Bei der GSA Technology werden in zugbeanspruchten Verbindungen die eingeklebten Gewindestangen mit einem Dehnbereich ausgestattet, um ein sprödes Versagen zu verhindern. Durch das gezielte Abdrehen der Stahlstäbe wird die Verbindung auf ein Stahlfließen eingestellt, was eine bestmögliche Gruppenwirkung ermöglicht (Abbildung 1). So sind bereits viele Erfahrungswerte zur monotonen Duktilität

Methodik

In der vorliegenden Thesis werden erstmals die zyklischen Duktilitätseigenschaften der GSA Technology mit einer breit angelegten Versuchsreihe untersucht und bezüglich ihrer zyklischen Duktilität optimiert (Abbildung 3). So wird in den Testserien an der BFH in Biel das niedrigzyklische Ermüdungsverhalten von Dehnbereich und StahlHolz-Verbund geprüft. In einem Anwendungsbeispiel werden die Möglichkeiten der duktilen Bemessung aufgezeigt. Darin erfolgt die Gebäudestabilisierung durchstehende Fachwerke mit zyklisch duktilen Fusspunktanschlüssen (Abbildung 2).

Ergebnis

Mit den zyklischen Tests konnte gezeigt werden, dass durch geeignete Optimierungsmassnahmen die

Leistungsfähigkeit der GS-Anker über viele Lastzyklen erhalten werden kann. So erweist sich die GSA Technology in den Untersuchungen als geeignetes Verbindungsmittel, um zyklischen Beanspruchungen standzuhalten. Die Thesis legt somit eine Basis, um zukünftig dissipative Bereiche in ein Holztragwerk einfügen zu können. Anhand des Anwendungsbeispiels konnte gezeigt werden, dass mit ausreichenden Duktilitätsmassen eine Vergrösserung des Verhaltensbeiwertes möglich ist. Allerdings wird durch die benötigte Überfestigkeit der nicht-duktilen Bereiche ein Grossteil des Einsparpotenzials wieder egalisiert. Als Hauptvorteil kristallisierte sich die Reduktion der Verankerungskräfte heraus.

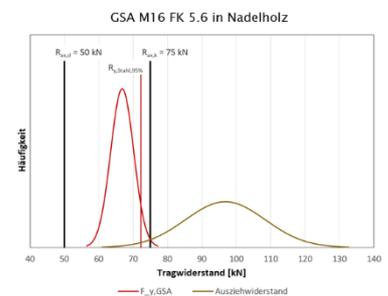


Abbildung 1: Auslegung Standard-GSA

Hierarchie der Tragwiderstände

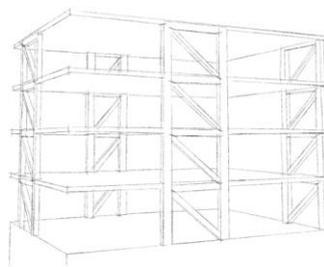


Abbildung 2: Anwendungsbeispiel Gebäudestabilisierung durchstehende Fachwerkträger



Abbildung 3: Zyklischer Versuch Tests an Gruppen von zwei GS-Ankern an der BFH AHB in Biel