

KB ans LB !!!

Bz Nr 233

Entwicklung leistungsfähiger, geklebter Verbindungen für Rahmenecken und Stützenanschlüsse unter Verwendung hochfester Anschlußelemente

Aicher, S., Herr, J., Bornschlegl, V.

Literaturbekannte ausländische Ansätze zur Realisierung leistungsfähiger Rahmenecken mit eingeklebten hochfesten Anschlußelementen lassen sich nach der Art des Anschlußelements in solche mit eingeklebten Stahlplatten, Stahlgewindestangen oder Betonstählen klassifizieren. Monolithische Lösungen mit im Eckbereich am Biegezug- und -druckrand in Schlitze eingeklebten schwertähnlichen Stahlplatten, die sodann mit einer im Gehrungsschnitt angeordneten Stahlsteife verschweißt sind, weisen den klarsten Kraftfluß auf. Demontable Ausführungen mit eingeklebten Gewindestangen unterscheiden sich im wesentlichen hinsichtlich Größe und Komplexität des im Eckbereich angeordneten Stahlanschlüsselements für den geschraubten Anschluß der Stangen. Bei Eckausbildungen mit eingeklebten Betonstählen läßt sich der kraftschlüssige Verbund der Stangen geeignet über Schweißverbindungen mit außenliegenden Stahllaschen realisieren.

Im Rahmen von rechnerischen, Finite Element-gestützten Arbeiten, wurden verschiedene Rahmeneckenalternativen hinsichtlich des Einflusses der Armierungsanordnungen auf den Spannungsfluß im Eckbereich untersucht. An einer günstigen Variante wurden sodann eingehende Untersuchungen zu dimensionierungsrelevanten Spannungsverläufen vorgenommen und ein vereinfachter analytischer Berechnungsansatz hergeleitet.

Die experimentellen Vorarbeiten zur Abschätzung der Rahmentragfähigkeiten beinhalteten Auszugsversuche mit in Brettschichtholz faserparallel eingeklebten, axial beanspruchten Stahlgewindestangen ($\varnothing = 20$ mm, Festigkeitsklasse 8.8, metrisches Gewinde) mit langen Einbindelängen von 600 mm. Nennenswerte Vorarbeiten bestanden des weiteren in der Erstellung eines universal nutzbaren Prüfaufbaus zur Untersuchung von Rahmenecken in Bauteilabmessungen sowie in der Herstellung der Bauteil-Prototypen.

Die Bauteiluntersuchungen umfaßten Versuche mit negativem Biegemoment (Verkleinerung des eingeschlossenen Winkels) an vier gleich großen stahlverstärkten Rahmenecken (II-V) mit konstruktiv deutlich unterschiedlichen Eckausbildungen sowie einen Kalibrierversuch an einer keilgezinkten Ecke; die Rahmenspannweite betrug 6,5 m, der Öffnungswinkel 110° und die Querschnittsabmessungen der Brettschichtholzschenkel der Festigkeitsklasse BS 16 h betragen 160 x 700 mm. Die nicht demontierbare Rahmenecke II baut auf einer einfach keilgezinkten Ecke auf, die am Biegezug- und -druckrand des Eckbereiches durch je zwei eingeklebte bumerangförmig zugeschnittene Stahlplatten (Dicke 8 mm) mit profilierter Oberfläche verstärkt ist. Als Verstärkungsmaßnahme bezüglich der Umlenkdruckkräfte sind parallel zum Gehrungsschnitt zusätzlich zwei Gewindestangen eingeklebt. Die demontablen Rahmenecken III - V weisen ein weitgehend gleiches Verstärkungs- bzw. Anschlußprinzip auf, wobei im Bereich der ausspringenden Ecke in beiden Schenkeln jeweils vier Gewindestangen eingeklebt sind, die sodann über eine geschraubte Verbindung mit einem speziellen Stahl-Anschlußteil kraftschlüssig verbunden werden. Die Übertragung der Biegedruckkräfte, die durch eingeklebte Gewindestangen im Bereich der einspringenden Ecke gebündelt werden, erfolgt durch Kontakt. Die Umlenkdruckkräfte werden primär über Bauformsperrholz-Anleimer oder parallel zum Gehrungsschnitt eingeklebte Gewindestangen aufgenommen.

Der erreichte Querschnittsausnutzungsgrad des Brutto-Brettschichtholz-Querschnitts betrug bei der mit Gewindestangen ausgeführten Rahmenecke III mit der höchsten Tragfähigkeit das 0,97fache des charakteristischen Festigkeitsniveaus und lag minimal bei der stahlplattenverstärkten Rahmenecke II bei dem 0,89fachen des charakteristischen Festigkeitsniveaus. Die Erkenntnisse der rechnerischen und experimentellen Untersuchungen an stahlverstärkten Rahmenecken lassen bei geringfügiger Modifizierung der realisierten Auslegungen eine volle Ausnutzung der nominellen Querschnittstragfähigkeit zu.