

Decken ohne Betonstahlbewehrung

Sebastian Zoran Ambro, Stefan L. Burtscher, Veronika Löffler, Johann Kollegger

Zusammenfassung

Die Vorspannung von Bauwerken und Bauteilen ist eine Bauweise, die in den 30er Jahren des 20. Jahrhunderts entwickelt wurde. Diese Bauweise wurde besonders im Brückenbau mit großem Erfolg angewandt. Obwohl die Vorteile der Vorspannung im Hochbau in einigen Ländern wie z.B. in den USA und Australien sehr effizient genutzt werden, hat sich die Anwendung der Vorspannung im Hochbau in Europa noch nicht durchgesetzt. In Australien werden vorgespannte Decken ohne schlaffe Bewehrung schon seit längerem erfolgreich eingesetzt [1, 2].

Aus konstruktiven Gründen müssen aber nach den in Österreich (ÖNorm B 4700 [3], ÖNorm B 4750 [4]) und Europa (EN 1992-1-1 [5]) gültigen Normen in vorgespannten Bauteilen beträchtliche Mengen an schlaffem Bewehrungsstahl eingelegt werden. Wegen des hohen Stahlpreises und bedingt durch den zusätzlichen Arbeitsaufwand für das Verlegen der Bewehrung führt dies zu Mehrkosten. Da meist nur die Herstellungskosten für die Auswahl der Bauweise in Betracht gezogen werden und nicht auch die Vorteile die diese Bauweise bietet, erscheint die Anwendung der Vorspannung für gewöhnliche Deckenspanweiten im Hochbau meist nicht wirtschaftlich zu sein.

In diesem Beitrag werden nach ÖNorm B 4750 bemessene Deckenstreifen mit vorgespannten Deckenstreifen ohne schlaffe Bewehrung verglichen. Im Sommer 2004 wurden zu diesem Zweck am Institut für Tragkonstruktionen - Betonbau der TU-Wien Vier-Punkt-Biegezugversuche durchgeführt. Bei diesen Versuchen wurde speziell auf die maximal aufnehmbare Kraft, das Durchbiegungsverhalten sowie die Verteilung und Breite der Risse geachtet. Es wurden fünf unterschiedliche Probekörper angefertigt. Drei Probekörper wurden nach den Regeln der ÖNormen B4700 [3] bzw. B4750 [4] bewehrt. Die anderen zwei Probekörper wurden abweichend von den gültigen Normen ohne schlaffe Bewehrung ausgeführt.

Die Prüfkörper wurden für Spannweiten, Deckendicken und Belastungen, wie sie im Hochbau üblich sind, konzipiert. Die Abmessungen waren 7,30 m / 40 cm / 25 cm (Länge/Breite/Höhe). Die effektive Spannweite in den Versuchen war 7,0 m und die Belastung wurde in den Drittelpunkten aufgebracht.

Die Bewehrungen der fünf Prüfkörper in Feldmitte sind in Abbildung 1 dargestellt. Prüfkörper PK 1 ist nur mit Bewehrungsstahl, Prüfkörper PK 2 mit Vorspannung ohne Verbund, Prüfkörper PK 3 mit Vorspannung mit nachträglichem Verbund, Prüfkörper PK 4 mit Vorspannung mit nachträglichem Verbund, jedoch ohne schlaffe Bewehrung, und Prüfkörper PK 5 mit Vorspannung mit nachträglichem Verbund wiederum ohne konstruktive Bewehrung, jedoch mit Stahlfaserbeton (30 kg/m³) hergestellt worden. Die Spanngliedführung war zwischen den Belastungspunkten gerade und in den Endbereichen parabolisch bis zur Schwerachse.

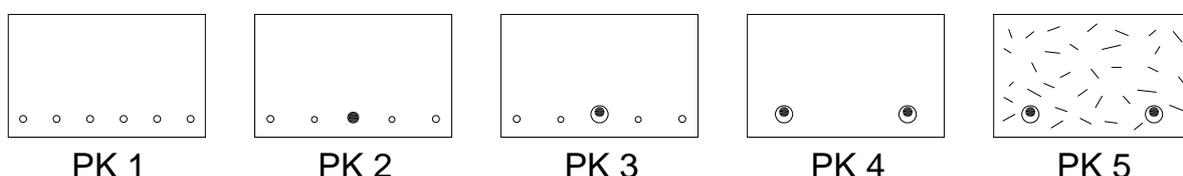


Abbildung 1. Querschnitte der Prüfkörper in der Trägermitte

Die Kraft-Durchbiegungsverläufe sind in Abbildung 2 für alle Prüfkörper zusammengefasst.

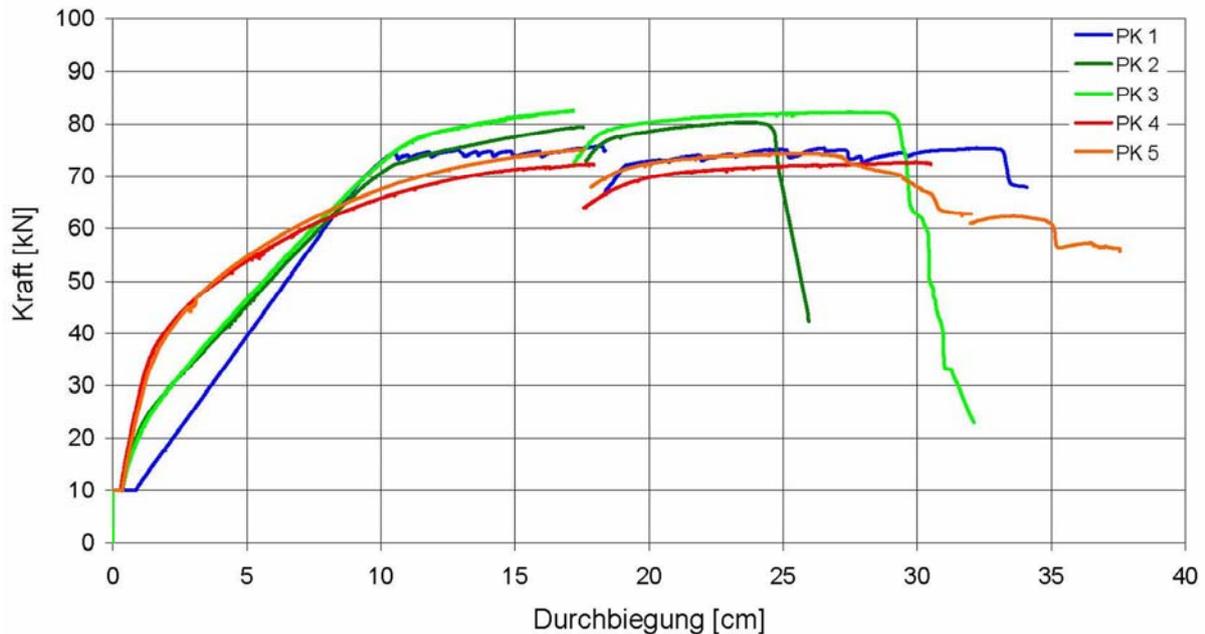


Abbildung 2. Kraft-Durchbiegungsdiagramme für die untersuchten Prüfkörper

Erwartungsgemäß konnte festgestellt werden, dass die Vorspannung eine günstige Wirkung auf das Durchbiegungsverhalten hat. Es wurde auch gezeigt, dass bei Einsatz von Vorspannung ohne weitere schlaife Bewehrung ein duktiler Nachbruchverhalten erreicht wird und die mittleren Rissbreiten bei der Gebrauchslast im zulässigen Bereich liegen.

Der Vergleich der im Versuch erreichten Traglasten mit den berechneten Werten zeigte, dass die Berechnung mit Mittelwerten gut mit den Versuchswerten übereinstimmt. Dies gilt auch für die Prüfkörper PK 4 und PK 5 die nicht gemäß Normenwerk bemessen wurden.

Literatur

- [1] Warner, Rangan, Hall, Faulkes: *Concrete Structures*. Longman Verlag
- [2] The Concrete Society: *Post-Tensioned Concrete Floors – Design Handbook*, Technical Report No. 43, Slough.
- [3] ÖNORM B 4700: Stahlbetontragwerke. Ausgabe: 2001-06-01
- [4] ÖNORM B 4750: Spannbetontragwerke. Ausgabe: 2000-11-01
- [5] EN 1992-1-1: *Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1.1: Grundlagen und Anwendungsregeln für den Hochbau*, Europäisches Komitee für Normung, Ausgabe April 2003.