



Abstract Diplomarbeit: Holz-Beton-Verbunddecken – Analyse von Eigenschaften und Standardisierung der Planung und Bemessung

Verfasst im Rahmen des Studiums zum dipl. Holzingenieur FH an der Berner Fachhochschule Architektur, Holz und Bau in Biel.
Von Dietmar Hofstetter, Entlebuch im März 2006.

Durch die schubfeste Verbindung von Holzelement mit einem Überbeton, werden mehrere Vorteile gegenüber traditionellen Stahlbeton- oder Holzdecken erzielt. Im Vergleich zu einer reinen Holzdecke können die Steifigkeit, Tragfähigkeit sowie die bauphysikalischen Eigenschaften wesentlich verbessert werden. Gegenüber einer Stahlbetondecke wird das Eigengewicht deutlich reduziert und der Anteil an nachhaltigen Materialien erhöht. Um die verschiedenen Vorteile von Holz-Beton-Verbunddecken nutzen zu können, muss der planende Ingenieur gute Kenntnis über Funktionsweise und Eigenschaften eines solchen Verbundsystems haben. PIRMIN JUNG Ingenieure für Holzbau GmbH, nutzt die vielfältigen Vorteile von Holz-Beton-Verbunddecken und setzt dieses Deckensystem seit Jahren, vor allem im mehrgeschossigen Holzbau, erfolgreich ein.

Das Ziel der Arbeit besteht darin, die verschiedenen Eigenschaften von Holz-Beton-Verbunddecken aufzuzeigen und die Planung und Bemessung zu standardisieren. Die Bemessung und Planung sollen durch Resultate und Erkenntnisse aus verschiedenen Forschungsarbeiten und Untersuchungen aktualisiert werden. Ein Schwerpunkt bildet dabei das Aufarbeiten des Langzeitverhaltens und dessen Berücksichtigung bei der Planung. Für die Mitarbeiter, Planungspartner und Ausführenden, sollen Standarddokumente und Checklisten entstehen, die bei Fragen und Unklarheiten eine schnelle Erklärung geben können.

Die Arbeit umfasst ein Aufarbeiten des Archivs, wobei für alle geplanten Holz-Beton-Verbunddecken die wesentlichen Merkmale und Eigenschaften in einer Tabelle zusammengefasst werden. Parallel dazu geschieht die Einarbeitung in die Thematik durch ein Literaturstudium. Vergleichsrechnungen und weiterführende Abklärungen ermöglichen schliesslich das Herausfiltern wichtiger Erkenntnisse und Resultate. Durch die genaue Betrachtung der momentanen Planungs- und Bemessungsvorgänge können interne Bedürfnisse und notwendige Verbesserungen erkannt werden.

Neben der allgemeinen Funktionsweise von Holz-Beton-Verbunddecken werden verschiedene Ansätze zur Bestimmung der mitwirkenden Plattenbreite miteinander verglichen. Währenddem bei gleichförmiger Belastung keine grossen Abweichungen bestehen, müssen Punktlasten speziell betrachtet werden. Durch eine Berechnung für ein Brettstapel-Beton-Verbundelement kann gezeigt werden, dass die Lastabtragung über den Steiner-Anteil beschränkt ist und auch bei starrem Verbund ein Rest an Eigenbiegung erhalten bleibt.

Betreffend dem Langzeitverhalten wird durch eine Übersicht der bisherigen Forschungsanstrengungen aufgezeigt, wie das Schwinden und Kriechen der beiden Materialien berücksichtigt werden kann und welche Faktoren dazu verwendet werden sollen. Dazu liegen entsprechende Verfahren in aufgearbeiteter Form vor. Das Reißen, sowie das Bewehren des Betons kann künftig ebenfalls durch verschiedene Vorgehensweisen berücksichtigt werden.

Die gängigsten Verbindungssysteme werden anhand einer allgemeinen Übersicht vorgestellt. Der natürliche Haftverbund zwischen sägeroher Holzoberfläche und dem Beton, sowie das Verbundsystem Schubkerven, werden näher betrachtet und die Bemessungswerte definiert. Zum Haftverbund ist dafür eine Nachrechnung verschiedener Forschungsergebnisse nötig. Die Bemessungsverfahren werden ebenfalls aufgearbeitet. Eine genaue Beurteilung der Rahmenbedingungen und der Voraussetzungen zur Anwendung ermöglichen eine geeignete Auswahl.

Bürointerne Fragen zum Werkstoff Beton werden geklärt. Dabei stellen Antworten auf die Auswirkungen der Rezepturzusammensetzung, Prüfmöglichkeiten und Verarbeitung die wesentlichsten Punkte dar.

Für die künftige Planung und Bemessung von Holz-Beton-Verbunddecken werden die massgebenden Bemessungssituationen und -zeitpunkte mit den notwendigen Nachweisen definiert. Hilfsmittel wie ein Musterleistungsverzeichnis für die Submission, Checklisten für den bürointernen Gebrauch und die Planungspartner sowie eine Musterbemessung stehen für eine standardisierte Planung und Bemessung zur Verfügung. Die Einführung der Hilfsmittel und der Resultate erfolgt durch eine interne Schulung.

Ein weiteres interessantes Anwendungspotenzial für dieses Tragsystem wird in der Vorfertigung von Deckenelementen und im Brückenbau gesehen. Um auch hier gut funktionierende und den Anforderungen entsprechende Tragsysteme planen zu können, sind weitere Abklärungen nötig.