

Entwicklung eines Online-KonstruktionsKataloges (OKK) für Verbindungen im Stahl- und Verbundbau

Projektleiter

Prof. Dr.-Ing.
Michael Stracke

Zeitraum
2003

Kooperation

LSS Entwicklungs- und Vertriebs- GmbH & Co. KG, Dortmund, Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl für Stahl- und Verbundbau Prof. Dr.-Ing. R. Kindmann

Förderung

Fachhochschule Dortmund, Forschungssemester

Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Michael Stracke, Fachbereich Maschinenbau, Fachhochschule Dortmund, Sonnenstraße 96, 44139 Dortmund, Telefon: (0231) 9112-374

Kurzfassung

Studierend an Universitäten, Technischen Hochschulen und Fachhochschulen sowie Ingenieuren in der Baupraxis wird ein OKK für die Verbindungstechnik im Stahl- und Verbundbau im Internetportal www.stahlbauforum.de zur Verfügung gestellt.

Der OKK ist eine datenbankbasiertes Katalogsystem (Content-Management-System), das im Internetportal www.stahlbauforum.de [4] integriert wurde. Die Funktionalität konnte anhand der beispielhaft eingegebenen Datensätze gezeigt werden. Der OKK enthält u.a. Bilder, Zeichnungen, Berechnungsbeispiele sowie viele ergänzende technische Informationen.

Es wird angestrebt, die Vervollständigung der Inhalte auch in Zusammenarbeit mit anderen Hochschulen durchzuführen. Im Vordergrund stehen die Darstellung der Grundlagen, Methoden und Berechnungsverfahren nach der DIN 18800 und dem Eurocode 3 und 4 [5–8]. Darüber hinaus werden viele Ausführungsfälle und Konstruktionsvarianten in klassischer Form dargestellt.

Im Rahmen der europäischen Harmonisierung der Baunormen werden die Bemessung und Konstruktion der Verbindungen im Stahl- und Verbundbau neu geregelt. Auf der Grundlage dieser aktuellen Entwicklungen wurden vom Verfasser und Kindmann (Ruhr-Universität Bochum) ein Fachbuch mit dem Titel „Verbindungen im Stahl- und Verbundbau“ [1] verfasst. Der OKK ist die zeitgemäße Ergänzung, Weiterführung und Aufbereitung dieses Projektes für das Internet.

Verbindungen im Stahl- und Verbundbau

Tragwerke des Stahl- und Verbundbaus bestehen hauptsächlich aus Profilen, Blechen und Stahlbetonelementen. In der Regel werden daraus im fertigen Betrieb Bauteile hergestellt, die dann auf der Baustelle zusammengefügt werden. Im Hinblick auf die Funktionalität, Dauerhaftigkeit und Wirtschaftlichkeit ist die Wahl geeigneter Verbindungstechniken von großer Bedeutung.

Die Verbindung von Blechen untereinander oder mit gewalzten Profilen dient zum Herstellen, Verstärken und Aussteifen von Bauteilen und Querschnitten. Stöße von Bauteilen können erforderlich werden, wenn beispielweise Bleche und Walzprofile nicht in den erforderlichen Abmessungen verfügbar sind oder eine Begrenzung der Abmessungen und des Gewichtes im Hinblick auf Transport und Montage erforderlich wird. Anschlüsse sind stets erforderlich, wenn einzel-

ne Bauteile mit anderen Bauteilen verbunden werden müssen. Der Begriff „Befestigung“ wird im Stahl- und Verbundbau selten verwendet. In der Regel soll damit gekennzeichnet werden, dass ein kleines Einzelteil an einem großen Bauteil befestigt wird. Teilweise wird auch der Begriff „Verankerung“ verwendet. Damit wird u.a. ausgedrückt, dass Tragwerke mit Fundamenten verbunden oder Zugglieder an Konstruktionen angeschlossen werden.

Neben der Kraftübertragung durch Schweißnähte und Schrauben werden im Stahl- und Verbundbau auch Druckkräfte durch Kontakt und Schubkräfte durch Reibung übertragen. Dübel werden in der Regel zur Verbindung von Stahl- und Betonteilen eingesetzt. Sie kommen in verschiedenen Ausführungsformen, wie z.B. Kopf-bolzendübeln oder Verbundankern, vor.

Voraussetzung für die Anwendung einer Verbindungstechnik im Bauwesen ist, dass sie den allgemein anerkannten Regeln der Technik entspricht, d.h. in bauauf-sichtlich eingeführten DIN-Normen oder Richtlinien geregelt ist,

eine Zulassung durch das Institut für Bautechnik, Berlin, oder eine Zustimmung im Einzelfall durch die Oberste Baubehörde (Landesministerium) vorliegt.

Online-KonstruktionsKataloges (OKK)

Der OKK wendet sich an Studierende an Universitäten, Technischen Hochschulen und Fachhochschulen sowie Ingenieure in der Baupraxis, die mit dem Entwurf und der Bemessung von Stahl- und Verbundtragwerken befasst sind.

Verbindungen übertragen Kräften, Schnittgrößen oder Spannungen. Im Stahl- und Verbundbau haben das Schweißen und Schrauben die bei weitem größte Bedeutung. Aus diesem Grunde stehen diese Verbindungstechniken in dem OKK im Vordergrund. Neben Erläuterungen zur Wirkungsweise und zum Tragverhalten wird detailliert auf die entsprechenden Konstruktionsmethoden und Bemessungsverfahren eingegangen.

Die Darstellung der Grundlagen, Methoden und Berechnungsverfahren sowie die Erläuterung wichtiger Einflüsse und Effekte auf das Trag- und Verformungsverhalten standen im Vordergrund. Darüber hinaus werden Hinweise auf die erforderlichen Tragsicherheitsnachweise nach DIN 18800 und Eurocode 3 bzw. 4 [5 - 8] gegeben. Die Behandlung vieler Anwendungsfälle mit

unterschiedlichen Konstruktionsvarianten soll dem Nutzer in die Lage versetzen, eigene Aufgabenstellungen schnell und sicher lösen zu können

Der OKK wurde so konzipiert, dass er im Internetportal „www.stahlbauforum.de“ [4] integriert werden konnte. Das Stahlbauforum ist eine Internet- Informationsportal für den Stahl- und Verbundbau. Unterstützt von Unternehmen, Hochschulen und Verlagen, ist das Stahlbauforum eines der meistbesuchte Internetportale im Bauwesen. Herausgeber des Internetportals „Stahlbauforum“ ist die Firma LSS Software [3]. Dem Anwendern stehen im unter andern technische Hilfen, Veröffentlichungen, Online-Bemessungsprogrammen, dynamische Tabellenbücher, kostenfrei zur Verfügung.

Technik

Die erforderlichen Programmierarbeiten wurden mit Hilfe der Skriptsprache PHP und MySQL-Datenbanken ausgeführt. Der PHP-Code wird dabei in HTML-Seiten eingebettet, von Server ausgeführt und an den Browser in Form des erzeugten HTML-Codes zurückgegeben.

Für dem OKK wurde eine relationales Datenmodell entwickelt, dass die komplexe Datenmenge (... Normen, Zulassungen, Bilder, Zeichnungen, ...) erfasst. Grundlage war die Analyse der umfangreichen Daten hinsichtlich der Art und Struktur. Zur Modellierung der relationalen Datenbanken wurde ein komplexes Entity-Relationship-Modell entwickelt. Es dient zum Entwurf eines konzeptuellen Schemas, dass unter Verwendung von MySQL als relationale Datenbankmanagementsysteme (DBMS) implementiert wurde. Eine Relation im Sinne der Datenbanktechnik ist eine zweidimensionale Tabelle, die zur Darstellung von Entitätsmengen benutzt wird. Eine Entität entspricht der Zeile der Relation (Tupel). Spalten werden als Attribute bezeichnet. Der Grad einer Relation bezeichnet die Anzahl der Attribute, die Kardinalität entspricht der Anzahl der Tupel. Die Bedingung ist, dass die in den Attributwerte enthaltene Information nicht weiter teilbar sind, ohne ihren Sinn zu verlieren

Für relationale Datenbanken gibt es mit SQL eine verbreitete und teilweise standardisierte Anfragesprache. Der logischen Entwurf des DBMS (Datenmodellabbildung) hat als Ergebnis ein Datenbankschema im Implementierungsdatenmodell des DBMS. Die Daten werden dabei in Form von zweidimensionalen Tabellen verwaltet, die über Schlüssel (Primärschlüssel, Fremdschlüssel) miteinander verknüpft wurden.

Die Datenbanktechnik stützt sich auf die mathematischen Grundlagen von Relationen. Der Begriff Relation wird verwendet, weil die Schlüsselfelder in Relation zu den Nicht-Schlüssel-Feldern stehen. Zu jedem Schlüssel (ein oder mehrere Felder) existiert ein Satz Nicht-Schlüssel-Felder. Streng genommen ist eine Relation daher keine Tabelle, sondern eine Menge. Die Tupel sind nicht geordnet (Schlüssel müssen nicht notgedrungen zum Sortieren geeignet sein, sind es aber in der Praxis häufig).

Inhalt

Aktuelle Bauwerke des Stahl- und Verbundbaus wurden beispielhaft erfasst, systematisch dokumentiert und bewertet. Nach der Sichtung, Kategorisierung, Bewertung und Beschreibung der Verbindungen wurden umfangreiche Recherchen in der Fachliteratur, bei Behörden und Firmen durchgeführt. Es werden sowohl die klassischen Methoden der Anschlusskonstruktionen als auch aktuelle Entwicklungen und Verfahren dargestellt, die für eine wirtschaftliche Herstellung und Bemessung in der Baupraxis benötigt werden. Mit dem Konstruktionskatalog ist möglich das gesamte Spektrum der Anslusstechnik sowie der entsprechenden Berechnungsverfahren bis hin zu computerorientierten Analyse darzustellen und online verfügbar zu machen.

Anhand zahlreicher Beispiele, wird der Nutzer in die Lage versetzt, geschweißte und geschraubte Verbindungen sicher zu beurteilen und auszuwählen. Da die Prinzipien, Methoden und Verfahren in wesentlichen Teilen allgemeine Gültigkeit haben, ist die Übertragbarkeit auf andere Verbindungstechniken möglich, so dass breite Anwendungsbereiche abgedeckt werden.

Veröffentlichungen zu diesem Thema

- [1] Kindmann R., Stracke M.: Verbindungen im Stahl- und Verbundbau, 1. Auflage 2003, Verlag Ernst & Sohn, Berlin.
- [2] Stracke, Barthelmess, Sossenheimer: Informationssystem Schweißtechnik des Deutschen Verbandes für Schweißtechnik DVS. Schweißen und Schneiden (1990).
- [3] Kumbrik I.: Neue Internetportal zum Stahl- und Verbundbau, Stahlbau 71 (2002) Heft 5.
- [4] www.Stahlbauforum.de
- [5] DIN EN 1993: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten, Deutsche Fassung (2003).
- [6] DIN EN 1993-1-8: Anschlüsse, Deutsche Fassung (2003)..
- [7] DIN EN 1994: Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton.
- [8] DIN 18800: Stahlbauten: Bemessung und Konstruktion (1990).