



Ausgabe 2/2007

Dezember 2007

- Kranbahnträger – Wirtschaftliche Bemessung und Konstruktion robuster Radlasteinleitungen AiF-Nr. 14173
- Feststellung zulässiger Restspalte beim Schweißen AiF-Nr.14174
- Einsatz von hochfesten Stählen und Betonen bei Hohlprofil-Verbundstützen AiF-Nr.14196
- Stahl-Glas-Verbindungen im Hinblick auf die Normung AiF-Nr. 14197
- Klassifizierung stahlwasserbautypischer Kerbdetails (P 589)
- Laser-MSG-Hybridschweißen von innovativen Stahlwerkstoffen (P 613)
- Tragfähigkeit von Ankerplatten mit Kopfbolzendübeln in stabförmigen Bauteilen (P 722)
- Überprüfung der Anwendbarkeit von alternativen Ansätzen nach Eurocode 1 Teil 1-2 zur Festlegung von Brandschutzanforderungen bei Gebäuden
- Zuordnung von Verwaltungsgebieten zu den Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen der Neufassung von DIN 1419

Zusammenfassung zum Forschungsvorhaben AiF-Nr. 14173

Kranbahnträger – Wirtschaftliche Bemessung und Konstruktion robuster Radlasteinleitungen

Der Nachweis der Ermüdungsfestigkeit für die Radlasteinleitung in Kranbahnen wird in der deutschen Kranbahnnorm DIN 4132 und auch in der künftigen europäischen Kranbahnnorm EN 1993-6 auf der Grundlage eines Kerbdetails nach dem Nennspannungskonzept geführt. Dieses Kerbdetail wurde in den 1970er Jahren aufgrund von theoretischen Überlegungen abgeleitet und wurde bislang nicht über Versuche verifiziert.

Es wurden im Rahmen des AiF-Forschungsvorhabens „Kranbahnträger – Wirtschaftliche Bemessung und Konstruktion robuster Radlasteinleitungen“ (AiF-Nr. 14173 N) sowohl die Einwirkungs- als auch die Wider-

standsseite des Kerbdetails speziell für Kranbahnen aus Walzprofilen mit aufgeschweißter Blockschiene, die überwiegend bei leichtem bis mittelschwerem Kranbetrieb ausgeführt werden, detailliert untersucht.

Zur Ermittlung der Ermüdungsfestigkeit wurden umfangreiche Trägerversuche an Kranbahnträgern unter Simulation einer zweiachsigen Beanspruchung durchgeführt. Erstmals erfolgte hierbei die Untersuchung der Radlasteinleitung im Biegezugbereich. Für die untersuchten Träger wurden die Ermüdungsfestigkeiten für eine Kombination aus Längsspannungen infolge Biegung und lokalen Druckspannungen infolge Radlasteinleitung ermittelt. Die Schä-

digung der lokalen Druckspannungen wurde somit auf der Widerstandseite erfasst. Die bisherige Klassifizierung der Radlasteinleitung erscheint aufgrund dieser Versuche sowohl für durchgehende als auch für unterbrochene Schienenschweißnähte zu konservativ. Zusätzliche Tests an Kleinprüfkörpern weisen auf einen signifikanten Mittelspannungseinfluss des Kerbdetails hin.

Auf der Einwirkungsseite wurden die bestehenden Regeln auf ihre Gültigkeit für Walzprofile untersucht. Es wurde in diesem Zusammenhang ein verbesserter Überlagerungsvorschlag für die globalen Schubspannungen nach der technischen Mechanik und die lokalen Schubspannungen aus der Radlasteinleitung vorgestellt. Die bisherige Überlagerungsvorschrift überschätzt die Schubspannungen am Ausrundungsbeginn von Walzprofilen. Zusätzlich wurde ein grundsätzlicher Vorschlag für die Schadensakkumulation von Schubspannungen entwickelt.

Weitergehende Untersuchungen zeigten, dass eine einfache Übertragung der in den Normen verankerten Beziehungen zur Ermittlung der lokalen

Druckspannungen, die ursprünglich nur für den Stegansatz hergeleitet wurden, auf die Schienenschweißnaht nicht konservativ ist.

Ergänzt wurden die Untersuchungen durch eine Serie von Stegbiegeversuchen, die die Ermüdungsfestigkeit des Stegansatzes bei geschweißten Kranbahnquerschnitten unter äußerer Radlasteinleitung zum Gegenstand hatten.

Das Forschungsvorhaben mit der AiF-Nr. 14173 N / 1 wurde an der Universität Stuttgart, Institut für Konstruktion und Entwurf, durchgeführt.

Das Forschungsvorhaben 14173 N / 1 der Forschungsvereinigung AiF wurde im Programm zur Förderung der „Industriellen Gemeinschaftsforschung (IFG) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) über die AiF finanziert und im Auftrage des Deutschen Ausschusses für Stahlbau DASt durchgeführt. Den Förderern sei für die Unterstützung und Hilfe bei der vorliegenden Arbeit bestens gedankt.

Der Bericht ist über die Stahlbau Verlags- und Service GmbH, Sohnstr. 65, 40237 Düsseldorf, Fax: 0211/6707821 zu beziehen.

Zusammenfassung zum Forschungsvorhaben AiF-Nr. 14174

Feststellung zulässiger Restspalte beim Schweißen

Die aktuelle Normensituation stellt sehr hohe Anforderungen an den Nachweis einer durchgehenden Durchschweißung. Ungenügende Durchschweißungen bei Kehlnähten, im folgenden als Restspalt bezeichnet, sind beispielsweise an Kreuz- bzw. T-Stößen, die nach DIN 18800 – Teil 7 ausgeführt werden, gemäß EN ISO 5817 nicht erlaubt. Für die ausführenden Betriebe ist diese Forderung oft mit zeit- und kostenintensiven Reparaturschweißungen versehen. Ob

derartige Reparaturen hinsichtlich der Bauteilsicherheit zwingend notwendig sind, wird dabei oft nicht hinterfragt. Zudem stellt sich die Frage, ob die Qualität einer Schweißkonstruktion durch eine Reparatur verbessert wird, da es häufig nicht möglich ist, die Schweißnahtvorbereitung zeichnungsgerecht wiederherzustellen und eine zweite Wärmeeinbringung notwendig ist.

Im Rahmen des AiF-Projektes 14174 N wurde die Grundlage für ein Be-

messungskonzept entwickelt, das bei hinreichend genauer Detektierung eines Restspaltes, durch ein zerstörungsfreies Prüfverfahren gewährleistet, dass nachgewiesene ungenügende Durchschweißungen im Bauteil bei Einhaltung der Bauteilsicherheit belassen werden können. Dieses Konzept zielt darauf hin, gängige Regelwerke wie z.B. die DASt-Richtlinie 009 zu ergänzen.

Das Forschungsprojekt wurde gemeinsam vom Lehrstuhl für Stahl- und Leichtmetallbau der RWTH Aachen und der Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalt SLV Duisburg bearbeitet und durch den Deutschen Ausschuss für Stahlbau (DASt) betreut. Die Aufgaben der SLV Duisburg konzentrierten sich auf die Methoden der zerstörungsfreien Prüfung, die nach dem heutigen Stand der Technik bei der Restspaltgrößenbestimmung mit Messunsicherheiten behaftet ist. Die Prüfmethode der Ultraschallmesstechnik wurden deshalb auf Restspaltproben angewendet, modifiziert und für spezielle Prüfprobleme weiterentwickelt, so dass eine zuverlässige Detektierung und Quantifizierung der Restspaltgrößen möglich war.

Aufgabe der RWTH war es, eine „Fitness for Purpose“-Strategie zu entwickeln, die es erlaubt Ungenzen in Form von Restspalten tolerierbarer Länge in der Schweißnaht belassen zu können, ohne die Sicherheit des Bauteiles zu gefährden. Grundlage dieses Konzeptes war der bruchmechanische Zähigkeitsnachweis wie er derzeit im Eurocode 3 - Teil 1-10 bzw. in der DASt-Richtlinie 009 angewendet wird. Der zulässige Restspalt wird dort als zulässige Rissgröße aufgefasst und mit den im Stahlbau geforderten Sicherheitsanforderungen für sprödes Bauteilversagen im Tief- bzw. Übergangsbereich nachgewiesen. Basis für diesen

Spröbruchnachweis ist die bruchmechanische Beanspruchung, die numerisch bestimmt wurde und experimentell untermauert. Anhand von umfangreichen Parameterstudien konnte dann ein Zusammenhang zwischen experimentell bestimmter Versagensbeanspruchung und der numerisch abgeleiteten Versagensbeanspruchung bestimmt werden und somit zulässige Restspalte sowohl unter statischer als auch dynamischer Beanspruchung für Kreuz- bzw. T-Stöße mit HY- bzw. DHY-Schweißnähten mit impliziten Sicherheiten abgeleitet werden. Der Bericht zeigt, dass für fast alle praxisrelevanten Bemessungsszenarien, Restspalte in bestimmten Grenzen tolerierbar sind. Somit wird ein grundlegendes Bemessungskonzept vorgelegt, das zu einem maßgeblichen Fortschritt der Stahlbaupraxis beitragen kann, indem bereits in der Planungsphase, die Anforderung an die Schweißnaht unter gegebenen Randbedingungen definiert werden könnte und somit Reparaturarbeiten vermieden, wenn der Restspalt im Bauteil belassen werden kann.

Das Forschungsvorhaben mit der AiF-Nr. 14174 N wurde an der RWTH Aachen durch Herrn Prof. Dr.-Ing. Markus Feldmann, Herrn Dipl.-Ing. Björn Eichler, Frau Dr.-Ing. Susanne Höhler sowie der Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalt SLV Duisburg, Herrn Dipl.-Ing. Helmut Schmeink durchgeführt.

Das Forschungsvorhaben 14174 N der Forschungsvereinigung AiF wurde im Programm zur Förderung der „Industriellen Gemeinschaftsforschung (IFG)“ vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) über die AiF finanziert und im Auftrage des Deutschen Ausschusses für Stahlbau DASt durchgeführt. Den Förderern sei für die Unterstützung und Hilfe bei der vorliegenden Arbeit bestens gedankt.

Der Bericht ist über die Stahlbau Verlags- und Service GmbH, Sohnstr. 65,

40237 Düsseldorf, Fax: 0211/6707821 zu beziehen.

Zusammenfassung zum Forschungsvorhaben AiF-Nr. 14196

Einsatz von hochfesten Stählen und Betonen bei Hohlprofil-Verbundstützen

Im Geschoss- und Hochhausbau werden heute neben hohen Tragfähigkeiten immer restriktivere Anforderungen an die Abmessungen der Stützen gestellt. Bei diesen Randbedingungen sind Verbundstützen mit ausbetonierten Stahlhohlprofilen besonders vorteilhaft, wenn hochfeste Werkstoffe verwendet werden. Die Tragfähigkeit der Stützen lässt sich noch erhöhen, wenn zusätzlich Stahlprofile in die Hohlprofile eingestellt werden. Einstellprofile aus runden Vollprofilen sind dabei besonders vorteilhaft. Neben der hohen Tragfähigkeit zeichnen sich diese Stützen im Vergleich zu Stahlbetonstützen aus hochfestem Beton zudem durch eine signifikant höhere Duktilität aus.

Die Bemessung ist nach den derzeitigen Regelwerken noch nicht uneingeschränkt möglich. Die aktuellen Regelwerke für Verbundkonstruktionen lassen nur die Verwendung von Betonen bis zur Festigkeitsklasse C50/60 zu. Die maximal einsetzbare Stahlgüte ist S460. Auch die Verwendung von Rund- oder Quadratvollprofilen als Einstellprofil ist derzeit wegen der Problematik der hohen Eigenspannungen aus dem Herstellungsprozess noch nicht im Anwendungsbereich der Regelwerke enthalten.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens konnten experimentell abgesicherte Erkenntnisse über die Tragfähigkeit von Hohlprofil-Verbundstützen aus hochfesten Materialien gewonnen werden. Die durchgeführten Versuche mit Betondruckfestigkeiten bis zu 100 N/mm^2 dienten dabei primär dazu, die Anwen-

dung des in den Regelwerken verankerten „Allgemeinen Nachweisverfahrens“

unter Berücksichtigung von geometrischen und physikalischen Nichtlinearitäten abzusichern.

Bei der Bemessung von Stützen werden geometrische und strukturelle Imperfektionen berücksichtigt. Zu den strukturellen Imperfektionen gehören dabei insbesondere die Eigenspannungen, die in Stahlprofilen aus dem Herstellungsprozess resultieren und bei Vollprofilen primär durch ein ungleichmäßiges Abkühlen der einzelnen Querschnittsfasern hervorgerufen werden. Um detailliertere Erkenntnisse zu den Eigenspannungen in Rundvollprofilen zu gewinnen, wurde der Abkühlvorgang von Rundvollprofilen im Rahmen des Forschungsprojektes mit dem FE-Programm ANSYS genauer simuliert. Für verschiedene Durchmesser und Materialgüten wurden die Eigenspannungen für Rundvollprofile berechnet. Zur Berechnung der Eigenspannungen wurden vorab die während des Abkühlprozesses im Vollprofil auftretenden Temperaturfelder ermittelt. Auf der Grundlage dieser Berechnungen wurde ein abgesicherter, vereinfachter Ansatz zur Ermittlung der Eigenspannungen in Rundvollprofilen hergeleitet, der bei der Traglastberechnung von Verbundstützen nach dem Allgemeinen Verfahren zugrunde gelegt werden kann.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurde ferner ein dreidimensionales FE-Modell entwickelt, mit dem die Tragfähigkeit von Verbundstützen mit beliebigen Werkstoffkombinationen realistisch ermittelt werden kann. Dabei werden alle wesentlichen Einflüsse, wie z.B. der Einfluss von Eigenspannungen in den Kernprofilen, geometrische Imperfektionen infolge von Vorkrümmungen und nichtplanmäßiger Lage der Kernprofile, das nichtlineare Materialverhalten von Stahl und Beton sowie die Verbundeigenschaften zwischen den Stahlquerschnitten und dem Beton realistisch erfasst. Im Hinblick auf die Anwendung der vereinfachten und auf der plastischen Querschnittstragfähigkeit basierenden Nachweisverfahren in den Regelwerken wurden Untersuchungen zur Einstufung in die Knickspannungslinien durchgeführt und modifizierte Ansätze zur Erfassung der bei hochfesten Betonen wegen der Dehnungsbeschränkungen im Beton erforderlichen Abminderung

der plastischen Querschnittstragfähigkeit erarbeitet.

Das Forschungsvorhaben (AiF-Nr. 14196 N) wurde am Institut für Konstruktiven Ingenieurbau, Bergische Universität Wuppertal, durch Herrn Prof. Dr.-Ing. Gerhard Hanswille und Herrn Dipl.-Ing. Martin Lippes durchgeführt.

Das Forschungsvorhaben 14196 N der Forschungsvereinigung AiF wurde im Programm zur Förderung der „Industriellen Gemeinschaftsforschung (IFG) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) über die AiF finanziert und im Auftrage des Deutschen Ausschusses für Stahlbau DAST durchgeführt. Den Förderern sei für die Unterstützung und Hilfe bei der vorliegenden Arbeit bestens gedankt.

Der Bericht ist über die Stahlbau Verlags- und Service GmbH, Sohnstr. 65, 40237 Düsseldorf, Fax: 0211/6707821 zu beziehen.

Zusammenfassung zum Forschungsvorhaben AiF-Nr. 14197

„Stahl-Glas-Verbindungen im Hinblick auf die Normung“

Für Glaskonstruktionen, bei denen die Glasscheiben über Bohrungen die Lasten punktförmig in die Unterkonstruktion weiterleiten, liegen bisher nur in begrenztem Maße allgemeingültige Richtlinien oder Regelungen und auch nur unzureichende wissenschaftliche Untersuchungen vor. Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens wurden aus diesem Grund verschiedene Aspekte, die bei einer Bemessung von punktgestützten Verglasungen relevant werden, aufgegriffen und umfassend erforscht. Im Einzelnen wurden die folgenden Punkte bearbeitet:

- Die Biegezugfestigkeit von gebohrten Gläsern aus TVG konnte durch umfang-

reiche experimentelle Untersuchungen und deren rechnerische Simulation ermittelt werden.

- Für gebohrte Glasscheiben, bei denen über Lochleibung Kräfte übertragen werden, wird ein einfaches Bemessungskonzept vorgestellt, bei dessen Anwendung auf aufwendige FEM-Berechnungen verzichtet werden kann.

- Für geklemmte Stahl-Glas-Verbindungen wurden experimentelle und theoretische Untersuchungen durchgeführt, die als Grundlage für weitere Forschungsarbeiten dienen.

- Für punktgestützten Glastafeln unter Biegebeanspruchung konnten anwenderfreundliche Bemessungs-

hilfen entwickelt werden, die komplizierte, zeitintensive und fehleranfällige FE-Simulationen in der Ingenieurpraxis entbehrlich machen.

- Es konnte eine Vorgehensweise zur Spannungsermittlung punktgelagerter Verglasungen unter Beanspruchung in Scheibenebene erarbeitet werden, insbesondere im Hinblick auf die Verifizierung der FE-Modelle und auf den Einfluss verschiedener Materialparameter.

Die erzielten Forschungsergebnisse können in die Arbeit des Normenausschusses NaBau 09.02.00 einfließen und dazu beitragen, den Werkstoff Glas als konstruktives Element umfassender zu regeln, damit die Planung und Anwendung von Glaskonstruktionen vereinfacht wird und somit innovative Lösungen im konstruktiven Ingenieurbau gefördert werden.

Das Forschungsvorhaben 14197 N „Untersuchung von Glas-Stahl-Verbin-

dungen im Hinblick auf die Normung“, wurde in Zusammenarbeit der Forschungsstellen Lehrstuhl für Stahlbau und Leichtmetallbau der RWTH Aachen, Institut für Werkstoffe und Mechanik im Bauwesen der TU Darmstadt und Lehrstuhl für Stahlbau der TU München bearbeitet und wurde im Programm zur Förderung der „Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) über die AiF finanziert und im Auftrage des Deutschen Ausschusses für Stahlbau DASt durchgeführt. Den Förderern sei für die Unterstützung und Hilfe bei der vorliegenden Arbeit bestens gedankt.

Der Bericht ist über die Stahlbau Verlags- und Service GmbH, Sohnstr. 65, 40237 Düsseldorf, Fax: 0211/6707821 zu beziehen

Aus der Arbeit der Forschungsvereinigung Stahlanwendung e.V. im Stahl-Zentrum

Klassifizierung stahlwasserbautypischer Kerbdetails (P 589)

An geschweißten Stahlwasserbaukonstruktionen wie Schleusentore, Längskanal- oder Sparbeckenverschlüsse wurden in der Vergangenheit Risschäden festgestellt. Diese Schäden ergaben sich letztlich aus der Tatsache, dass der Einfluss der Ermüdungsbeanspruchungen auf geschweißte Verschlusskonstruktionen in der Bemessung im Stahlwasserbau unterschätzt wurde.

Durch die Einführung der neuen Stahlwasserbaunorm DIN 19704, die in ihrer Nachweisform auf DIN 18800 und DIN EN 1993 beruht, nimmt auch der Teil 1.9 des Eurocode 3 „Ermüdungs-

beanspruchung“ eine besondere Stellung ein.

In diesem Regelwerk werden für den Stahlwasserbau relevante Details behandelt. An stahlwasserbaulichen Verschlussbauwerken können jedoch Konstruktionsformen und Kerbfälle auftreten, die mit den zur Verfügung stehenden Regelwerken nicht ausreichend bemessen werden können.

Aufgrund dieser Tatsache wurde dieses Forschungsvorhaben durchgeführt. Zwei für Verschlussbauwerke typische Kerbfälle wurden sowohl theoretisch mit Hilfe der Finiten Elemente Methode als auch experimentell untersucht. Die Kerbdetails wurden im Vorfeld zu-

sammen mit der Bundesanstalt für Wasserbau, Karlsruhe (BAW) festgelegt um die Anwendungsorientierung des Versuchsprogramms sicher zu stellen.

In dem Forschungsvorhaben wurden Wöhlerlinien aufgestellt und ein Vorschlag zur Klassifizierung der untersuchten Details entsprechend dem Kerbklassenkonzept der DIN EN1993-1-9 vorgenommen. Weiterhin wurden die Versuchsergebnisse auf andere Abmessungsverhältnisse durch Einsatz von FEM Parameterstudien über-

tragen. Zusätzlich wurde das SCF-Konzept für die praktische Anwendung im Stahlwasserbau beurteilt.

Das Forschungsvorhaben wurde an der Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine, Universität Karlsruhe, durchgeführt. Eine finanzielle Förderung erfolgte durch die Stiftung Stahlanwendungsforschung, Essen.

Der Forschungsbericht umfasst 156 Seiten und enthält 129 Abbildungen /Tabellen. Schutzgebühr: € 25,50 inkl. MWSt. zzgl. Versandkosten, ISBN 3-937567-49-6.

Laser-MSG-Hybridschweißen von innovativen Stahlwerkstoffen (P 613)

Ziel des Forschungsvorhabens war es, mit dem Laser-MSG-Hybridverfahren dem Kran-, Fahrzeug- und Anlagenbau ein Werkzeug in die Hand zu geben, mit dem hochfeste Feinkornbaustähle wirtschaftlich und sicher geschweißt werden können. Dazu wurden zusammen mit dem Prozess für diese Stähle geeignete Schweißzusätze und die dazugehörigen Temperaturzyklen qualifiziert.

Interessant ist das Verfahren besonders für den erst seit kurzem in der Erprobung befindlichen Stahl S1300QL, welcher hinsichtlich Festigkeit die gegenwärtige Obergrenze der wasservergüteten, schweißgeeigneten Feinkornbaustähle darstellt. Seine Eignung für das Hybridschweißen konnte in diesem Projekt erstmals nachgewiesen werden.

Bei dem einzigen untersuchten Vertreter der thermomechanisch gewalzten Stähle, dem Stahl S700MC (1.8974), wurden zusammen mit einem Schweißdraht vom MoNi-Typ Verbindungen erzeugt, die den Anforderungen hinsichtlich Festigkeit und Zähigkeit genügten. Im Zugversuch trat der Bruch im Schweißgut auf, da die Härte des Schweißgutes niedriger lag als die des Grundwerkstoffes.

Die wasservergüteten Feinkornbaustähle S690QL (1.8928) und S960QL (1.8933) erwiesen sich hinsichtlich des Verhaltens der Schweißverbindung als vergleichbar. Da die Härte von Wärmeeinflusszone und Schweißgut deutlich über dem Niveau des Grundwerkstoffes lag, erfolgte der Bruch im nicht beeinflussten Blech. Ein „Härtesack“ in der Wärmeeinflusszone konnte sowohl bei extrem kurzen als auch bei längeren Abkühlzeiten nicht beobachtet werden. Die in den Lieferbedingungen geforderten Werte für die Kerbschlagarbeit wurden auch bei niedrigen Temperaturen bis -40 °C eingehalten.

Es konnte nachgewiesen werden, dass das Laser-MSG-Hybridschweißen für das Schweißen von hochfesten Feinkornbaustählen im Blechdickenbereich zwischen 5 und 7 mm für den Fahrzeug- und Kranbau mit Nennstreckgrenzen von 690 MPa bis zu 1300 MPa geeignet ist. Die für das MAG-Schweißen entwickelten Massiv- und Metallpulverdrähte können dabei ohne Probleme mit dem Laser-Hybridschweißprozess verarbeitet werden.

Das Forschungsvorhaben (AiF-Nr. 14114 N) wurde vom Laser Zentrum Hannover e.V., Hannover, und der

Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalt Hannover Niederlassung der GSI GmbH, Hannover, durchgeführt. Eine finanzielle Förderung erfolgte durch die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e. V. (AiF), Köln, aus Mitteln des Bundesministeriums

für Wirtschaft und Technologie (BMWi), Berlin.

Der Forschungsbericht umfasst 128 Seiten und enthält 87

Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 25,50 inkl. MWSt. zzgl.

Versandkosten, ISBN 3-937567-44-5.

Tragfähigkeit von Ankerplatten mit Kopfbolzendübeln in stabförmigen Bauteilen (P 722)

Ankerplatten mit aufgeschweißten Kopfbolzendübeln in schmalen Bauteilen wie z. B. Fundamenten oder Stützen werden nach heutigem Stand mit Hilfe von bautechnischen Zulassungen bemessen. Hierbei gilt ein sehr konservatives Berechnungsverfahren, das den Einfluss der vorhandenen Bügelbewehrung auf die Tragfähigkeit der Ankerplatten nur unzureichend erfasst.

Aufbauend auf den Forschungsergebnissen eines früheren DAST/AiF-Forschungsvorhabens zu Ankerplatten in wandartigen Bauteilen wurden im Rahmen des Forschungsprojekts Anschlüsse mit steifen Fußplatten und Ankerplatten mit angeschweißten Kopfbolzendübeln in stützenartigen Betonkörpern unter Berücksichtigung vorhandener Bügelbewehrung untersucht, um ein einfaches und wirtschaftliches Bemessungsmodell auf Basis der Komponentenmethode für diese Anschlüsse zu ermitteln.

Ein Versuchsprogramm mit 19 Versuchen wurde durchgeführt, um das Tragverhalten der Anschlüsse zu untersuchen. Hierbei wurden die Parameter Betongüte, Bügelbewehrung und Randabstand der Kopfbolzendübel variiert. Die Parameter wurden so gewählt, dass sie einzuhaltenden Minimalanforderungen entsprechen.

Mit Hilfe eines numerischen Modells, das an den durchgeführten Versuchen verifiziert wurde, konnten weitere FEM-Analysen zum Tragverhalten der ein-

betonierten Ankerplatten bzw. zum Tragverhalten des Betons und der vorhandenen Bewehrung durchgeführt werden. Die hierbei gewonnenen Erkenntnisse dienen als Grundlage für die Entwicklung des mechanischen Modells.

Ausgehend von einem ersten Komponentenmodell für Ankerplatten ohne Randabstände konnte das Modell für Ankerplatten in randnaher Lage unter Berücksichtigung der Berechnungsansätze der Befestigungstechnik weiterentwickelt werden. Die typischen Versagensarten der Kopfbolzendübel in randnaher Lage werden hierbei durch einzelne Komponenten berücksichtigt.

Das Tragverhalten der Ankerplatten wird durch das vorgeschlagene Modell gut wiedergegeben und bleibt insgesamt auf der sicheren Seite. Eine Weiterentwicklung des Modells und Anpassung an zukünftige Forschungs- und Normungsergebnisse ist möglich durch den modularen Aufbau der Komponentenmethode. So kann das Modell für weitere Befestigungselemente wie Hinterschnittanker oder chemische Befestigungssysteme und andere Einbausituationen durch den Austausch einzelner Komponenten bzw. das Einfügen neuer Komponenten angepasst werden.

Gegenüber bestehenden Berechnungsmöglichkeiten wurde ein wirtschaftliches Bemessungsmodell für die Ankerplatten im untersuchten Para-

meterbereich erstellt. Durch die Möglichkeit der Berücksichtigung vorhandener Bewehrung zur Rückverankerung von Kopfbolzendübel auch in randnaher Lage kann eine realistische Berechnung durchgeführt werden und eine sehr vorteilhafte und wirtschaftliche Ausbildung der Anschlüsse erfolgen.

Das Forschungsvorhaben wurde am Institut für Konstruktion und Entwurf,

Universität Stuttgart, durchgeführt. Eine finanzielle Förderung erfolgte durch die Stiftung Stahlanwendungsforschung, Essen.

Der Forschungsbericht umfasst 116 Seiten und enthält 104 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 25,50 inkl. MWSt. zzgl. Versandkosten, ISBN 3-937567-51-8.

Aus der Arbeit des Deutschen Instituts für Bautechnik DIBt, Berlin

Überprüfung der Anwendbarkeit von alternativen Ansätzen nach Eurocode 1 Teil 1-2 zur Festlegung von Brandschutzanforderungen bei Gebäuden

Das Forschungsvorhaben untersucht die in EN 1991-1-2 (Eurocode 1 Teil 1-2) in Verbindung mit den informativen Anhängen A bis G geregelten bzw. beschriebenen alternativen Ansätze zur Festlegung der Brandwirkungen im Rahmen der brandschutztechnischen Bemessung von Bauteilen und Tragwerken. Hierbei wird jeweils ein kurzer Überblick über das geregelte Verfahren und ggf. den genannten Anwendungsbereich vorangestellt. Anschließend werden die Grundlagen des jeweiligen Verfahrens dargestellt und kommentiert. An typischen Beispielen aus dem vorgesehenen Anwendungsbereich werden schließlich die Auswirkungen des alternativen Ansatzes für die Brandwirkungen auf die brandschutztechnische Bemessung aufgezeigt und anhand der bisherigen Praxis in Deutschland bewertet. Nur unter der Voraussetzung, dass das bisherige Sicherheitsniveau im Brandschutz nicht grundsätzlich verändert wird, können die informativen Anhänge zur Anwendung in Deutschland freigegeben werden.

Die parametrischen Temperaturzeitkurven in Eurocode 1 Teil 1-2, Anhang A (Parameterkurven) wurden empirisch

entwickelt und haben keinen Bezug zu dem im informativen Anhang E definierten Bemessungsbrand (s. u.). Diese Lastannahme ist daher für die Anwendung in Deutschland ungeeignet. Stattdessen wird ein vereinfachtes Brandmodell vorgeschlagen, das vom Brandszenario über den Bemessungsbrand bis zum Temperaturzeitverlauf konsistent formuliert ist und mit relativ geringem Aufwand (Tabellenkalkulation) angewendet werden kann. Der Anhang B (Außenliegende Bauteile) und der Anhang C (Lokale Brände) sind durch Vergleiche mit Versuchsergebnissen bzw. Feldmodellrechnungen bestätigt worden. Somit steht einer Anwendung in Deutschland nichts entgegen.

Erweiterte (allgemeine) Brandmodelle gemäß Anhang D werden in deutschen Ingenieurbüros bei Brandschutzgutachten und Brandschutzkonzepten seit langem angewendet und sind international anerkannt. Bei ausreichenden Kenntnissen der Benutzer bezüglich der jeweiligen Grundlagen bestehen gegen die Anwendung auch in Zukunft keine Bedenken.

Die im Anhang E angegebenen grundlegenden Annahmen zum Be-

messungsbrand entsprechen dem internationalen Stand der Technik, so dass gegen Ihre Anwendung in Deutschland prinzipiell keine Bedenken bestehen. Das dort ebenfalls vorgeschlagene Sicherheitskonzept mit einer Vielzahl von Einzelfaktoren, die beliebig kombinierbar sind, ist von den Grundlagen her zweifelhaft und inkonsistent und soll für Deutschland außer Kraft gesetzt werden. Hierfür ist ein alternatives Sicherheitskonzept erforderlich, wie es im Entwurf des vfdB-Leitfadens „Ingenieurmethoden des Brandschutzes“ beschrieben, jedoch noch nicht für alle Anwendungsbereiche ausgearbeitet ist. Hier besteht dringender Forschungsbedarf.

Der Anhang F (Äquivalente Branddauer) beschreibt ein Verfahren, das im Prinzip der DIN 18230-1 für den Industriebau entspricht, aber für andere Anwendungsbereiche verallgemeinert wurde. Da die Regelungen teilweise von DIN 18203-1 abweichen und die Übertragbarkeit auf andere Anwendungsbereiche als den Industriebau nicht nachgewiesen ist, soll der

Anhang F für Deutschland außer Kraft gesetzt werden.

Das Verfahren zur Bestimmung des Konfigurationsfaktors (Anhang G) beruht auf physikalisch richtigen Grundsätzen. Einer Anwendung in speziellen Fällen steht nichts entgegen.

Die Schlussfolgerungen aus der Überprüfung der alternativen Ansätze zur Festlegung der Brandeinwirkungen im Eurocode 1 Teil 1-2 und seinen informativen Anhängen werden in der Arbeitsgruppe „Brandschutzbemessungsnormen“ der Fachkommission Bautechnik beraten und dienen als Grundlage für die Erarbeitung des Nationalen Anhangs zur DIN EN 1991-1-2.

Das Forschungsvorhaben wurde durchgeführt durch die TU Braunschweig, Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz –iBMB-, Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen – MPA -.

Der Forschungsbericht umfasst 102 Seiten und ist zum Preis von € 29,50 unter der Best.-Nr. T 3108, über den Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, zu beziehen.

Zuordnung von Verwaltungsgebieten zu den Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen der Neufassung von DIN 1419 „Bauten in deutschen Erdbebengebieten – Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten“ (Teil 1), Erstellung von Erdbebekarten für verschiedene Bundesländer der Bundesrepublik Deutschland (Teil2)

Im Auftrag des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) hat das Regierungspräsidium Freiburg, Abteilung 9: Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB) für alle von Erdbebenzonen betroffenen Bundesländer Karten und Tabellen erstellt mit der Zuordnung von Erdbebenzonen (E-ZON) und geologischen Untergrundklassen (GUK) zu amtlichen Verwaltungseinheiten.

Als maßgebliche Verwaltungseinheiten für die Zuordnung wurden *Gemarkungen* verwendet, deren amtlichen Grenzen von den Vermessungsämtern der jeweiligen Bundesländer bezogen wurden. Da *Gemeinden* im Regelfall in mehrere *Gemarkungen* unterteilt sind, ergibt sich mit diesem Vorgehen eine wesentlich genauere Zuordnung, als bei einer Betrachtung auf Gemeindeebene.

In Großstädten sind die *Gemarkungen* als Unterteilung meist noch zu grob, da die hierin betroffene Bevölkerungszahl oft um ein vielfaches höher ist in Relation zu *Gemarkungen* im ländlichen Raum. Anstelle der *Gemarkungen* wurde daher in betroffenen Großstädten mit mehr als 200.000 Einwohnern die nächst genauere amtliche Verwaltungseinheit in Form von *Stadtteilen* bzw. *Stadtbezirken* verwendet.

Die Zuordnung von EZON und GUK für die Neufassung der DIN 4149:2005 "Bauten in deutschen Erdbebengebieten - Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten", die bislang lediglich Übersichtskarten von Deutschland enthält, soll auf einem einheitlichen Verfahren beruhen. Es wurde daher für alle Bundesländer das gleiche Zuordnungsverfahren verwendet, wie bei der vom LGRB bereits für Baden-Württemberg erstellten „Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg 1 : 350 000“ (2005, Hrsg. Innenministerium Baden-Württemberg).

Jeder *Gemarkung* wurde genau eine Erdbebenzone (EZON) 0, 1, 2 oder 3 und eine geologische Untergrundklasse (GUK) R, T oder S zugeordnet. Für *Gemarkungen*, die nicht von einer EZON- oder GUK-Grenzlinie ge-

schnitten werden, ergeben sich durch den Einsatz eines Geographischen Informationssystems eindeutige Zuordnungen.

Bei *Gemarkungen*, die von einer EZON- oder GUK-Grenzlinie geschnitten werden, ergeben sich *Grenzfälle*, die anhand der Digitalen Topographischen Karte 1:50 000 eingestuft und zugeordnet wurden. Hauptkriterium ist dabei die Größe und Lage der Siedlungsfläche. Ausschlaggebend für die Zuordnung ist der Teil der *Gemarkung*, in der eine *signifikant* größere Gebäudeanzahl vorliegt. Als *signifikant* gelten Verhältnisse von mindestens 60 % zu 40 %. Weniger eindeutige Fälle im Bereich 50% zu 50% wurden zur „sicheren Seite“ zugeordnet, also der Seite, die zu höheren Last-Bemessungswerten nach DIN-4149:2005 führt.

Als Ergebnis der Zuordnung wurden Karten und Tabellen erstellt. Diese Zuordnung dient als Vorschlag für die Bundesländer zur bauaufsichtlichen Umsetzung der Neufassung von DIN 4149:2005.

Die CD-ROM ist unter der Best.-Nr. T 3103/1-T 3103/8, über den Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, zu beziehen

DASt wird 100 Jahre

Der Deutsche Ausschuß für Stahlbau DASt wurde am 11.1.1908 in Berlin als „Ausschuß für Versuche im Eisenbau“ gegründet. Der Deutsche Ausschuß für Stahlbau hat sich zwischenzeitlich zur technisch wissenschaftlichen Organisation der Deutschen Stahlbau-Industrie entwickelt. Er ist paritätisch besetzt und seine Aufgaben liegen in der Förderung des technischen Fortschrittes für den Stahlbau durch Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet des Stahlbaus und der Stahlbauanwendungen. Am 10. und 11. April 2008 findet anlässlich dieses Jubiläums ein Festkolloquium im Stahlzentrum, Sohnstr. 65, 40237 Düsseldorf, statt. Mit einem festlichem Abendessen am 10. April 2008 im Industrie-Club in Düsseldorf wird das Jubiläum feierlich begangen. Der Deutsche Ausschuß für Stahlbau lädt hierzu alle Interessierten recht herzlich ein. Genaue Einzelheiten werden ab Anfang 2008 bekanntgegeben. Siehe hierzu auch www.deutscherstahlbau.de unter DASt/Aktuelles.

Um frühzeitige Anmeldung wird gebeten.

