

Ausgabe 4
19. August 2013



INHALT

Neues EU-Recht für die Vermarktung von Bauprodukten	1
Informationen aus dem Referat III 3 "Brandverhalten von Bauteilen"	3
Zulassungspflicht für dekorative Wandbekleidungen ab 1.1.2014	6
Herstellung und Verwendung von vorgefertigten Bauteilen aus haufwerksporigem Leichtbeton mit statisch anrechenbarer oder nicht anrechenbarer Bewehrung nach DIN EN 1520:2011-06	7
Bericht zum Forschungsvorhaben "Bewertung der strukturellen und mathematischen Störstellen bei der numerischen Simulation von schalenförmigen Kunststoffbauteilen"	8
Auslegungsfragen zur Energieeinsparverordnung – Teil 17	13
Delegation des Bauingenieurverbandes Lettland zu Besuch im DIBt	15
Heinrich-Bub-Stipendium des DIBt	16



Neues EU-Recht für die Vermarktung von Bauprodukten

Kerstin Abend, DIBt

Ab dem 1. Juli 2013 gilt die Verordnung (EU) Nr. 305/2011 – EU-Bauproduktenverordnung – für die Vermarktung von Bauprodukten.

Auf der Internetseite des DIBt http://www.dibt.de/de/Fachbereiche/Referat_P3_Neues_EU-Recht.html sind nachfolgende Hinweise enthalten. Dort stehen ergänzend zum Beitrag als PDF-Dateien die EU-Bauproduktenverordnung (EU-BauPVO), das Verzeichnis der Kommission über die harmonisierten Normen, die Verordnung (EG) Nr. 765/2008 über die Akkreditierung und Marktüberwachung sowie das neue Bauproduktengesetz zur Verfügung.

Die EU-Bauproduktenverordnung (EU-BauPVO) legt die Bedingungen für das Inverkehrbringen (erstmalige Bereitstellung auf dem Markt) und die Bereitstellung von Bauprodukten (jede Abgabe eines Bauprodukts zum Vertrieb oder zur Verwendung auf dem Markt der Union) sowie deren CE-Kennzeichnung fest.

Die Bedingungen für den Einbau von Bauprodukten in Bauwerke (d.h. die Verwendung) gehören nicht unmittelbar zum Gegenstand der Verordnung. Zu beachten ist aber das Behinderungsverbot für CE-gekennzeichnete Bauprodukte.

Nach den Vorgaben der Verordnung obliegt es Herstellern und ihnen gleichgestellten Wirtschaftsakteuren wie Importeuren oder Händlern, die als Hersteller gelten, in eigener Verantwortung zu entscheiden, ob ihr Produkt in den Anwendungsbereich der EU-BauPVO fällt und ob die Anforderungen an die Vermarktung von harmonisierten Bauprodukten erfüllt sind. Die nachfolgenden Hinweise entbinden Wirtschaftsakteure nicht von der eigenen Verantwortung und können eine individuelle Rechtsberatung für den Einzelfall nicht ersetzen.

Pflicht zur CE-Kennzeichnung

Die CE-Kennzeichnungspflicht erstreckt sich auf alle Bauprodukte, die von einer harmonisierten Norm erfasst sind. Um welche Normen es sich im Einzelnen handelt, ergibt sich aus dem Verzeichnis der Europäischen Kommission, das regelmäßig im EU-Amtsblatt bekannt gemacht wird.

Wird ein Bauprodukt *erstmalig* durch eine harmonisierte Norm erfasst, besteht die Pflicht zur CE-Kennzeichnung ab dem Tag des Endes der von der Kommission festgesetzten Koexistenzperiode. Diese werden in dem Verzeichnis der Kommission bekannt gegeben.

Außerdem besteht die Verpflichtung zur CE-Kennzeichnung eines Bauprodukts, das nicht oder nicht ganz von einer harmonisierten Norm erfasst wird, wenn auf Antrag eines Herstellers für das Produkt eine Europäische Technische Bewertung ausgestellt ist.

Grundsätze und Auflagen für die Anbringung der CE-Kennzeichnung enthalten Art. 8 und Art. 9 EU-BauPVO.

Ein Bauprodukt darf nicht mit der CE-Kennzeichnung nach der EU-Bauproduktenverordnung versehen werden, wenn für das Produkt keine einschlägige harmonisierte Norm vorliegt und auch keine Europäische Technische Bewertung für das Bauprodukt ausgestellt ist.

Voraussetzungen für die CE-Kennzeichnung

1. Für das Bauprodukt muss eine harmonisierte Norm verfügbar sein oder für das Bauprodukt muss auf Auftrag des Herstellers eine Europäische Technische Bewertung ausgestellt sein.

Das Deutsche Institut für Bautechnik ist zur Ausstellung Europäischer Technischer Bewertungen in allen von der EU-BauPVO erfassten Produktbereichen berechtigt.

Europäische Technische Zulassungen, die vor dem 1. Juli 2013 erteilt wurden, dürfen während ihrer Gültigkeitsdauer als Europäische Technische Bewertung verwendet werden.

2. Der Hersteller muss nach Maßgabe eines für das Produkt vorgeschriebenen Nachweisverfahrens (die sog. Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit) die Leistung des Produkts bewerten und die Herstellung im Werk kontrollieren. Dazu sind, je nach Produkt, ggf. notifizierte Stellen durch den Hersteller einzubeziehen. Einzelheiten enthalten

regelmäßig die harmonisierten technischen Spezifikationen.

3. Der Hersteller muss eine Leistungserklärung für das Bauprodukt erstellen. Die EU-BauPVO enthält ein Muster für eine Leistungserklärung.

Marktüberwachung

Im Rahmen von Stichprobenkontrollen sowie auch anlassbezogen werden die ordnungsgemäße CE-Kennzeichnung von Bauprodukten, einschließlich der Einhaltung der CE-Kennzeichnungspflicht, sowie die Leistungserklärungen im Markt durch die Marktüberwachungsbehörden der Länder kontrolliert. Das DIBt übernimmt zentrale Koordinierungsfunktionen und beauftragt die Durchführung bundesweit einheitlicher Produktprüfungen.

Für die Marktüberwachung sind neben der EU-BauPVO auch die Verordnung (EG) Nr. 765/2008 über die Akkreditierung und Marktüberwachung sowie das nationale Produktsicherheitsgesetz zu beachten.

Behinderungsverbot für CE-gekennzeichnete Bauprodukte

Ein Mitgliedstaat darf in seinem Hoheitsgebiet die Bereitstellung auf dem Markt oder die Verwendung von Bauprodukten, die die CE-Kennzeichnung tragen, weder untersagen noch behindern, wenn die erklärten Leistungen den Anforderungen für diese Verwendung in dem betreffenden Mitgliedstaat entsprechen.

Bauproduktengesetz

Zur Durchführung der EU-Bauproduktenverordnung ist das neue Bauproduktengesetz ebenfalls zum 1. Juli 2013 in Kraft getreten.

Es enthält Festlegungen zu den innerstaatlichen Behörden, die Aufgaben aus der EU-BauPVO wahrnehmen, zu den in der EU-BauPVO vorgesehenen Dokumenten, die in deutscher Sprache vorliegen müssen oder Bußgeld- und Strafvorschriften.

Einbau von CE-gekennzeichneten Bauprodukten in Bauwerke

Die Bedingungen für den Einbau CE-gekennzeichneter Bauprodukte in Bauwerke ergeben sich im Länderzuständigkeitsbereich aus den Landesbauordnungen.

Informationen aus dem Referat III 3 "Brandverhalten von Bauteilen"

Maja Tiemann, Christina Pritzkow, Ines Dinse, DIBt

Bereich "Feuerschutzabschlüsse"

Erste allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für einen unter Brandeinwirkung wärmeisolierenden Vorhang

In den letzten Jahren wurden mehrere allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen für textile, unter Brandeinwirkung **nicht wärmeisolierende** Feuerschutzvorhänge (Zulassungsbereich Z-6.60-...) erteilt. Diese Abschlüsse verhindern lediglich den Brandüberschlag über eine gewisse Zeit und erfüllen nicht die Anforderungen an einen Feuerschutzabschluss. Sie verfügen nicht über eine Klassifizierung E .., EW .., EI .. oder gar T .. und sind für den Einsatz in Flucht- und Rettungswegen nicht zulässig.



Abb.: Unter Brandeinwirkung wärmeisolierender Feuerschutzvorhang, Bildnachweis: Fa. Effertz Tore GmbH, Mönchengladbach

Für unter Brandeinwirkung wärmeisolierende Feuerschutzvorhänge wurde der neue Zulassungsbereich Z-6.61-... eröffnet und zwischenzeitlich wurde bereits eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung erteilt (Z-6.61-2194).

Derartige Feuerschutzvorhänge erfüllen die Anforderungen z. B. der Feuerwiderstandsklasse T ... (im Falle der bereits erteilten Zulassung T 30) nach DIN 4102-5 und sind damit im bauaufsichtlichen Sinne verwendbar als feuerwiderstandsfähige und selbstschließende Abschlüsse (Feuerschutzabschlüsse). Sie dienen nach Maßgabe bauordnungsrechtlicher Vorschriften i.d.R. zum Verschließen von Öffnungen in feuerwiderstandsfähigen inneren Wänden. Aufgrund der nachgewiesenen Eigenschaften ist u. U. auch der Einsatz in Flucht- und Rettungswegen möglich.

Informationsveranstaltung "Feuerschutzabschlüsse – gegenwärtige Regelungen im Zulassungsbereich und zukünftige Regelungen unter Berücksichtigung der geplanten europäischen Produktnorm"

Am 10. Juni 2013 fand im Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) in Berlin eine spezielle Informationsveranstaltung zum Thema "Feuerschutzabschlüsse – gegenwärtige Regelungen im Zulassungsbereich und zukünftige Regelungen unter Berücksichtigung der geplanten europäischen Produktnorm" statt. Die Veranstaltung richtete sich an die Zulassungsinhaber und zielte darauf, einen Überblick über die gegenwärtigen und zukünftigen Regelungen im Bereich der Feuer- und Rauchschutzabschlüsse zu geben.

Der Präsident des DIBt, Herr Dipl.-Ing. Gerhard Breitschaft, begrüßte 130 Zulassungsinhaber. In seiner Eröffnungsrede machte er deutlich, welchen Stellenwert der Produktbereich der Feuerschutzabschlüsse besitzt. Er versicherte den Zulassungsinhabern, dass sich das Deutsche Institut für Bautechnik als Zulassungsstelle im Bauwesen auch in Fällen des Überganges von Zulassungen zu einer Produktnorm als Partner für bautechnische und baurechtliche Fragen versteht und so wie bislang sein Wissen und seine Erfahrung auch hier zum Nutzen seiner Kunden einsetzt.

Die Veranstaltung wurde von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Referates III 3 "Brandverhalten von Bauteilen" durchgeführt, die mit dieser Veranstaltung eine seit 2005 währende Tradition fortsetzten, damit jedoch voraussichtlich auch einen Schlusspunkt setzten, denn durch die künftige Produktnorm für Feuer- und Rauchschutzabschlüsse – EN 16034 – ist die Existenz des Zulassungsbereiches endlich. Gerade vor diesem Hintergrund war es dem DIBt ein besonderes Anliegen, den Zulassungsinhabern frühzeitig den Weg des Überganges von der Zulassung zur Produktnorm aufzuzeigen und so einen Beitrag dazu zu leisten, dass sie – ausgestattet mit allen notwendigen Informationen über das bauaufsichtliche Verfahren – rechtzeitig und problemlos diesen Weg gehen können.

Die Fachvorträge der Mitarbeiterinnen des Referates III 3 wurden ergänzt durch Vorträge zu den Themen

- "Die europäische Produktnorm für Feuer- und Rauchschutzabschlüsse EN 16034 – Ein Sachstandsbericht" (Herr Dipl.-Ing. Olaf Heptner, Wirtschaftsvereinigung Industrie- und Bau-Systeme e.V., Hagen, Geschäftsführer

der Arbeitsgruppe "Feuer + Rauch", CEN TC 33)

- "Feuerschutzabschlüsse und Feuerschutzvorhänge aus dem Blickwinkel der Bauaufsicht" (Herr Dipl.-Ing. Joachim Günthel, Landesstelle für Bautechnik der Landesdirektion Sachsen, Leipzig)
- "Feuerschutzabschlüsse und Feuerschutzvorhänge aus dem Blickwinkel der Feuerwehr" (Herr Lt. Branddirektor Dipl.-Ing. (FH) Ewald Penzenstadler, Branddirektion München)
- "Die Europäische Bauproduktenverordnung (EU-BauPVO) / Marktüberwachung" (Frau Verwaltungsdirektorin Kerstin Abend, DIBt).

Die Veranstaltung stieß auf sehr großes Interesse bei den Zulassungsinhabern. In den Diskussionsrunden, aber auch am Rande der Veranstaltung erfolgte ein reger Gedankenaustausch. Das DIBt wird den Übergang von den Zulassungen zur Produktnorm auch weiterhin aktiv und informativ begleiten. Hierzu soll künftig vor allem die Internetseite des DIBt bzw. des Referates III 3 genutzt werden.



Fotonachweis: Herr Weber, DIBt

Bereich "Sonderbauteile"

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen (Anwendungszulassungen) für Sandwichelemente nach EN 14509 zur Errichtung von feuerwiderstandsfähigen Bauteilen

Die Produktnorm EN 14509 behandelt selbsttragende Sandwichelemente mit beidseitigen Metalldeckschichten als werkmäßig hergestellte Produkte.

Produkte, die unter diese Norm fallen, sind danach nachzuweisen, herzustellen und zu kennzeichnen. Die CE-Kennzeichnung bezieht sich dabei auf die Leistungseigenschaften (gemäß Leistungserklärung) des Produktes "Sandwichelement" und bedeutet, dass das Produkt mit den Bestimmungen der Norm konform ist (siehe dazu auch DIBt Mitteilungen 2/2011).

Die Sandwichelemente dürfen so in Verkehr gebracht werden und sind brauchbar. Die Festlegungen zur Verwendung der Sandwichelemente liegen dann jedoch in der Verantwortung der einzelnen Mitgliedsstaaten der EU.

Die notwendige Anforderung "Brandschutz/Feuerwiderstand" wird im Rahmen der Leistungserklärung bestimmt und deklariert. Diese Deklaration bezieht sich allein auf das Sandwichelement und ist grundsätzlicher Art. Die Kennzeichnung und Deklaration bezieht sich hingegen nicht auf das vollständige – aus Sandwichelementen errichtete – Bauteil (z. B. die feuerwiderstandsfähige Wand oder das feuerwiderstandsfähige Dach).

Nach nationalen baurechtlichen Bestimmungen müssen in Deutschland die Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit für das komplette Bauteil erbracht werden, da an die Bauteile entsprechende Anforderungen gestellt werden (s. Musterbauordnung bzw. jeweilige Landesbauordnung; z. B. feuerhemmend, feuerbeständig). Das komplette Bauteil muss dementsprechend nachgewiesen, deklariert und ggf. gekennzeichnet werden.

Da es bislang keine europäischen Spezifikationen (harmonisierte Normen oder Europäische Technische Bewertungsdokumente) für solche Bauteile aus Sandwichelementen gibt, kann zurzeit nur das einzelne Sandwichelement berücksichtigt werden und es gelten nationale Anwendungsregeln zur Errichtung von Bauteilen aus Sandwichelementen. Welche baurechtlichen Bestimmungen für die Verwendung von Sandwichelementen in Deutschland dabei zu beachten sind, kann insbesondere der Liste der Tech-

nischen Baubestimmungen, Teil II, lfd. Nr. 5.42, entnommen werden.

Im Rahmen der danach notwendigen nationalen Zulassung (für das aus Sandwichelementen errichtete Bauteil) werden brandprüftechnische Nachweise als Eignungsnachweise für das komplette Bauteil zugrunde gelegt. Es können dabei Nachweise sowohl nach nationalen als auch europäischen Prüfverfahren berücksichtigt werden. Diese Zulassung beschreibt die zur Errichtung des Bauteils notwendigen Baustoffe, Arbeitsschritte und Randbedingungen bis hin zu Einbaudetails. Sie beinhaltet die Beurteilung der Feuerwiderstandsfähigkeit des kompletten Bauteils und beschreibt den bauaufsichtlichen Anwendungsbereich der Bauteile. In der Zulassung sind Errichterverantwortlichkeiten (u. a. Übereinstimmungsbestätigung nach Errichtung des Bauteils) definiert und auch die Kennzeichnung des kompletten feuerwiderstandsfähigen Bauteils.

Anwendungszulassungen für Sandwichelemente nach EN 14509 zur Errichtung von feuerwiderstandsfähigen Bauteilen werden im Referat III 3 des DIBt bearbeitet.

Es wurde hier der neue Zulassungsbereich **Z-19.52-...** eröffnet. Die erste allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wurde bereits erteilt (Z-19.52-2096), weitere werden folgen.

Zur Thematik der Anwendungszulassungen für Sandwichelemente fand am 25. Januar 2013 im DIBt ein Informationsgespräch mit Vertretern des nationalen Verbandes IFBS (Industrieverband für Bausysteme im Metalleichtbau) sowie des europäischen Verbandes EPAQ (European Quality Assurance Association for Panels and Profiles) statt. Das Gespräch diente vornehmlich dazu, die nationale Vorgehensweise zu erläutern, sodass die Verbände und ihre Mitgliedsfirmen daraus u. a. entsprechende Schlüsse für die Verwendbarkeit ihrer Produkte in Deutschland und auch auf das weitere europäische Handeln ziehen können.

Es ist bereits jetzt erkennbar, dass es Weiterentwicklungen in Bezug auf die Anwendungszulassungen geben wird. Es muss Abstimmungen zu brandschutztechnischen Nachweisführungen geben, sodass der Anwendungsbereich und die Ausführungsvielfalt für die Sandwichelemente im Bereich der feuerwiderstandsfähigen Bauteile vergrößert werden kann. Hierzu steht das DIBt in engem Kontakt mit den Herstellern, Brandprüfstellen und Sachverständigen. Ein entsprechendes Abstimmungsgespräch soll im Oktober stattfinden.

Weitere Informationen zur Thematik "Brandverhalten von Bauteilen" und zur Arbeit des Referates III 3 können der Internetseite des DIBt ent-

nommen werden (www.dibt.de -> Fachbereiche -> Abteilung III -> Referat III 3).

Zulassungspflicht für dekorative Wandbekleidungen ab 1.1.2014

Dekorative Wandbekleidungen in Rollen- und Plattenform nach der Norm DIN EN 15102 auf Kunststoff- oder Korkbasis sowie Glasfaser- und Fototapeten, die in Aufenthaltsräumen angewendet werden, benötigen ab dem 1. Januar 2014 aus Gründen des Gesundheitsschutzes einen Verwendbarkeitsnachweis durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (siehe Bauregelliste B Teil 1, lfd. Nr. 1.9.20 und Anlage 1/9.3). Zentraler Punkt der Bewertung dieser Produkte ist die Emission flüchtiger organischer Verbindungen in die Innenraumluft sowie der Gehalt potentiell gefährlicher Inhaltsstoffe.

Nach den seit mehr als 10 Jahren im Zulassungsbereich etablierten emissionsbewerteten Produkten im Bereich der Bodenbeläge werden damit erstmals auch Produkte für Wandaufbauten einer entsprechenden gesundheitlichen Überprüfung unterzogen.

Anträge auf eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für diese Produkte können ab sofort beim Deutschen Institut für Bautechnik, Kolonnenstr. 30 B, 10829 Berlin, Referat II 4 gestellt werden (Antragsformular s. <http://www.dibt.de/Zulassungen/Verfahren-national/Antrag>).

Herstellung und Verwendung von vorgefertigten Bauteilen aus haufwerksporigem Leichtbeton mit statisch anrechenbarer oder nicht anrechenbarer Bewehrung nach DIN EN 1520:2011-06

Mit dem Ende der Koexistenzperiode von DIN EN 1520:2011-06 gelten seit dem 02.01.2013 nicht mehr die bisherigen Regelungen nach DIN EN 1520:2003-07 in Verbindung mit DIN 4213:2003-07 und den "Technischen Regeln für vorgefertigte bewehrte tragende Bauteile aus haufwerksporigem Leichtbeton" – Fassung Dezember 2004 – veröffentlicht in den DIBt Mitteilungen Heft 3/2005 sowie DIN 4232:1987-09.

Deshalb werden gemäß Bauregelliste (2013/2) folgende zusätzliche Nachweise für die Produkte nach DIN EN 1520:2011-06 erforderlich:
Nach Bauregelliste A Teil 1 (2013/2 Lfd. Nr. 1.6.11) ist für die Herstellung von vorgefertigten Bauteilen aus haufwerksporigem Leichtbeton mit statisch anrechenbarer oder nicht anrechenbarer Bewehrung nach DIN EN 1520:2011-06 bei jedem Bauteil sicherzustellen, dass Betonstahl nach Bauregelliste A Teil 1 lfd. Nr. 1.4.1 oder 1.4.2 bzw. nach allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen eingebaut wird und die Ausgangsstoffe des LAC DIN EN 206-1, Abschnitt 5.1 in Verbindung mit DIN 1045-2:2008-08, Abschnitt 5.1 sowie in Abhängigkeit von den Expositionsklassen DIN EN 206-1, Abschnitt 5.1 in Verbin-

dung mit DIN 1045-2:2008-08, Abschnitt 5.3 entsprechen. Festlegungen zum Nachweis dafür sind der Ankündigung zur Bauregelliste A Teil 1 (2013/2 Lfd. Nr. 1.6.11) zu entnehmen.

Nach Bauregelliste B Teil 1 (2013/2 Lfd. Nr. 1.1.6.1) sind für die Bauteile WLH nach DIN EN 1520, Abschnitt 5.5.3.2 (2) die nicht harmonisierten Produkteigenschaften nach DIN EN 1520, Abschnitt 5.5.3.2, Bild 4 mit einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nachzuweisen.

Für die Bemessung und Konstruktion von tragenden Bauteilen aus haufwerksporigem Leichtbeton nach DIN EN 1520:2011-06 und für den Nachweis des Gesamttragwerks sind die entsprechenden Bestimmungen im Teil II der Liste der Technischen Baubestimmungen (02/2013 Lfd. Nr. 5.83) zu berücksichtigen.

Die Ankündigungen der Bauregellisten und Änderungen des Teils II der Liste der Technischen Baubestimmungen können unter der DIBt-Homepage <http://www.dibt.de/de/Geschaeftsfelder/GF-BRL-TB.html> eingesehen werden.

Bericht zum Forschungsvorhaben "Bewertung der strukturellen und mathematischen Störstellen bei der numerischen Simulation von schalenförmigen Kunststoffbauteilen"

Dr.-Ing. Ronald Schwuchow, DIBt
Dr.-Ing. Ingo Kurzhöfer, TÜV Rheinland

Ziel dieses Beitrages ist es, die Vorgehensweisen und Ergebnisse des oben genannten Forschungsvorhabens, welches als Bauforschung im bauaufsichtlichen Bereich von den Ländern der Bundesrepublik Deutschland finanziert wurde, kurz zusammenzufassen.

1 Einleitung und Stand der Technik

Zum Nachweis der Standsicherheit von Baukonstruktionen aus Kunststoff wird immer häufiger auch die Methode der Finiten Elemente (FEM) eingesetzt. Dies liegt zum einen an den materialspezifischen Besonderheiten als auch an den kennzeichnenden Fertigungsverfahren (z. B. rotationsgeformte Baukonstruktionen), die nahezu jede Bauform zulassen.

Berechnungen von Schalentragsystemen aus Kunststoff mit detaillierten Finite Element Modellen liefern an so genannten Störstellen, wie z. B. Änderungen der Materialstärke, Öffnungen, Einzelauflagerungen oder Stützen, lokal eng begrenzte hohe mechanische Spannungswerte, die bewertet werden müssen, da sie in der Realität so nicht auftreten. Diese Abweichungen von einer homogenen Spannungsverteilung liegen an der besonderen Berechnungsmethodik der FEM und sind stark von der Art der Finite Element Diskretisierung abhängig. Das "Phänomen" der unrealistischen Spannungsspitzen bei FEM-Berechnungen an Störstellen ist bei Ingenieuren hinlänglich bekannt, jedoch mangelte es bisher an einer einheitlichen, technischen Vorschrift zur Bewertung dieser markanten Regionen für Kunststoffbauteile. Ein "Wegplastizieren", wie es zum Teil im Stahlbau bei der Bemessung Anwendung findet, kann bei Kunststoffen nicht generell Verwendung finden.

In der Vergangenheit wurden lokal begrenzte Überschreitungen (in Störstellen) der zulässigen Spannungen bei der Berechnung von Behältern oder Rohren aus den häufig verwendeten Kunststoffen PE und PP auf der Grundlage der Elastizitätstheorie in Einzelfällen akzeptiert. Diese Annahmen führen zu teils sehr unscharfen Ergebnissen. Es gibt jedoch in den Regelwerken der technischen Baubestimmungen keine sachkundigen Aussagen zum Umgang mit dieser Problematik.

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurde ein Bericht erarbeitet, welcher die Grundlagen für den Umgang und die Bewertung von strukturellen und mathematischen Störstellen bei der numerischen Simulation von Kunststoffbauteilen zur Verfügung stellt. Des Weiteren thematisiert er allgemeine Hinweise und Empfehlungen zum Umgang mit Finite Element Berechnungen. Die dokumentierten und vorgeschlagenen Vorgehensweisen beschränken sich auf die untersuchten Rand- und Rahmenbedingungen. So wurden lediglich Effekte für Schalenelemente untersucht. Eine Anwendung auf andere Elementtypen (z. B. Volumenelemente) ist nur mit vorhergehender Untersuchung und Überprüfung der Anwendbarkeit zulässig. Des Weiteren wurden keine nichtlinearen Materialeffekte berücksichtigt. Alle Berechnungen und abgeleitete Methodiken beschränken sich auf geometrisch und materiell lineare Berechnungen. Bei Abweichungen von diesen Annahmen sind zusätzliche Überlegungen nötig. Bei der Untersuchung von Beispielen ist aufgefallen, dass in Finite Element Programmen teilweise interne Bewertungsmechanismen ausgeführt werden. Daher gilt die vorgeschlagene Methodik lediglich für "bewertungsfreie" Programmsysteme bzw. für unbewertete Spannungen.

Bei der Bearbeitung des Forschungsvorhabens haben die folgenden Personen mitgearbeitet: Herr Dr.-Ing. Jost Böttcher und Frau Dipl.-Ing. (FH) Patricia Koch (LGA, Nürnberg), Herr Dr.-Ing. Ingo Lukas (IFKI, Lohnsfeld), Herr Dipl.-Ing. (FH) Roland Reuchlein (Wölfel, Höchberg) und Herr Dipl.-Ing. (FH) Holger Spohr (ISP, Hückelhoven). Ohne das Zutun dieser Personen sowie des wissenschaftlichen Betreuers Herrn Prof. Dr.-Ing. Hans-Dieter Kleinschrodt (Beuth Hochschule, Berlin) wäre der erfolgreiche Abschluss des Vorhabens und der Vergleich unterschiedlicher Software nicht möglich gewesen.

Der vollständige Abschlussbericht des Forschungsprojektes kann beim Fraunhofer IRB unter <http://www.baufachinformation.de/artikel.jsp?v=239394> bestellt werden.

2 Klassifizierung von Störstellen

Störstellen treten an Orten mit Unstetigkeiten, auch Diskontinuitäten genannt, auf. Diese Diskontinuitäten können unterschiedliche Ursachen haben. Zur Verdeutlichung der Problematik bei

der Modellierung von Kunststoffbauteilen zeigt Abbildung 2-1 beispielhaft die vorhandenen, lokalen Spannungserhöhungen (rote Bereiche) bei einer Rohrverschneidung und einer Stutzenanbindung.

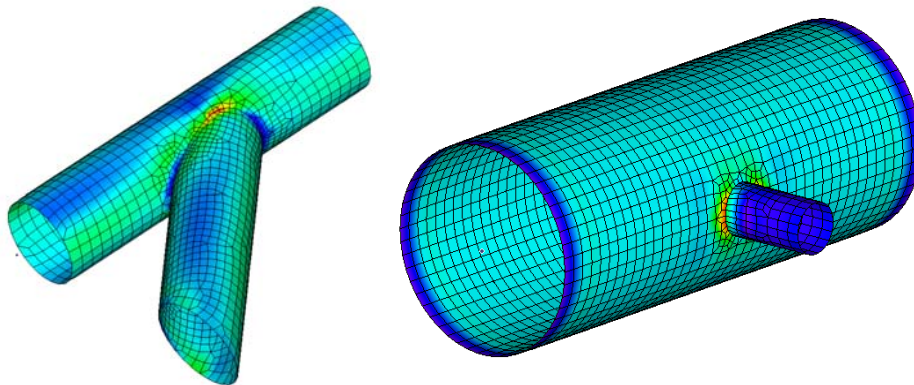


Abbildung 2-1: Störstellen bei FEM-Berechnungen von Schalenträgerwerken aus Kunststoff

Vorüberlegungen ergaben die übergeordnete Einteilung der Störstellen nach ihrer grundlegenden Charakteristik in folgende vier Kategorien, die während des Forschungsprojektes von verschiedenen Arbeitsgruppenmitgliedern untersucht wurden:

1. Gleichgewichtsprobleme
2. Elastische Kopplungen
3. Punktuelle Störstellen/Singularitäten
4. Geometrisch modellbedingte oder elementierungsspezifische Störstelle

3 Auswahl der Berechnungsbeispiele

Ausgehend von der im vorhergehenden Abschnitt dargelegten Klassifizierung von Störstellen leitet sich die methodische Vorgehensweise bei der Bearbeitung des Forschungsvorhabens ab. Anhand konkreter, praxisnaher Beispiele, die den klassifizierten Störstellen entsprechen, wurden Vorschläge für eine allgemein gültige Bearbeitungsweise abgeleitet. Alle Beispiele wurden mit unterschiedlichen kommerziellen Softwaresystemen bearbeitet. Diese Vorgehensweise erfordert die Abstimmung wesentlicher Randbedingungen wie z. B. die Art der Vernetzung oder auch die Festlegung der Auswertungsstelle im Element oder an den Knoten.

Anhand der praxisnah ausgewählten Beispiele sind im weiteren Verlauf des Forschungsvorhabens allgemein gültige Aussagen zur Beurteilung von Störstellen bei der Berechnung von Kunststoffbauteilen gewonnen worden. Die

Auswahl der Beispiele sollten dabei die in Abschnitt 2 dokumentierten Störstellentypen abbilden und gleichzeitig einen möglichst deutlichen Bezug zur praktischen Bemessungstätigkeit unter Beachtung der Vielzahl der Herstellmethoden im Bereich der Kunststoffe herstellen.

4 Bewertungsmöglichkeiten für Störstellen und Auswahl eines geeigneten Verfahrens

Es wurden fünf Möglichkeiten zur Bewertung von Störstellen untersucht. Für jedes der zu untersuchenden Beispiele wurden neben den Verformungen, die zur Validierung der Beispiele dienten, Spannungsverteilungen und Spannungsspitzen ermittelt, die in einem weiteren Schritt mit unterschiedlichen Methoden bewertet wurden. Für die folgenden fünf Methoden wurden vergleichende Untersuchungen und Verifizierungen an den Beispielen durchgeführt:

- Extrapolationsverfahren
- Auswahl eines benachbarten Wertes
- Minderung über einen globalen Faktor
- Spannungsermittlung nach Neuber
- Integratives Verfahren

Im Weiteren wurde bewertet, inwieweit die angewandten Verfahren wichtigen bemessungspraktischen Kriterien genügen, wie z. B.:

- Anwendbarkeit für alle Störstellentypen
- Unabhängigkeit von der Elementkantenlänge und den Ansatzfunktionen des Elements

– Einfache Handhabung

Es stellte sich unabhängig von Material und Klassifizierung der Störstelle das integrative Verfahren als zielführende Vorgehensweise heraus, um eine nahezu allgemein gültige Berechnungsvorschrift abzuleiten. Als entscheidender Vorteil des integrativen Verfahrens gegenüber den weiteren Methoden kann die geringe Abhängigkeit von der Feinheit der Diskretisierung betrachtet werden.

Die Grundidee des integrativen Verfahrens ist, Spannungsspitzen an Störstellen durch einen rechnerischen Flächenausgleich und damit unter Berücksichtigung des der FEM zugrunde liegenden Arbeitssatzes zu ermitteln. Der Vergleich der ermittelten Spannungsbemessungswerte der Beispiele zeigt, dass das integrative Verfahren, anders als die anderen Verfahren, alle geforderten Kriterien erfüllt. Das Verfahren ist vor dem Hintergrund der Theorie der FEM konsistent und wird im folgenden Abschnitt als das Verfahren der Wahl näher erläutert.

5 Ergebnis und Bewertungsmethodik

Als maßgebende Größen zur Bemessung können bei Thermoplasten die Haupt- oder von Mises-Vergleichsspannungen herangezogen werden. Die Hauptspannungen führen das Vorzeichen mit, die von-Mises-Spannungen liefern teilweise höhere Absolutwerte. Bei orthotropen oder faserverstärkten Werkstoffen sind die rich-

tungsabhängigen Spannungskomponenten zu bewerten.

Für die Bewertung von Spannungsspitzen bei Störstellen ist zunächst eine Klassifizierung der Störstelle erforderlich. Soweit es sich um ein Gleichgewichtsproblem handelt, ist keine Bewertung in Form einer Abminderung der lokalen Beanspruchungen zulässig. Beispiele hierfür sind lokal nicht begrenzte Wanddickenübergänge oder der Übergang zwischen zylinderförmigem Behälter und kegelförmigem Dach. In diesen Fällen handelt es sich um ein Gleichgewichtsproblem, bei dem die klassischen Verfahren der Genauigkeitssteigerung wie z. B. Netzverfeinerung angewendet werden können. Die Bemessung erfolgt mit den endlichen Werten der ermittelten Beanspruchungen. Bei elementierungsbedingten Störstellen infolge unzureichend präziser Modellierung, wie sie bei Beispielen mit komplexer Geometrie öfter vorliegen, sollte zunächst die Modellierung überprüft werden.

Bei allen übrigen Störstellen wird das integrative Verfahren mit linienförmiger Integration über eine Länge entsprechend der zweifachen Wandstärke ($2t$) auf Grundlage des Prinzips der virtuellen Arbeit empfohlen. Dabei werden die Spannungen z. B. mit Hilfe der Trapezregel integriert und als maßgebender Bemessungswert der Mittelwert der Spannungen gebildet (Abbildung 5-1). Ausgangspunkt ist jeweils der Zentralknoten der Spannungsspitze in der Störstelle.

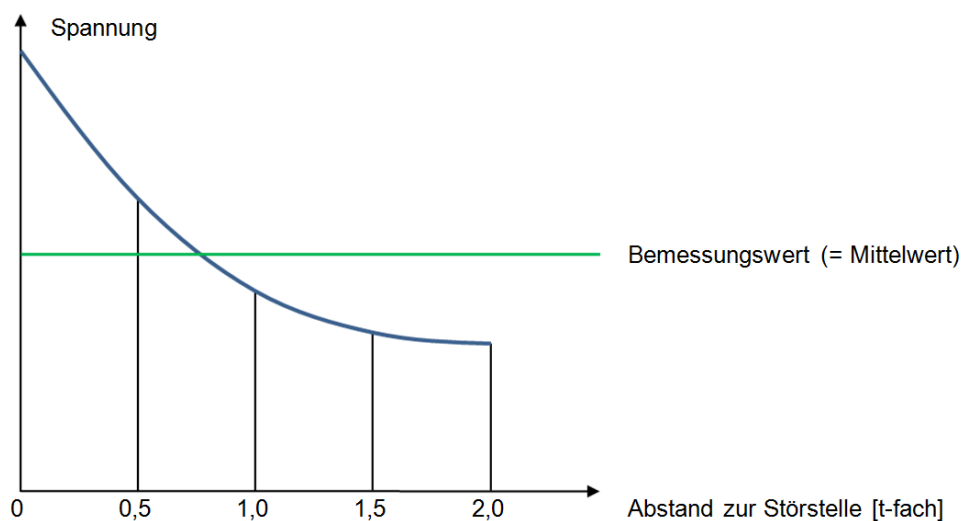


Abbildung 5-1: Integratives Verfahren, Prinzipdarstellung

Die Integrationsrichtungen sind in Abbildung 5-2 dargestellt. Abweichend hiervon ergeben sich

natürlich bei orthotropen oder faserverstärkten Werkstoffen die erforderlichen Integrationsrich-

tungen stets aus den Hauptrichtungen des Materials. Bei den übrigen Materialien erfolgt die Integration bei punktförmiger Spannungsspitze (Abbildung 5-2 a)) generell entlang des minima-

len Spannungsgradienten des Spannungsverlaufs (ungünstigste Richtung innerhalb des möglichen Bereiches von bis zu 360°).

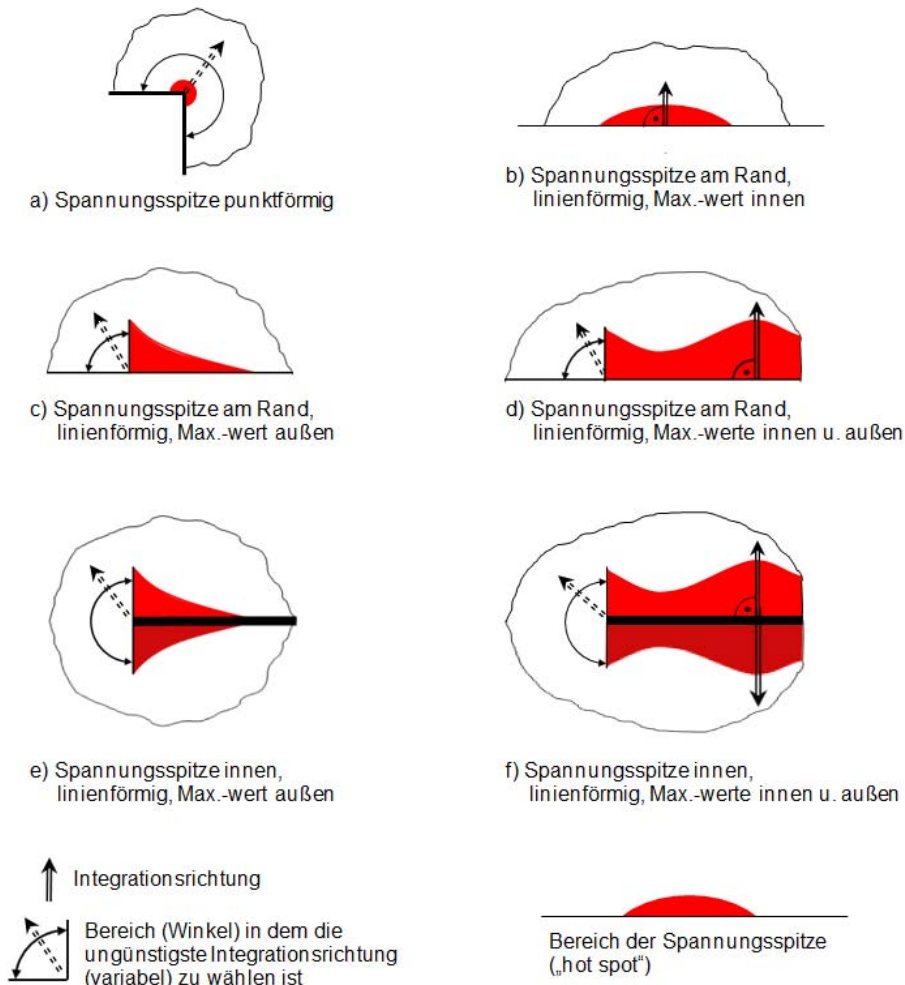


Abbildung 5-2: Integrationsrichtungen

Bei lokalen Besonderheiten, wie z. B. Schweißnähten längs einer Linie, sind auch hier in begründeten Ausnahmefällen weitere Überlegungen sinnvoll bzw. erforderlich. Bei linienförmigen Spannungsspitzen sind weitere Unterscheidungen entsprechend Abbildung 5-2 (Teil b) bis f)) vorgesehen: Wenn sich der Maximalwert im Zentrum der Spannungsspitze befindet, ist die Integrationsrichtung senkrecht zur Linienrichtung zu wählen (Abbildung 5-2 b)).

Zeigt sich der Maximalwert am Ende des lokal stark beanspruchten Bereiches, erfolgt die Integration an dieser Stelle ähnlich wie bei einer punktförmigen Störstelle im ungünstigsten Winkel innerhalb des möglichen Bereiches. Es wird

jedoch nicht entlang der Linie der Störstelle integriert (Abbildungen 5-2 c) und e)).

Natürlich ist der Übergang zwischen linienförmiger und punktförmiger Störstelle fließend. In Zweifelsfällen sollte deshalb der einhüllende Bemessungswert zugrunde gelegt werden.

Wenn bei linienförmigen Spannungsspitzen Maximalwerte innerhalb und am Rand des Hauptbeanspruchungsbereiches auftreten, so sind im Prinzip für alle Maximalwerte die Bemessungswerte entsprechend den vorherigen Erläuterungen zu bestimmen (Abbildungen 5-2 d) und f)). In die Bewertung fließen dann alle ermittelten Bemessungswerte ein.

Bei einer komplexen Geometrie können verschiedene Störstellenarten auftreten, die eigens nach der vorgestellten Methodik zu bewerten sind.

6 Zusammenfassung und Ausblick

Das Ziel des Bauforschungsprojektes war die Ableitung einer einheitlichen Vorgehensweise, welche dem Tragwerksplaner von schalenförmigen Kunststoffkonstruktionen Empfehlungen und Vorgehensweisen zur Verfügung stellt, wie bei der Erstellung und Auswertung seiner numerischen Berechnungen vorgegangen werden sollte. Die im Projekt vorgeschlagene Methodik beinhaltet sowohl Empfehlungen zum Umgang mit den beschriebenen Störstellen als auch Vorgaben zur Bewertung der erhöhten Spannungen. Die vorgeschlagene Methodik ermöglicht dem Anwender den unkomplizierten Umgang mit sei-

nen Berechnungsergebnissen und führt zu einer besseren Bewertbarkeit durch Dritte. Die abgeleiteten Lösungsansätze beachten sowohl die materialspezifischen Eigenheiten der untersuchten Werkstoffe als auch die geometrische Ausbildung der Störstellen an sich.

Bei der Bearbeitung des Forschungsvorhabens ergaben sich weitere Fragestellungen zum Beispiel hinsichtlich der Anwendung von nichtlinearen Materialgesetzen und der Fließfähigkeit des Kunststoffes. Hierzu besteht weiterer Forschungsbedarf.

Literatur

Forschungsprojekt "Bewertung der strukturellen und mathematischen Störstellen bei der numerischen Simulation von schalenförmigen Kunststoffbauteilen" – Projektnummer 20128035506

Fachkommission Bautechnik der Bauministerkonferenz Auslegungsfragen zur Energieeinsparverordnung – Teil 17

Dr. Justus Achelis, DIBt

Die Bundesregierung hat auf Grund des § 1 Abs. 2, des § 2 Abs. 2, des § 3 Abs. 2, des § 4, jeweils in Verbindung mit § 5, sowie des § 5a Satz 1 und 2 des Energieeinsparungsgesetzes die "Verordnung zur Änderung der Energieeinsparverordnung" vom 29. April 2009 erlassen (BGBl. I 2009, S. 954 ff.). Die Energieeinsparverordnung ist am 01.10.2009 in Kraft getreten.

Um im Vollzug eine möglichst einheitliche Anwendung der Energieeinsparverordnung zu ermöglichen, hat die Fachkommission "Bautechnik" der Bauministerkonferenz beschlossen, eine Arbeitsgruppe einzurichten, die die in den Ländern eingehenden Anfragen von allgemeinem Interesse beantworten soll.

Die Entwürfe der Arbeitsgruppe werden dann in den Sitzungen der Fachkommission beraten.

Die Arbeitsgruppe wurde unter Beteiligung von Vertretern des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, der Obersten Bauaufsichtsbehörden der Länder Bayern, Baden-Württemberg, Brandenburg und Nordrhein-Westfalen sowie des DIBt eingerichtet.

Die nachfolgend abgedruckten Anfragen und deren Antworten sind am 04.06.2013 und 05.06.2013 in der wiedergegebenen Form beschlossen worden.

Auslegung XVII zu § 14 Absatz 1 EnEV 2009 (Führungsgrößen für die selbsttätige Regelung bei Zentralheizungs-Verteilnetzen)

Leitsatz:

Als Führungsgröße für die nach § 14 Absatz 1 EnEV 2009 vorgeschriebenen „selbsttätigen Einrichtungen zur Verringerung und Abschaltung der Wärmezufuhr sowie zur Ein- und Ausschaltung elektrischer Antriebe“ kann neben der Außentemperatur auch eine „andere geeignete Führungsgröße“ verwendet werden. Eine Führungsgröße ist dann als geeignet anzusehen, wenn auf ihrer Basis die Verluste, die das Wärmeangebot in Verteilnetzen verursacht, und der Bedarf an elektrischer Hilfsenergie ebenso wirksam gesenkt werden können wie im Regelfall,

d.h. unter Verwendung der Außentemperatur als Führungsgröße.

Frage:

Nach § 14 Absatz 1 Satz 1 EnEV 2009 sind „Zentralheizungen beim Einbau in Gebäude mit selbsttätig wirkenden Einrichtungen zur Verringerung und Abschaltung der Wärmezufuhr sowie zur Ein- und Ausschaltung elektrischer Antriebe“ zu versehen. Neben der Zeit ist dafür stets entweder die Außentemperatur oder eine andere geeignete Führungsgröße zu verwenden.

- Unter welcher Voraussetzung ist eine Führungsgröße in diesem Sinne als „geeignet“ anzusehen?
- Wie sind in diesem Zusammenhang Systeme zu bewerten, bei denen die Wärmezufuhr an wohnungsweise getrennte Verteilnetze aus zentralen Wärmesträngen erfolgt, die zugleich auch für die wohnungsweise Warmwasserbereitung dienen?

Antwort:

1. § 14 Absatz 1 EnEV 2009 nennt als obligatorische Führungsgrößen für die dort vorgeschriebenen selbsttätigen Einrichtungen
 1. die Außentemperatur oder eine andere geeignete Führungsgröße und
 2. die Zeit.

Während demnach als Ersatz für die Außentemperatur auch „eine andere geeignete Führungsgröße“ in Betracht kommt, ist die Zeit als zweite Größe unabdingbar. Letzteres gilt auch im Fall der Anwendung der Öffnungsklausel in Satz 3 zugunsten bestimmter, geregelter Fern- und Nahwärmesysteme (sinngemäße Fortschreibung der Muster-Verwaltungsvorschrift zur Heizungsanlagen-Verordnung vom 22. März 1994). Durch die Vorschrift des § 14 Absatz 1 soll erreicht werden, dass das Wärmeangebot in Verteilnetzen dem jeweiligen Bedarf selbsttätig angepasst werden kann und somit die Wärmeverluste über die Rohrleitungen und der Stromverbrauch der Umwälzpumpen soweit wie möglich reduziert werden. Die Regelungseinrichtungen wirken zwar insbesondere bei

kleinen und mittleren Anlagen im Standardfall auf die Vorlauftemperatur des Wärmeerzeugers, es ist jedoch mit Blick auf das vorgenannte Ziel auch zulässig, die Einrichtungen auf das Verteilnetz wirken zu lassen, z. B. auf einen regelbaren Mischer bei konstanter Vorlauftemperatur des Wärmeerzeugers oder bei Einsatz eines Pufferspeichers.

2. Ob eine Führungsgröße geeignet ist oder nicht, ist anhand eines Vergleichs mit der besonders geeigneten und deshalb explizit genannten Außentemperatur-Führung zu bewerten. Da jedoch die Betriebsweise (Temperatur-/Zeitprofil) nicht vorgegeben ist, kann eine solche Bewertung nur tendenziell unter Zugrundelegung jeweils derselben Betriebsweise erfolgen. Maßstab ist dabei die Zielerreichung, also die Verringerung von vorhalungsbedingten Wärmeverlusten und von elektrischer Hilfsenergie (Pumpenstrom) im Verteilnetz. Eine Führungsgröße ist folglich dann als gleichwertig im Sinne von § 14 Absatz 1 Satz 1 Nummer 1 anzusehen, wenn sie in der konkreten Einsatz-Situation im Vergleich zur Außentemperatur-Führung zu einer vergleichbaren Absenkung der mittleren

Temperatur des Heizmediums sowie – in Verbindung mit einer gleichartig betriebenen Zeitsteuerung – zu einer vergleichbaren Verringerung des Hilfsenergiebedarfs insbesondere der Pumpen des Verteilnetzes führt.

3. Nicht Gegenstand der Vergleichsbetrachtung sind dabei die Verluste, die auf Grund von § 14 Absatz 2 EnEV 2009 durch eine raumweise Regelung (Thermostatventile) zu verringern sind.
4. Systeme mit wohnungsweise getrennten Verteilnetzen, bei denen die Wärmezufuhr für die Heizung aus zentralen Wärmesträngen erfolgt, die zugleich auch für die wohnungsweise Warmwasserbereitung dienen, sind im Grundsatz einer Nahwärmeversorgung vergleichbar. Da die zentralen Wärmestränge bei derartigen Systemen in der Regel nicht mit Einrichtungen nach § 14 Absatz 1 ausgestattet sind und damit die Öffnungsklausel nach § 14 Absatz 1 Satz 3 nicht einschlägig ist, müssen jedoch zumindest die daran angeschlossenen Verteilnetze in den Wohnungen mit entsprechenden Regelungseinrichtungen ausgestattet sein.

Delegation des Bauingenieurverbandes Lettland zu Besuch im DIBt

Renate Schmidt-Staudinger, DIBt

Anlässlich einer im Rahmen des vom Berufsförderungswerk e.V. des Bauindustrieverbandes Berlin-Brandenburg e.V. unterstützten Studienreise des Bauingenieurverbandes Lettland zum Thema "Eurocode" besuchten am 13. Juni 2013 elf lettische Ingenieure das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt). Die Studienteilnehmer und ihre deutsche Begleitung, Frau Heike Günther (Bauindustrieverband Berlin-Brandenburg) wurden von Frau Dipl.-Ing. Vera Häusler, Leiterin der Referates I1 – Beton-, Stahl- und Spannbetonbau, Standsicherheit –, und Frau Renate Schmidt-Staudinger M.A., Leiterin des Referates Öffentlichkeitsarbeit, empfangen und begrüßt. Zu Beginn der Veranstaltung gab Frau Schmidt-Staudinger einen kurzen Überblick über die Geschichte und die Aufgaben des DIBt. Im Anschluss daran informierte Frau Häusler ausführlich über die Eurocodes, wobei sie auf Wunsch der Gruppe den Schwerpunkt ihrer Ausführungen auf die Eurocodes EN 1990 und EN 1991 legte. So erhielten die Ingenieure fundierte Einblicke nicht nur in den Einführungsprozess, sondern auch konkrete Hinweise zur Anwendung der Eurocodes in Deutschland. Unter den Teilnehmern befand sich auch Herr Dr. Artus Šteinerts. Er nahm bereits im Jahr 2006 an dem von der EU geförderten einjährigen Twinning-Projekt zur Umsetzung der Eurocodes in das lettische Regelwerk in Riga teil.



Fotonachweis: Frau Schmidt-Staudinger, DIBt

Ein Projekt, das das DIBt im Auftrag des lettischen Wirtschaftsministeriums leitete und durchführte (Näheres hierzu s. a. DIBt Mitteilungen Nr. 2/2007, S. 45-55). Mit seiner Unterstützung entwickelte sich zwischen den Beteiligten sehr schnell eine rege und interessante Diskussion, die auf Initiative der Besucher auch viele Themen des Baugenehmigungsverfahrens berührte. Die Gesprächsrunde wurde von Seiten der lettischen Gäste am Ende ihres Studienaufenthaltes sehr positiv bewertet.

Das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) vergibt zum Andenken an seinen Gründungspräsidenten, Herrn Professor Dr.-Ing. Heinrich Bub, zum

Wintersemester 2013/2014 das

"Heinrich-Bub-Stipendium" des Deutschen Instituts für Bautechnik

in Höhe von € 1000,-- pro Semester bei einer Förderungsdauer von maximal 4 Semestern an

Studierende der Fachrichtung Bauingenieurwesen der TU Berlin,
die sich im Masterstudiengang befinden und einen guten bis sehr guten Bachelorabschluss vorweisen können.

Positiv wirkt sich ein besonderes gesellschaftliches Engagement aus.

Eine kurze schriftliche Bewerbung mit tabellarischem Lebenslauf und Bachelornoten senden Sie bitte bis zum

18. Oktober 2013

an das:

Institut für Bauingenieurwesen
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Geißler
Fachgebiet Entwerfen und Konstruieren - Stahlbau
Technische Universität Berlin
Gustav-Meyer-Allee 25
13355 Berlin

Dipl.-Ing. Gerhard Breitschaft
Präsident

Impressum:

Herausgeber

Deutsches Institut für Bautechnik
vertreten durch den Präsidenten Herrn Gerhard Breitschaft
Kolonnenstr. 30 B
10829 Berlin
DEUTSCHLAND
Telefon +49 (0)30/ 78730 0
Telefax +49 (0)30/ 78730 320

www.dibt.de

Bildnachweis:

Titelseite oben: André Kirchner, phot. Berlin
Titelseite unten: Carsten Spannagel, Oslo/N