

Das 18. Bautechnische Seminar NRW

Energieeinsparverordnung / EC 7 - Geotechnische Bemessungsverfahren / Stahlfaser- und Textilbeton / Statik am Gesamtmodell und in der täglichen Praxis des Prüflingenieurs bei der Baukontrolle auffallende Fehler

Ein Dialogforum der besonderen Klasse.

Seit vielen Jahren schon garantieren renommierte Ingenieurwissenschaftler und die Repräsentanten der Obersten Bauaufsicht von Nordrhein-Westfalen das überdurchschnittlich hohe fachliche Niveau der Bautechnischen Seminare, die die Landesvereinigung der Prüflingenieure für Baustatik und das dortige Ministerium für Bauen und Verkehr zusammen mit dem VBI-Landesverband NRW jedes Jahr für Prüflingenieure, Bauaufsichtsbehörden und Tragwerksplaner durchführen. Diesen traditionell hohen Anspruch hat auch das 18. Seminar dieser Reihe erfüllt, das vor fast dreihundert Teilnehmern am 28.10.2009 in Ratingen wieder höchst aktuelle ingenieurwissenschaftliche Vorträge bot.

Vorweg dies: Am Ende seines Vortrags über den Einsatz von Stahlfaser- und Textilbeton ging Prof. Dr.-Ing. Josef Hegger von der RWTH Aachen auf den Unmut der Ingenieure bezüglich der aufgeblähten und in vielen Teilen nicht zu verstehenden neuen Normengeneration ein.

Der Vorwurf: Schwer zu durchschauende komplexe Bemessungsformeln mit zu berücksichtigenden diversen Einwirkungskombinationen.

Ergebnisse teilt der Computer mit, deren Richtigkeit und Plausibilität unmittelbar nicht prüfbar sind.

Die dem Ingenieur vertraute Handrechnung ist praktisch nicht mehr möglich.

Verschärften Lastansätzen steht nunmehr ein verminderter Bauteilwiderstand gegenüber. Ein Vergleich der Bemessungsergebnisse nach alter und neuer Norm wirft nicht nur die Frage auf, ob die bisher errichteten Gebäude überhaupt ausreichend standsicher sind, vielmehr geraten Tragwerksplaner und Prüflingenieure in eine Art Bewertungsnotstand, wenn es bei Umbauten um die Leistungsfähigkeit verbleibender Altsubstanz geht.

Mit seiner Einwendung, die neuen Normen seien theorielastig und nicht für die tägliche Arbeit der praktizierenden Ingenieure gemacht, brachte der Vorsitzende der Vereinigung der Prüflingenieure NRW, Dr.-Ing. Jörg Erdmann, seinen Unmut bezüglich der monströs geratenen neuen Normen auf den Punkt.

Unverkennbar sei das Fehlen von Tragwerksplanern und Prüflingenieuren in den Normenausschüssen.

Prof. Hegger teilt offensichtlich diese Sicht und appellierte an die Berufsverbände, Mittel für Kollegen zur Verfügung zu stellen, denn die Arbeit in Normenausschüssen sei nicht nur mühsam, sondern darüber hinaus sehr zeitaufwendig. Ohne finanzielle und der Sache dienliche Unterstützung wird es kaum

möglich sein, geeignete Kollegen für diese professionell zu erledigende Arbeit zu gewinnen. Wie die Arbeiten des Arbeitskreises Normung der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau zeigen, ist eine Überarbeitung der neuen Normengeneration auch wegen der Angemessenheit der Einwirkungen sowie den Abschlägen des Bauteilwiderstands erforderlich (s. Heft 10-2009 Bautechnik).

Die Normung ist den Praktikern aus den Händen gegliitten, stellte Dr. Erdmann fest und thematisierte dies u. a. in der ordentlichen Mitgliederversammlung der Vereinigung der Prüfsingenieure NRW am 04.11.2009.

Ergebnis: Mit überwältigender Mehrheit stimmte die Versammlung zu, € 200.000,-- für eine Initiative „Praxisgerechte Normung“ zur Verfügung zu stellen. Die Möglichkeiten der Mitwirkung müssen allerdings noch geklärt werden.

Am Ende könnten aus den vom Gesetzgeber verordneten neuen Normen doch noch allgemein anerkannte Regeln der Bautechnik werden.

Berichte der Referenten

Prof. Dr.-Ing. Martin Ziegler von der RWTH Aachen erläuterte anhand des Entwurfs des EC 7 - Geotechnik - resp. DIN V-ENV 1997- ausgewählte geotechnische Bemessungsverfahren.

Folgende Änderungen sind beschlossen oder zeichnen sich ab:

- In nationalen Anwendungsdokumenten - NAD - werden die allgemein gehaltenen Grundsätze im EC7 mit länderspezifischen Inhalten hinterlegt. Allerdings enthält der NAD nur Hinweise auf die Regelungen in den Ergänzenden Regelungen von E DIN 1054: 2009-02, die künftige DIN 1054-101.
- Unter dem Begriff „Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten“ werden in Fachnormen künftig die bisher eigenständigen Normen erfasst.

Künftig wird es also für die Bemessung in der Geotechnik 3 Normen geben, nämlich

- den EUROCODE 7 Teil 1: Allgemeine Regeln
- den nationalen Anhang zu EUROCODE 7, der jedoch erst \approx 2 Jahre nach der offiziellen deutschen Fassung des EC 7, nach der sog. Kalibrierungsphase, zu erwarten ist.
- und die Ergänzenden Regelungen zu DIN EN 1997-1 in Form von DIN 1054-101

Neben diesen organisatorischen Änderungen sind die Scherparameter bereits als Eingangswerte um den Teilsicherheitsfaktor abzumindern, was wegen der Nichtlinearität des Verlauf der Scherfestigkeitsparameter zu relativ geringerem Erdwiderstand und zugleich größeren aktiven Erddruckkräften führt.

Das statische Beziehungssystem sei jedoch kompliziert, so dass nach Untersuchungen von Weißenbach nicht in allen Fällen das selbe Sicherheitsniveau erreicht wird.

Prof. Ziegler: Von anwenderfreundlich kann da keine Rede sein. Die beabsichtigte Zusammenfassung der 3 Normen in einem Band ist da nur ein schwacher Trost, denn das Blättern bleibt dem Benutzer nicht erspart.

Die Einwirkungen sind auf 3 Hauptgruppen beschränkt, nämlich Gründungslasten, Grundbauspezifische und Dynamische Einwirkungen.

Der Geotechniker braucht für seine Nachweise die Gründungslasten als charakteristische Größen, welche bei nicht linearer Rechnung des Tragwerksplaners nicht zur Verfügung stehen. In solchen Fällen werden die Anteile der ständigen und die veränderlichen Einwirkungen geschätzt.

Anhand ausgesuchter Beispiele stellte Prof. Ziegler exemplarisch die Besonderheiten der Nachweisführung vor. Insoweit steht dem Interessierten eine exzellent aufbereitete Einführung in die Bemessungspraxis auf der Grundlage der neuen Normen zur Verfügung.

Mit der ihm eigenen Professionalität berichtete Prof. Dr.-Ing. Josef Hegger von der RWTH Aachen über die Vorteile und die Besonderheiten des Einsatzes von Stahlfaser- und Textilbeton. Nicht nur könne bei Zugabe von Stahlfasern die Zugfestigkeit von Beton verbessert werden, sondern außerdem sei der Verzicht auf Einbau von Querkraftbewehrung in vielen Fällen möglich. Statisch bestimmte Tragwerke aus reinem Stahlfaserbeton sind bei überwiegender Biegebeanspruchung nicht zulässig. Weitere Vorteile sind die Reduzierung der Dicke der Bauteile und die Verbesserung der Duktilität. Im Gegensatz zu unbewehrtem Beton tritt schlagartiges Versagen der Bauteile nicht auf.

Die Bemessung und Konstruktion von Stahlfaserbeton ist in der 2010 zu erwartenden Richtlinie des DAfStb – *Stahlfaserbeton* geregelt.

Anders als beim Stahlfaserbeton, wo die Zugabe der Stahlfasern ($\pm 60 \text{ kg/m}^3$) z. Beispiel über ein Rüttelsieb erfolgt, werden beim Textilbeton meist sogenannte Gelege in Abstimmung mit dem Betonierfortschritt eingebaut.

Allein die Einbautechnik und die Engmaschigkeit des Textilgewebes weisen auf den Einsatz von Feinbetonen, Größtkorndurchmesser $\leq 5 \text{ mm}$, und die Herstellung von Fertigteilen für Vorhangfassaden hin. Je nach Bauteilabmessung, Art des Textils, Carbon- oder AR-Glasgelegen mit und ohne Tränkung sind Bauteildicken von $\geq 20 \text{ mm}$ möglich.

Eine auf der Grundlage einer Zustimmung im Einzelfall errichtete mehrfeldrige Fußgängerbrücke in Albstadt mit Stützweiten bis $L = 17,20 \text{ m}$ bestätigt eindrucksvoll die Vielfalt der Anwendung von Textilbeton.

Ob nun Stahlfaser- oder Textilbeton in beiden Fällen der Anwendungen, sollte sich der Tragwerksplaner mit den Besonderheiten dieser Betonvarianten und deren unterschiedlicher Herstellungsverfahren gründlich vertraut machen, so das Fazit von Prof. Hegger.

Jedem, der das Programm bedienen kann, ist es möglich, statische Berechnungen und Bauteilbemessungen mit Hilfe eines Computers durchzuführen. Ein vertieftes Verständnis der Modellbildung, also der Übertragung des realen Bauwerks in eine baustatische Systemskizze sowie die dem Rechenprogramm zugrunde liegenden physikalisch/mathematischen Grundlagen sind nicht erforderlich. In dieser einfachen Handhabung liegt eine große Verführung. Es ist natürlich falsch (und gefährlich) anzunehmen, die statische Berechnung, selbst des komplexesten Tragwerks, könne von jedermann leicht und auf Knopfdruck bewältigt werden. Daran erinnerte Prof. Dr.-Ing. habil Manfred Bischoff vom Institut für Baustatik und Daudynamik Universität Stuttgart und erläuterte an einigen Beispielen falsche

Modellierungen. Die Kopplung von Elementen diverser Dimensionalität, Beispiel: Stäbe an Scheiben oder Platten anzuschließen, führt wegen den unterschiedlichen Freiheitsgraden oft zu falschen Ergebnissen.

Baufortschrittsmodelle, welche die Etappen der Errichtung eines Bauwerks sowie die sukzessive Realisierung der Lasteintragungen einschließlich den Spannungsumlagerungen in den Bauteilen infolge Relaxation der Baustoffe berücksichtigen, sind nach Meinung von Prof. Bischoff noch nicht etabliert. Bei kompliziert aufgebauten Tragwerksstrukturen sowie Hochhäusern sollte auf die Überprüfung von Grenzfällen nicht verzichtet werden. Die vorgestellten Beispiele falscher Modellierung mahnten nachdrücklich zu sorgfältiger Analyse der Umsetzung des realen Bauwerks in eine in sich schlüssige statische Strukturskizze.

Prof. Dr.-Ing. Markus Held von der Bergischen Universität Wuppertal berichtete anhand aktueller Praxisbeispiele über Besonderheiten bei der Standsicherheitsprüfung.

Die Beispiele betrafen Bereiche von Spannungskonzentration, wie dies zwangsläufig bei punktgestützten Flachdecken, Decken-/Stützenknoten und Teilflächenbelastungen der Fall ist. Obgleich Druckfugen für Ortbeton um Stützenanschnitte in FT-Betonplatten nicht geregelt sind, darf auf keinen Fall auf Fugen, $B \geq 5$ cm, verzichtet werden, da sonst ein ausreichender Kraftanschluß in der unteren Druckzone nicht erreicht wird. Zudem ist generell, besonders aber bei Verwendung von FT-Platten darauf zu achten, dass die unteren Ankerköpfe der Distanzbewehrung aus Doppelkopfbolzen bis Unterkante der untersten Bewehrungslage und der obere Ankerkopf bis Oberkante der obersten Bewehrungslage reichen müssen. Weitere Einzelheiten enthält ein Schreiben des DIBt an die Prüferingenieure vom 26.09.2008.

Die richtige Ausbildung der Knoten von Verbundstützen an Flachdecken war ein weiteres, die Prüferingenieure und Tragwerksplaner interessierendes Thema.

In die behördlichen Aufgaben der Bauüberwachung sind die Prüferingenieure als staatlich anerkannte Sachverständige eingebunden. Die Durchsetzung der Beseitigung von aufgedeckten Mängeln ist jedoch in letzter Konsequenz ausschließlich Sache der Bauaufsichtsämter.

Was soll, was darf der Prüferingenieur. Darüber zu berichten, oblag dem in Fachkreisen geachteten Stadtbaudirektor Dipl.-Ing. Rolf Gabriel vom Bauaufsichtsamt der Stadt Köln.

Bauaufsichtliche Überprüfungen sind auf Gefahrenabwehr, Personenschutz und Schonung der Umwelt gerichtet, die stichprobenhaft durchzuführen sind. Die Intensität und Dichte des jeweiligen zu überprüfenden Stichprobenumfangs liegt im Ermessen des Prüferingenieurs. Nicht weniger wichtig ist die Überprüfung der Einhaltung der erlassenen Verordnungen, dazu gehören insbesondere die neuen Verordnungen über bauordnungsrechtliche Regelungen für Bauprodukte und Bauarbeiten (HA VO, ÜT VO, PÜZÜ VO und WasBauP VO).

In der ÜT VO - Überwachung von Tätigkeiten mit Bauprodukten und Bauarten - sind Tätigkeiten aufgelistet, deren Überwachung oder Fremdüberwachung zwingend erforderlich sind.

Eine Marktüberwachung für harmonisierte Bauprodukte, die in Europa zur Anwendung kommen dürfen, ist in Deutschland erst im Stadium eines Organisationsaufbaus.

Die Überwachung der Bauausführung wird zunehmend noch umfangreicher und noch wichtiger als bisher.

Zu Recht forderte Dr. Erdmann die Oberste Bauaufsichtsbehörde auf, den Prüflingen/staatlich anerkannten Sachverständigen einen Leitfaden **Bauüberwachung** zur Verfügung zu stellen.

MR Dipl.-Ing. Ernst Schmieskors vom Ministerium für Bauen und Verkehr NRW hatte es auch diesmal übernommen, die Hinweise der Obersten Bauaufsichtsbehörde zur neuen Systematik bei Anforderungen an Bauprodukte und Bauarten sowie bei Sonderbauvorschriften, aber auch Aktuelles aus der Liste der Technischen Baubestimmungen vorzutragen.

Sehr hilfreich ist zudem auch seine mitgeteilte, didaktisch sehr gut aufgebaute Übersicht zu **Neue energetische Anforderungen im Gebäudebereich**.

Dipl.-Ing. Schmieskors und allen Referenten dankte Dr. Erdmann für ihre hervorragenden Beiträge.

Wie immer sind alle Vorträge zu einem Tagungsband zusammengefasst.

Wuppertal, im März 2010
Dipl.-Ing. Josef Dumsch