

## Normen – Gegenwart und Zukunft

### 1 Einleitung

Der Begriff Normen wird im praktischen Umgang sehr unterschiedlich genutzt und sicher auch höchst differenziert verstanden. Häufig sprechen Anwender von Vorschriften oder gar von Gesetzen. Genauso weit gestreut ist das Verständnis dessen, was man als Inhalt einer Norm erwartet, die Regelungen für die Bemessung von Baukonstruktionen bereitstellen soll. Letztendlich bedarf die Gesellschaft der Gewährleistung eines akzeptierbaren Sicherheits- bzw. Zuverlässigkeitsniveaus von Baukonstruktionen, das in Normen für Bemessung und Konstruktion festgelegt ist. Reine Produktnormen sollen hier nicht betrachtet werden.

Gegenwärtig sind heftige Diskussionen und verschiedene Aktivitäten zu beobachten, die sich teilweise sehr kritisch mit der Situation auf dem Gebiet der Bemessungsnormen auseinandersetzen. Dabei sind alle Fachgebiete des Bauwesens betroffen, wobei mit der Schaffung der Europäischen Normen neue Akzente gesetzt werden. Eine diesbezügliche umfassende Betrachtung der Normenproblematik ist im vorgegebenen Rahmen kaum möglich. Allein die Hinterfragung des gegenwärtigen Zustandes und eine Auseinandersetzung mit Ursachen und Wirkungen zum Thema "Wider die Normenflut" [5] dürfte zu sehr umfänglichen Darlegungen führen [8].

Im Bauwesen glaubt man in vielen Büros heute noch, dass man in der Lage sein sollte, fast jedes Problem technisch lösen zu können und dies nicht nur auf einem allgemeinen und möglicherweise relativ niedrigem, sondern auf höchstem technischen Niveau. Daraus resultiert der fast als unsinnig zu nennende Anspruch, dass Normen grundlegendes und weiterführendes Wissen dem Nutzer zur Verfügung stellen sollen, damit dieser rasch, effektiv und sicher arbeiten kann. Dieser Gedanke wird im Gespräch mit Kollegen sehr häufig und direkt geäußert. Daraus leiten sich dann Ansprüche an Normen ab, die auf der einen Seite sehr diffus sind und auf der anderen Seite zu Dokumenten führen, die in der heutigen Art der Gestaltung kaum noch handhabbar sein können. Kompliziert sind darüber hinaus die mit den Normen verbundenen juristischen Gewohnheiten, dass in Problemfällen ein Normenbezug zur Lösung von rechtlichen Fragen benutzt werden kann. Daraus ergibt sich insgesamt ein komplexes Bild von Fragestellungen, das sich nur schwer einer einfachen Strukturierung unterziehen lässt.

Ein kurzer Blick in die Entstehung der deutschen Bemessungsnormen und die sich daraus entwickelnden Mechanismen, die heute teilweise eine erstaunliche Eigendynamik entwickelt haben, kann vielleicht neue Anregungen zum Umgang mit diesem wichtigen Thema geben. Ausführlichere wissenschaftlich sehr tief greifende Betrachtungen zur Entstehung der Normung im Stahlbetonbau finden sich bei Kurrer [6, 7] und ein Abriss zum Stahlbau in [4].

## 2 Industrialisiertes Bauen und Normen

Am Ende des 19. Jahrhunderts sind bemerkenswerte Bauwerke in Stahlbauweise entstanden. Große Brücken, Türme, Kuppeln, Bahnhofshallen mit immensen Abmessungen haben sich über längere Zeiträume bewährt und zeugen von einem hohen Stand des Ingenieurwissens. Alle diese Konstruktionen sind allerdings entstanden ohne ein ausführliches Regelwerk und ohne umfängliche allgemein zugängliche bzw. verbindliche Lehrwerke. Wesentlich ist, dass diese Bauweise von einer doch recht beschränkten Anzahl sehr fähiger Ingenieure vorwärts getrieben wurde und jedes der hervorragenden Objekte mit einem Namen verbunden ist, der für breites Fachwissen und die Fähigkeit, mechanische Kenntnisse praktisch umzusetzen, sowie insbesondere für Risikobereitschaft steht.

Mit dem beginnenden Massenbau – dies ist bei Kurrer [6,7] wissenschaftlich klar und umfassend für den Stahlbeton dargestellt – ergeben sich Probleme der Gewährleistung der notwendigen Sicherheit bzw. Zuverlässigkeit der Bauwerke. Die Industrialisierung der Bauweisen, d. h. die massenhaften Herstellung, wobei die einzelnen Objekte i.A. trotzdem Unikate darstellen, führt vermehrt zu Schadens- und Unfällen – sowohl im damals jungen Stahlbetonbau als auch im Eisen- und Stahlbau. Es kommt zu Einstürzen, teilweise mit gravierenden Folgen, die bedingt sind durch falsche Berechnungen und Konstruktionen oder mangelhafte Ausführung. Im Jahre 1909 stürzte, z.B., ein großer Gasbehälter aus Stahl in Hamburg ein, der immerhin 26 Tote forderte und mit wesentlichen ökonomischen Verlusten verbunden war.

Diese Ereignisse begründen den gesellschaftlichen Ruf nach verbindlichen Bemessungsgrundlagen. Das heißt, die für die Sicherheit im Bauwesen zuständigen Stellen, bekannt als Baupolizei, fordern Regelungen, die es ihnen als staatliche Stelle ermöglichen, die notwendige Sicherheit bürokratisch zu definieren und zu überprüfen. .... „Wesentliches Moment der ersten deutschen Stahlbetonnorm ist die Standardisierung des statischen Rechnens. Die Standardisierung der Bemessung im Stahlbetonbau sollte das Misstrauen der Baupolizei beheben.“ .... formuliert Kurrer [7] und verdeutlicht, wie die Normungsaktivitäten auf dem Gebiet der Bemessung initiiert wurden.

Im Eisen- und Stahlbau laufen ähnliche Prozesse ab. Das lässt sich anschaulich an den bekannten und bis heute im Prinzip benutzten Omega-Zahlen zeigen. Die Behandlung von Stabilitätsproblemen war relativ kompliziert und erforderte neben theoretischem Wissen eigentlich auch umfängliche experimentelle Erfahrungen. Erst mit der Zusammenfassung des vorhandenen Wissens und der Ausarbeitung von einfachen, dem Praktiker - man könnte auch sagen, dem weniger theoretisch gebildeten Ingenieur - verständlichen Formeln bzw. Tabellen wurde es möglich, die anstehenden - aus heutiger Sicht relativ einfachen – Stabilitätsprobleme auf einem definierten Sicherheitsniveau zu bearbeiten. Damit war der Übergang vollzogen von der baupolizeilichen Anordnung zur Bemessungs-Norm - vom Gesetz mit klaren Definitionen, z. B. Lasten, oder Materialkenngrößen, zu einer Mischung aus Handbuch und Vorschrift.

Die Festlegung anzusetzender Lasten, wie objektiv auch immer eine Windlast sein mag, oder der Grenzbeanspruchbarkeiten von Materialien stellen mehr oder weniger objektive Größen dar, denen man „Gesetzescharakter“ unterstellt. Mit der Einführung von Berechnungsalgorithmen in Form quasi verbindlicher Regelungen zur Dimensio-

nierbarkeit von Bauteilen entsteht eine neue Qualität der Normdokumente. Es werden Definitionen entwickelt, die mehr oder weniger stark subjektive Züge tragen. Selbst die Inhalte, die eigentlich eine objektive Basis besitzen, d. h. Ableitungen aus physikalischen oder mathematischen Modellen, wie das ideale Biegedrillknickmoment  $M_{ki}$  u. ä., werden durch die Art der Präsentation subjektiviert und gleichzeitig vergesellschaftet!

Der Inhalt von Vorschriften für einen eigentlich kreativen Prozess wird unter gegebenen Randbedingungen durch interessierte Fachleute ausgewählt, gegliedert und dargestellt. Damit ist die Bemessungs-Norm ein Instrument geworden, das einerseits dem Praktiker wertvolle Hinweise und sinnvolle Unterstützung in der Schaffung von Baukonstruktionen mit einem "ausreichenden" Sicherheitsniveau geben kann, das aber andererseits für die Gestaltung seines Inhaltes keine objektiven Regeln besitzt.

Solange das Wissen begrenzt war und die Baukonstruktionen gewisse Grenzen der Komplexität nicht überschritten, war die Normengestaltung mehr oder weniger praktikabel zu handhaben. In den "goldenen Zeiten", da die Baupraktiker noch die zeitlichen und rechtlichen Möglichkeiten besaßen, sich intensiv an den Normendiskussionen zu beteiligen, ist es – gerade auch im Stahlbeton- und Stahlbau – immer wieder gelungen, die Normen so zu gestalten, dass ein ausgewogenes Verhältnis zwischen notwendigen Festlegungen, Werkstoffkenngrößen u. ä., und praxisnah aufgearbeiteten Berechnungs- und Bemessungshilfen erreicht werden konnte. Die rasante Entwicklung der Baustoffe und -technik verlangt allerdings nach neuen Vorgehensweisen.

Mit der Entwicklung der staatlich sanktionierten Bemessungsgrundlagen entstand der wohlklingende Begriff der **allgemein anerkannten Regeln der Technik**, der auch eine offizielle juristische Definition und Anerkennung erfahren hat. Bei näherer Betrachtung und unter Berücksichtigung, dass selbst im Bauwesen Innovationen in immer schnelleren Abständen zu realisieren sind, wird diese Definition allerdings zum Paradoxon. Sicher könnte es möglich sein, eine Fragestellung wissenschaftlich umfänglich abzuklären. Wird aber weiterhin gefordert, dass die Anwendung erst nach einer praktischen, umfänglichen Erprobung allgemein freigegeben werden kann, stellt sich die Frage, wie diese Erprobung in einem entsprechenden Umfang und auf einem solchen Niveau so zu realisieren ist, dass in einem überschaubaren Zeitraum genügend positive Erfahrungen vorliegen. Das eine schließt eigentlich das andere aus - die Regeln dürfen in der täglichen Praxis nicht angewendet werden, solange sie nicht erprobt sind, benötigen aber eine aussagefähige praktische Erprobung, um sie anzuwenden.

Ein Blick auf die aktuelle Normungspraxis im Bauwesen für unterschiedlichste Bauweisen zeigt, dass es in nicht wenigen Fällen relativ schnell höchst umfängliche Änderungsmitteilungen zu neu herausgegebenen Normen gibt. Richtlinien erfahren nach einem Jahr Nutzung Überarbeitungen!

In diesem Sinne sind die allgemein anerkannten Regeln der Technik zumindest fragwürdig [2]. Die Innovationsfähigkeit spielt auch im Bauwesen, das bisher immer gern als Lowtech - Branche bezeichnet wurde, eine zunehmende Rolle. Das gegenwärtige Verständnis zum Umgang mit Normen und die vorhandenen Mechanismen zur Schaffung von Normen bedürfen dringend einer zukunftsfähigen Veränderung.

### 3 Zukünftige Normen

In einer Zeit qualitativ neuer Methoden der Analyse und der Synthese von Baukonstruktionen, ist es erforderlich, über eine Philosophie für die Gestaltung von zukunftsfähigen Normen nachzudenken. Das rasante Anwachsen des Wissens, die Ausweitung der Details, die heute zu einer effektiven Konstruktion gehören, der Umfang der einsetzbaren Materialien und Materialkombinationen, führt zu einer nur schwer zu strukturierenden, großen Ansammlung von Wissen und Erfahrungen, die im Allgemeinen dem Bauingenieur zur Verfügung stehen müssen, bzw. von ihm abverlangt werden.

Soll weiter über Normen diskutiert werden - und aktuelle Veröffentlichungen zeigen, dass diese Frage in der Praxis eine immer größere Rolle spielt – muss konsequent eine zukunftsfähige Normenphilosophie entwickelt werden. Das heißt, im Zusammenspiel zwischen technischen, ökonomischen und juristischen Fragen ist herauszuarbeiten, welchen Anspruch eine Norm in der heutigen Zeit wirklich erfüllen kann. Wie läßt sich das immer breiter und tiefer entwickelnde Gebiet des Bauwesens so darstellen, dass Nutzer den technischen Fortschritt realisieren können und dabei auch die notwendige Sicherheit in ihrer Arbeit erfahren. Dies kann keinesfalls so erfolgen, dass unsere Normen einfach immer umfangreicher werden!

Hier kann nicht diskutiert werden über die Qualität der Bemessungsnormen und welche Parameter diese Qualität besonders beeinflussen. Wichtiger ist die Frage, welche Entwicklungen einzuleiten sind, um zu neuen Denkweisen und zu zukunftsfähigen, praktikablen Normenmodellen zu kommen. Dabei geht es nicht nur um technische Fragen, die mit den Normen verbundenen juristischen Aspekte sind ebenfalls sehr genau zu berücksichtigen. Betrachtet man den Problembereich der Schadensfälle, ist klar, dass Gutachten, die häufig über das einfache "Normenwissen" hinausgehen müssen, eine wesentliche Rolle in der Definition der Ansprüche spielen.

Ingenieurwissenschaften, hier spielt das Bauwesen mit seinen Unikaten und stochastischen Einflussgrößen eine besondere Rolle, unterscheiden sich sicher auch in der Zukunft darin von Naturwissenschaften, dass die Realisierung von geplanten Objekten neben der reinen Lehre einer wesentlichen Erfahrungskomponente bedarf. Die Anzahl der Randbedingungen und der unscharfen Eingangsgrößen bei Bauwerken ist so groß, dass die reine Wissenschaft im Allgemeinen keine zuverlässigen Lösungen liefern kann. Genau hier liegt die Schwierigkeit, aber unter Nutzung modernster Informations- und Analysemethoden auch die Chance für die Zukunft des Ingenieurberufes.

Die grundlegenden Anforderungen an moderne Normendokumente sind i. W.:

- Definition von Randbedingungen und Einsatzgebieten
- Definition von Systemen und Begriffen für die Verständigung
- Anforderungen an Modelle
- Festlegung von Sicherheitsniveaus.

Technische Möglichkeiten zur Realisierung von Organisationsdaten und Analyseproblemen bieten:

- Online-Datenbanken für Daten und zunehmend auch regelbasierendes Wissen
- Recherchesysteme für Produkte und Wissen als Erfahrungsbeispiele
- Online-Kommunikation mit Experten und Behörden
- Ausgefeilte Analyse- und Bemessungssysteme mit strukturiertem Zugriff auf Wissen und Erfahrungen.

Damit sollte es möglich sein, eine qualitativ neue Basis für die Gestaltung von Dokumenten, die die Arbeiten des Bauingenieurs in der notwendigen Weise unterstützen und absichern, zu entwickeln! In welcher Weise das Wort Norm (das Substantiv „Norm“ stammt aus mittelhochdeutscher Zeit und wurde aus dem Lateinischen „norma“ – also Winkelmaß, Richtschnur, Regel, Vorschrift – entlehnt. [7, S. 794, Abschn. 1]) dann noch zutrifft ist sicher zweitrangig, wenn alle Beteiligten in ihren Bemühungen ein gemeinsames Ziel verfolgen.

Sollen langfristig wirkliche Erfolge erzielt werden, bedarf es einer Organisationsform für die politische, wirtschaftliche und technische Arbeit, die mindestens vergleichbar ist dem AHO – sicher auch so mühsam. Vorzubereiten sind nicht (nur) „handhabbare“ Dokumente für morgen (ein Forschungsantrag beim Bundesbauministerium: „Entwicklung eines Leitfadens zur Erstellung anwendungsfreundlicher und praxistauglicher Bemessungsnormen“ greift möglicherweise zu kurz – in Europa wird über eine deutliche Ausweitung des Normenchaos nicht nur nachgedacht!), sondern Grundlagen für eine zukunftsfähige neue Generation von Arbeitsdokumenten und -techniken. Zukunftsfähige Bemessungsnormen können allerdings nur von entsprechend gebildeten Ingenieuren effektiv angewendet werden. Die aktuellen Entwicklungen auf der Basis der politischen Vorgaben zum Bachelor - Master – System garantieren keine Verbesserungen des Ausbildungsniveaus.

Die Ingenieurverbände als Interessenvertreter der praktisch tätigen Ingenieure sollten diese Problemstellung wesentlich intensiver behandeln. Es sind nicht nur Sicherheits- oder Zuverlässigkeitsfragen betroffen – der ökonomische Aspekt der Normenproblematik ist mindestens so bedeutend wie der der HOAI!

## Literatur

- [1] Stiglat, K.: „Ingenieure aller Länder ....!“. Deutsches IngenieurBlatt - Mai 1999, S. 64
- [2] Steuff, G.: Die aaRdT ein Auslaufmodell?. Beratende Ingenieure, Springer-VDI-Verlag, Juni `99, S. 59- 62
- [3] Klöppel, K.: Rückblick und Ausblick auf die Entwicklung der wissenschaftlichen Grundlagen des Stahlbaues. Abhandlungen aus dem Stahlbau, Düsseldorf 2 (1948) , S. 48-72
- [4] Werner, F.: Seidel, J.: Der Eisenbau - Vom Werdegang einer Bauweise. Verlag für Bauwesen, Berlin 1992
- [5] Scheer, J.: Normenflut gegen den Ingenieurverstand. Deutsches Ingenieurblatt, Heft 7/8, 2003
- [6] Kurrer, K.-E.: Stahl + Beton = Stahlbeton. Beton- und Stahlbetonbau 92

- (1997), Heft 1, S. 13 und Heft 2, S. 45
- [7] Kurrer, K.-E.: 100 Jahre Normen im Stahlbetonbau. Beton- und Stahlbetonbau 98 (2003), Heft 12, S. 794
- [8] Werner, F.: Erfolg oder Debakel – Gibt es Wege zu überschaubaren und sinnvollen Normen?. Deutsches IngenieurBlatt – November 2004, S. 24