



DIN 1045-1 Bedingt tauglich ?

Diese Eingangsfrage kann sicherlich auf vielfältigste Weise diskutiert und beantwortet werden. Zwei Aspekte sollen hier besonders hervorgehoben und mit den entsprechenden alten Normen bzw. mit dem EC verglichen werden :

1. Form, Sprache, Aktualität

Von einer neuen Norm kann die Praxis eine ausgefeilte nahezu fehlerfreie Form in einer klar ausformulierten Sprache erwarten.

Die umfangreichen Berichtigungen allein zur DIN 1045-1, die überwiegend Schreib- und Formulierungsfehler behandeln, stellen in dieser Hinsicht ein Armutszeugnis dar. Darüber hinaus ist es eine Zumutung, die Einarbeitung dieser Berichtigungen in den eigentlichen Normentext den Anwendern zu überlassen. Hier muss die Norm unter Einarbeitung der Berichtigungen neu aufgelegt werden.

Die Gliederung einer Norm sollte chronologisch angelegt werden, d.h. alle in einem Kapitel eingesetzten Größen und Werte sollten vorher in der Norm behandelt worden sein. Die bewährte und gewohnte Einteilung der DIN 1045(1988), zunächst die Baustoffe, dann die Schnittkraftermittlung und danach die Konstruktion zu formulieren, wurde ohne erkennbaren Grund geopfert. In DIN 1045-1 werden in 7 und 8 viele Werte benötigt, die weiter hinten erst erläutert und zusammengestellt sind.

Wünschenswert wäre außerdem, dass gleiche Werte in den Formeln immer in gleichen Dimensionen verwendet werden können, sonst schleichen sich in der Alltagshektik leicht Fehler ein. Dies würde auch die leidige Arbeit vermeiden, immer wieder die Dimensionen nachhalten zu müssen. Geradezu anfällig ist in DIN 1045-1 10.3.3 die Formel für $V_{Rd,ct}$. In der Legende wird angegeben, dass die Werte d und b_w in mm zu benutzen sind, wobei in der Legende selbst bei ρ_1 die Werte in cm einzusetzen sind, wenn man wie üblich A_s in cm^2 verwendet. Um Dimensionsfehler zu vermeiden, wäre hier mehr Klarheit angebracht.

In der DIN 1045 (1988) wurden noch die Begriffe „im allgemeinen“, „Hochbau“ und „üblicher Hochbau“ eindeutig verwendet. So durften z.B. „im allgemeinen“ durchlaufende Platten und Träger unter Annahme frei drehbarer Lagerung berechnet werden. Die Schubdeckung durfte eingeschnitten konstruiert werden. Die DIN 1045-1 lässt frei drehbare Lagerung nur noch bei „üblichem Hochbau“ zu und beschränkt die Momentenausrundung auf Fälle, bei denen die Stützweiten bis zur Auflagermitte gerechnet sind. Strenggenommen ist damit die Ausrundung einer 1. Innenstütze beim Durchlaufträger untersagt, wenn am Endauflager die Lagerachse nach Bild 7 im 1/3-Punkt angenommen wurde. Eine eingeschnittene Schubdeckung ist nur noch im „üblichen Hochbau“ zugelassen, obwohl ein Unterfangungsträger in einem solchen Gebäude durchaus höher beansprucht sein kann, als ein Geschossträger im „nicht üblichen Hochbau“.

Zu allem Überfluss werden die beiden Begriffe auch wie in 11.1.1 (3) kombiniert verwendet. Hier wurden ohne Not in der Praxis bewährte Regeln der alten DIN 1045 verschärft.

Wenn Heft 525 [4] die Erläuterungen zu DIN 1045-1 darstellt, sollten darin auch die aktuellen Bilder der DIN verwendet werden. So weisen die Kurven des rechten Teils von Bild H9-3 den flacheren Verlauf wie Bild 19 DIN 1045-1 (7/2001) auf und führen zu anderen Ergebnissen, als das in den Berichtigungen 7/2002 korrigierte Bild 19.

Bild H12-1 Zugkraftdeckung stellt noch die Fassung 7/2001 dar, obwohl es in 7/2002 berichtigt wurde (welche Fassungen gelten ??).

Wegen des begrenzten Medienraums sollen diese Ausführungen hier zunächst abgebrochen werden. Wer, wie der Autor, als Softwareentwickler gewohnt ist, die DIN „wörtlich zu nehmen“



und versuchen muss, das Gelesene in Programmstruktur umzusetzen, kann ihr nur „eingeschränkte Gebrauchstauglichkeit“ bescheinigen.

Die zeitraubenden Diskussionen zwischen Aufsteller und Prüfer über die Interpretation der Norm, vervielfachen sich. Die Anzahl der Rechtsstreite und die Vielfalt der Gutachtermeinungen eskalieren. Selbst in der auf dem Markt erschienenen Fachliteratur findet man zum selben Problem unterschiedliche Lösungen und Nachweise.

Gewinnen werden nicht die Baupraxis und die in ihr Tätigen, sondern die Juristen.

2. fachlicher Inhalt, Eindeutigkeit

Auch in diesem Bereich besteht hinsichtlich der Festlegungen und Formulierungen Nachholbedarf. Dies soll hier an wenigen Beispielen aufgezeigt werden.

- a) Ermittlung der Schnittgrößen Kap. 8.1, 8.2 und 8.3 DIN 1045-1
 Im EC2 ist zu diesem Thema eindeutig formuliert, dass bei Anwendung einer Umlagerung grundsätzlich die Rotationsfähigkeit nachzuweisen ist. Dieser Nachweis kann entfallen, wenn in Fällen nicht zu großer Steifigkeitsunterschiede eine vorgegebene Druckzonenbegrenzung eingehalten wird. Auch in [1] und [2] vertreten die Autoren diese Ansicht.
 In DIN 1045-1 wurden diese Formulierungen offensichtlich „vergessen“. In 8.1 fehlt jeglicher Hinweis auf die Notwendigkeit eines Rotationsfähigkeitsnachweises. In 8.3 (1) wird eine Umlagerung der linear-elastisch ermittelten Momente ohne Einschränkung erlaubt. In 8.3 (3) wird die Begrenzung der Druckzonenhöhe bei den Bauteilen, die hierfür eigentlich besonders prädestiniert sind, nicht als Vermeidungsmaßnahme eines Rotationsfähigkeitsnachweises sondern als generelle Umlagerungsgrenze formuliert.
- b) Querkraft Kap. 10.3 DIN 1045-1
 In 10.3.2 sind in (1) und (2) Abminderungen für die Bemessungsquerkraft formuliert. Diese werden in (3) für den Nachweis von $V_{Rd,max}$ ausgeschlossen. Welche Kraft bei diesem Nachweis zu verwenden ist, wird jedoch nicht definiert. In [2] führt Litzner diesen Nachweis mit der Querkraft an der Auflagerachse. Diese Vorgehensweise findet sich auch in weiterer Literatur und wird durch die irreführende Darstellung der Querkraftlinie (steigend bis zur Auflagerachse) in Bild 68 der DIN unterstützt. Überwiegende und richtige Lehrmeinung ist jedoch, die Querkraft am Lagerrand zu verwenden. Die Nachweisformel (76) für $V_{Rd,max}$ gilt nach [3] jedoch nur für einen B-Bereich mit parallelen Gurten und Streben. Der Auflagerbereich z.B. eines Balkens ist jedoch, wie in [1] und [3] ausgeführt, ein D-Bereich mit steilerer Druckstrebenneigung und konischem Strebenverlauf. Damit ist die in der Norm angegebene Formel für den Nachweis $V_{Rd,max}$ nicht gültig.
- c) Für die Gebrauchstauglichkeitsnachweise nach 11.1 DIN 1045-1 Begrenzung der Spannungen sind in [1] und [2] lineare Spannungs-/Dehnungsbeziehungen in Zustand I bzw. II vorgesehen, d.h. es werden hier andere Spannungsverteilungen in der Betondruckzone als im Tragfähigkeitszustand zugrundegelegt. [1] schlägt darüber hinaus vor, in relevanten Fällen zur Festlegung der Konstruktion zunächst die dort angegebenen Gebrauchstauglichkeitsnachweise zu führen. Die Grenze für solche Nachweise wurde im „üblichen Hochbau“ ohne erkennbaren Grund bei einer Umlagerung von 15% festgesetzt. An dieser Grenze entstehen in der Praxis jedoch Ergebnisbrüche, die fachlich nicht vertretbar sind.
 Bei in der Praxis nach DIN 1045(1988) üblichen Bauteilabmessungen, die mit Betonstauchungen von -3.5 o/oo und reduzierten Stahldehnungen bis ca. 10 o/oo üblicherweise ohne Druckbewehrung konstruiert wurden, ist nach DIN 1045-1 im Tragfähigkeitsnachweis wegen der Reduzierung der Druckzone in der Regel eine Druckbewehrung erforderlich.



Steigert man die Umlagerung auf über 15%, so ist im dann geforderten Gebrauchstauglichkeitsnachweis die 3- bis 4-fache Bewehrung erforderlich. Es stellt sich dann in der Regel im Gebrauchstauglichkeitsnachweis eine höhere Druckzone als beim Tragfähigkeitsnachweis ein. Bei Stahlbetonplatten kann dies sogar soweit führen, dass die Druckzone im Gebrauchstauglichkeitsnachweis noch höher als der Randabstand der Bewehrung ist, im Tragfähigkeitsnachweis wegen der Begrenzung der Druckzone jedoch niedriger. Die uneingeschränkte Verwendung linearer Spannungsdehnungsbeziehungen ist deshalb in Frage zu stellen, da sie nur für einen Teil der Spannungsdehnungslinie bei relativ geringen Betonstauchungen gilt.

Generell ist festzustellen, dass die neuen Normen die in der Praxis Tätigen zwingen, viele mühsam erarbeitete und gesammelte Erfahrungen „über Bord zu werfen“. Sie müssen in Zukunft in Zuständen denken (Tragfähigkeit statt Gebrauchszustand), die in der Praxis gar nicht vorkommen. Die schnelle Abwägung eines Rechenergebnisses (Schnittkräfte), der geübte Blick an der Baustelle zur Beurteilung der Deckungslänge der oberen Bewehrung etc. sind in Zukunft trügerisch.

Alle biegebeanspruchten Bauteile als „Stiefkinder“ der neuen Norm, die nach alter Norm konstruiert wurden, sind in Zukunft nicht mehr gebrauchstauglich.

was ist zu tun ?

a) **im DIN –Ausschuss mitarbeiten**

Im DIB 1 / 2 2004 S.39 fordert der ehem. DIN Präsident Gerd Weber zur Mitarbeit in den Ausschüssen auf. Der Autor dieses Artikels hat in den 90er-Jahren als „eingeladener Einsprecher“ im DIN 276-Ausschuss ca. 1 Jahr mitgearbeitet. Neben Fahrt- und Flugkosten fielen erhebliche Arbeits- und Zeitkosten für Ausarbeitungen an, die er selbst getragen hat. Vom damaligen Obmann des Folgeausschusses DIN 277 wurde er gebeten, auch in diesem Ausschuss mitzuwirken. In der konstituierenden Sitzung DIN 277 erklärte dann der Geschäftsführer des DIN, dass alle Ausschussmitglieder, die nicht von einem das DIN finanziell unterstützenden Institut bzw. Verband delegiert würden, für die Mitarbeit im Ausschuss zu den eigenen Aufwendungen zusätzl. DM 3.000,- zu zahlen hätten.

Der Autor hat daraufhin dankend auf eine weitere Mitarbeit verzichtet.

b) **Eingaben an den Ausschuss**

Mit Datum 6.11.2003 und 16.01.2004 hat der Autor Anfragen und Anregungen zu o.g. Argumenten neben weiteren an den Ausschuss und Beteiligte gerichtet. Bis heute (Juni 2004) ist weder eine Eingangsbestätigung noch eine Antwort erfolgt. Auch das Aufzeigen offensichtlicher Fehler in einer Bemessungstabelle [1] Tab. 3.11 führte zu keiner Reaktion.

c) **Initiative alte DIN weiter gelten lassen DIB 5/2004 S.12**

So verständlich diese Reaktion aus der Praxis auch ist, sie wird aus Sicht des Autors der Sache nicht gerecht. Die Initiative versäumt, ihre Argumente mit detaillierten Beispielen zu begründen, obwohl dies, wie oben angerissen, möglich wäre.

Die Bemühungen von Lehre und Forschung, moderne, den Regeln der Bautechnik entsprechende Normen zu schaffen, sollten von der Praxis nicht aufgehalten, sondern offen und konstruktiv begleitet werden. Das überwiegende Fehlen von Praktikern in den Ausschüssen ist nicht bei der Wissenschaft festzumachen, sondern liegt im System begrün-



det.

d) öffentliche Diskussion von Praktikern

Da a) bis c) nicht gefruchtet haben bzw. werden, sollte nach Meinung des Autors versucht werden, eine breite Diskussionsebene unter Praktikern zu initiieren und damit die DIN kritisch zu begleiten. Vielleicht gelingt es dadurch, mehr Beweglichkeit und schneller Ergebnisse zu erreichen. Das DIB kann und will hierzu Plattform sein.

Nach dieser Einleitung wird der Autor regelmäßig im DIB einzelne Probleme, die sich aus der Anwendung der neuen Normen ergeben, kurz darstellen. Die theoretischen Ausarbeitungen bzw. Literaturgrundlagen sollen begleitend im Internet auf der Homepage des DIB zur Verfügung gestellt werden. Hier wird dann hoffentlich ein breites Diskussionsforum für die Praxis entstehen, deren Ergebnisse bei Bedarf an die entsprechenden DIN-Ausschüsse weitergeleitet werden.

- [1] Zilch, K. und Rogge, A. : Bemessung der Stahlbeton- und Spannbetonbauteile nach DIN 1045-1. BK 2002 / 1 S. 217 ff
- [2] Litzner, U. : Grundlagen der Bemessung nach DIN 1045-1 in Beispielen BK 2002 / 1 S. 435 ff
- [3] Schlaich, J. und Schäfer, K. : Konstruieren im Stahlbetonbau BK 2001 / 2 S. 311 ff
- [4] DAfStb Heft 525 (2003) Erläuterungen zu DIN 1045-1

Neureichenau, den 15. Juni 2001

Dipl.-Ing. Dieter Vogelsang

**V O G E L S A N G
S Y S T E M H A U S**