

Studie für die künftige Gestaltung
deutscher Grundbaunormen auf der
Grundlage des Partialsicherungs-
konzepts des EC7-Entwurfes

T 2374

T 2374

Dieser Forschungsbericht wurde mit modernsten Hochleistungskopierern auf Einzelanfrage hergestellt.

Die in dieser Forschungsarbeit enthaltenen Darstellungen und Empfehlungen geben die fachlichen Auffassungen der Verfasser wieder. Diese werden hier unverändert wiedergegeben, sie geben nicht unbedingt die Meinung des Zuwendungsgebers oder des Herausgebers wieder.

Die Originalmanuskripte wurden reprototechnisch, jedoch nicht inhaltlich überarbeitet. Die Druckqualität hängt von der reprototechnischen Eignung des Originalmanuskriptes ab, das uns vom Autor bzw. von der Forschungsstelle zur Verfügung gestellt wurde.

© by Fraunhofer IRB Verlag

Vervielfältigung, auch auszugsweise,
nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Verlages.

Fraunhofer IRB Verlag

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau

Postfach 80 04 69
70504 Stuttgart

Nobelstraße 12
70569 Stuttgart

Telefon (07 11) 9 70 - 25 00
Telefax (07 11) 9 70 - 25 08

E-Mail irb@irb.fraunhofer.de

www.baufachinformation.de

Institut für Bautechnik
zu Hd.v. Herrn Berlin
Reichpietschufer 72 - 76
1000 BERLIN 30

Stuttgart, 13.11.1991

SCHLUSSBERICHT

zum Forschungsauftrag IV 1-5-466/86 - 88 des Instituts für Bautechnik Berlin mit dem Titel:

Studie für die künftige Gestaltung deutscher Grundbaunormen auf der Grundlage des Partialsicherheitskonzepts des EC7-Entwurfes

1. Zielsetzung und Ablauf

Nachdem sich im Herbst 1985 abzeichnete, daß es auf europäischer Ebene zu einer Euronorm für den Grundbau kommen werde, ergab sich die Notwendigkeit, die bestehenden nationalen Grundbaunormen - hier insbesondere die DIN 1054 - auf ihre Vereinbarkeit mit den zu erwartenden internationalen Regeln zu überprüfen. Die hier zu leistenden Arbeiten wurden zum Gegenstand eines Forschungsantrages an das Institut für Bautechnik in Berlin gemacht. In der Leistungsbeschreibung vom 29.12.85 wurde dementsprechend die Ausarbeitung eines aktualisierten bzw. neuen Vorschlages für eine DIN 1054 festgelegt. Außerdem hieß es dort u.a.:

Insbesondere muß geprüft werden, welche der bisherigen Baugrund- und Grundbaunormen eigenständig weitergeführt werden müssen, weil sie Forderungen enthalten, die nicht schon im Eurocode 7 verankert sind, und dann weiter, welche der dann verbleibenden Aussagen in eine erweiterte DIN 1054 aufgenommen werden können.

Der Forschungsauftrag wurde am 13.12.1985 dem Berichter erteilt und am 3.4.87 und am 23.2.88 verlängert; ferner wurde die Berichtsfrist am 23.11.1990 auf Antrag verlängert.

In Absprache mit dem NABau-Arbeitsausschuß "Sicherheit im Erd- und Grundbau" (abgekürzt NABau V1) wurde bei dessen Sitzung am 13.06.86 eine "Diskussionsvorlage 6/86" für die DIN 1054 vorgelegt, zu der von Mitgliedern des Betreuerausschusses (Dr. Hanisch; Dr. Weiß) im Oktober 86 Stellung genommen wurde.

Am 10.10.86 fand im Institut für Bautechnik ein Abstimmungsgespräch anläßlich der Vorlage des Schlußberichtes von Prof. Walz über die Anwendung des probabilistischen Sicherheitskonzeptes auf den Grundbruchnachweis nach DIN 4017 statt. Hierbei wurde erstmals die Frage angesprochen, ob bei Erddruckberechnungen die Teilsicherheitsbeiwerte "am Entstehungsort" bei den Scherparametern angebracht werden sollten oder als "Lastfaktor" nach Berechnung aus den charakteristischen Werten der Scherparameter. Eine Entscheidung wurde noch nicht getroffen.

In einem Zwischenbericht vom 13.03.87 wurde begründet, warum die ursprüngliche Absicht, auf einer ersten Stufe die alte DIN 1054 zu aktualisieren, bei einer NABau V1 - Sitzung am 5.12.86 fallen gelassen wurde zugunsten einer vollständigen Neufassung. 1986 wurde außerdem eine deutsche Übersetzung des damaligen Textes "EC7" an alle mit Grundbaunormen in der Bundesrepublik Deutschland befaßten Ingenieure versandt, um einen gleichmäßigen Informationsstand zu erreichen. Ferner wurde in Vergleichsrechnungen für den Grenzzustand der Tragfähigkeit infolge Gleitens oder Grundbruchs geprüft, ob sich beim Nachweis mit den Bemessungswerten der Scherparameter die Einhaltung der bisherigen Fundamentabmessungen einigermaßen erreichen lasse, wobei die Lastfaktoren des Konstruktiven Ingenieursbaus und die Partialsicherheitsbeiwerte nach Walz (1,3 für Reibung und 1,8 für Kohäsion) angesetzt wurden.

Die Ergebnisse wurden mit der Betreuergruppe am 15.06.87 diskutiert. Es zeigte sich, daß die Zielvorstellungen

- gleichmäßiges Sicherheitsniveau entsprechend dem des Konstr. Ingenieurbaus,
- Einhaltung der bisher als ausreichend anerkannten Fundamentabmessungen,
- möglichst einfaches System von Partialsicherheitsbeiwerten für alle geotechnischen Nachweise

unvereinbar sind und im Sinne eines tragbaren Kompromisses aufeinander abgestimmt werden müssen, wie das im Grunde auch von Prof. Walz vorgeschlagen wurde. Für die Praxis tragbare Lösungen ergaben sich bei angemessener Einrechnung des Erdwiderstandes seitlich neben dem Fundament und der von Walz vorgenommenen Anpassung der charakteristischen Werte an die früheren c -Werte. Dabei wird von der Annahme ausgegangen, daß im Grundbau die charakteristischen Werte der Basisvariablen als "Erwartungswerte der Mittelwerte" (Gudehus) zu klassifizieren seien.

Darauf wurde ein Entwurf 7/87 für den Abschnitt 4 der DIN 1054 gefertigt und am 2.10.87 im Betreuerausschuß diskutiert. Als Partialsicherheitsbeiwert für $\tan \varphi$ wurde 1,20 beschlossen vorbehaltlich späterer Vergleichsrechnungen. Die Ergebnisse wurden in einen Entwurf 10/87 eingearbeitet und am 15.10.87 auf einer Sitzung des Betreuerausschusses weiter diskutiert (s.a. Zwischenbericht vom 10.11.87). Das Ergebnis war der Entwurf 11/87 einschließlich neuer Vergleichsrechnungen (Fundamentabmessung "neu" gegen "alt" in Abhängigkeit von φ).

Im September 1987 veröffentlichte der Bericht in der Zeitschrift GEOTECHNIK 10, S.153 - 155 das Ergebnis einer genaueren theoretischen Untersuchung des Einflusses der Einbindetiefe auf Fundamente mit geneigter Last, mit der der große Einfluß der seitlichen Stützung nachgewiesen und gezeigt werden konnte, daß die bisherige Praxis der Bemessung solcher Fundamente versteckte Sicherheitsreserven enthalte.

Der nächste Arbeitsschritt war die Ergänzung des DIN-Entwurfes um die Abschnitte 5 für Pfahlgründungen und 6 für Böschungen und Stützbauwerke, wobei hier nur teilweise auf Vorgaben aus dem EC7 abgehoben werden konnte. Diese Fassung 01/88 wurde am 15.01.88 in kleinerem Kreise diskutiert; das Ergebnis dieser Diskussion wurde in der Fassung 02/88 berücksichtigt, die der Betreuergruppe am 20.01.88 zugeleitet wurde.

Die Hineinnahme von sehr vorläufigen Entwürfen für die Abschnitte 5 und 6, die an sich nicht zum Arbeitsprogramm des Berichters gehörten (sie waren von den einschlägigen Arbeitskreisen "Pfähle" und "Berechnungsverfahren" beizusteuern) bezweckten eine Beschleunigung des Abstimmungsverfahrens mit den NABau-Ausschüssen, da der Geschäftsführer des NABau bereits (25.01.88) auf das zu erwartende Stillhalteabkommen der Europäischen Kommission hingewiesen hatte.

Im März 1988 kam vom Obmann des NABau V1, Prof. Gudehus, ein Vorschlag für die in DIN 1054 einzufügenden Partialsicherheitsbeiwerte und ihre Modifizierung unter bestimmten Bedingungen.

Für die geotechnischen Nachweise stellten sich die im Konstruktiven Ingenieurbau für die ständigen und veränderlichen Einwirkungen fixierten Partialsicherheitswerte als besonders problematisch heraus, s. Brief Gudehus vom 02.05.88 an das Institut für Bautechnik. Da der Berichtler auch deutscher Vertreter in dem Entwurfskomitee für den Eurocode 7 (als Vorstufe zu einer Euro-Vornorm EVN) ist, wurde versucht, auch dort zu einer Klärung dieser Schwierigkeit zu kommen. Von englischer und französischer Seite wurde Anfang 1989 darauf hingewiesen, daß diese Lastfaktoren aus zwei Faktoren bestünden, nämlich einem Wert 1,125 für die Unsicherheit bei der Lastübertragung und einem Faktor 1,2 bei ständigen und 1,33 bei veränderlichen Lasten für die Unsicherheit der Lastgröße infolge von Streuungen bei Abmessungen und Wichten. Für die Wichten von Boden und Wasser wurde $\gamma_F = 1.0$ vorgeschlagen. Für die übrigen ständigen Lasten wurden 1.0 im ungünstigen und 0.95 im günstigen Fall (Auftrieb) vorgeschlagen.

Dieser Vorschlag berücksichtigt die Tatsache, daß bei Anwendung der γ_m -Werte auf die Scherparameter durch das für den Grundbruchnachweis verwendete Rechenmodell (das unstrittig ist) allein dadurch bereits das durch Erfahrung gesicherte Sicherheitsniveau im Regelfall gewährleistet ist, während eine Einrechnung von $\gamma_F > 1,0$ auf Seiten der Einwirkungen deutlich über das Ziel hinausschießen würde. Dabei ist unterstellt, daß auch die ständigen Einwirkungen aus Erddruck und Erdwiderstand aus den Bemessungswerten der Basisvariablen ermittelt werden. Hierbei ist ausdrücklich vom Regelfall die Rede, der dadurch gekennzeichnet ist, daß die ständigen horizontalen Einwirkungen überwiegend vom Boden herrühren und nicht vom Wasserdruck ausgelöst werden. Nach den bisher vom Verfasser angestellten und im Zwischenbericht vom 20.11.89 mitgeteilten Vergleichsrechnungen ist dieses Konzept dann auch auf den Gleitsicherheitsnachweis anwendbar. Der Fall, daß horizontal überwiegend oder sogar ausschließlich ein Wasserdruck ständig einwirkt, muß nach den Prinzipien des EC7 durch einen angemessen erhöhten Partialsicherheitsbeiwert, und zwar nach Ansicht des Verfassers zweckmäßigerweise auf der Materialseite, berücksichtigt werden: $\gamma_\varphi = 1,5$. Damit kann auch in derartigen, in der Praxis allerdings gewöhnlich nur durch unsachgemäßes Konstruieren eintretenden, Sonderfällen $\gamma_m = 1$ für die ständigen Einwirkungen aus Erd- und Wasserdruck beibehalten werden.

Die Diskussionen mit dem NABau V1 führten 1988 zu 3 weiteren Entwürfen 08.88, 09.88 und 12.88. Außerdem wurde anhand einer Spundwandberechnung nachgewiesen, daß die Berechnung des Erdwiderstandes aus den Bemessungswerten der Scherparameter nur zu vertretbaren Ergebnissen beim Vergleich mit der herkömmlichen Berechnungsweise führt, wenn man ihn voll ansetzt.

Im Juli 1989 wurde dem Berichtler der überarbeitete und im Arbeitskreis "Pfähle" abgestimmte Vorschlag für den Abschnitt 5 zugesandt.

Am 19.09.89 fand ein Sitzung der Betreuergruppe statt, bei der angesichts der schlep-pend vorangehenden Abstimmungsberatungen der beteiligten Arbeitsgruppen beschlossen wurde, eine Zwischenbilanz mit Stellungnahme zu den noch offenen Fragen vorzulegen. Dies geschah mit dem Zwischenbericht vom 20.11.89, auf den hier nicht noch einmal eingegangen wird, da die einzelnen Diskussionspunkte im folgenden Teil 2 dieses Schlußberichtes angesprochen werden.

Seit Dezember 1989, wo der vorerst letzte Entwurf 12.89 für die DIN 1054 abgeliefert wurde, war der Berichtler allein im Forschungsvorhaben tätig und mit der Vorbereitung

der Diskussionsvorlage für die Spezialsitzung anlässlich der Baugrundtagung im September 1990 beschäftigt. Außerdem veröffentlichte er das vorläufige Endergebnis des überarbeiteten Entwurfes für eine EVN "Geotechnics" (Fassung November 1989), da sich diese Textfassung erheblich von der 1987 veröffentlichten früheren unterschied und als Referenzdokument für die Diskussion der nationalen Normen nötig war.

Da inzwischen auch durch die Kontroversen mit den Konstruktiven Ingenieuren die Frage in den Mittelpunkt gerückt war, in welchem Umfang sich Fundamentlasten durch die Wechselwirkung zwischen Baugrund und Bauwerk verändern können, so daß sich bei Ansatz eines Teilsicherheitsbeiwertes 1,0 für die ständigen Lasten aus dem Überbau für das Einzelfundament eine Grundbruchgefahr ergeben könnte, wurde hierzu in einer Grundsatzuntersuchung von H.Schad, einem Mitarbeiter des Berichters, für eine typische Entwurfssituation eines Hauses auf 4 Fundamenten die Streuung der Fundamentlast in Abhängigkeit von Standardabweichungen der Baugrundfederung bei unterschiedlichen Steifigkeitsverhältnissen überprüft. Dabei zeigte sich, daß die damit verbundene Unsicherheit am einfachsten ausgeräumt werden kann, wenn man eine Partialsicherheit für diejenige Basisvariable einführt, die für die Setzungen verantwortlich ist, den Steifemodul.

Der NABau V1 befaßte sich auf seiner Sitzung am 19./20.11.90 mit den Ergebnissen der Spezialsitzung und realisierte die Tatsache, daß das am 16.08.89 in Kraft getretene Stillhalteabkommen der Europäischen Kommission die Herausgabe einer Neufassung der DIN 1054 nach 1990 unmöglich mache, denn dort heißt es:

Stillhaltebedingungen

- i) Grundsätzlich neue Normungsarbeit ist nicht gestattet, jedoch dürfen nationale Normen, die bereits in Vorbereitung sind, sowie Überarbeitungen solcher Normen zu Ende geführt und eingeführt werden, wenn die entsprechenden Norm-Entwürfe veröffentlicht und dem Informationsverfahren gemäß der Richtlinie 83/189/EWG unterworfen worden sind;
- ii) Bestehende nationale Normen dürfen bis zum Ende der jeweiligen Übergangszeit an die technische Entwicklung und neu festgestellte Gefahren angepaßt werden.
- iii) Bestehende nationale Normen dürfen gegebenenfalls an fortgeschrittene Eurocode-Entwürfe angepaßt werden, selbst wenn derartige Anpassungen weitergehen, als es in ii) vorgesehen ist, und zu grundlegenden Änderungen führen (z.B. neue Nachweiskonzepte).

Der Berichtler nahm am 13./14.12.1990 an der konstituierenden Sitzung des CEN/TC 250/SC7 teil, wo die Mandate der Europäischen Kommission an die europäische Normungsorganisation CEN diskutiert wurden. Diese Teilnahme war für das Forschungsvorhaben insofern von besonderer Bedeutung, als bei dieser Gelegenheit zum ersten Mal in einem größeren internationalen Kreis einige Punkte des bisherigen Eurocode-Entwurfes angesprochen wurden, die möglicherweise konzeptionelle Bedeutung haben und frühere Vergleichsrechnungen in Frage stellen können. Sie werden in Verbindung mit den im Teil 2 dieses Berichtes dargestellten Konsequenzen für die deutsche Grundbaunormung aufgegriffen.

2. Umstellung der nationalen geotechnischen Normung

2.1 Allgemeine Vorgaben

Bei der Umstellung der deutschen geotechnischen Normen handelt es sich nicht nur, wie man insbesondere seitens der Konstruktiven Bauingenieure zunächst glaubte, um eine Anpassung an das neue Sicherheitssystem, dargestellt in den "Grundlagen der Sicherheit im Bauingenieurwesen" (GruSiBau), sondern um die Lösung folgender Teilfragen:

- (a) Wie müssen die charakteristischen Werte der Basisvariablen im Grundbau definiert werden, damit das Sicherheitsniveau überhaupt mit dem des übrigen Bauingenieurwesens verglichen werden kann?
- (b) Wie müssen die erdstatischen Nachweisverfahren modifiziert werden, damit sie sowohl international harmonisch sind als auch hinsichtlich ihrer Zuverlässigkeit nach den sicherheitstheoretischen Vorgaben beurteilt werden können?
- (c) Wie läßt sich eine Umstellung so vornehmen, daß der persönliche Erfahrungsschatz des für den Entwurf einer Gründungsmaßnahme verantwortlichen Ingenieurs auch in Zukunft genutzt werden kann?

Wenn man im Grundbau die Einteilung der an einem Standsicherheitsproblem beteiligten Größen in Einwirkungen (actions), Materialeigenschaften (material properties) und geometrische Bedingungen vornimmt, hat man

- in der Bodenmechanik:

als Einwirkungen

die ständigen und veränderlichen Lasten aus den Konstruktionen, die der Baugrund zu übernehmen hat;
die Wichte des Bodens und des Wassers;
den Strömungsdruck;
evtl. Erschütterungen;

als Materialeigenschaften

die Parameter der Scherfestigkeit und des Verformungsverhaltens;

als geometrische Bedingungen

Verlauf und zeitliche Veränderung von Bodenschichten und Geländeoberflächen;
Wasserspiegelhöhen;
Grundwasserspiegel;
unterirdische Hohlräume.

- in der Felsmechanik:

als Einwirkungen wie in der Bodenmechanik;

als Materialeigenschaften

die Parameter der Scherfestigkeit sowohl für das Gestein wie für das Material der Kluffüllungen;

als geometrische Bedingungen

wie in der Bodenmechanik, jedoch außerdem
Streich- und Fallwinkel der Kluffscharen und evtl. Störungszonen,
Durchtrennungsgrad.

Zu beachten ist hier, daß in der Euronormung nicht, wie häufig in der Diskussion, zwischen "angreifenden" und "widerstehenden Kräften" unterschieden wird, sondern zwischen - im Sinne der Technischen Mechanik - äußeren bzw. (Wichte!) eingepprägten Einwirkungen auf ein betrachtetes System und den inneren Widerständen des Systems gegen Verformungen bzw. Versagen. Da die Materialeigenschaften mit anderen Partialsicherheitsbeiwerten belegt werden als die Einwirkungen, ergibt sich für die geotechnische Normung die Notwendigkeit, für die jeweils zu normende Bemessungssituation festzulegen, welche Parameter und wann als Einwirkungen oder als Materialeigenschaften einzusetzen sind. Weiter folgt daraus, daß zwischen günstigen und ungünstigen Einwirkungen oder Materialeigenschaften zu unterscheiden ist, wie

denn aber auch auszuschließen ist, daß eine Einwirkung oder Materialeigenschaft innerhalb ein und derselben Bemessungssituation teilweise mit günstigen und teilweise mit ungünstigen charakteristischen Werten eingesetzt wird.

Der wichtigste Diskussionspunkt für die gesamte geotechnische Normung ist die Definition der charakteristischen Werte der Materialeigenschaften. Im EC7-Entwurf hat sich die Auffassung durchgesetzt, daß nur durch eine quantitative Festlegung die Varianz erfaßt werden könne. Es heißt dort:

(2.2.5.(4)): Characteristic values shall be selected with the intention that the probability of a more unfavourable value governing the occurrence of a limit state is not greater than 5%.

Soweit das Prinzip. Als Anwendungsregel folgt dann noch:

For parameters for which the values governing the field behaviour are well established with little uncertainty, the characteristic value may be taken as the best estimate of the value in the field. Where there is greater uncertainty, the characteristic value is more conservative.

Gegen diese Forderung wurde eingewandt, sie sei akademisch, da es in der Praxis in der Regel nicht möglich sei, die 5%-Fraktile einer Materialeigenschaft nachzuweisen. Aus diesem Grunde identifiziert der deutsche Ausschuß NABau V1 den charakteristischen Wert als "sicheren Erwartungswert des Mittelwertes".

Bei dieser Diskussion wird verkannt, daß die Forderung ja nicht dahin geht, eine 5%-Fraktile nachzuweisen - was natürlich unmöglich wäre -, sondern sich bei der Auswahl des charakteristischen Wertes von dem Ziel leiten zu lassen ("intention"), daß höchstens 5% der Werte einer Größe auftreten, die das Tragverhalten steuert. P.v. Soos weist in einer Stellungnahme vom 14.02.91 darauf hin, daß hier nur die 5%-Fraktile der "Verteilung des Mittelwertes" (die die Standardabweichung $s' = s/\sqrt{n}$ hat) gemeint sein könne, da dort die "Probenzahl" n als Maß für den Informationszustand schon in die Definition eingehe. Das ist richtig, solange es sich um Versagensfälle handelt, in denen der Materialwiderstand in einem Volumen (Beispiel: Grundbruch) mobilisiert wird. Es trifft dort nicht zu, wo es sich um Kontaktprobleme (Beispiele: Gleiten oder Wandreibung) handelt. Die in dem EC7-Entwurf gewählte Definition läßt also zwei unterschiedliche Interpretationen zu, die den für die Angabe charakteristischer Bodenwerte verantwortlichen Ingenieur zwingen, sich über den Mechanismus des Versagens ein Urteil zu bilden.

Im übrigen folgt dann in der Anwendungsregel der Rekurs auf die Qualität einer Baugrunduntersuchung bzw. die gesicherte Erfahrung. Mißverständlich mag hier die Bezeichnung "in the field" sein: gemeint ist damit nicht ein Bezugsraum für die Streuung der Bodenkennwerte, sondern die Örtlichkeit der Baustelle.

Nimmt man dies zusammen und beachtet ferner, daß die bisherige Handhabung der sog. "cal"-Werte in der deutschen Geotechnik erfahrungsgemäß dem Grad an Zuverlässigkeit entsprochen haben muß, den das o.g. Prinzip des EC7 verlangt, dann ist davon auszugehen, daß die deutschen cal-Werte als charakteristische Werte übernommen werden können. Sie tragen also bereits der Varianz Rechnung. Das bedeutet weiter, daß als Partialsicherheitsbeiwerte nur noch diejenigen Werte zu nehmen sind, die dazu dienen, das angestrebte Sicherheitsniveau im Hinblick auf Einheitlichkeit und Wirtschaftlichkeit zu gewährleisten. Eine gelegentlich vorgenommene Hochrechnung der cal-Werte, um zu charakteristischen Werten für die bodenmechanischen Materialparameter zu kommen, ist somit nicht statthaft, wenn man dem Prinzip des EC7 folgen will.

Mit dieser Festlegung würden sowohl die Forderung (a) wie (c) ohne Umstellungsschwierigkeiten erfüllt werden können.

2.2 Künftige Gestaltung deutscher Grundbaunormen

In den allgemeinen Vorbemerkungen zu den "Stillhaltebedingungen" wird gesagt, daß einzelstaatliche Normen erst dann zurückgezogen werden können, wenn der jeweilige Sachverhalt "vollständig durch einen übereinstimmenden Satz harmonisierter Normen abgedeckt wird". Dem will die Kommission der EG durch "fallweise angemessene Übergangsfristen" Rechnung tragen.

In diesem Sinne ist das Paket der im folgenden angesprochenen geotechnischen Normen als eine Einheit anzusehen, die erstens untereinander stimmig sein muß und die zweitens insgesamt mit dem EC7 harmonisieren muß. Für das gesamte Paket muß daher bei der EG eine angemessene Übergangsfrist beantragt werden. Eine Frist von ca. 5 Jahren dürfte hierfür ausreichen.

In dieser Übergangszeit gelten die Grundbaunormen in der Fassung, die in den DIN-Taschenbüchern Nr. 36 und 113, Ausgabe 1990, abgedruckt ist. Von ihnen liegen fast vollständig englische Übersetzungen vor, die in die weiteren Arbeiten der Arbeitsgruppen des CEN TC 250/ SC 7 eingespeist werden sollten.

Es wäre für die Praxis eher schädlich als nützlich, wenn von der in den Stillhaltebedingungen eingeräumten Möglichkeit der Anpassung nationaler Normen Gebrauch gemacht würde, um z.B. die DIN 1054 zu aktualisieren. Dies ist inhaltlich unnötig, denn man kann nach der alten Fassung zuverlässig die Standsicherheit von Flach- und Pfahlgründungen nachweisen. Und es ist formal unnötig, denn die in dieser Grundnorm in Bezug genommenen weiteren Normen werden ohne Nennung eines bestimmten Erscheinungsmonats angeführt. Maßgebend sind solche Normen also auch dann, wenn die 1990 gültige Fassung erst nach November 1975, dem Ausgabemonat der DIN 1054, veröffentlicht wurden.

Es gibt auch keine inhaltlichen Widersprüche zu den seither neu hinzugekommenen Normen. Das ist die DIN 4020, die es 1975 noch nicht in ihrer heutigen Fassung gab, nachdem die Fassung 07.53 im März 1972 zurückgezogen worden war, und DIN 4085 (02.87).

Der im September 1990 auf einer Spezialsitzung vor der Baugrundtagung zur Diskussion gestellte Entwurf einer überarbeiteten und an den EC7 angepaßten Fassung der DIN 1054 erfüllt nicht die im Abschnitt 1 zitierte Stillhalte-Bedingung (i), da das offiziell für Normen vorgeschriebene Informationsverfahren (Gelbdruck) noch nicht angelaufen ist.

Im folgenden wird anhand des 1990 festgehaltenen Bestandes an deutschen geotechnischen DINormen untersucht, welche Änderungen der bestehenden Praxis nötig werden, wenn eines Tages die DIN 1054 durch einen Eurocode ersetzt werden wird.

2.2.1 DIN 1054

1 Zweck und Geltungsbereich

Der Geltungsbereich des EC 7 ist durch die Einbeziehung der Stützbauwerke umfassender als derjenige der DIN 1054. Die vom NABau AK V1 verfolgte Absicht, auch die unterirdischen Hohlrumbaauwerke einzubeziehen, ist international gesehen neu und würde, wenn er sich realisieren läßt, nicht zu Änderungen bisheriger Praxis führen. Es würde gegenwärtig genügen, eine englische Fassung des deutschen Entwurfs für eine derartige Ergänzung herzustellen und sie sowohl dem ISO/ TC 182/ SC 3 als auch der CEN/ TC 250/ SC7 / WG 4 als Arbeitsunterlage zur Verfügung zu stellen.

2 Begriffe

In der Zusammenstellung der Baugrundarten der DIN 1054, 2.1 ist eine Klassifizierung enthalten, die sich auf DIN 18 196 bezieht. Eine solche Klassifizierung ist im Teil 1 des EC 7 nicht enthalten, da sie dort nicht zum Gegenstand gehört. Es ist aber davon auszugehen, daß es bis zum Ende der Übergangsfrist zu einer international abgestimmten Klassifizierung der Baugrundarten gekommen sein wird, da die Gruppe ISO/ TC 182/ SC 1/ WG 1 hieran erfolgreich arbeitet und CEN deswegen in dieser Richtung keine eigene Tätigkeit entwickeln wird.

Die bestehenden Definitionen der Lasten müssen mit den Aussagen zu den Actions im EC 7 verglichen werden. Es zeigt sich, daß letztere umfassender definiert werden. Die bewährte Unterscheidung von 3 Lastfällen findet ihre Entsprechung in den 3 "Design situations" (EC 7, 2.1.2.2,(3)).

Die Definitionen des Baugrundverhaltens gelten unverändert fort und finden sich im EC 7 an denjenigen Stellen, wo die dabei erforderlichen Nachweise verlangt werden.

Die wichtigste Änderung ist die Einführung des Konzepts konstanter Partialsicherheitsbeiwerte. Sicherheitsforderungen enthielt die DIN 1054 nicht in ihrem Abschnitt 2, sondern spezifiziert nach den verschiedenen Standsicherheitsnachweisen in den darauf bezogenen Abschnitten.

Der EC 7 geht grundsätzlich (2.2.4.1(2)) von der Definition der Einwirkung als einer für die jeweilige Berechnung gegebenen Größe aus, d.h. die Einwirkung darf sich nicht als statisch unbestimmte Größe erst im Zuge der Rechnung ergeben. Diese allgemeine Festlegung entspricht auch derjenigen in den anderen Eurocodes. Daraus folgt, daß die erdstatischen Berechnungen den Bemessungen von Bauteilen vorausgehen haben.

Allerdings läßt sich eine einfache Trennung nicht erreichen, weil die erdstatische Berechnung ihrerseits an die Bestimmung der Randbedingungen (Oberflächen- Einwirkungen) gebunden ist. Für diese verlangt EC 7, 2.2.4.4 (10) die Angabe der charakteristischen Werte der Einwirkungen aus dem Aufgehenden nach Maßgabe der für diese Bauteile einschlägigen anderen Eurocodes, und 2.2.4.4 (11) stellt Partialsicherheitsbeiwerte zur Diskussion, die für ständige Erd- und Wasserlasten sowie die Massenkräfte des Überbaus bis auf 1,0 heruntergehen. Zur Begründung verweist a.a.o. (13) auf die Parallelschaltung der Einzelfundamente eines Bauwerks. Abweichende Festlegungen für unsichere - siehe hierzu die besonderer Sorgfalt anempfohlenen Fälle in 2.2.4.4 (2-5) - oder besonders sichere Bemessungsfälle läßt a.a.o. (12) zu. In (14) wird eine Erhöhung des Partialsicherheitsbeiwertes für veränderliche Einwirkungen von 1,3 bis auf 1,5 vorgeschlagen in Fällen, in denen ein Bauwerk statisch bestimmt gegründet ist (z.B. auf nur einem einzigen Fundament) oder die Lastumverteilung (Interaktions-Problem) fraglich ist.

Wichtig ist in diesem Zusammenhang zu wissen, ob die charakteristischen Werte der Einwirkungen aus dem Überbau tatsächlich der 5%-Fraktile entsprechen. Dies ist die Voraussetzung für die Festlegungen im EC 7.

Wie auch immer diese allgemeinen Vorgaben des EC 7 schließlich formuliert sein werden - sicher ist, daß ein Ermessens-Spielraum für Ingenieurentscheidungen bleibt, der nach bisheriger deutscher Normung ausgefüllt werden müßte, nach z.B. englischer Gewohnheit aber nicht. Man erkennt das bereits daran, daß die im EC 7, 2.2.4.4 (11) vorgeschlagenen Werte seitens der deutschen konstruktiven Ingenieure in Frage gestellt wurden ("wo bleibt das bisherige globale Sicherheitsniveau?") und das Problem der

Wechselwirkung von Bauwerk und Baugrund akzentuiert in die Diskussion gebracht wurde. Diese Diskussion wird voraussichtlich die europäische Ebene nicht erreichen, sondern ein Gegenstand nationaler Kommentare zum EC 7 bleiben - was ja ihren Wert nicht einschränkt.

Im Unterabschnitt 2.2.5 des EC 7 werden die Partialsicherheitsbeiwerte für die Materialeigenschaften von Boden und Fels behandelt. Die Wichten sind hier ausgenommen, da für sie als Einwirkungen die Bemessungswerte gleich den charakteristischen Werten sein sollen, d.h. gleich den deutschen c_d -Werten. Hierbei ist zu beachten, daß die geringe Varianz der Wichte für den Fall, daß sie günstig wirkt (z.B. bei einem Nachweis gegen Auftrieb) durch $\gamma_F = 0,95$ abgedeckt ist.

Die Angaben dieses Unterabschnitts 2.2.5 beschränken sich auf die Scherparameter c' , c_u und $\tan \varphi$, sagen also vorläufig noch nichts über den Steifemodul aus. Wenn man, wie eingangs angeregt, von einer Gleichsetzung der deutschen c_d -Werte mit den charakteristischen Werten ausgeht, um der "Absicht" einer 95%igen Sicherheit zu entsprechen, läßt sich ein Anschluß an die bisherige deutsche Entwurfspraxis nur erreichen, wenn die in EC 7, 2.2.5 (5) für den Grenzzustand 1 vorgeschlagenen unteren Werte von γ_m festgeschrieben werden. Sie sollen nach (12) a.a.o. auch als Maßstab dienen, wenn die Partialsicherheitsmethode nicht angewendet wird.

Eine Abminderung bis auf die der Quadratwurzel entsprechenden Werte von γ_m sieht (10) a.a.o. für Bauzustände vor. Ob man das in dieser Form schließlich regelt oder in der Art, wie es im NABau V 1 diskutiert wird, ist für den Grundsatz, daß Bauzustände nach bewährter Praxis besonders zu bewerten sind, ohne Belang. Allerdings bedarf die Formulierung ("structures under construction" = Bauzustand) noch einer Präzisierung durch einen Kommentar.

Im Unterabschnitt 2.2.6 des EC 7 werden einige allgemeine Angaben zur Auswahl der Bemessungsdaten geometrischer Größen gemacht, die gegebenenfalls aus den Nennwerten mittels additiver Zu- oder Abschläge abzuleiten sind. Diese Forderung findet man in der deutschen geotechnischen Normung zwar bisher nicht, sie entspricht aber guter Ingenieurpraxis und stellt insofern kein Novum dar.

Der Unterabschnitt 2.2.7 befaßt sich mit den zulässigen Setzungen und Setzungsunterschieden, wobei in (5) gefordert wird, daß diese weder zu einem Grenzzustand 1 noch 2 führen dürfen. Die bisherige Praxis, mit einer Setzungsberechnung die Unbedenklichkeit gewissermaßen nur für den Zustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen, würde danach künftig nicht ausreichen, wenn die Fundamenteinwirkungen im GZ 1 etwa mit Partialsicherheitsbeiwerten $\gamma_F > 1,0$ für diesen (erdstatischen!) Nachweis anzusetzen wären. Auch hier spielt eine wichtige Rolle, ob die charakteristischen Werte der Fundamenteinwirkungen der 5%-Fraktile entsprechen oder nicht.

3 Feststellen der Schichtenfolge und Beschaffenheit des Baugrunds

Dieser Abschnitt der DIN 1054 ist durch DIN 4020 überflüssig geworden (s. dort).

4 Flächengründungen

Dieser Abschnitt der DIN 1054 ist durch den Abschnitt 6 des EC 7 abgedeckt. Allerdings fehlen dort einige Quantifizierungen, nämlich:

- a) die Notwendigkeit einer frostsicheren Gründungssohle wird angesprochen, eine bestimmte Tiefe (DIN 1054: 0,8 m) aber nicht;

- b) auf das besondere Risiko großer Exzentrizität wird zwar hingewiesen (EC7, 6.5.4), die 2. Kernweite wird aber nur eindimensional angegeben; sie ist zudem keine zwingende Begrenzung;
- c) die Fundamentbemessung aufgrund zulässiger Bodenpressungen wird grundsätzlich ermöglicht (s.a.a.o. 6.4 (3) unter 2), doch werden keine Tabellen angegeben.

Diese drei Punkte, die für die Entwurfspraxis eine erhebliche Hilfe darstellen, sollten Gegenstand eines nationalen Kommentars zum EC 7 werden. Zu c) ist noch festzuhalten, daß die Tabellenwerte in Deutschland ohne Sicherheitszuschlag für die Bemessung von Fundamenten angewandt wurden, ohne daß dies je zu Schäden führte. Sie sind daher künftig dem GZ2 zuzuordnen.

Ein Mangel des EC7-Entwurfs, der noch behoben werden muß, ist das Fehlen des Grenzzustands 1 durch Aufschwimmen des Baukörpers, sowohl in der Auflistung der Grenzzustände in 6.2 als auch im Rahmen der Detailbehandlung der Grenzzustände in 6.5.

5 Pfahlgründungen

Es kann davon ausgegangen werden, daß dieser Abschnitt der DIN 1054 durch den Abschnitt 7 des EC 7 abgedeckt werden wird. Da weder die Mantelreibung noch der Spitzenwiderstand der Pfähle Basisvariable, sondern von Basisvariablen abhängige empirische Größen sind, die aus guten Gründen in Deutschland nicht mittels erdstatischer Verfahren aus den Basisvariablen abgeleitet werden dürfen, sind alle am einzelnen Pfahl wirksamen Kräfte "Einwirkungen", also mit Partialsicherheitsbeiwerten zu belegen, die entweder vom Überbau her vorgegeben sind oder - wie die kombinierte Wirkung von Spitzendruckkraft und Mantelreibungskraft - unter Beachtung der im EC7 in 2.1.4 und 2.2.2(4) genannten Gesichtspunkte festzulegen sind. Der Unterschied zum früheren Globalsicherheitskonzept besteht in diesem Fall nur in der Berücksichtigung der Varianz bei unterschiedlicher Vorinformation und Ausführungsqualität.

Die Tabelle 8 der DIN 1054 ist zwar prinzipiell überholt, ist allerdings erfahrungsgemäß auch nicht schädlich, wenn sie innerhalb der Übergangszeit noch angewendet werden wird, denn die von E. Franke in einem parallel gelaufenen Forschungsvorhaben aufgrund des β -Konzepts nachgewiesene Tatsache, daß die in Zukunft zu fordernden Partialsicherheitsbeiwerte für den Widerstand des Pfahles gegen Nachgeben des Bodens zu vergleichbaren Zahlenwerten führen, gibt hierfür den schlüssigen Nachweis. Unter Zugrundelegung der vorgesehenen γ_F -Werte von 1,35 bzw. 1,50 ergeben sich nach Franke auch für die Reaktionskraft Partialsicherheitsbeiwerte in etwa gleicher Größe.

Die Kritik des Verfassers, daß die alte Tabelle 8 der DIN 1054 überholt sei, richtet sich denn auch weniger den Eckwert 2,0 als gegen die Abhängigkeit von der Anzahl 1 oder 2 der Probelastungen und von der Pfahlneigung. Es dürfte kaum durch irgendeine sicherheitstheoretische Beweisführung möglich sein zu begründen, daß die Durchführung von 2 statt nur 1 Probelastung eine derartig gravierende Reduktion der einzuhaltenden Sicherheit vertretbar macht, wie das nach DIN 1054 gegenwärtig noch zugelassen ist.

2.2.2 DIN 1055 Teil 2

Das Normblatt wurde im Februar 1976 publiziert und enthielt eine Reihe von Angaben zur Berechnung des aktiven und des Erdruhedruckes, da die DIN 4085 seinerzeit noch nicht vorhanden war, sowie zwei Tabellen mit Rechenwerten für Bodenkenngrößen.

Tabellen dieser Art wird es in den Eurocodes wahrscheinlich nicht geben, da sie zum regionalen Erfahrungsschatz gehören. Allerdings findet man in Deutschland solche Angaben gegenwärtig an drei verschiedenen Stellen, nämlich in dieser Norm, dann aber auch in den Empfehlungen des Arbeitskreises Ufereinfassungen (EAU) und im Kapitel 1.5 des Grundbautaschenbuches, wobei die Werte teilweise voneinander abweichen. Unabhängig vom Normungsgeschehen sollten die Aufsteller solcher Tabellen um eine einheitliche Aussage bemüht sein - abgesehen davon, daß grundsätzlich anzuzweifeln ist, ob derartige Tabellen (insbesondere unter Einbeziehung der Kohäsion bei bindigen Böden) normungsfähig sind. Es ist also hinzunehmen, wenn dieses Normblatt mit Ablauf der Übergangsfrist entfällt: die Aussagen zum Erddruck als Einwirkung finden sich dann an anderer Stelle in den Eurocodes 1 und 7, und die Tabellen können den Handbüchern und Empfehlungen vorbehalten bleiben.

2.2.3 DIN 4014 Bohrpfähle

Diese Norm liegt seit März 1990 in einer bereits auf die Vorgaben des EC7 abgestimmten Fassung vor. Sie besteht grundsätzlich aus zwei Teilen: die Abschnitte 2, 3, 5, 6 betreffen die Kennzeichnung und Herstellung der Pfähle; die Abschnitte 7 und 8 die Ermittlung der Tragfähigkeit aus tabellarisch angegebenen Werten für Spitzendruck und Mantelreibung im Lockergestein und Festgestein. In Abschnitt 7 wird, leider nur als Anmerkung, angegeben, daß die Tabellenwerte als charakteristische Werte anzusehen seien. In 8 fehlt ein solcher Hinweis, doch kann man davon ausgehen, daß auch diese Tabellenwerte so zu verstehen sind. Das bedeutet, daß auch die Bezugs-Kennwerte als charakteristische Werte aufzufassen sind und bei Anwendung dieser Norm vom Baugrundgutachter so anzugeben sind.

Im EC 7 gibt es im Teil 1 einen Abschnitt 7, der die Pfahlgründungen betrifft, jedoch keine verfahrens-spezifischen Forderungen und Anwendungsregeln enthält, sondern die für alle Pfahlarten zutreffenden Regeln einschließlich der Partialsicherheitsbeiwerte. Es ist bekanntlich geplant, in der Übergangszeit weitere Teile von der SC7 /WG4 fertigen zu lassen, wobei eine englische Fassung der DIN 4014 als Muster dienen könnte.

Bei den Werte-Angaben in den Abschnitten 6.2.3 und 6.2.4 ist noch zu klären, ob es sich dabei um Bemessungswerte oder charakteristische Werte handeln soll.

2.2.4 DIN 4017 Grundbruchberechnungen

Die bauaufsichtlich eingeführte Fassung dieser Norm ist die vom August 1979. Sie wird inhaltlich vollständig abgedeckt durch den EC 7 und kann bis zum Ende der Übergangszeit in Verbindung mit DIN 1054 in der Praxis angewendet werden.

Gleichzeitig gibt es eine auf das Partialsicherheitskonzept des EC 7 abgestimmte Neufassung, die im Dezember 1990 als DIN V 4017 (Vornorm) zum Druck freigegeben werden konnte und voraussichtlich 1991 veröffentlicht werden wird. In der Vorbemerkung wird eigens darauf hingewiesen, daß diese Fassung unter dem Vorbehalt noch ausstehender Vergleichsberechnungen entstanden sei. Man kann diese Vornorm also eher als eine Arbeitshilfe bei den weiteren Beratungen des für den EC 7, Teil 1, Abschnitt 6, zuständigen deutschen Spiegelausschusses ansehen. Immerhin bleibt festzuhalten, daß diese Vornorm Pilotcharakter hat und auf der Grundlage einer bereits vergleichenden

Untersuchung von Prof. Dr.-Ing. Walz entstanden ist.

Insofern ist hier lediglich zu prüfen, ob die Berücksichtigung der jetzt endgültig zu vereinbarenden Partialsicherheitsbeiwerte und der Tragfähigkeitsbeiwerte und Faktoren (die von der deutschen Normung teilweise etwas abweichen) die Schlußfolgerungen der Walz'schen Untersuchung bestätigt oder nicht. Da der Grundbruchnachweis relativ selten, nämlich nur bei geringen Fundamentbreiten und grobkörnigen Böden - also in Fällen, wo ohnehin meist nach den Tafelwerten bemessen wird -, die Fundamentbemessung steuert, wird man das in der Vorbemerkung zu DIN V 4017 genannte Ziel, keine unwirtschaftlicheren Fundamentabmessungen zu bekommen, mit einer gewissen Großzügigkeit im Auge behalten können. Bei der Prüfung der Akzeptanz des EC 7 in Deutschland muß eine "Güterabwägung" nach dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit Vorrang behalten.

2.2.5 DIN 4018 Berechnung der Sohldruckverteilung unter Flächengründungen

Hier handelt es sich um eine Berechnungsnorm ohne sicherheitsrelevante Festlegungen. Eine Überarbeitung ist unnötig, weil es hierbei um die Wechselwirkung zwischen Bauwerk, Gründungsplatte und Baugrund geht, die gegenwärtig stark in der Diskussion ist, sicherlich aber nicht zu normativen Festlegungen des Berechnungsverfahrens im EC führen wird.

Für die Praxis wichtiger als das Normblatt ist das im Mai 1981 erschienene Beiblatt. Es könnte als Kommentar zu den einschlägigen kurzen Hinweisen im EC 7 ohne Normbezeichnung auch über die Übergangszeit hinaus beibehalten bleiben, sofern die Nachfrage das rechtfertigt. Man sollte allerdings dann eine englische Fassung unter Einbeziehung der erwarteten Diskussionsergebnisse aufstellen.

2.2.6 DIN 4019 Setzungsberechnungen

Der NABau V4 Arbeitsausschuß hatte sich bereits im September 1988 entschlossen, auf eine Überarbeitung dieser beiden Normen (Teil 1: 1979; Teil 2: 1981) zu verzichten und stattdessen einen sog. DIN Fachbericht mit dem Titel "Verformungen des Baugrunds bei baulichen Anlagen, Empfehlungen" (Fachbericht 29) zu veröffentlichen, dessen Inhalt auf den Aussagen des EC 7 zur Setzungsermittlung aufbaut.

Für die Übergangszeit bleiben die Normen gültig, zumal sie keine Aussagen zu Rechenverfahren enthalten, die durch die Entwicklung überholt worden sind. Anschließend treten an ihre Stelle der EC 7 und ergänzend dazu die Detaillierungen des Fachberichtes. Allerdings gehen diese Detaillierungen nicht über das hinaus, was in Handbüchern wie dem Grundbautaschenbuch ohnehin zu finden ist. So fehlt die SHANSEP-Methode der Setzungsberechnung beispielsweise, und auch die kurzen Hinweise zur Berechnung waagerechter Verschiebungen entsprechen noch nicht den Möglichkeiten, die in der modernen Boden- und Felsmechanik bestehen.

Jedenfalls ergibt sich hier keine Notwendigkeit für eine Anpassung bestehender deutscher Rechengewohnheiten an die Aussagen des EC 7.

2.2.7 DIN 4020 Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke

Diese Norm wurde im Oktober 1990 veröffentlicht und stellt gewissermaßen eine Fortschreibung und Detaillierung des Abschnitts 3 der DIN 1054 dar, wobei die Vorgaben des EC 7 berücksichtigt, an einigen Stellen auch modifiziert wurden.

Es ist abzusehen, daß diese Norm zusammen mit dem gleichzeitig veröffentlichten Beiblatt und den Baugrund-Erkundungsnormen DIN 4021 - 4023 als Fachbericht in einem DIN-Taschenbuch nach Ablauf der Übergangsfrist nach wie vor der Fachwelt zur Verfügung stehen wird. Dabei wird im zuständigen Spiegelausschuß zu prüfen sein, welche Aussagen in DIN 4020 entfallen können, weil sie bereits im EC 7 enthalten sind.

Es ist also hier jetzt nur auf diejenigen Punkte einzugehen, bei denen noch eine Abstimmung mit dem EC 7 notwendig ist.

Geotechnische Kategorien

Die Einführung geotechnischer Kategorien nach dem Anforderungsgrad einer Baumaßnahme ist wegen ihrer rechtlichen Implikationen umstritten. Sie ist als Planungshilfe gedacht und wird nur Bestand haben können, wenn diese Funktion auch tatsächlich erfüllt wird. Schwierigkeiten bestehen gegenwärtig in der Präzision der Abgrenzung. Da jeder Bauherr bemüht ist, die Planungskosten zu minimieren, ist bei dieser Klassifizierung abzusehen, daß die vorläufige Einordnung, die laut EC 7 schon vor der Baugrunduntersuchung vorzunehmen ist, so niedrig wie möglich erfolgen wird. Insofern kommt es also sehr darauf an, was etwa "kleine, einfache Bauobjekte" (DIN 4020, 3.8) oder "small and relatively simple structures" (EC 7, 3.2) sind, die aufgrund von Erfahrung und qualitativen geotechnischen Untersuchungen dimensioniert werden dürfen.

Der EC 7 gibt dazu in den Anwendungsregeln quantitative Beispiele, die in 6.2.2.2 der DIN 4020 teilweise übernommen werden (Stützenlasten bis 250 kN und Streifenlasten bis 100 kN/m, Baugruben und Stützmauern bis 2 m Tiefe).

In der Praxis werden derartige Aussagen nicht als Richtwerte, als die sie gemeint sind, verwendet, sondern als feste Grenzwerte. Die Baugrube von nur 1,8 m Tiefe, die bei einem langgestreckten und schwach geneigten Hang eine Rutschung auslöst, würde z.B. nach dem EC 7 - Entwurf als GK 1 nicht zuzulassen sein, weil sie kein "negligible risk for property and life" darstellt, nur würde man das zu spät bemerken. Auch DIN 4020 enthält einschränkende Aussagen ("..wenn die Umgebung nicht beeinträchtigt wird", "..bei waagerechtem oder schwach geneigtem Gelände..", ..."gesicherte örtliche Erfahrung..."). Die Erfahrung zeigt jedoch, daß verbale qualitative Abgrenzungen wegen unterschiedlicher Auslegungsmöglichkeit keine wirksamen Schutzklauseln sind.

Noch problematischer und schadensträchtiger ist die Abgrenzung der GK2 gegenüber GK3. Hierzu zählen nach dem EC 7 alle konventionellen Gründungsverfahren auf der Grundlage von Routine-Untersuchungen des Baugrundes (EC7, 3.3(3)). DIN 4020 verzichtet in 6.2.2.3 auf Beispiele, sondern nennt im folgenden Abschnitt 6.2.2.4 die für eine Einstufung in die GK3 maßgebenden Merkmale.

Man hat also eine Art von Checkliste, anhand derer bei der Planung festgestellt werden kann, ob es sich abgesehen von Sonderbauwerken wie Tunneln, Offshorebauten, Deponien, Kernkraftwerken etc - um einen Problemfall handelt, bei dem dann ein Sachverständiger zu Rate gezogen werden muß. Es ist abzusehen, daß der hierdurch definierte Ermessens-Spielraum im Sinne des Bauherrn unter weitgehender Meidung der mit einer Einstufung in die GK3 verbundenen Kosten genutzt wird. Aus diesem Grunde wurde bei dem Entwurf einer neuen DIN 1054 eine stark verkürzte Definition der Geotechnischen Kategorien unter völligem Verzicht auf Quantifizierungen gewählt, die wie bisher die Entscheidung über den erforderlichen Planungsaufwand beim verantwortlichen Planer beläßt. Es wird klargestellt, daß es selbst bei Baumaßnahmen nach GK1 gegebenenfalls erforderlich werden kann, geotechnischen Sachverstand heranzuziehen.

Es wird Aufgabe der weiteren Verhandlungen sein, diesen Standpunkt, der auch von anderen nationalen Ingenieurvereinigungen geteilt wird, für den EC 7 durchzusetzen. Falls das nicht möglich sein sollte, kann auf das Konzept der Geotechnischen Kategorien im EC 7 ohne Verlust an Anwendbarkeit verzichtet werden.

Untersuchungen für Zwecke der Baustoffgewinnung

Die Regeln, die in DIN 4020 hierzu in 6.1.2 und 6.3 genannt werden, entsprechen im EC 7 dem Abschnitt 5.3.2, wo sie verkürzt aufgelistet werden. In Anbetracht der Bedeutung solcher Regeln für den Erdbau kann versucht werden, entweder den Abschnitt 5 im Teil 1 des EC 7 entsprechend zu ergänzen oder sie in die geplanten Teile 2 und 3 des EC 7 einzubeziehen.

Sachverständiger für Baugrund

Der "Sachverständige für Baugrund" wird in DIN 4020, 5.2 zwar funktionell beschrieben, doch gibt es bisher weder im EC 7 noch in der deutschen Grundbaunormung hierzu eine Qualifikationsbeschreibung. Stattdessen spricht EC 7 (z.B. in 3.4, (2)) von "qualified engineers with relevant experience in the related geotechnical problems". Damit wird angesprochen, daß es einen für sämtliche Baugrundfragen sachkundigen Ingenieur nicht geben wird, sondern daß die Wahl des Beraters sich an dem jeweiligen Problem orientieren muß. Diese Auffassung kommt auch in der Anmerkung zu DIN 4020, 5.2. zum Ausdruck. Die Diskussion dieses Punktes wird auch im Zusammenhang mit den von der EG vorgesehenen Zertifizierungsverfahren zu führen sein.

Richtwerte für Baugrund-Aufschlüsse

DIN 4020 und EC 7 unterscheiden zwischen Voruntersuchung (preliminary investigation) und Hauptuntersuchung (design investigation) und machen für die Hauptuntersuchung zahlenmäßige Angaben zum Abstand und zur Tiefe der Aufschlüsse. Hierbei sind gewisse Unterschiede abzustimmen:

Rasterabstand bei großflächigen Bauwerken:	DIN 4020	unter 60 m
	EC 7	Bauwerksbreite
Aufschlußentfernung bei Linienbauwerken:	DIN 4020	50 bis 200 m
	EC 7, 4.2.3.2	100 bis 200 m.
Aufschlußtiefe bei Hochbauten:	DIN 4020	$3 \cdot b_F$ und ≥ 6 m
	EC 7	$(1 \text{ bis } 3) \cdot b_F$
Aufschlußtiefe bei Platten:	DIN 4020	$1,5 \cdot b_B$
	EC 7	$1,0 \cdot b_B$
Aufschlußtiefe bei Dämmen:	DIN 4020	$0,8 \cdot h < t < 1,2 \cdot h$ und ≥ 6 m
	EC 7	bis zur 10%-Grenze der Sätzung
Aufschlußtiefe bei Pfählen:	DIN 4020	$t \geq b_G$ und $\geq 3 \cdot d$ und ≥ 4 m
	EC 7	$t \geq b_G$ und $\geq 5 \cdot d$ und ≥ 5 m.

Hierbei ist b_G die kleinere Seite des eine Pfahlgründung umschließenden Rechtecks und d der Pfahlschaftdurchmesser.

Sonstiges

Die Aussagen von DIN 4020 beziehen sich auf verschiedene Abschnitte des EC 7, z.B. 6.2.6 "Überwachung von Baugrund und Bauwerk nach der Bauausführung" auf den Abschnitt 10 des EC 7. Bei dem eingangs empfohlenen späteren Fachbericht sollte eine Neugliederung in Abstimmung mit dem EC 7 vorgenommen werden.

2.2.8 DIN 4021 - DIN 4023

DIN 4021 (10.90) Aufschluß durch Schürfe und Bohrungen sowie Entnahme von Proben,

DIN 4022 (Teil 1: 09.87; Teil 2: 03.81; Teil 3: 05.82) Benennen und Beschreiben von Boden und Fels,

DIN 4023 (03.84) Baugrund- und Wasserbohrungen, Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse

haben bisher keine europäische oder internationale Entsprechung, wurden aber in das Arbeitsprogramm für die weiteren Teile des EC 7 aufgenommen. Ihre vorhandene englische Fassung kann dabei als Referenzdokument benutzt werden.

2.2.9 DIN 4026 Rammpfähle

Die Überarbeitung der 1975 veröffentlichten derzeitigen Fassung dieser Norm konnte nicht mehr bis zur Entwurfs-Veröffentlichung gebracht werden. Die Arbeiten sind jedoch - auf einer neueren, sehr breiten empirischen Grundlage mit Auswertung von über 200 Pfahlprobebelastungen - sehr weit gediehen und sollten in der WG4 des CEN SC7 in den entsprechenden Teil des EC 7 eingebracht werden.

Außerdem muß geprüft werden, ob die in der Fassung von 1975 angegebenen Bemessungswerte für Rammpfähle (neue Bezeichnung: Verdrängungspfähle) als hinreichend sicher angesehen werden können.

2.2.10 DIN 4030 Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase

Die im November 1969 veröffentlichte Fassung wurde überarbeitet; Entwürfe für Teile 1 (Grundlagen und Grenzwerte) und 2 (Prüfverfahren) erschienen im Dezember 1989 und können somit gemäß Stillhalteabkommen als Weißdruck noch erscheinen. Der Inhalt dieser deutschen Norm kann später entweder als Ausfüllung und Ergänzung der zu dieser Thematik sehr kargen Aussagen im EC 7 Teil 1, 2.1.4 verstanden werden oder sollte in die weiteren Teile des EC 7 oder in das ISO-Normenwerk übernommen werden. Es ist nach hiesiger Kenntnis europaweit die einzige Norm, die sich mit betonangreifenden Substanzen im Grundbau befaßt. Eine Horizontalabstimmung mit dem EC 2 ist im übrigen zweckmäßig.

2.2.11 DIN 4084 Böschungs- und Geländebruchberechnungen

Die zur Zeit noch geltende Fassung vom Juli 1981 wurde überarbeitet und im Juni 1990 mit Anpassung an das Partialsicherheitskonzept des EC 7 als Entwurf im Gelbdruck veröffentlicht. Da der Abschnitt 9 ("Embankments and Slopes") des EC 7 keine Detailangaben zu Berechnungsverfahren enthält, sondern lediglich die Grundsätze des Nachweisverfahrens (Ansatz der Bemessungswerte der Scherparameter; Mannigfaltigkeit der Bruchmechanismen), wird auch in dem noch ausstehenden Abschnitt 8 über Stützbauwerke (retaining structures) des EC 7 Teil 1 keine Anwendungsregel in der Art von DIN 4084 zu finden sein.

Damit kann - da der Gelbdruck erschienen ist - das Verfahren durch den Weißdruck abgeschlossen werden und kann außerdem - da keine inhaltliche Konkurrenz zum EC 7 gegeben ist - seine Gültigkeit auch über den Übergangszeitraum hinaus behalten. In der Weißdruckfassung muß allerdings der "Anhang A" mit den Teilsicherheitsbeiwerten entfallen, da er nicht in eine Berechnungsnorm gehört. Wenn die dort vorgeschlagene Spezifizierung als notwendig angesehen wird, muß das in die Abschnitte 8 und 9 des EC 7 Teil 1 aufgenommen werden.

2.2.12 DIN 4085 Berechnung des Erddrucks

Die derzeit gültige Fassung vom Februar 1987 weist zwar in ihrem Abschnitt 6 auf die zu erwartende Einführung des Partialsicherheitskonzeptes hin, hebt aber unter Bezug auf DIN 1054 auf Globalsicherheitswerte ab. Danach soll der aktive Erddruck und der Erdruhedruck mit den Bodenkenngrößen aus DIN 1055 Teil 2 (1976) berechnet werden, die - wie einleitend ausgeführt - als charakteristische Werte anzusehen sind. Die globale Sicherheit steckt dann in der Bauteilbemessung alter Art.

Der Erdwiderstand soll ebenfalls anhand der Werte aus DIN 1055 berechnet, dann aber zusätzlich mit den Globalsicherheitsbeiwerten für den Grundbruchnachweis nach DIN 1054 abgemindert werden. Hier liegt offensichtlich eine Verwechslung mit der in DIN 1054 unter 4.1.3.3, letzter Satz verlangten Beschränkung des günstig wirkenden Erdwiderstandes auf den halben Wert vor: diese Einschränkung wurde seinerzeit mit Rücksicht auf die für die Weckung des Erdwiderstandes notwendigen Verschiebungen eingeführt; sie gilt naturgemäß unabhängig vom Lastfall und ist keine Sicherheitsfestlegung.

Es ist abzusehen, daß in dem noch ausstehenden Abschnitt 8 des EC 7 Teil 1 über Stützbauwerke keine Anwendungsregeln zur Berechnung der Erddrücke enthalten sein werden, sondern nur allgemeine Vorgaben, z.B. zur Berücksichtigung der Abhängigkeit von Verschiebungen bzw. Verdrehungen der Stützbauwerke. In dem zur Zeit synchron abgefaßten entsprechenden ISO-Entwurf sind zwar Teile der DIN 4085 mit Formelangaben für einfache Regelfälle zu finden, doch ist zweifelhaft, ob diese Angaben, die ja nicht über das hinausgehen, was in einschlägigen Lehrbüchern zu finden ist, weltweit als notwendig für eine Norm akzeptiert werden.

Nach Ansicht des Verfassers kann hier die weitere Entwicklung abgewartet werden; nach Ablauf der Übergangszeit sollte der Inhalt der DIN 4085 und der Beiblätter 1 und 2 zu einem DIN Fachbericht zusammengefaßt werden, der dann das enthält, was als Kommentar zu den Abschnitten 8 und 9 des EC 7 Teil 1 nützlich bleibt.

2.2.13 DIN 4093 Einpressen in den Untergrund

Die geltende Fassung dieser Norm erschien im September 1987. Es handelt sich teilweise um eine Prüf- und teilweise um eine Verfahrensnorm, die auf zahlreiche andere deutsche Normen Bezug nimmt und insofern mit ihrer Geltungsdauer auf den Übergangszeitraum beschränkt bleiben wird.

Wegen der großen Bedeutung der Einpreßtechnik im modernen Tiefbau und Wasserbau sollte jedoch versucht werden, die Aussagen unabhängig von anderen deutschen Normen zu verselbständigen und sowohl auf der ISO-Ebene wie bei CEN/SC7/WG4 zu einer übernationalen Kodifizierung zu kommen. Soweit die Verpressung von Zementmörtel angesprochen ist, muß dabei eine Horizontalabstimmung mit dem EC 2 erfolgen.

2.2.14 DIN 4094 Erkundung durch Sondierungen

Die Norm DIN 4094 erschien im Dezember 1990 in aktualisierter Form, d.h. abgestimmt auf die international akzeptierten Empfehlungen der ISSMFE, die künftig sowohl in die europäische Normung (über CEN/TC250/SC7/WG3) als auch in die ISO-Normung einfließen werden. Hier besteht kein Abstimmungs-Bedarf; die Norm kann nach Einführung entsprechender übernationaler Normen ersatzlos entfallen.

Nützlich für den Anwender ist das Beiblatt 1, dessen Inhalt nach Ablauf der Übergangsfrist in den unter 2.2.7 vorgeschlagenen Fachbericht aufgenommen werden sollte, damit die darin verarbeiteten Erfahrungen nicht verloren gehen.

2.2.15 DIN 4095 Dränung zum Schutz baulicher Anlagen

DIN 4095 erschien im Juni 1990 in überarbeiteter Fassung. Da dieser Planungsgesichtspunkt im EC 7 Teil 1, Abschnitt 5 nicht aufgenommen wurde und vorerst auch keine Aussicht besteht, daß vom CEN/TC 250 hier etwas veranlaßt wird, sollte versucht werden, eine englische Version der Norm dem ISO/TC 182/SC 3 als Normentwurf anzudienen.

2.2.16 DIN 4096 Flügelsondierung

Diese 1980 publizierte Prüfnorm für Feldversuche müßte an sich heute um die Anwendung im Labor ergänzt und aktualisiert werden, doch besteht in der Praxis kein dringender Bedarf dazu. Man kann in diesem Fall abwarten, bis sich die CEN/TC250/SC7/WG2 und 3 damit befassen.

2.2.17 DIN 4107 Setzungsbeobachtungen

Die DIN 4107 stammt aus dem Jahre 1978 und stellt Forderungen an die Genauigkeit von Setzungsmessungen, an Geräte und Verfahren. In Anbetracht der großen Fortschritte, die die Meßtechnik inzwischen gemacht hat, kann man den Inhalt dieser Norm als überholt ansehen.

Damit ist nicht gesagt, daß die dort vertretenen Gesichtspunkte heute bedeutungslos wären. Sie sind vielmehr als Ergänzung zu den in Abschnitt 10 des EC 7 Teil 1 angesprochenen Überwachungsmaßnahmen anzusehen und sollten in aktualisierter Form Eingang entweder in den Fachbericht 29 (s.a. 2.2.6) oder in den unter 2.2.7 vorgeschlagenen Fachbericht finden. Denkbar wäre auch die Aufnahme in das Arbeitsprogramm der CEN/TC250/SC7/WG3.

2.2.18 DIN 4123 Gebäudesicherung im Bereich von Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen

DIN 4123 stammt aus dem Jahre 1972; eine Überarbeitung scheint bisher nicht nötig gewesen zu sein. Es bleibt abzuwarten, ob die Vorgabe von Aushub-Begrenzungen anstelle von Standsicherheitsnachweisen außerhalb Deutschlands akzeptiert wird. Sollte die Einteilung der Gründungsmaßnahmen nach Geotechnischen Kategorien erhalten bleiben, würde man die in dieser Norm zugelassenen Aushubgrenzen auf die GK1 beschränken müssen, die Unterfangung auf die GK2. Derartige Festlegungen stehen im EC 7 noch aus, doch läßt sich die letztgenannte Zuordnung aus EC 7 Teil 1, 3.3 (4) ableiten.

Da die durch Baugruben an Nachbargebäuden verursachten Schäden an den im Tiefbau verhandelten Schadensfällen einen beträchtlichen Anteil ausmachen, eine über den EC 7 hinausgehende internationale Regelung für Unterfangungsmaßnahmen aber nicht

in Sicht ist, sollte geprüft werden, ob die in DIN 4123 angebotenen technischen Regeln dem Sicherheitsniveau entsprechen, das in Zukunft in Europa verlangt werden wird. Danach und nach einer eventuell erforderlichen Anpassung könnte diese Norm der ISO angeboten werden. Die Bezugnahme auf andere deutsche Normen müßte dabei entfallen.

2.2.19 DIN 4124 Baugruben und Gräben

Für die 1981 veröffentlichte Norm gilt sinngemäß das in 2.2.18 Gesagte. Zwar ist in Deutschland der zimmermannsmäßige Grabenverbau und Baugrubenverbau weitgehend durch mechanisierte Verfahren (z.B. Verbaugeräte, Spritzbetonsicherung) abgelöst, doch kann das nicht in allen anderen EG-Staaten gleichermaßen unterstellt werden. Insofern wäre es sicher vernünftig, wenn derartige Regeln international eingeführt werden könnten.

2.2.20 DIN 4125 Kurzzeitanker und Daueranker

Kurz vor Eintritt der Stillhaltefrist konnte die neue Fassung der Ankernorm verabschiedet werden. Sie enthält sowohl Ausführungs- wie auch Nachweisregeln, wobei vom globalen Sicherheitskonzept ausgegangen wurde. Gleichzeitig liegt für dieses Bauelement auch eine internationale Empfehlung vor.

Die Erarbeitung einer CEN-Norm auf diesen Grundlagen gehört zum Programm der Arbeitsgruppe WG 4, so daß davon auszugehen ist, daß mit Ablauf der Übergangsfrist eine Euronorm innerhalb der EC7-Reihe da sein wird und DIN 4125 dann entfallen kann. Die dazu gehörenden Sicherheitsforderungen sollten dann im Abschnitt 8 des EC 7 und nicht in der Ankernorm festgelegt werden, damit die Parallelität mit dem Abschnitt 7 über Pfähle gewahrt ist.

2.2.21 DIN 4126 Ortbeton-Schlitzwände

Auch diese Norm, 1986 erschienen, enthält sowohl Ausführungs- wie auch Nachweisregeln und sollte - horizontal abgestimmt mit EC 2 - in das Arbeitsprogramm der Gruppe CEN/TC250/SC7/ WG4 aufgenommen werden.

Die Norm enthält einige Sicherheitsaussagen, die auf das Partialsicherheitskonzept abzustimmen sein werden. So ist die Sicherheit gegen das Abgleiten von Einzelkörnern aus der durch eine Tonsuspension gestützten Erdwand dadurch gewährleistet, daß für φ der Bemessungswert eingesetzt wird (bisher wird dort nur mit $\text{cal } \varphi$ gerechnet!). Die Sicherheit gegen Versagen der Erdwand folgt aus derselben Grenzzustandsgleichung, die für Stützwände maßgebend ist und in EC 7 Teil 1, Abschnitt 8 später enthalten sein muß, wobei der Erddruck aus den Bemessungswerten der Scherparameter zu berechnen ist (das Partialsicherheitskonzept ist in 9.1.4.1 dieser Norm schon enthalten, nur müssen die einzuhaltenden Sicherheitsbeiwerte auf die Vorgaben des EC 7 abgestimmt werden).

Spezifisch für dieses Bauelement ist die Varianz der Wichte der Stützflüssigkeit, die im Gegensatz zu den sonstigen erdstatischen Verfahren mit einem, wenn auch geringen Partialsicherheitsbeiwert versehen werden sollte.

Für die Standsicherheit der erhärteten Wand wird in DIN 4126 auf die einschlägigen Regeln des Massivbaus verwiesen. Es wäre also nun zu prüfen, ob der EC 2 ein hier ausreichendes Referenzdokument ist. Dies betrifft auch die in 6.2 der Norm enthaltenen Forderungen an den Beton und Stahlbeton.

Bei den ausgedehnten Erläuterungen zu dieser Norm sollte geprüft werden, was hiervon prinzipielle Bedeutung hat, was als Anwendungsregel und was schließlich nur als Kommentar oder sogar als entbehrlich angesehen werden kann. Eventuell kommt hierfür ein Fachbericht in Frage.

2.2.22 DIN 4127 Schlitzwandtone für stützende Flüssigkeiten

Diese 1986 erschienene Norm regelt die Liefer- und Abnahmebedingungen für Schlitzwandtone, also eine nach der EG-Sprachregelung typische "B-Norm". Auf diesem Gebiet sind dem Verfasser bisher keine Aktivitäten bekannt, doch sollte auch ohne spezielles Mandat seitens des CEN/TC250/SC7 darauf gedrungen werden, daß es hier zu einer europäischen Regelung kommt.

2.2.23 DIN 4128 Verpreßpfähle mit kleinem Durchmesser

Die 1983 veröffentlichte Norm für gebohrte, gerammte oder eingerüttelte Pfähle mit kleinem Durchmesser sollte nach Ablauf der Übergangsfrist entfallen und inhaltlich in den dann vorhandenen Euronormen für Pfähle aufgehen. Dabei muß natürlich dem durch die erhöhte Korrosionsanfälligkeit bedingten besonderen Risiko bei diesen Bauelementen Rechnung getragen werden. Auch ist festzuhalten, wo Forderungen an den Beton, den Verpreßmörtel oder den Stahl zu stellen sind, die über den EC2 bzw. EC3 hinausgehen. Dagegen ergeben sich für die Sicherheit keine speziellen Gesichtspunkte über EC 7 Teil 1, Abschnitt 7, hinaus mit Ausnahme des Knicksicherheitsnachweises (9.3 der Norm), wo jedoch auf den EC3 Bezug genommen werden kann.

2.2.24 DIN 4149 Bauten in deutschen Erdbebengebieten

Die 1981 veröffentlichte Norm ist vorläufig eine für die deutsche Praxis wesentlich besser geeignete Arbeitsgrundlage als die bisherige Fassung des EC 8. Sie enthält allerdings einige sicherheitsrelevante Festlegungen, die nach Ablauf der Übergangsfrist so nicht beibehalten bleiben können. So wird in 9.6 der Norm zugelassen, die nach DIN 1054 zulässigen Bodenpressungen um 50% zu erhöhen oder einen Grundbruchnachweis auf der Basis des Lastfalls 3 zu führen.

Bei Anwendung der Eurocodes greift bei den Materialeigenschaften (also hier: Scherfestigkeit) EC 7 Teil 1, 2.2.5 (9), d.h. die Parameter werden mit charakteristischen Werten in die Nachweise eingeführt. Bei den Einwirkungen läßt EC 7 Teil 1, 2.2.4 (17) ebenfalls charakteristische Werte als Bemessungswerte zu, wenn es sich um "accidental situations" handelt, wovon bei einem Erdbeben auszugehen ist. Es darf aber nicht übersehen werden, daß die im EC 7 vorausgesetzten charakteristischen Werte, siehe 2.1, bereits eine ausreichende Sicherheit gegen Versagen enthalten sollen.

2.2.25 DIN 21 521 Teil 1

Gebirgsanker für den Bergbau und den Tunnelbau, Begriffe

Die seit 1955 existierende Norm wurde zweimal überarbeitet, 1972 und 1987. Sie sollte in die unter 2.2.20 genannten Aktivitäten mit einbezogen werden, da die in Teil 1 gesammelten Begriffs-Festlegungen nicht im Widerspruch zu denen der Geotechnik stehen dürfen.

Ein erst als Entwurf vorhandener Teil 2 befaßt sich mit den Prüfverfahren. Auch hier - sofern es überhaupt noch zu einem Weißdruck kommt - sollte auf die Einheitlichkeit der Verfahren im Grundbau und Felsbau geachtet werden.

2.2.26 DIN 18 196 Erdbau, Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke

Im Gegensatz zu der in DIN 4022 behandelten Bodenansprache geht es in dieser Norm in Fortschreibung der begrifflichen Festlegungen der DIN 1054, 2.1 (vgl. 2.2.1) über eine Klassifizierung nach größeren Gruppen, die bei der Abwicklung von Erdbauarbeiten als Referenzschema für vertragliche Festlegungen verwendet werden kann.

Die hier festgelegten Merkmale für die Einordnung eines Lockergesteins gehören international zum Arbeitsbereich der Gruppe ISO/ TC 182/ SC 1/ WG 1. Es ist nicht auszuschließen, daß sich hier geringe Verschiebungen ergeben können. Da es sich um reine Definitionsfragen handelt, wird eine ISO-Norm von CEN ohne Komplikationen übernommen werden können und damit am Ende der Übergangszeit als Bestandteil des geotechnischen Normenpaketes auch in Deutschland an die Stelle der DIN 18 196 treten.

2.3 Bodenmechanische und felsmechanische Prüfnormen

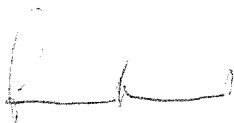
Die bodenmechanischen Prüfnormen DIN 18 121 bis 18 137 werden hier nur pauschal mit aufgeführt. Ihr Inhalt gehört zu den jetzt erst anlaufenden Aufgaben der gemeinsamen Arbeitsgruppe von ISO und CEN, und es ist abzusehen, daß international abgestimmte Ergebnisse hier erst nach längeren Zeitabschnitten verfügbar sein werden. Es wird also eine Zeit kommen, in der zwar die Berechnungsnormen eingeführt sein werden, wo jedoch die Ermittlung der charakteristischen Eingangswerte durch Laborversuche noch unterschiedlich gehandhabt wird. Andererseits ist auch nicht denkbar, mit der Einführung des EC 7 etwa solange zu warten, bis auch die dort in 4.3 genannten Testverfahren einheitlich kodifiziert sein werden. Diese gewisse Ambivalenz ist im übrigen auch jetzt schon trotz nationaler Normung vorhanden, da die Qualität der Anwendung der genormten Verfahren bei den einzelnen Anwendern unterschiedlich ist. Insofern wird diese Ungenauigkeit auch international allenfalls zu mildern, im ganzen aber hinzunehmen und bei der Festlegung der γ_m -Werte zu berücksichtigen sein.

In noch stärkerem Maße dürfte das für felsmechanische Laborverfahren gelten, für die es zwar bereits internationale Empfehlungen der ISRM gibt, aber nur beschränkte Erfahrungen im Vergleich zu den bodenmechanischen Verfahren.

3. Schlußbemerkung

Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens, für dessen Finanzierung der Verfasser dem Institut für Bautechnik sehr zu Dank verpflichtet ist, zeigen das hohe Niveau der deutschen geotechnischen Normung. Dank der jahrzehntelangen ehrenamtlichen Tätigkeit der beteiligten Arbeitsausschüsse ist es gelungen, ein "Paket" zusammenzustellen, das in das europäische und internationale Normungsgeschehen erfolgreich eingebracht werden kann. Große Anerkennung verdient auch die zügige Übersetzung der geotechnischen Normen ins Englische durch das DIN. Damit ist eine wichtige Voraussetzung geschaffen worden, um im Ausland das Verständnis für unser Anliegen zu fördern.

Insgesamt gesehen liegen die internationale und die deutsche geotechnische Normung so dicht beieinander, daß es keine ernstlichen Schwierigkeiten bereiten dürfte, innerhalb einer fünfjährigen Übergangszeit die für eine unbehinderte Baupraxis notwendigen Anpassungen vorzunehmen.



Kurzfassung

Die Untersuchung befaßt sich mit den Notwendigkeiten, die sich bei der Anpassung der bestehenden deutschen Normen auf dem Gebiet des Grundbaus im Hinblick auf die Einführung eines Eurocodes EC7 "Geotechnics, Design" ergeben werden. Ausgangspunkt ist dabei, daß die nationale Normung nach dem Ende 1990 nicht mehr fortgeschrieben werden soll, wenn der betreffende Normungsgegenstand bereits auf europäischer Ebene verhandelt wird.

Nach der Schilderung der mehrjährigen Diskussionen in den betreffenden Spiegelgremien als auch mit Vertretern des Auslands im Entwurfsausschuß für den EC7 werden zunächst die allgemeinen Anforderungen - Definition der charakteristischen Werte, erforderliche Modifizierungen bestehender technischer Regeln zwecks Feststellung ihrer Zuverlässigkeit und Vergleichbarkeit - dargestellt. Danach werden die in Deutschland vorhandenen geotechnischen Normen, gültig am 1.1.1991, daraufhin durchgeprüft, ob sie für einen Übergangszeitraum (der auf etwa fünf Jahre geschätzt wird) auch dann hinnehmbar sind, wenn eine Aktualisierung im Einzelfall nicht mehr möglich ist, wie das insbesondere bei der Grundnorm DIN 1054 der Fall ist. Weiter wird festgestellt, welche Sachverhalte voraussichtlich auch nach Ablauf der Übergangsfrist in der nationalen Normung verbleiben werden, weil eine Normungsabsicht bei der europäischen Normungsorganisation dazu nicht erkennbar ist.

Da das Paket der deutschen geotechnischen Normung das innerhalb der EG-Staaten am weitesten ausgearbeitete ist und sich hinsichtlich der Rechenmodelle eine gute internationale Übereinstimmung erkennen läßt, bleiben nur noch wenige Schritte - darunter speziell die Festlegung der Partialsicherheitsbeiwerte an Schnittstellen mit dem Konstruktiven Ingenieurbau -, um die Absichten des EC7 in die europäische Baupraxis umzusetzen.

Summary

The investigation deals with the necessities which will occur with adapting the existing German geotechnical standards to a European Code EC7 "Geotechnics, Design" to be introduced. This is commenced by the fact that national standardisation shall not be proceeded further on behalf of subjects which are already treated at the European level.

After stating discussions which have been going on through several years both in the correspondent national groups and foreign representatives of the EC7 draft committee, the general principles are commented. These are mainly the definition of characteristic values and the necessary modifications of current standards to clarify how they can be relied upon and compared. Then, the existing German standards of geotechnics at the state of January 1st, 1991, are checked individually if they should be applied for an intermediate period (estimated to be about five years) even if an adaption would not apply any longer. This especially holds for the basic standard DIN 1054. It is also considered which items would remain within the national framework because there is no intent to be seen that they will be treated by the European Organisation of Standards.

Since the German geotechnical compendium of standards is the most extensive within the EG nations and is based on calculation models which are in good harmony to international practice, there are only a few steps left to be taken to realize the ideas of EC7 into European building practice. This especially holds for the definition of partial safety factors at points where structural and geotechnical design interact.

Resumé

L'étude traite des nécessités qui surgiront lors de l'harmonisation des normes allemandes existantes dans le domaine de la construction des fondations en vue de l'introduction du code européen EC7 "Geotechnics, Design". La situation actuelle est telle, qu'après fin 1990 la normalisation nationale n'évoluera plus si l'objet de la norme concernée a déjà été négocié au niveau européen.

Après description des débats qui ont duré plusieurs années aussi bien dans les comités concernés ainsi qu'avec les représentants étrangers siégeant au comité de projet relatif au EC7, il y aura tout d'abord une présentation des exigences générales - définition des valeurs caractéristiques, modifications nécessaires des règles techniques existantes en vue de définir leur fiabilité et comparabilité -. Ensuite, les normes géotechniques en vigueur en Allemagne au 1.1.1991 seront examinées pour savoir si celles-ci sont également acceptables pour une période transitoire (estimée à environ cinq ans) si l'actualisation dans un cas isolé n'est pas possible, ce qui est le cas en particulier pour la norme de base DIN 1054. En outre, on déterminera quels sont les sujets à conserver en toute probabilité, même après expiration de la période transitoire, dans la normalisation nationale, étant donné que l'organisation européenne de normalisation ne montre aucune intention d'activité dans ce domaine.

Comme l'ensemble des normes géotechniques allemandes est le plus développé parmi les Etats membres de la CE et qu'un bon consensus international par rapport aux modèles de calcul semble atteint, il ne reste que peu de démarches à faire - en particulier la définition des facteurs de sécurité partielle aux points de contact avec l'ingénierie de la construction - afin de concrétiser la philosophie du EC7 dans la pratique quotidienne de la construction en Europe.