G 10519

BERATENDE INGENIEURE

ZEITSCHRIFT DES INTERNATIONALEN CONSULTING

5/97
Mai

Integrierte Planung
Wege und Techniken

Textile Bauten
Membrandächer für Sportstätten

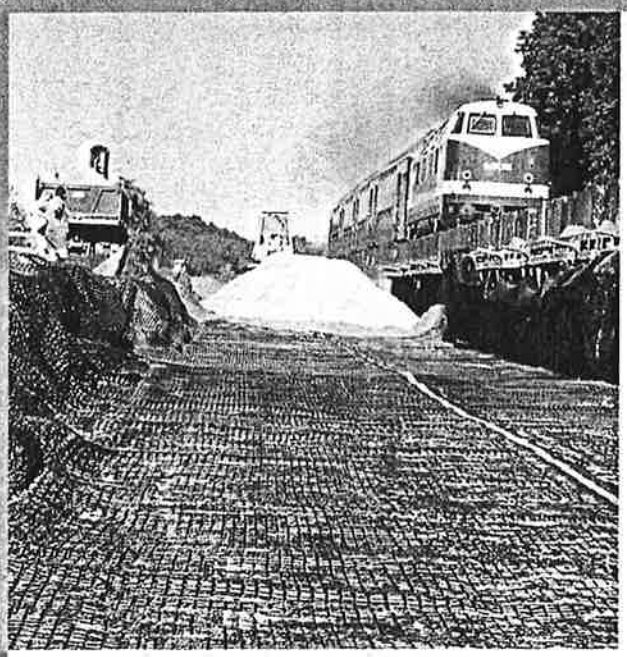
Geotechnik
Geophysik bei der Altlastenerkundung

Springer
VDI Verlag

Baugrund- und Grundwasserverhältnisse so dargestellt sind, daß er ihre Auswirkungen auf die bauliche Anlage und die Bauausführung hinreichend beurteilen kann. Der Bauherr bzw. der Ausschreibende müssen die Beschreibung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse liefern, mit Schichtenverzeichnissen und graphischer Darstellung der Bodenprofile. Bei der Einschaltung eines Sachverständigen für Geotechnik ist das vollständige Baugrundgutachten den Ausschreibungsunterlagen beizulegen.

Fazit

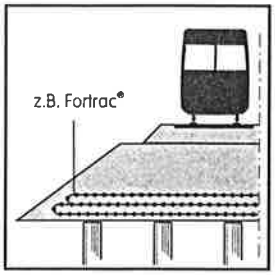
Wo auch immer ein Bauwerk geplant wird, eins ist schon da: Der Baugrund! Die Baubeteiligten wissen nur noch nicht woraus er besteht, welche Eigenschaften er hat und welche Probleme er bei der Realisierung der Bauaufgabe bereiten kann. Es ist daher sinnvoll, die erforderlichen geotechnischen Untersuchungen rechtzeitig durchzuführen, damit die Ergebnisse bei der Planung entsprechend berücksichtigt werden können.
Dadurch ist eine fachgerechte Erstellung der Gründungskonstruktion und des Bauwerkes zu erwarten, ohne daß Schäden am Bauwerk oder an Nachbargebäuden zu erwarten sind.
Auf der Suche nach Möglichkeiten zum kostengünstigen Bauen wurde nicht erst heute bei den Baugrunduntersuchungen gespart. Das in der Zeichnung dargestellte Beispiel wurde zwar weltberühmt; ist aber auch nach neuen Sicherheitsvorschriften mit Teilsicherheitsbeiwerten nicht nachahmenswert.


Pfahlgründung mit Fortrac®

Bauen mit Geotextilien

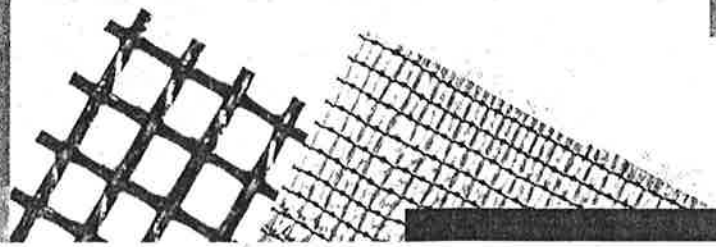
Als Hersteller von Geotextilien bieten wir Ihnen überzeugende technische Lösungen - wirtschaftlich, sicher, fortschrittlich.

Geotextilien nach Maß für den



Erd- u. Grundbau
Deponiebau
Wasserbau
Verkehrswegebau

Beratung, Planung, Umsetzung - weltweit.



HUESKER Synthetic GmbH&Co.

Fabrikstraße 13-15
D-48712 Gescher
Tel. (0 25 42) 701-0
Fax (0 25 42) 701-499

Kein Bauwerk ohne Baugrunduntersuchung

Zur Notwendigkeit von Baugrunduntersuchungen

Im Gegensatz zu allen Teilen eines Bauwerkes ist beim Baugrund keine freie Auswahl möglich, sondern die vorhandenen Baugrundverhältnisse des Grundstücks müssen so hingenommen werden, wie sie zunächst unbekannt vorhanden sind und können auch nicht einfach angenommen werden.

Autor:

Dipl.-Ing. Dietrich Behnke, Beratender Ingenieur VBI für Geotechnik, Bremen

Bei der Errichtung eines Bauwerkes ist die Grundlage zunächst einmal die Idee eines Bauherrn, für ein Bedürfnis oder eine Tätigkeit eine Hülle zu errichten, in der seine Vorstellungen funktionieren. Dabei bedient der Bauherr sich eines Planers, der unter Beachtung der öffentlich-rechtlichen Vorschriften, ansonsten aber frei in der Wahl seiner Gestaltungsmittel und Baustoffe, einen Vorschlag ausarbeitet. In der Regel ist dabei das Grundstück, auf dem das Bauwerk errichtet werden soll, bereits vorhanden oder zumindest bekannt. Mit der Festlegung des Grundstückes ist der Baugrund für das Bauvorhaben entsprechend der geologischen Entstehung und etwaiger anthropogener Einflüsse vorhanden. Die Baugrundverhältnisse sind aber noch unbekannt und müssen daher erkundet werden.

1. Amtliche Vorschriften

Nach den Landesbauordnungen sind bauliche Anlagen so zu gründen, daß die Standsicherheit weder durch die Beschaffenheit des Baugrundes noch durch Grundwasser beeinträchtigt wird. Außerdem darf die Standsicherheit anderer baulicher Anlagen nicht gefährdet und die Tragfähigkeit des Baugrundes von Nachbargrundstücken nicht beeinträchtigt werden.

Bauliche Anlagen sind so anzuordnen, daß weder die öffentliche Sicherheit noch die öffentliche Ordnung, insbesondere nicht Leben und Gesundheit, gefährdet werden. Die Bauwerke müssen ihrem Zweck entsprechend ohne Mißstände benutzbar sein. Diesen Anforderungen genügt, was den allgemein anerkannten Regeln der Baukunst und der Technik entspricht. Als anerkannte Regeln der Baukunst und der Technik gelten insbesondere die durch öffentliche Bekanntmachungen eingeführten technischen Baubestimmungen.

In der DIN 1054 (1976) „Zulässige Belastungen des Baugrundes" ist unter Abschnitt 3.2 ausgeführt: „Art, Beschaffenheit, Ausdehnung, Lagerung und Mächtigkeit der Bodenschichten sind durch Schürfen, Bohrungen und Sondierungen festzustellen, sofern die örtlichen Erfahrungen keinen ausreichenden Aufschluß geben". Diese DIN stellt allerdings nicht mehr den neuesten Wissensstand dar.

In der DIN V 1054–100 (1996) ist unter Ziffer 8 – Geotechnische Untersuchungen – folgendes ausgeführt:

Für jede Bauaufgabe müssen Schichtgrenzen, Einschlüsse und Kenngrößen von Boden und Fels sowie die Grundwasserverhältnisse ausreichend bekannt sein. Hierzu müssen geotechnische Untersuchungen durchgeführt werden.

Der Entwurfsverfasser hat geotechnische Untersuchungen für den Entwurf zu veranlassen und erforderlichenfalls die Einschaltung eines Sachverständigen für Geotechnik vorzuschlagen. Wenn sich in der Planungs- oder Ausführungsphase die Notwendigkeit ergänzender geotechnischer Untersuchungen ergibt, sind diese vom Entwurfsverfasser vorzuschlagen.

Für die Planung der geotechnischen Untersuchung ist von den Fragen auszugehen, die nach Art des Bauwerks und je nach den in Betracht kommenden Gründungsverfahren zu erwarten sind. Die geologischen Gegebenheiten sind hierbei zu berücksichtigen. Die Untersuchung wird den gewonnenen Kenntnissen und der fortschreitenden Tragwerksplanung laufend angepaßt.

Die geotechnische Untersuchung sollte alle für die jeweilige Baumaßnahme und die davon betroffene Umgebung maßgebenden Einwirkungen, Baugrund- und Grundwasser-Eigenschaften beschreiben und die erforderlichen Bodenkenngrößen liefern oder überprüfen. Spätestens zum Zeitpunkt der Ausschreibung der Bauleistung müssen die bis dahin vorhandenen Untersuchungsergebnisse für eine zuverlässige Planung der Bauleistungen ausreichen.

Vor Beginn der Baugrundaufschlüsse ist eine Ortsbegehung des Standortes und seiner Umgebung durchzuführen und zu dokumentieren.

Die Baugrunduntersuchung sollte umfassen:

a) Sichtung und Bewertung vorhandener Unterlagen;
b) geologische Beurteilung;
c) direkte Aufschlüsse durch Schürfe und Bohrungen nach DIN 4021, DIN 4022 und DIN 4023 mit den in DIN 4020 genannten Abständen und Tiefen; Abweichungen sind zu begründen;
d) indirekte Aufschlüsse durch Sondierungen sowie bei großer Ausdehnung zur Ergänzung der Bohrungen, Schürfen und Sondierungen auch geophysikalische Untersuchungen;
e) Feldversuche wie Festigkeitsprüfungen, Probebelastungen, Probeaus-

führungen, Pumpversuche, Dichtigkeitsprüfungen;

f) Beobachtungen des zeitlichen Verlaufs z.B. von Grundwasserschwankungen, Strömungsrichtungen, Hangbewegungen durch Messungen;

g) Laboruntersuchungen.

Wenn das Bauwerk einschließlich seiner Bauhilfsmaßnahme in das Grundwasser hineinreicht, ist außerdem festzuhalten:

h) die Tiefenlage, Mächtigkeit, Ausdehnung und Durchlässigkeit wasserführender Schichten und im Fels darüber hinaus das Trennflächensystem;

i) die Höhenlage der Grundwasser-Oberfläche oder Grundwasser-Druckfläche der Grundwasser-Stockwerke und ihre zeitliche Schwankung;

j) die chemische Beschaffenheit und Temperatur, soweit erforderlich.

Weitere Ausführungen sind in der DIN 4020 „Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke" vom Oktober 1990 enthalten. Sie gilt für geotechnische Untersuchungen von Boden als Baugrund sowie bei Bauvorhaben aller Art. Die Norm enthält Anforderungen für die Planung, Ausführung und Auswertung von geotechnischen Untersuchungen und soll sicherstellen, daß Aufbau und Eigenschaften des Baugrundes bereits für den Entwurf bekannt sind. Damit soll sie dazu beitragen, Unsicherheiten bezüglich des Baugrundes zu verringern, Bauschäden vorzubeugen und eine möglichst wirtschaftliche Lösung zu erreichen.

Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke sind die zur bautechnischen Beschreibung und Beurteilung von Boden und Fels notwendigen ingenieurgeologischen, hydrogeologischen, bodenmechanischen und felsmechanischen Arbeiten. Für jede Bauaufgabe müssen nach der DIN 4020 Aufbau und Beschaffenheit von Boden und Fels als Baugrund sowie die Grundwasserverhältnisse ausreichend bekannt sein. Hierzu sollen Untersuchungen projektbezogen ausgeführt werden.

Baugrundaufschlüsse sind als Stichprobe zu bewerten. Sie lassen für die zwischenliegenden Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen zu. Bei der Festlegung des Stichprobenumfangs (Lage, Anzahl, Art und Tiefe der Aufschlüsse, Anzahl der Versuche usw.) sind Vorkenntnisse, örtliche Erfahrungen und ergänzende Informationen zu berücksichtigen.

Als Richtwerte können dabei nach DIN 4020 gelten:

- bei Hoch- und Industriebauten ein Rasterabstand von 20 m bis 40 m
- bei Linienbauwerken ein Abstand zwischen 50 m und 200 m
- bei Sonderbauwerken (z.B. Brücken, Schornsteinen, Maschinenfundamenten) zwei bis vier Aufschlüsse je Fundament.

Bei schwierigen geologischen Verhältnissen oder zur Eingrenzung von Unregelmäßigkeiten sind geringere Abstände oder eine größere Anzahl von Aufschlüssen erforderlich. Dagegen darf bei sehr gleichförmigen geologischen Verhältnissen ein größerer Abstand oder eine geringere Anzahl der Aufschlüsse gewählt werden. Solche Fälle sind jedoch zu begründen. Die Aufschlußtiefe muß alle Schichten erfassen, die durch das Bauwerk beansprucht werden. Diese Aufschlußtiefen sind in der DIN 4020, Ziff. 6.2.4.4 für verschiedene Aufgabenstellungen sehr detailliert angegeben.

Für unterschiedliche Anforderungen sind in der DIN 4020 drei geotechnische Kategorien festgelegt: Bei der geotechnischen *Kategorie* 1, die kleine einfache Bauwerke bei einfachem und übersichtlichem Baugrund umfaßt, kann die Standsicherheit aufgrund gesicherter Erfahrungen beurteilt werden. Bei der geotechnischen *Kategorie 2,* die Bauobjekte und Baugrundverhältnisse mittleren Schwierigkeitsgrades umfaßt, muß die Sicherheit zahlenmäßig nachgewiesen werden. Hierfür wird eine ingenieurmäßige Bearbeitung mit geotechnischen Kenntnissen und Erfahrungen verlangt. Bei der geotechnischen *Kategorie 3,* die Bauobjekte mit schwieriger Konstruktion und/oder mit schwierigen Baugrundverhältnissen umfaßt, werden zur Bearbeitung vertiefte geotechnische Kenntnisse und Erfahrungen auf dem jeweiligen Spezialgebiet der Geotechnik verlangt.

Für Bauwerke der geotechnischen Kategorie 1 muß nachgewiesen werden, worauf die gesicherten Erfahrungen beruhen. In der geotechnischen Kategorie 2 wird häufig und in der geotechnischen Kategorie 3 immer die Einschaltung eines Sachverständigen für Geotechnik erforderlich.

Der Entwurfsverfasser hat geotechnische Untersuchungen für den Entwurf rechtzeitig zu veranlassen und gegebenenfalls den Sachverständigen für Geotechnik vorzuschlagen. Der Bauherr hat die Untersuchungen (Aufschlüsse in Boden und Feld, Labor- und Felduntersuchungen) in Auftrag zu geben. Ergibt sich in der Ausführungsphase die Notwendigkeit, ergänzende geotechnische Untersuchungen auszuführen, so sind diese dem Bauherrn vorzuschlagen.

2. Aufgaben der Baubeteiligten

Bei der Lösung aller mit dem Baugrund zusammenhängenden Probleme sind mehrere Beteiligte vorhanden, deren einzelne Aufgaben, Rechte und Pflichten nachstehend aufgezeigt werden.

2.1 Der Bauherr

Der Bauherr liefert das Baugrundstück und somit den Baugrund, der ein „Baustoff" ist, in dem sämtliche vom Bauwerk ausgehenden Lasten abgetragen werden müssen. Der Bauherr trägt als Lieferant des Baustoffes „Baugrund" nach allgemeiner Ansicht in der Rechtsprechung daher auch das Risiko für die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse, das sogenannte Baugrundrisiko. Darunter wird verstanden, daß wegen der stichprobenartigen Überprüfung des Baugrundes für die dazwischen liegenden Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen möglich sind. Daher hat der, der in der Regel nicht selbst über die notwendige Fachkenntnis verfügt, eine gesteigerte Sorgfaltspflicht hinsichtlich der Auswahl der am Bau Beteiligten.

Der Bauherr als Träger des Baugrundrisikos darf bei der Beauftragung eines Architekten und eines Tragwerksplaners darauf vertrauen, daß diese in der hierfür erforderlichen Weise zusammenarbeiten, so daß in der statischen Berechnung von den tatsächlichen Baugrund- und Grundwasserverhältnissen ausgegangen wird.

Für den Bauherrn als Träger des Baugrundrisikos können beträchtliche Mehrkosten und Terminverlängerungen entstehen, wenn beim Bauen abweichende Baugrundverhältnisse angetroffen werden. Meist stehen die Mehrkosten für eine gründlichere Untersuchung des Baugrundes in keinem Ver-

hältnis zu den möglichen Folgekosten (Nachträge oder Schadensfall) aus unzureichend erkundeten Baugrundverhältnissen.

2.2 Der Architekt

Dem Architekten fällt im Zusammenhang mit dem Baugrund eine zentrale Funktion zu, verbunden mit einer umfassenden Haftung gegenüber nahezu allen Baugrundbeteiligten. Grund für diese Stellung des Architekten ist seine Sachwalterrolle, die er gegenüber dem Bauherrn zu erfüllen hat. Die Kenntnis der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse ist eine Grundvoraussetzung für eine dauerhafte und standsichere Ausführung aller baulichen Anlagen. Sie wird als allgemeine Kenntnis beim Architekten vorausgesetzt.

Das Werk des Architekten weist Mängel auf, wenn er nicht sicherstellt, daß eine den Baugrund- und Grundwasserverhältnissen entsprechende Gründung gewählt wurde. Im Rahmen der vertraglich geschuldeten Leistungen hat der Architekt vor der endgültigen Festlegung der Gründungsart die Tragfähigkeit des Bodens und die Grundwasserstände, insbesondere den maximalen Grundwasserstand festzustellen.

Nach DIN 4020 – geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke – Ziffer 5.1, hat er als Entwurfsverfasser geotechnische Untersuchungen für den Entwurf rechtzeitig zu veranlassen und gegebenenfalls den Sachverständigen für Geotechnik vorzuschlagen. Lehnt der Bauherr geotechnische Untersuchungen oder die Zuziehung eines Sachverständigen für Geotechnik ab, so kann der Architekt die Verantwortung für die Folgen fehlender geotechnischer Untersuchungen von sich weisen. Allerdings nur im Innenverhältnis, nicht aber in strafrechtlicher Hinsicht oder gegenüber Dritten.

Der Architekt muß alles feststellen lassen, was im Rahmen einer sorgfältigen und vollständigen Ausschreibung entsprechend VOB/A § 9 Nr. 5 erforderlich ist. Die Boden- und Wasserverhältnisse sind dabei so zu beschreiben, daß der Anbieter ihre Auswirkungen auf die bauliche Anlage und die Bauausführung hinreichend beurteilen kann. Eine Abwälzung der Verantwortung für die Durchführung von geotechnischen Untersuchungen auf den Tragwerksplaner ist dabei entgegen häufig geübter Praxis nicht möglich. Die Untersuchung der Baugrundverhältnisse ist in erster Linie Sache des Architekten, nicht des Tragwerksplaners. Der Architekt muß sich im Rahmen seiner Planung auch die statische Berechnung ansehen und sich dabei vergewissern, ob der Tragwerksplaner von den tatsächlichen Gegebenheiten, insbesondere den vorhandenen Baugrund- und Grundwasserverhältnissen, ausgegangen ist.

2.3 Der Tragwerksplaner

Der Tragwerksplaner hat anhand der ihm überlassenen Pläne in Eigenverantwortung zu überprüfen, welche Gründungsmaßnahmen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten erforderlich sind. Dabei muß er alle ihm zur Verfügung stehenden Kenntnisquellen berücksichtigen. Für den Nachweis der Standsicherheit müssen alle Belastungen aus dem Bauwerk vom Baugrund so aufgenommen werden, daß am Bauwerk hieraus keine Mängel auftreten. Der Tragwerksplaner muß sich deshalb über die Beschaffenheit der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse im klaren sein.

Da die Untersuchung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse grundsätzlich Sache des Architekten ist, kann sich der Tragwerksplaner auf die Vorgaben durch den Architekten verlassen und braucht nicht selbst Aufschlüsse vornehmen zu lassen. In der Praxis sieht es jedoch häufiger so aus, daß der Architekt dem Tragwerksplaner die Festlegung der geotechnischen Untersuchungen und gegebenenfalls den Vorschlag für die Beauftragung eines Sachverständigen für Geotechnik überläßt.

In den Fällen, wo der Architekt keine Vorgaben über den Baugrund und die Grundwasserverhältnisse liefert, darf der Tragwerksplaner jedoch nicht sogenannte „allgemeine Erfahrungswerte" über die Belastungsfähigkeit des Baugrundes seiner statischen Berechnung als Annahme zugrunde legen. Er muß in diesen Fällen entsprechend DIN 1054 und DIN 4020 den Umfang der erforderlichen geotechnischen Untersuchungen festlegen und den Architekten veranlassen, diese durch den Bauherrn in Auftrag geben zu lassen.

In der Praxis wird häufig, ohne das geotechnische Untersuchungen vorliegen, in der statischen Berechnung vom Tragwerksplaner eine zulässige Bodenpressung mit der Auflage angenommen: „Die zulässige Bodenpressung ist vor Baubeginn verantwortlich zu prüfen". Bei dieser Lösung gehört es zum Verantwortungsbereich des Tragwerksplaners, die Prüfung vor Baubeginn auch zu fordern, zu veranlassen oder sich das Ergebnis einer Überprüfung durch Dritte vorlegen zu lassen.

2.4 Die Baubehörde bzw. der Prüfingenieur

Im Einführungserlaß der DIN 1054: „Zulässige Belastung des Baugrundes" ist vorgeschrieben, daß Baugrund- und Gründungsfragen nur von solchen Fachleuten bearbeitet werden dürfen, die über gründliche Kenntnisse und Erfahrungen auf diesem Gebiet verfügen. Dies gilt für die mit der Baugrunderkundung beauftragten Firmen und ihre Geräteführer, für Prüfstellen, die mit der Ermittlung der bodenmechanischen Kenngrößen beauftragt werden, sowie für die Verfasser von Entwurf und Berechnungen von Gründungen. Die einzureichenden Unterlagen müssen, wie alle Bauvorlagen, klar im Aufbau und in allen wesentlichen Aussagen prüfbar sein. Die Baubehörde kann einen Bauantrag zurückweisen, wenn die Bauvorlagen erhebliche Mängel aufweisen. Die Prüfung des Entwurfes und der Berechnung von Gründungen sowie die Beurteilung der dabei verwendeten bodenmechanischen Kennwerte obliegt der für die Prüfung des Standsicherheitsnachweises des ganzen Bauwerkes verantwortlichen Stelle, in der Regel die Bauaufsichtsbehörde oder in ihrem Auftrag ein Prüfingenieur für Baustatik.

Bei der Prüfung der statischen Berechnung muß die Baubehörde bzw. der Prüfingenieur auch überprüfen, ob die Beschaffenheit des Baugrundes und seine angenommene Tragfähigkeit den tatsächlichen Verhältnissen entsprechen. Dabei ist zunächst zu prüfen, ob Baugrundaufschlüsse zur Feststellung von Art, Aufbau und Verbreitung des anstehenden Bodens sowie der Grundwasserverhältnisse überhaupt ausgeführt worden sind. Es ist ferner zu überprüfen, ob die Abstände der Baugrundaufschlüsse nach den geologischen Gegebenheiten, den Bauwerksabmessungen und den

bautechnischen Fragestellungen richtig gewählt sind.

Neben der Überprüfung des Umfanges der geotechnischen Untersuchungen müssen die Baubehörde bzw. der Prüfingenieur auch überprüfen, ob die angenommene Tragfähigkeit den tatsächlichen Verhältnissen entspricht. In der Regel geschieht dies durch die Überprüfung, ob die zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054 eingehalten sind. Es ist dabei zu beachten, daß für die Anwendung der Tabellenwerte bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein müssen. Ferner ist zu beachten, daß für bindige Böden mit weicher Konsistenz (geologisch junge Böden wie Klei, Torf, Mudde) keine zulässigen Belastungen in der DIN 1054 angegeben sind, weil diese immer nur im jeweiligen Einzelfall ermittelt werden können.

Nach der Überprüfung der Baugrundverhältnisse und der Tragfähigkeit des Baugrundes ist von der Baubehörde bzw. dem Prüfingenieur eine Beurteilung der Baugrundverhältnisse und der Wechselwirkung zwischen Bauwerk und Baugrund vorzunehmen. Bei dieser abschließenden Gesamtprüfung sind die Anforderungen entsprechend der geotechnischen Kategorie nach DIN 4020 zu berücksichtigen.

Die Bauordnungen der Länder haben in der Regel festgelegt, daß „die Baubehörde für die Prüfung des Bauantrages Sachverständige heranziehen kann". Da den Gründungsfragen besondere Bedeutung für die Standsicherheit des Bauwerkes beizumessen ist, sieht der Einführungserlaß der DIN 1054 die Hinzuziehung eines geeigneten Sachverständigen in all den Fällen zwingend vor, wo die prüfende Stelle die Größe der Setzungen und ihre Auswirkungen auf das Bauwerk sowie die Sicherheit gegen Gleiten, Kippen und Grundbruch nicht alleine zu beurteilen vermag, oder in denen Zweifel hinsichtlich der verwendeten Annahmen oder der der Berechnung zugrunde gelegten bodenmechanischen Kenngrößen bestehen. Um der prüfenden Stelle die Auswahl der Sachverständigen zu erleichtern, weist der Einführungserlaß auf das Verzeichnis der Institute für Erd- und Grundbau (für die Mitwirkung bei Prüfungen von Bauvorlagen) beim Institut für Bautechnik in Berlin hin.

In den Fällen, wo bei der statischen Berechnung ohne Nachweis der Baugrundverhältnisse eine zulässige Bodenpressung mit der Auflage „Die zulässige Bodenpressung ist vor Baubeginn verantwortlich zu prüfen" angenommen wurde, muß das Ergebnis der Überprüfung rechtzeitig vor Baubeginn angefordert werden. Der Prüfingenieur bzw. die Baubehörden dürfen erst nach diesen Überprüfungen die Gründungskonstruktion zur Ausführung freigeben.

2.5 Der Sachverständige für Geotechnik

Der Sachverständige für Geotechnik hat die erforderlichen Untersuchungen zu planen, die fachgerechte Ausführung der Aufschlüsse wie der Feld- und Laboruntersuchungen zu überwachen, die sich aus dem Aufschluß und dem Untersuchungsbefund ergebenden Folgerungen für Planung und Konstruktion zu ziehen und die Wechselwirkung zwischen den angetroffenen Baugrundverhältnissen einerseits und der Planung, Konstruktion und Bauausführung andererseits dem Entwurfsverfasser und dem Tragwerksplaner darzulegen. Das Ergebnis aller Untersuchungen wird im geotechnischen Bericht, der auch als Baugrundgutachten bezeichnet wird, zusammenfassend dargestellt.

Der Leistungsumfang des Sachverständigen für Geotechnik ist nach den jeweiligen Aufgabenstellungen unterschiedlich. Einen Überblick hierüber gibt die HOAI Teil XII – Leistung für Bodenmechanik, Erd- und Grundbau. Für den Regelfall der Erstellung eines Baugrundgutachtens sind die Leistungen und Honorare in der HOAI aufgeführt.

Während Architekten, Tragwerksplaner und Baubehörde bzw. Prüfingenieur bei jedem Bauvorhaben beteiligt sein müssen, ist die Beauftragung eines Sachverständigen für Geotechnik nicht immer zwingend vorgeschrieben. Es wird daher nachfolgend etwas näher auf die Rolle und auf die Aufgaben des Sachverständigen für Geotechnik eingegangen.

Der Sachverständige für Geotechnik ist in der Regel Bauingenieur mit einer vertieften Ausbildung auf dem Fachgebiet Bodenmechanik, Erd- und Grundbau. Darüber hinaus muß er über geologische Kenntnisse verfügen, um deren Auswirkungen auf den Baugrundaufbau ausreichend zu berücksichtigen. Der Stellenwert der Geologie ist regional sehr stark unterschiedlich. Im mittel- und süddeutschen Raum sind daher häufig auch Geologen als Sachverständige für Geotechnik tätig.

Bezüglich der unterschiedlichen Rollen von Bauingenieuren und Geologen sei auf die Ausführungen von Berkey verwiesen, einem Geologen aus Überzeugung, der die Aufgaben des Geologen wie folgt definierte: „Es ist seine Pflicht, aufzudecken, zu warnen, zu erläutern, ohne sich die spezielle Verantwortlichkeit des Ingenieurs anzumaßen, der die Konstruktion entwirft, entscheidet, wie den gegebenen Schwierigkeiten begegnet werden soll und schließlich der Verantwortliche für das Projekt ist."

In größeren Geotechnischen Büros sind zumeist sowohl Bauingenieure als auch Geologen tätig, damit in der Zusammenarbeit beide Fachgebiete hinreichend berücksichtigt werden.

Der Sachverständige für Geotechnik wird aus den Einzelaufschlüssen ein interpoliertes Baugrundmodell entwickeln. Er wird darüber hinaus konkrete Angaben über die mechanischen und physikalischen Beschaffenheiten des Baugrundes machen. Dabei bezieht er die Werte aus den im Labor oder im Feld durchgeführten Untersuchungen an Bodenproben ein. Durch die statisch konstruktive Ausbildung mit dem gesamten Bereich des Spannungsverhaltens von Bauwerken kann er die aus der Wechselwirkung zwischen Bauwerk und Baugrund entstehenden Beanspruchungen auf das Bauwerk beurteilen.

Durch die ständige Tätigkeit auf diesem Spezialgebiet hat der Sachverständige für Geotechnik große Erfahrungen, die zumeist bezüglich des Baugrundes sehr stark regional geprägt sind. Dadurch kann er frühzeitig auf besondere Baugrundprobleme hinweisen und bei rechtzeitiger Einschaltung dazu beitragen, daß diese Gesichtspunkte in der Entwurfsplanung berücksichtigt werden können. Es ist daher mit Hilfe des Sachverständigen für Geotechnik möglich, die Tragfähigkeit des Baugrundes soweit wie technisch möglich auszunutzen, da die Werte der geltenden Grundbaunormen wegen der Schwankungsbreite des Baustoffes „Baugrund"

immer auf der sicheren Seite liegen müssen.

Die Einschaltung eines Sachverständigen für Geotechnik trägt somit dazu bei, die Unsicherheiten bezüglich des Baugrundes zu verringern, Bauschäden vorzubeugen und führt zu einer wirtschaftlichen Lösung der Baugrundprobleme. Die übrigen am Bau Beteiligten werden durch den Sachverständigen für Geotechnik aus ihrem jeweiligen Baugrundrisiko entlastet.

2.6 Der Bauunternehmer

Der Bauunternehmer führt die von den Planern festgelegte Gründungskonstruktion aus und muß in erster Linie sicherstellen, daß die hierfür vorgesehenen Verfahren unter besonderer Berücksichtigung seiner Sorgfaltspflichten fachgerecht ausgeführt werden.

Nach VOB/A hat der Bauunternehmer Anspruch darauf, daß die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse so zu beschreiben sind, daß er ihre Auswirkungen auf die bauliche Anlage und die Bauausführung hinreichend beurteilen kann. Die Beurteilung der Auswirkung auf die bauliche Anlage und die Bauausführung liegt in der alleinigen Verantwortung des Bauunternehmers.

Wenn er aufgrund seiner örtlichen Kenntnisse und speziellen Erfahrungen, insbesondere im Spezialtiefbau, Bedenken gegen die ausgeschriebene Lösung hat, muß er diese gemäß § 4 Nr. 3. VOB/B schriftlich mit entsprechender Begründung äußern. Es ist jedoch entgegen landläufiger Meinung nicht Aufgabe des Bauunternehmens, bei einer „angenommenen" Bodenpressung deren Zulässigkeit vor Baubeginn zu überprüfen.

Probleme mit dem Baugrund können sich für den Bauunternehmer dadurch ergeben, daß beim Bauen Abweichungen von den ausgeschriebenen Baugrundverhältnissen auftreten. Dadurch können Ansprüche auf Mehrvergütung durch Zusatzleistungen oder Mehrmassen, Schadenersatzanforderungen wegen Behinderung bis zu Stillstandzeiten oder Anspruch auf Verlängerung von Ausführungsfristen entstehen. Diese Probleme sind über die allgemeinen Regeln des Werk- bzw. VOB-Vertragsrechtes in Verbindung mit den Grundsätzen zum Baugrundrisiko zu lösen.

3. Planungsablauf

Aus den vorstehend beschriebenen Aufgaben, Rechten und Pflichten der an der Erstellung eines Bauwerkes Beteiligten ergibt sich folgender Planungsablauf:
Der Bauherr beauftragt einen Architekten und einen Tragwerksplaner, um seine Idee in die Tat umzusetzen. Bei der Beauftragung hat er die Verpflichtung zu prüfen, ob Architekt und Tragwerksplaner vergleichbare Bauaufgaben erfolgreich gelöst haben, insbesondere wenn das Bauvorhaben an Nachbargebäude angrenzt.

„...und wir können noch 700 Lire sparen, wenn wir k e i n Bodengutachten machen lassen."

Der Architekt hat die Verpflichtung, die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse erkunden zu lassen, damit diese bei der weiteren Planung entsprechend den tatsächlichen Verhältnissen berücksichtigt werden können. Er hat die Baugrundaufschlüsse zu veranlassen oder dem Bauherrn die Einschaltung eines Sachverständigen für Geotechnik hierfür vorzuschlagen.

Vom Sachverständigen für Geotechnik werden die Baugrundaufschlüsse unter besonderer Berücksichtigung des geplanten Bauwerkes und der zu erwartenden Baugrundverhältnisse festgelegt. Die Aufschlußarbeiten werden ausgeschrieben und an eine hierfür geeignete Fachfirma vergeben. Während der Aufschlußarbeiten ist eine Beaufsichtigung und Überprüfung der Bohrfirma durch den Sachverständigen für Geotechnik erforderlich.

Die Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse sind für die weitere Planung, insbesondere die Ausschreibung, zu berücksichtigen. Die Baugrundaufschlüsse müssen gegebenenfalls ergänzt werden, falls es für besondere Problemstellungen noch erforderlich ist. Die Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse sind an den Tragwerksplaner und den Architekten weiterzugeben.

Der Tragwerksplaner muß überprüfen, ob die Baugrundaufschlüsse nach DIN 1054 und DIN 4020 ausreichend sind und erforderlichenfalls eine Ergänzung verlangen. Bei ausreichenden Baugrundaufschlüssen erfolgt durch den Tragwerksplaner eine Bemessung nach den einschlägigen DIN-Vorschriften, insbesondere DIN 1054, DIN 4014 und DIN 4026.

Bei der Einschaltung eines Sachverständigen für Geotechnik erfolgt die Bemessung der Gründungskonstruktion nach dem Baugrundgutachten.

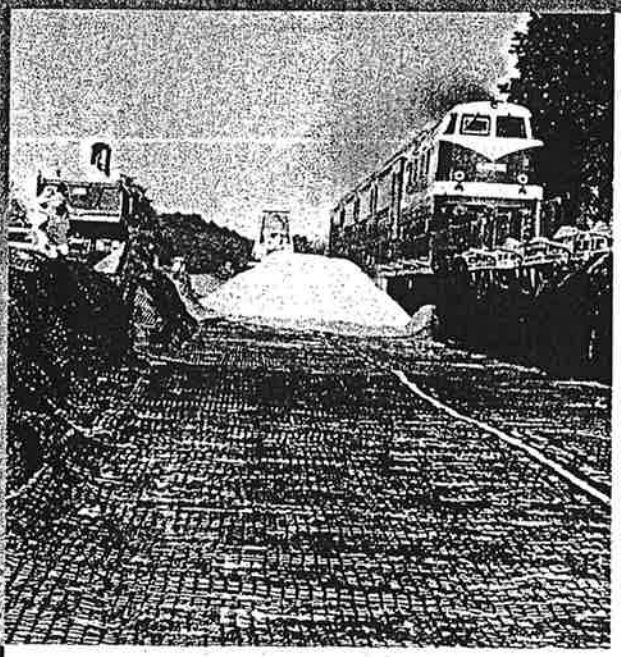
Nach Abschluß der Tragwerksplanung wird die statische Berechnung zur Prüfung an die Baubehörde bzw. den Prüfingenieur weitergegeben. Von der Baubehörde bzw. dem Prüfingenieur muß im Rahmen der Prüfung der Standsicherheit untersucht werden, ob die Baugrundaufschlüsse ausreichend sind. Ferner sind die Baugrundbeschaffenheit, der Nachweis der Tragfähigkeit und die Schlußfolgerungen für die Wahl der Gründungskonstruktion zu prüfen. Im Prüfbericht sind fehlende Nachweise aufzuführen, deren Nachlieferung ist vor Baubeginn zu verlangen. Erst nach Vorliegen des Nachweises der Baugrundbeschaffenheit und seiner Tragfähigkeit darf die Gründung zur Ausführung freigegeben werden.

Der Bauunternehmer muß prüfen, ob in der Leistungsbeschreibung die

Baugrund- und Grundwasserverhältnisse so dargestellt sind, daß er ihre Auswirkungen auf die bauliche Anlage und die Bauausführung hinreichend beurteilen kann. Der Bauherr bzw. der Ausschreibende müssen die Beschreibung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse liefern, mit Schichtenverzeichnissen und graphischer Darstellung der Bodenprofile. Bei der Einschaltung eines Sachverständigen für Geotechnik ist das vollständige Baugrundgutachten den Ausschreibungsunterlagen beizulegen.

Fazit

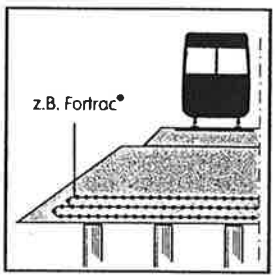
Wo auch immer ein Bauwerk geplant wird, eins ist schon da: Der Baugrund! Die Baubeteiligten wissen nur noch nicht woraus er besteht, welche Eigenschaften er hat und welche Probleme er bei der Realisierung der Bauaufgabe bereiten kann. Es ist daher sinnvoll, die erforderlichen geotechnischen Untersuchungen rechtzeitig durchzuführen, damit die Ergebnisse bei der Planung entsprechend berücksichtigt werden können.
Dadurch ist eine fachgerechte Erstellung der Gründungskonstruktion und des Bauwerkes zu erwarten, ohne daß Schäden am Bauwerk oder an Nachbargebäuden zu erwarten sind.
Auf der Suche nach Möglichkeiten zum kostengünstigen Bauen wurde nicht erst heute bei den Baugrunduntersuchungen gespart. Das in der Zeichnung dargestellte Beispiel wurde zwar weltberühmt; ist aber auch nach neuen Sicherheitsvorschriften mit Teilsicherheitsbeiwerten nicht nachahmenswert.


Pfahlgründung mit Fortrac®

Bauen mit Geotextilien

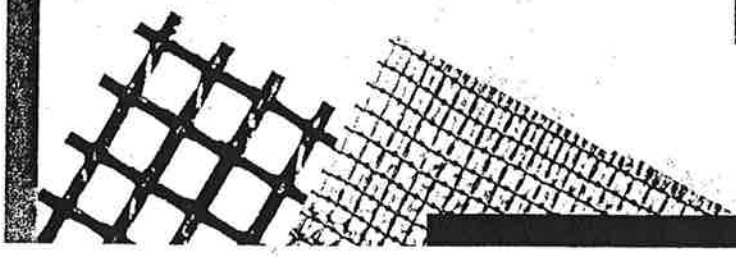
Als Hersteller von Geotextilien bieten wir Ihnen überzeugende technische Lösungen - wirtschaftlich, sicher, fortschrittlich.

Geotextilien nach Maß für den



Erd- u. Grundbau
Deponiebau
Wasserbau
Verkehrswegebau

Beratung, Planung, Umsetzung - weltweit.



HUESKER Synthetic GmbH&Co.

Fabrikstraße 13-15
D-48712 Gescher
Tel. (0 25 42) 701-0
Fax (0 25 42) 701-499