

Allgemeine technische Hinweise

- Baugrunduntersuchungen und ihre Ergebnisse -

Baugrunderkundung

Das Ziel von Baugrunderkundungen ist ein möglichst repräsentatives Bild der Untergrundsituation mit Hilfe der durchgeführten Aufschlüsse herzustellen.

Zur Baugrundbeurteilung werden die Schichtenabfolgen der Aufschlüsse zum wahrscheinlichen Bild des Untergrundaufbaus koordiniert.

Gemäß DIN 1054 (Feststellen der Schichtenfolge und Beschaffenheit des Baugrundes) und DIN 4020 (Art und Umfang der geotechnischen Untersuchungen) sollte der Abstand der Bohrungen bzw. Aufschlüsse nicht größer als 25 m sein. Die Bohrungen sind bis mindestens 6 m unter Fundamentsohle bzw. so tief zu führen, dass alle durch die Bauwerkslasten beeinflussten Schichten erfasst werden.

Abweichungen sind zulässig bei felsigem Untergrund sowie bei nachweislich regelmäßigem Schichtenverlauf (eindeutige Angaben über den geologischen Aufbau). Im Bedarfsfall können weitergehende Untersuchungen erforderlich werden, die u.U. Fremdleistungen (Aufschlüsse in größere Tiefen, z.B. mittels Rotationskernbohrungen) erfordern.

Erläuternd ist anzumerken, dass Aufschlüsse unabhängig des Erkundungsverfahrens lediglich eine punktuelle Ansicht der Untergrundschichtung am jeweiligen Standort vermitteln. Die "punktförmig" niedergebrachten Aufschlüsse untereinander zu einer "geschlossenen" Ansicht zu verbinden, kann in der Folge mit Unzulänglichkeiten verbunden sein.

Bohrungen, Sondierbohrungen und Schürfungen punktieren nur den Schacht- und Lastboden und zeigen, selbst wenn sie in optimaler, vom Gutachter angeordneter Verteilung, Anzahl und Tiefe vorliegen, weit weniger als das freigelegte "Operationsfeld".

Die Aufdeckung unbekannter, durch die Aufschlüsse nicht erkannter Objekte oder im Rahmen der Aushubarbeiten festgestellte Unregelmäßigkeiten im Untergrundaufbau können in der Folge dem Gutachter nicht angelastet werden.

Jeden Verdacht auf Bomben oder Munitionsblindgänger, Gas-, Starkstrom- u. sonstige Grundleitungen hat der Auftraggeber mitzuteilen.

Grundsätzlich sind nach Aushub der Baugrube Kontrollbegehungen zur Überprüfung der Untergrundverhältnisse angezeigt.

Einmessung

Lage und Höhe der Ansatzpunkte der Aufschlüsse werden im Gelände auf einen Festpunkt - auf Grundlage bauseits zur Verfügung gestellter Planunterlagen - einnivelliert. Die Einmessung der Aufschlüsse dient zur niveaugerechten Darstellung des Untergrundaufbaus. Dabei sind Höhendifferenzen von $\pm 0,1$ m und Lageabweichungen von bis zu 2 m im Allgemeinen noch zu tolerieren. Zur Baugrunderkundung umfangreicherer Objekte sollte möglichst ein Höhenplan zur Verfügung gestellt werden.

Ansprache der Erdstoffe

Die Erdstoffe werden in Anlehnung an DIN 4022 angesprochen und den Bodengruppen nach DIN 18 196 sowie Bodenklassen nach DIN 18 300 zugeordnet.

Alle Bodenklassen nach DIN 18 300 gelten nur für das Gewinnen der Erdstoffe, sei es in situ oder auf Halde. Sie werden also nach ihrem Lösungswiderstand beschrieben und geordnet, nicht nach geologischen, bodenmechanischen oder sonstigen bautechnischen Gesichtspunkten.

Vielfach können keine scharfen Grenzen angegeben werden, z.B. zwischen Fels (Bodenklasse 6 und 7) oder Felszersatz (5). Auch kann grober Kies (3) und Geröll (5) in Wechsellagerung oftmals nicht eindeutig den entsprechenden Bodenklassen zugeordnet werden.

Einzelne Findlinge (Steine/Felsblöcke über $0,01/0,1$ m³) in Schichten homogener oder unterschiedlicher Ausprägung führen zur Bodenklasse 6 (Gew.-Anteil > 30 %) + 7. Solche jedoch beim Bohren exakt zu erschließen und vor allem hinsichtlich des Volumens zu erfassen, ist praktisch unmöglich.

Untergrundaufschlüsse (auch mit großem Durchmesser) können vollumfänglich Mächtigkeit, Klüftung, Einfallen und andere wesentliche Umstände von Felsstrukturen nur eingeschränkt erfassen.

Entsprechend v.g. Sachstände ist die Untergrundansprache mit resultierender bodenmechanischer Einstufung nur nach bestem Wissen innerhalb der Grenzen, die durch das Aufschlussverfahren gegeben sind, durchführbar.

Eine präzisiertere Ansprache/Einstufung der Locker- und Festgesteine nach DIN 18 196 und DIN 18 300 ist im Bedarfsfall nach Aushub der Baugrube (am großen Aufschluss) angezeigt.

Zusammenfassend können u.a. folgende Empfehlungen zwecks Einstufung der Böden in

Bodenklassen im Leistungsverzeichnis abgegeben werden.
Künstliche Auffüllungen sollten generell in die Bodenklasse 5 eingestuft werden.

Bei Ausschreibungen sollte man Einheitspreise für alle Bodenklassen verlangen. Empfohlen wird eine Zusammenfassung der Bodenklassen von 2 - 5 und Zulagen für Fels/Steine mit über 0,01/ 0,1 m³ Rauminhalt der Bodenklassen 6 + 7.
Auf der Basis der vorliegenden Aufschlüsse, im Einzelfall durchgeführter Laborversuche und von Erfahrungswerten werden zusammenfassend Bodenkennwerte, ggf. in Bandbreiten, angegeben.

Grundwasser

Angaben über Wässer im Untergrund werden mit dem Datum (Monat und Jahr) versehen. In der Regel wird nur das Niveau angegeben, auf dem das Grundwasser erbohrt wurde.
Als "Grundwasserleiter" im hydrogeologischen Sinne wird jeder dauernd wassergesättigte Bereich mit spannungsfreiem Porenvolumen bezeichnet.
Insbesondere in bindig geprägten Erdstoffen, z.B. in schluffigen oder tonigen Sedimenten, ist Wasser zeitweilig im Jahr in unterschiedlichen Tiefen zum Vorfluter unterwegs (temporär aufstauendes Schichten-/Sickerwasser und Verlässungszone).
Sollten gespannte Wasserverhältnisse aus den Aufschlüssen hervorgehen, werden entsprechende Angaben gemacht.

Gründung

Die Wahl der Gründung hängt im Wesentlichen von den Baugrund- und Grundwasserhältnissen ab.
Mögliche Gründungsvarianten stellen grundsätzlich bei ausreichend tragfähigem Baugrund Flachgründungen (Einzel-/Streifenfundamente, Plattengründung) bzw. bei unzureichend tragfähigem Baugrund Sondergründungen, z.B. in Form von Baugrundverbesserungsmaßnahmen, oder Tiefgründungen (z.B. Pfähle) dar.

Zur Dimensionierung von Flachgründungen wird i.d.R. die zulässige Bodenpressung und ein rechnerisch abgeschätzter Bettungsmodul angegeben.
Hierbei wird - im Rahmen der Wechselwirkung zwischen Bauwerk und Baugrund - die Vertretbarkeit eintretender Setzungen/Setzungsdifferenzen berücksichtigt.
Gemäß DIN 1054 dürfen Bemessungsbodenpressungen für Kanten- und Eckpressungen nicht erhöht werden, d.h., dass sämtliche Lasten einzurechnen sind.
Zu beachten ist auch, dass kurzfristig oder vorübergehend wirkende Lasten (wechselnde Verkehrslasten, Wind und Schnee) entweder keine oder nur einen kleinen Bruchteil der Setzungen

erwirken, die bei dauernder Belastung derselben Größe zu erwarten wären. Für eine möglichst genaue Setzungsberechnung sollten also die Lasten entsprechend getrennt angegeben werden.

Sondergründungsmaßnahmen werden bei außergewöhnlich ungünstigen Baugrundverhältnissen erforderlich und sind im Einzelfall für das projektierte Bauvorhaben festzulegen.
Für bauseits herzustellende Tragschichten sind zur Überprüfung der erreichten Verdichtungsleistungen (z.B. gem. ZTVE-StB 94) geeignete Verdichtungskontrollen zwecks Abnahme/Freigabe der entsprechenden Planums zum weiteren Aufbau durchzuführen.

Abdichtung

Unabhängig von der notwendigen Entwässerung der Baugrube muss das Bauwerk gegen Feuchtigkeit, Nässe und Grundwasser bzw. aufstauende Wässer geschützt werden.

Abdichtung mit Dränung

Eine Abdichtung mit Dränung kommt in Untergrundgegebenheiten mit verhältnismäßig geringem Wasserandrang (oberhalb des Grundwasserspiegels) in Frage.
Z.B. ist in bindigen Böden zur Fernhaltung der Wässer vom Gebäude eine Dränage nach DIN 4095 zu empfehlen. Dränagen sind zwingend an eine dauerhaft rückstaufreie Vorflut anzuschließen.
Die Sammlung und Abführung tropfbaren Wassers beseitigt nicht die wasserdampfsatte Durchlüftung des Erdreiches bzw. die Erdfeuchtigkeit. Dränage und Feuchtigkeitsisolierung der erdberührender Bauteile (u.a. nach DIN 18 195, Teil 4) müssen sich ergänzen.

Abdichtung ohne Dränung

Abdichtungen gegen rückende Wässer und "aufstauende Sickerwässer" sind normgerecht nach DIN 18 195, Teil 6, Abschnitt 8 (Bauwerks-geländeeinbindung > 3 m) bzw. Abschnitt 9 (Bauwerks-geländeeinbindung < 3 m) herzustellen.
Sinnvoll sind auch sog. "Weiße Wannen", deren erdberührende Bauteile mittels Betontechnologie, insbesondere in der Wahl der zulässigen Rissbreitenbeschränkung (WU-Beton, Bemessung nach DIN 1045-1 in Verbindung mit DIN EN 206-1 sowie sonstigen einschlägigen Richtlinien), ausreichend wasserundurchlässig ausgebildet werden.

Hinweise zur Planung/Baudurchführung

Baugruben-/Bestandssicherung

Im Baugrundgutachten werden aus den Ergebnissen der Baugrunderkundung und ggf. Mes-

sungen im Laboratorium u.a. Bodenkennwerte, Gründungsart/-ebene und erforderliche Abdichtungsmaßnahmen abgeleitet.

In welcher Weise der Auftragnehmer die Baugrube ausheben und sichern will, ist dabei meistens noch nicht sicher. Wenn er (nach der VOB für die Sicherung der Baugrube verantwortlich) dabei unterstützt werden will, muss ein entsprechender Auftrag erteilt werden. Bei größeren und tiefer in den Untergrund einbindenden Bauwerken muss der Ausschachtung und Sicherung der Baugrube gegen Erd-, Wasser- und Gebäudedruck besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Für die Herstellung von Baugruben gilt DIN 4124 (Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau) bzw. DIN EN 1610 (Kanalgräben).

Z.B. bei Baugruben von über 5 m Tiefe, bei unmittelbar anschließender Randbebauung oder an Verkehrswegen sind im Bedarfsfall erforderliche Verbaumethoden (u.a. Spundwand, Berliner- oder Hamburger Verbau, Schlitzwände, Pfahlwände, verankert und unverankert, abgestützt oder gegeneinander verstrebt) zweckmäßigerweise zu gegebener Zeit unter den Beteiligten zu erörtern.

Bei Baumaßnahmen, welche Nachbarbebauungen beeinflussen können oder bei direkter Anschlussbebauung ist zusätzlich DIN 4123 (Gebäudesicherung im Bereich von Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen) zu berücksichtigen. Für Unterfangungen sind grundsätzlich erdstatische Nachweise zu erbringen.

Erd- und Aushubarbeiten

Sämtliche Erdarbeiten im Zusammenhang mit der Errichtung von Bauwerken müssen mit besonderer Sorgfalt nach DIN 18 300 und ATV DIN 18 299 ausgeführt werden. Auf Grundlage der Allgemeinen Regeln für Bauarbeiten jeder Art (ATV DIN 18 299) ist zu fordern, dass die unmittelbare Gründungsfläche von Bauwerken gegen Befahren, Aufwühlen, Ausspülen, Auffrieren und vor Niederschlagswässern geschützt wird. Treten trotzdem Untergrundstörungen ein, muss zur Gewährleistung der Schadensfreiheit der Baumaßnahme sämtliches gestörtes Bodenmaterial ausgeräumt und durch Füllbeton oder kornstabile Erdstoffe ersetzt werden.

Anthropogene (Alt-)Auffüllungen sind i.d.R. mehr oder weniger kontaminiert. Aus Gründen der Kosten- und Planungssicherheit sollten daher abfalltechnische Untersuchungen (Deklarationsanalysen gemäß Parameterliste der LAGA) - nach Möglichkeit im Vorfeld einer Baumaßnahme - durchgeführt werden.

Wasserhaltung

Auftretende bzw. der Baugrube zufließende Wässer können mit einer offenen oder ge-

schlossenen Wasserhaltung angenommen und abgeführt werden.

Wasserhaltungsmaßnahmen sind grundsätzlich den hydrogeologischen Gegebenheiten zum Zeitpunkt der Bauausführung anzupassen.

Bei Grundwasserabsenkungsmaßnahmen sind schädigende Einwirkungen am bebauten/unbebauten Umfeld zu vermeiden. Kann dies nicht sicher ausgeschlossen werden, sind ggf. wasserundurchlässige Verbaulösungen einzusetzen.

Wasserhaltungs- und Grundwasserabsenkungsmaßnahmen sind nach dem Wasserhaushaltsgesetz erlaubnispflichtig und müssen bei der zuständigen Behörde beantragt/angezeigt werden. Meist ist auch eine Genehmigung (Kommune) zur Einleitung des abzupumpenden Wassers (Kanal) erforderlich.

Gutachten

Die Begutachtung erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen.

Unabhängig der Formulierung, ob eine Maßnahme "gefordert", "vorgeschlagen", "empfohlen", "angeraten", "notwendig", "zweckmäßig", "sinnvoll", "angebracht" oder als "angezeigt" bezeichnet wird, ordnet der Gutachter keine Planungs- oder Bauarbeiten an, er erteilt also keine Aufträge am Bau, an wen auch immer.

Wenn ausreichende Wirkungen nur mit speziellen Maßnahmen oder Maschinen erzielt werden können, z.B. bei Verdichtungsarbeiten, wird darauf hingewiesen. Die Verantwortung für Planung und Kontrolle von Bauausführungen kann nur dann zu Lasten des Gutachters gehen, wenn im Einzelfalle ein besonderer abgegrenzter Auftrag erteilt wird.

Beweislast und Regresspflicht für Schäden oder Mehrkosten aus fehlerhafter, unvollständiger, unterlassener oder missverständlicher Planung, Ausschreibung und Bauausführung muss im Allgemeinen abgelehnt werden.

Auskünfte

Da bei einer Baugrundbeurteilung mitunter nicht alle "Probleme" vorauszusehen sind, die sich mit fortschreitender Planung und den Erdarbeiten ergeben können, ist der Gutachter stets bereit, weitere Auskünfte zu geben.

Bei größeren Projekten ist es sinnvoll, dass nach der Gutachtenerstattung eine gemeinsame Besprechung mit den an der Planung Beteiligten stattfindet, bei der u.a. Vor-/Nachteile der Gründungslösung und die Verfahren zur Baugrubensicherung erläutert/diskutiert werden können.

Beim Bauherrn verbleibende Risiken

Auch bei sorgfältigster Baugrunduntersuchung und anhand vorliegender umfassender Informa-

tionen können nicht alle Risiken abgedeckt werden.

Grundsätzlich kann der Baugrundgutachter den Untergrund nur nach den bekannten Untergundaufschlüssen beschreiben. Er ist also nicht verantwortlich für Schäden aus unentdeckt bleibenden Hohlräumen, verdeckten Kavernen, Brunnen, Gräbern, Siedlungsresten, Stollen oder sonstigen durch menschliche Eingriffe oder natürliche Einflüsse entstandenen Unregelmäßigkeiten des Untergrundes. Analog versteht sich dies auch für Kontaminationen von Boden, Bodenwasser und -luft.

Bomben/Munitionsblindgänger und Subrosionen durch Wasser sind Fälle höherer Gewalt ebenso wie durch Erdbeben, Flutwellen, vulkanische Ausbrüche, Erdgas, Öl usw. verursachte Schäden.