Die Expertise im Grundbau

Autor(en): **Vollenweider, Ulrich**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **107 (1989)**

Heft 20

PDF erstellt am: **29.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-77104

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Sicherheit und Risiko

Die Expertise im Grundbau

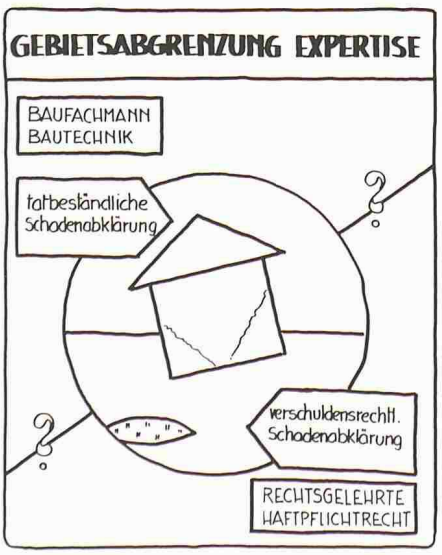
Eine Baugrube stürzt ein, ein Gebäude erleidet Setzungen, eine Böschung rutscht ab. Dies die Ausgangslage für eine fachtechnische Expertise. Fragen nach Ursache und Verantwortung werden gestellt. Das erste verlangt nach einer technischen, das zweite nach einer rechtlichen Beurteilung der Sachlage. Aber kann Recht gesprochen werden ohne Klärung der Frage: Wer hätte was zur Verhütung des Schadens erkennen können bzw. unternehmen müssen? Eine schwierige Frage, speziell im Fachgebiet des Grundbaus, wegen der meist sehr grossen Unbestimmtheit im Baugrundverhalten. Die dargelegten Gedanken mögen bei der fachtechnischen Schadenabklärung als Wegweiser dienen.

VON ULRICH VOLLENWEIDER, ZÜRICH

Unter Expertise wird in der Regel ein Fachgutachten zu einem Schadenfall verstanden. Der bestellte Gutachter hat sich zu einer bestimmten Sachlage zu äussern. Seine Stellungnahme kann der reinen Beweissicherung, der Klärung fachspezifischer Fragen oder aber der aussergerichtlichen Erledigung eines schadenbezogenen Streitfalles dienen.

Im Normalfall hat sich der Experte zu rein fachtechnischen Fragen zu äussern wie zum Beispiel:

Welches sind die Ursachen, die zum Schadenereignis führten? Wie hoch beläuft sich der Schaden? Wer hat allgemein anerkannte Regeln der Baukunde verletzt? Die Beantwortung dieser und ähnlicher Fragen sollte dem Sachverständigen eigentlich keine Schwierigkeiten bereiten. Anders liegen die Verhältnisse, wenn die Fragestellung eine rechtliche Komponente erhält, wie zum Beispiel:



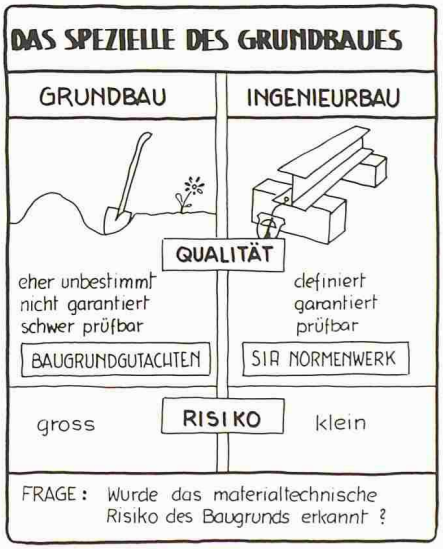
Wer von den Beteiligten hat Sorgfaltspflichten verletzt? Wie ist die Verantwortlichkeit aller am Bau Beteiligten zu beurteilen? Wie sind die Kosten unter den Beteiligten nach Massgabe ihres Verschuldens aufzuteilen? Hier wird vom Sachverständigen ein richterlicher Entscheid erwartet, und der Experte gerät leicht in eine echte Notlage. Soll er sich mangels Kompetenz der Fragebeantwortung entziehen, oder soll er sich der Herausforderung zwecks unkomplizierter Erledigung des Streitfalles stellen?

Es ist unbestritten, dass viele Mängel und Schäden an Bauwerken ihre Ursache im Baugrund haben. Es ist ebenso unbestritten, dass im Rahmen der gesamten Bautätigkeit dem Baugrund und dem Grundbau eine Sonderstellung zukommen. Der Experte hat vielfach über Sachlagen zu entscheiden, die nur schwer erfassbar sind. Wie soll er im nachhinein beurteilen, was im voraus im Dunkeln des Baugrundes hätte erkannt werden können? Was, bereits befangen durch die Kenntnis des Schadenereignisses, eine den Verhältnissen angemessene Baugrunderkundung gewesen wäre? Und wo ist das Risiko des Bauherrn für den von ihm gelieferten Werkstoff Baugrund zu begrenzen? Gewiss, mit Hilfe der Kriterien der Voraussehbarkeit und der Sorgfaltspflicht lässt sich die Verschuldensfrage eingrenzen. Aber es erfordert hohes Können und moralische Grösse, unter der erdrückenden Beweislast des eingetretenen Schadens die Verhältnisse vor Eintritt des Schadens im richtigen Licht zu sehen. Wenn auf anderen Gebieten die Regeln der Baukunde einen hilfreichen Wertmassstab geben, so stellen diese Regeln im Grundbau ein wesentlich weitmaschigeres Netz dar.

Mit den nachfolgenden Ausführungen soll versucht werden, das Spezielle des Grundbaues aus der Sicht eines grundbaulichen Fachexperten zu beleuchten. Die Ausführungen sind in einer möglichst allgemein verständlichen Form abgefasst, damit sie von allen Baubeteiligten verstanden werden können.

Der Grundbau, etwas Spezielles?

Unter dem Begriff Grundbau wird in erweitertem Sinne die gesamte planerische und bauliche Tätigkeit mit Baugrund und Boden verstanden. Das zentrale Element ist der Boden, seine Eigenschaften, sein Verhalten, seine Eignung, seine Wirkung. Die gestellte Frage: Ist der Grundbau etwas Spezielles? ist berechtigt. Nach Ansicht des Schreibenden hat der Grundbau im Rahmen der gesamten Bautätigkeit eine besondere Stellung, sowohl in technischer wie auch rechtlicher Hinsicht. Das Besondere soll, ohne ins Detail zu gehen, in groben Zügen hervorgehoben werden.



Zur technischen Seite

Der Werkstoff des Grundbauers ist der Baugrund bzw. der Boden. Der Baugrund ist gegeben, nicht aber dessen technische und für den Baufachmann entscheidende Qualitätsbeschreibung. Entgegen dem konstruktiven Ingenieurbau in Stahl, Beton oder Holz gibt es für den Werkstoff des Grundbaues, den Boden, keine normierten Qualitätsmerkmale. Der Werkstoff Boden kann auch nicht wie der Stahl oder Beton in genormter Qualität auf Mass bestellt werden. Baugrundeigenschaften und Materialqualität sind in jedem Einzelfall durch Baugrunderkundungen objektspezifisch in Erfahrung zu bringen – eine wesentliche Tätigkeit im Rahmen des technischen Grundbaues.

Aufgabe und Zielsetzung der Baugrunderkundung ist in SIA 103, Anhang Geotechnik, wie folgt umschrieben:

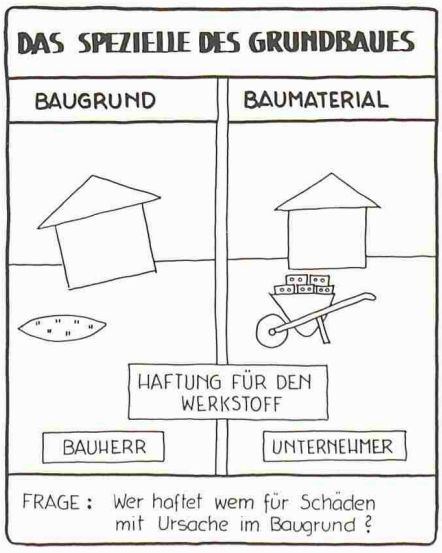
«Angaben über den Baugrund zu ermitteln, welche für die wirtschaftliche Bemessung des Bauwerks sowie die Gewährleistung der Sicherheit des Bauwerks und seiner Umgebung während der Erstellung und des Betriebes erforderlich sind.»

Mit dieser Aufgabenstellung gerät der mit der Baugrunderkundung beauftragte Fachmann leicht in Schwierigkeiten. Die Anforderung an die gestellte Aufgabe ist gesetzt und begründet und, da in einer Norm des SIA festgehalten, eine Regel der Baukunde. Mit welchen Mitteln, Zeitaufwand und Kosten die geforderten Baugrunddaten zu beschaffen sind, bleibt dagegen offen. Als Grundsatz gilt, dass der Aufwand für die Baugrunderkundung in einem der gestellten Bauaufgabe angemessenen Verhältnis zu stehen hat. Theoretisch liesse sich dieses angemessene Verhältnis über eine Kosten-Nutzen-Betrachtung ermitteln - je mehr Erkundung, desto kleiner das Baugrundrisiko und desto grösser der wirtschaftliche Nutzen. In der Praxis wird aber der Erkundungsaufwand oft frei von Kosten-Nutzen-Überlegungen nach subjektiver Erfahrung, wenn nicht gar durch zeitliche und ökonomische Zwänge bestimmt. Diese Feststellung ist insofern wesentlich, als in vielen Schadenfällen über die Frage einer ausreichenden und den Verhältnissen angemessenen Baugrunderkundung entschieden werden muss. Die Sorgfaltspflicht verlangt, dass die Baugrunderkundung Angaben liefert, die eine sichere und wirtschaftliche Bauwerkerstellung ermöglichen. Konkurrenzüberlegungen und Zwang zu wirtschaftlichem Handeln drängen jedoch, die gestellte Aufgabe mit einem Minimum an Aufwand zu lösen. In diesem Spannungsfeld sind die Baubeteiligten und allen voran der Baugrundberater gefangen.

Bei der Beurteilung von Baugrundgutachten verdient die Qualität dieser Gutachten beachtet zu werden - in subjektiver Sicht bezüglich Ausbildung, Wissen und Erfahrung des Baugrundsachverständigen; in objektiver Sicht bezüglich Grenzen der geotechnischen Aussagemöglichkeiten. Grundsätzlich bleibt festzustellen, dass die mit der Baugrunderkundung gewonnene Erkenntnis im allgemeinen nicht ausreicht, um volle Klarheit über die Beschaffenheit und das physikalische Verhalten des Werkstoffes Baugrund zu vermitteln. Die im Baugrundgutachten enthaltenen Angaben und Daten werden daher selten die Qualität vergleichbarer Normwerte erreichen. Dieses Wissen ist ebenfalls zu den anerkannten Regeln der Baukunde zu zählen. Der Baufachmann auf allen Stufen (Architekt, Ingenieur, Unternehmer) muss sich dessen bewusst sein und alles daran setzen, um die Grenzen der Verlässlichkeit des Gutachtens in Erfahrung zu bringen. Im Schadenfall kann der Frage nicht ausgewichen werden: Wer hätte was mit der nötigen Sorgfalt erkennen können? Dabei richtet sich das Mass der nötigen Sorgfalt nach objektiven und nicht nach subjektiven Kriterien.

Zur rechtlichen Seite

Im allgemeinen ist es üblich, dass der Unternehmer den Werkstoff zur Erstellung des vereinbarten Werkes liefert. Im Grundbau ist es dagegen der Bauherr bzw. der Besteller, der den Baugrund zur Verfügung stellt. Wer einen Werkstoff liefert, haftet in der Regel auch für seine Qualität, so der Unternehmer für die Qualität des von ihm gelieferten Werkstoffes; der Bauherr für die Mängel des von ihm gelieferten Baugrundes. Eine Ausnahme bildet der Fall, da dem Unternehmer eine Pflicht zur Prüfung der Eignung des Baugrundes auferlegt ist. Letzteres ist gegeben, wenn zwischen Bauherr und Unternehmer eine solche Prüfung vereinbart wurde, aber auch dann, wenn der Bauherr die sachverständige Prüfung nicht selbst übernommen hat. Die Regel wird allerdings sein, dass der Bauherr, vertreten durch Fachleute, diese Prüfung selbst vornimmt.



Erfolgt die Prüfung des Baugrundes durch den Bauherrn, so ist der Unternehmer von der Haftung für Werkmängel, die ihre Ursache in einem Mangel am Baugrund haben, grundsätzlich befreit. Eine Prüfung durch den Bauherrn darf nach SIA 118, Art. 25, Abs. 3, angenommen werden, wenn der Bauherr selbst sachverständig, durch eine Bauleitung vertreten oder durch einen beigezogenen Sachverständigen beraten ist. Ausnahmsweise haftet der Unternehmer, trotz Prüfung durch den Bauherrn, gleichwohl für baugrundbedingte Werkmängel, nämlich dann, wenn nach Erkennen eines Mangels keine unverzügliche Anzeige erfolgt (SIA 118, Art. 136, Abs. 3, und Art. 25, Abs. 3) oder aber wenn die Mangelhaftigkeit offensichtlich war, vom Unternehmer aber nicht erkannt wurde. Eine Mangelhaftigkeit ist dann als offensichtlich zu bezeichnen, wenn sie für den Unternehmer mit dem von ihm zu erwartenden Sachverstand ohne weiteres und ohne besondere Prüfung des Baugrundes erkennbar ist.

Wie gezeigt, trägt der Unternehmer eine hohe Verantwortung für den vom Bauherrn gelieferten Baugrund, nicht nur dass er den Baugrund mit aller Sorgfalt zu behandeln (OR Art. 365, Abs. 2), sondern dass er auch unter gewissen Voraussetzungen für baugrundbedingte Werkmängel einzustehen hat. Diese Zuweisung der Verantwortung ist sicher gerechtfertigt, denn der Unternehmer ist vielfach der einzige, der bei der Bauwerkerstellung eine Mangelhaftigkeit des Baugrundes überhaupt erkennen kann. Die Mangelhaftigkeit zeigt sich vielfach erst bei der direkten Bauausführung, zum Beispiel beim Abtiefen der Pfähle, beim Bohren der Anker oder beim Verdichten der Fundationsschicht. Dies entbindet aber die anderen Baubeteiligten, den Baugrundberater, den Projektverfasser und die Bauleitung, keinesfalls von ihrer Sorgfaltspflicht, das in ihrer Macht Stehende zu tun, um den Bauherrn vor Schaden zu bewahren.

Bezüglich der Haftung des Unternehmers für baugrundbedingte Werkmängel kennt das Gesetz also eine klare Regelung. Unklar werden die Verhältnisse aber sofort dann, wenn über die Offensichtlichkeit eines Baugrundmangels entschieden werden muss. Mangelhaft ist der Baugrund dann, wenn sich mit ihm das vereinbarte Werk nicht mängelfrei erstellen lässt. Offensichtlich ist der Mangel dann, wenn er mit dem nötigen und voraussetzbaren Sachverstand ohne weiteres erkennbar war. Es ist nun vielfach Aufgabe des Experten, festzustellen, ob mit dem nötigen und beim Unternehmer voraussetzbaren Sachverstand die Mangelhaftigkeit des Baugrundes, zum Beispiel eine ungenügende Fundation, eine zu steile Böschung oder eine unzweckmässige Baumethode, hätte erkannt werden können. Wird die Erkennbarkeit eines solchen Baugrundmangels bejaht, so folgt, dass der Unternehmer ohne Abmahnung für die daraus resultierenden Werkmängel und Folgen haftet.

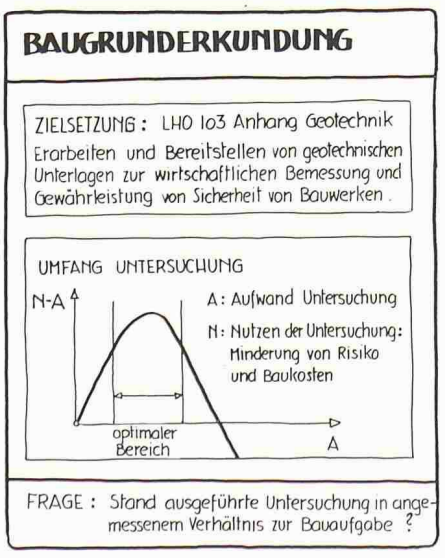
Zur angemessenen Baugrunderkundung

Im vorangehenden Kapitel wurde bereits auf das Problem der angemessenen Baugrunderkundung hingewiesen. Da Werkmängel und Schäden oft die Folge einer mangelhaften Baugrunderkundung oder eines mangelhaften Baugrundgutachtens sind, soll der Problemkreis Baugrunderkundung noch etwas eingehender behandelt werden.

Grundbauliches Schaffen setzt eine ausreichende Kenntnis von Baugrund und Baugrundverhalten voraus. Mit Hilfe von Geologie, Geotechnik und der Baugrunderkundung kann diese Kenntnis gewonnen werden. Diese Tätigkeit ist ernstzunehmen, denn nur mit dem Mittel der Baugrunderkundung können baugrundtechnische Risiken erkannt und Bauwerke nach geltendem Ingenieurstandard erstellt werden. Obwohl für diese Arbeit ein Einsatz von Geologen und Geotechnikern naheliegend erscheint, muss dies nicht in allen Fällen zwingend nötig sein. Wesentlich ist, dass für jedes Bauvorhaben eine Baugrunderkundung und Baugrundbeurteilung ausgeführt wird und man sich über den Stand der gewonnenen Erkenntnis Rechenschaft gibt.

Die Aufgabenstellung der Baugrunderkundung ist bereits bekannt:

«Erarbeiten und Bereitstellen von geotechnischen Unterlagen zur wirtschaftlichen Bemessung und Gewährleistung der Sicherheit von Bauwerken.» In dieser Aufgabenumschreibung hat die Forderung nach Sicherheit, nach Erkennen baugrundbedingter Gefahren primäre, die Forderung zur wirtschaftlichen Bemessung von Bauwerken sekundäre Bedeutung. Die gestellte Aufgabe selbst soll mit einem den Verhältnissen angemessenen Aufwand erbracht werden. Was heisst das nun?



Es gibt, mindestens für die Schweiz, keine kodifizierten Regeln, die das Mass der Baugrunderkundung vorschreiben. Solche wären auch weder sinnvoll noch in jedem Falle möglich. Hingegen gibt es eine anerkannte baupraktische Erfahrung, aus der ein Hinweis auf das den Verhältnissen angemessene Mass der Baugrunderkundung abgeleitet werden kann. Als Beispiel solcher Erfahrungsregeln sind etwa zu erwähnen:

- Die Baugrunderkundung hat den gesamten Einflussbereich eines Bauvorhabens zu erfassen, soweit dieser für die allgemeine und die bauwerkbezogene Sicherheit und die wirtschaftliche Erstellung des Bauwerkes von Bedeutung sein kann.
- Das Baugrundgutachten hat Angaben über die geologischen Zusammenhänge, geotechnische Beschaffenheit und die hydrogeologischen Verhältnisse des Baugrundes zu liefern. Die Angaben sind zu begründen, und die Methode ihrer Ermittlung ist zu beschreiben.
- Auf bauwerkbezogene Baugrundrisiken ist, soweit mit der nötigen Sorgfalt erkennbar, hinzuweisen bzw. aufmerksam zu machen.
- Bei der Bauausführung ist der Baugrund mit einer den Verhältnissen angemessenen Sorgfalt zu kontrollieren und auf dessen Eigenschaften und Eignung zu überprüfen.

Aus den aufgeführten Merksätzen folgt, dass es letztlich die Beurteilung der Bauaufgabe hinsichtlich Grösse, Wichtigkeit, Schwierigkeit und Gefährlichkeit ist, die das Mass und die Sorgfalt der Baugrunderkundung bestimmt. Dabei gilt es auch nachfolgende Merksätze, die ebenfalls zur Regel der Baukunde zählen, zu beachten:

- Mit dem Mittel der Baugrunderkundung kann nicht immer ein für das Bauvorhaben ausreichender Erkenntnisstand bezüglich Baugrundbeschaffenheit und Baugrundverhalten gewonnen werden.
- Ein wesentliches und wirtschaftliches Mittel zur Gewinnung zusätzlicher Baugrunderkenntnis ist die geologisch-geotechnische, durch Geomesstechnik unterstützte Baubegleitung und Baukontrolle.
- Auch unter Einsatz aller wirtschaftlich vertretbaren Mittel ist selten eine nach baupraktischen Kriterien «absolute Erkenntnis» zu erhalten. Eine gewisse Unsicherheit bzw. ein gewisses Restrisiko bleibt immer bestehen.

Was als angemessene Baugrunderkundung zu bezeichnen ist, bleibt somit letztlich eine Ermessensfrage. Um gleichwohl zur gestellten Frage der angemessenen Baugrunderkundung wenigstens einen quantitativen Hinweis zu geben, wurde für verschiedene ausgeführte Bauprojekte der auf die gesamten Baukosten bezogene Erkundungsaufwand ermittelt. Die Angaben in Tabelle 1 erfassen den gesamten geologisch-geotechnischen Aufwand inkl. Geomesstechnik und Verhaltensprüfungen.

Bauwerkgrösse	*Bauverhältnisse bezüglich Baugrund und Bauvorhaben*	
	einfach	*schwierig*
kleine Bauwerke < 1 Mio. Fr.	0,5–1,0%	2,0–5,0%
grosse Bauwerke > 10 Mio. Fr.	0,1–0,5%	1,0–2,5%

Tabelle 1. Geologisch-geotechnischer Erkundungsaufwand in Prozent der gesamten Baukosten

Die in Tabelle 1 angegebenen Werte sind durchschnittliche Richtwerte. Abweichungen nach unten bei besonders günstigen bzw. nach oben bei besonders schwierigen Verhältnissen sind möglich.

Regeln der Baukunde

Es wird kaum eine Expertise zu einem Schadenfall im Bauwesen geben, wo nicht die Frage nach der Verletzung anerkannter Regeln der Baukunde gestellt wird. Daher erscheint es sinnvoll, auch diese Frage mit Blick auf den Grundbau etwas näher zu beleuchten.

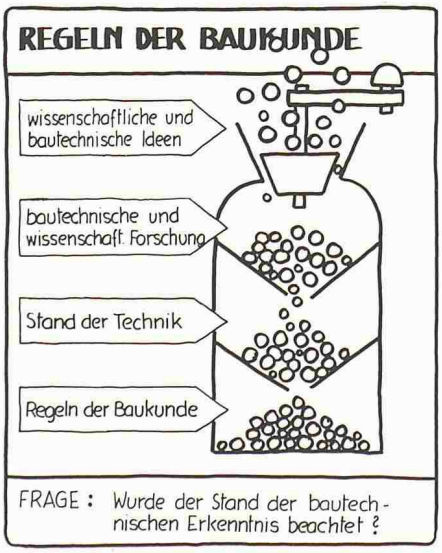
Anerkannte Regeln der Baukunde sind Grundsätze, die sowohl von der Bauwissenschaft als auch der Baupraxis als allgemein gültig anerkannt werden. Es sind somit Grundsätze, welche zum allgemein vorausgesetzten Wissen jedes im betrachteten Fachgebiet tätigen



Baufachmannes zählen. Wichtig ist dabei nicht, was einer weiss, sondern was einer wissen muss.

Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass die von Fachverbänden und Vereinigungen (z.B. SIA oder VSS) herausgegebenen Normen, Richtlinien und Merkblätter einen wesentlichen Teil des anerkannten Wissens der Baubranche enthalten. Sie können somit im Prinzip als Kodifizierung der anerkannten Regeln der Baukunde betrachtet werden. Im Einzelfall ist aber gleichwohl zu prüfen, ob diese Grundsätze von der allgemeinen Baupraxis auch wirklich anerkannt werden und ob sie auch den derzeit gültigen Stand der Bautechnik noch repräsentieren.

Im Grundbau ist der kodifizierte Satz der anerkannten Regeln bescheiden. Vieles ist daher aus dem ungeschriebenen Erfahrungswissen zu beurteilen. Aus diesem Grund kommt der Aussage und der Beurteilung des Fachexperten, was im Einzelfall als anerkannte Regel der Baukunde zu gelten hat, grosse Bedeutung zu. Der Experte hat abzuwägen, welche der aus Sicht der Bauwissenschaft als richtig bezeichneten Grundsätze auch tatsächlich von der Baupraxis als allgemein gültig anerkannt werden.

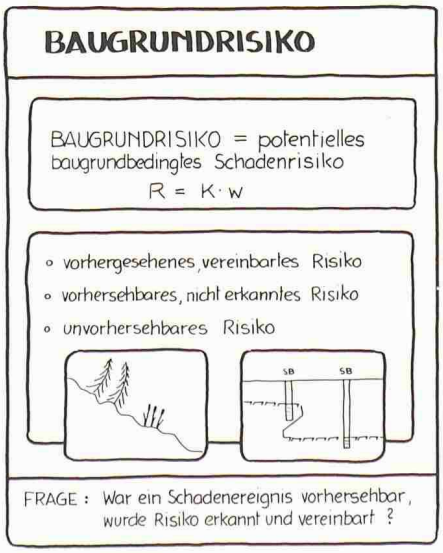


Es liegt auf der Hand, dass es eine grosse Zahl von Grundsätzen gibt, die in einem weiteren Sinn den Stand der Bautechnik und in einem engeren Sinn die anerkannten Regeln der Baukunde festhalten. Zu beachten ist, dass mit der wissenschaftlichen Forschung der Stand der Technik und, als Ausfluss davon, auch die anerkannten Regeln der Baukunde laufend ändern – sei es, dass Neues allgemein anerkannt (z.B. Revision von Normen) oder aber Altes, da überholt, aufgehoben wird.

Die den Fachleuten auferlegte Sorgfaltspflicht gebietet, die anerkannten Regeln der Baukunde zu beachten. Es wäre aber sicher falsch zu meinen, dass sich mit der blossen Beachtung dieser Regeln die Sorgfaltspflicht des Baufachmannes erschöpft. Das Mass der gebotenen Sorgfalt, für die der Baufachmann einzustehen hat, wird ebensosehr durch das Arbeitsverhältnis, den Bildungsgrad und die Fachkenntnis des Beauftragten bestimmt. Je schwieriger das Bauvorhaben und je höher der Bildungsgrad, desto mehr darf vom Auftragnehmer auch eine Berücksichtigung der neuesten Facherkenntnis erwartet werden. Es gilt der allgemeine Grundsatz, dass der Baufachmann den Bauherrn im Rahmen des wirtschaftlich und technisch Zumutbaren (Prinzip der Verhältnismässigkeit) vor Schaden zu bewahren hat. Der Fachexperte wird also nicht nur prüfen müssen, ob anerkannte Regeln der Baukunde verletzt worden sind, sondern auch, ob mit der gebotenen Sorgfalt das wirtschaftlich und technisch Zumutbare zur Vermeidung eines Schadens unternommen wurde.

Das Baugrundrisiko

Unter Baugrundrisiko wird das potentielle, baugrundbedingte Schadenrisiko verstanden. Streng mathematisch ist unter Risiko das Produkt von Grösse des Schadenereignisses und Wahrscheinlichkeit seines Eintretens zu verstehen. Bei Mängeln und Schäden, die ihre Ursache im Baugrund haben, wie zum Beispiel Geländesetzungen, Geländerutschungen, Baugrubeneinstürze, Wasserhaltungskosten, wird die Frage nach dem Baugrundrisiko immer eine vorrangige Bedeutung haben. Bauen im und auf dem Boden ist immer mit einem gewissen Risiko verbunden, weil es selten gelingt, über den Baugrund und die Baugrundbeschaffenheit umfassende Klarheit zu erhalten.



Das Baugrundrisiko ist nicht irgendein unbestimmter, amorpher Begriff, es lässt sich mindestens in bezug auf die Verantwortlichkeit der am Bau Beteiligten klar gliedern in:

- vorhergesehenes und vereinbartes, d.h. akzeptiertes Risiko,
- vorhersehbares, aber nicht erkanntes Risiko
- unvorhersehbares Risiko.

Akzeptiertes Risiko

Nach baupraktischer Erfahrung bleibt, wie erwähnt, bei Baugrunderkundungen stets ein gewisser Spielraum zur Beschreibung von Baugrundbeschaffenheit und Baugrundverhalten bestehen. Bei der Projektbearbeitung und der Bauwerkrealisierung kann dieser Situation mit folgendem Verhalten Rechnung getragen werden:

☐ Konzeption und Bemessung auf Grund sicherer Grenzwerte (kein Risiko, aber dafür allenfalls unwirtschaftlich)

☐ Konzeption und Bemessung auf Grund wahrscheinlicher Werte (Optimierung der Gesamtkosten unter Akzeptieren des Risikos)

☐ Ausführung ergänzender Untersuchungen zur Einschränkung oder genaueren Ermittlung des Baugrundrisikos (anschliessend Entscheidung für die beiden erstgenannten Fälle)



Über das Eingehen eines Baugrundrisikos, zum Beispiel eines grösseren Setzungsmasses, einer grösseren Pfahllänge oder einer Umstellung in der Baumethode, kann nicht frei von Zwängen und Geboten entschieden werden. Die Sorgfaltspflicht verlangt, dass beim Akzeptieren eines Risikos nachfolgende Punkte beachtet werden:

- Eine Gefährdung von Leib und Leben muss mit Sicherheit ausgeschlossen sein (anerkannte Regel der Baukunde)

- Das Risiko muss mit dem Auftraggeber bzw. dem Bauherrn unter Nennung der Folgen abgesprochen und schriftlich festgehalten sein (Regel der Baukunde)
- Baugrundbedingte Risiken sind zur Einschränkung des Risikos durch angemessene Kontrollen zu überwachen (Sorgfaltspflicht)
- Das eingegangene Risiko muss in einem angemessenen Verhältnis zum wirtschaftlichen Nutzen stehen (Sorgfaltspflicht).

Nichtbeachtung dieser vier Voraussetzungen gilt als Verstoss gegen die Sorgfaltspflicht und begründet im Schadenfall ein Verschulden. Naturgemäss wiegt eine Verletzung der ersten Voraussetzung, Schutz von Leib und Leben, am schwersten und wird nach StGB Art. 229 streng geahndet.

Nicht erkanntes Risiko

Wird ein aus objektiver Sicht vorhersehbares Baugrundrisiko nicht erkannt, so liegt, sofern dieser Fehler zu einem Schaden führt, eine Verletzung der Sorgfaltspflicht bzw. ein Verschulden vor. Der Schreibende ist der Meinung, dass recht viele Bauschäden – geahndete, verschwiegene und nicht verfolgte – unter diesen Titel fallen bzw. fallen würden. Es zählt zur Regel der Baukunde, dass der Baugrund mit Unsicherheiten behaftet ist. Dementsprechend zählt es zur Sorgfaltspflicht des verantwortlichen Baufachmannes, diesen Unsicherheiten beizukommen zu versuchen. Wird zum Beispiel in einem Baugrundgutachten nicht auf vorhersehbare Abweichungen im Baugrundmodell hingewiesen, so ist von einem Mangel zu sprechen. Die Vorhersehbarkeit muss sich dabei nicht auf eine sichere Annahme stützen, die Wahrscheinlichkeit genügt.

Dass Baugrunddaten immer mit einer gewissen Unsicherheit behaftet sein können, muss nicht nur der Baugrundsachverständige, sondern auch der Projektverfasser eines Bauwerks wissen. Werden Baugrunddaten, vor allem wenn sie aus objektiver Sicht mangelhaft erscheinen, bedenkenlos übernommen und wie konstruktive Normwerte verwendet, so wird man nicht umhin können, auch dem Projektverfasser eine gewisse Fahrlässigkeit anzulasten.

Führen nicht erkannte Baurisiken zu Bauschäden, so hat der Experte zunächst die Vorhersehbarkeit zu prüfen und dann die Verantwortlichkeit aller am Bau Beteiligten zu klären – eine schwierige Aufgabe!

Unvorhersehbares Risiko

Unvorhersehbar ist ein Baugrundrisiko dann, wenn es mit der unter den konkreten Verhältnissen gebotenen Sorgfalt nicht erkannt werden kann. Der Begriff der gebotenen Sorgfalt bedeutet, dass die auszuübende Sorgfalt den Verhältnissen angemessen sein muss. Je grösser die Schwierigkeit, Wichtigkeit oder Gefährlichkeit eines Bauvorhabens, desto grösser ist die gebotene Sorgfalt, die Baugrundrisiken zu erfassen. Für ein Einfamilienhaus in unbedenklichem Gelände gelten sicher andere Massstäbe als für eine Brückenfundation in schwieriger Hanglage.

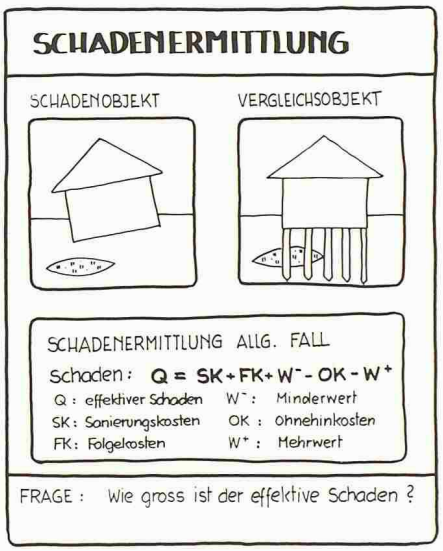


Bei der Abgrenzung zwischen vorhersehbarem und unvorhersehbarem Risiko liegt oft einiges Ermessen. Der Experte muss entscheiden, wann aus Sicht der durchschnittlichen Fachweltmeinung und in Würdigung der konkreten Umstände ein baugrundbedingtes Ereignis unvorhersehbar war. Dieser Entscheid hat hinsichtlich der Verschuldens- und Haftungsfrage schwerwiegende Konsequenzen. Als Regel gilt, dass das unvorhersehbare Risiko stets und ohne Versicherungsschutz der Bauherr zu tragen hat.

Zur Schadenhöhe

Unter diesem Titel wird nur auf das Problem der Ermittlung der Grösse eines durch einen baugrundbedingten Baumangel oder Bauunfall entstandenen Schadens eingegangen. Es ist eine weitverbreitete Meinung, vor allem unter Bauherren, als Schaden hätten die gesamten dem Geschädigten erwachsenen Mehrkosten einschliesslich aller Vermögensverluste zu gelten. Diese Vorstellung ist irrig, wo bliebe denn da das vom Bauherrn zu tragende Baugrundrisiko?

Führt eine riskante oder unzweckmässige Baukonzeption oder Baumethode zu einem Schaden, so können nur jene Aufwendungen als Schaden betrachtet werden, die bei fachgerechter und sicherer Ausführung nicht ohnehin entstanden wären. Den Kosten des Ausführungsprojektes einschliesslich aller Folgekosten sind die Kosten eines sicheren, die Regeln der Baukunde befolgenden Vergleichsprojektes gegenüberzustellen. Der kostenmässige Schaden ist die Differenz zwischen Ausführungs- und Vergleichsprojekt. Die Schwierigkeit liegt nun oft in der Ermittlung des fiktiven Vergleichsprojektes.



Bei dieser Aufgabe darf nämlich nicht ausser acht bleiben, dass mit einem Baumangel oder Bauschaden meist zusätzliche Erkenntnis über das Baugrundverhalten gewonnen wird, welche im voraus nicht bekannt war. Stürzt eine Baugrubenböschung ein, kennt man die kritische Böschungsneigung, bei Setzungsschäden das kritische Setzungsmass, bei falschem Wasserhaltungskonzept die Grenzen der Wirksamkeit einer Wasserhaltung usw. Für die Bestimmung der Kosten eines den Verhältnissen angemessenen und die Regeln der Baukunde berücksichtigenden Vergleichsprojektes darf nicht auf die durch den Schadenfall gewonnene Erkenntnis abgestellt werden. Es ist immer von einem dem Schadenereignis vorausliegenden Erkenntnisstand auszugehen. Erleidet zum Beispiel ein Gebäude Setzungsschäden und wird durch Beobachtung oder Messung das kritische, noch tolerierbare Setzungsmass mit 50 mm ermittelt, so ist für das fiktive Vergleichsprojekt nicht eine auf das kritische Setzungsmass von 50 mm, sondern eine sichere, zum Beispiel auf 10 mm ausgelegte Fundation anzunehmen. Letzteres könnte unter Umständen bedeuten, dass für das Vergleichsprojekt an Stelle einer Flachfundation eine Pfahlfundation zu wählen ist. Mit anderen Worten kann das fiktive Vergleichsprojekt in bestimmten Fällen

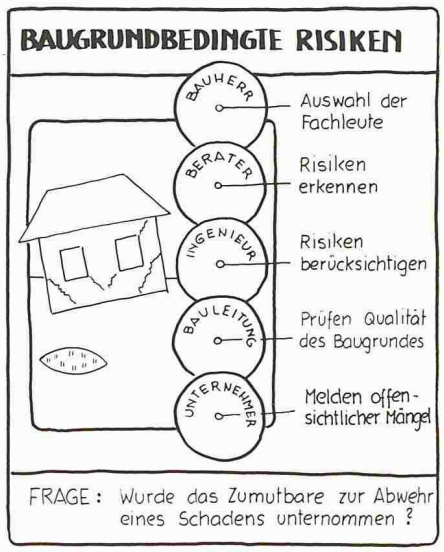
deutlich teurer werden als das ausgeführte Projekt inkl. aller Folgekosten, so dass effektiv gar kein Schaden entstanden ist! Entsprechende Überlegungen sind bei Böschungsrutschungen, bei Erschütterungsschäden oder bei Wasserhaltungsaufgaben anzustellen.

Abschliessend bleibt noch festzustellen, dass der Bauherr nur bei Vorliegen eines Verschuldens Schäden geltend machen kann. Ohne Verschulden besteht auch kein Haftpflichtanspruch. Bei unvermeidbaren Schäden, und mit solchen ist bei gewissen Bauarbeiten (z.B. Sprengen) oder aber als Folge des unvorhersehbaren Baugrundrisikos immer zu rechnen, besteht kein Haftpflichtanspruch des Bauherrn gegenüber seinen Beauftragten. Wohl aber ist der Bauherr dafür gegenüber Dritten haftpflichtig.

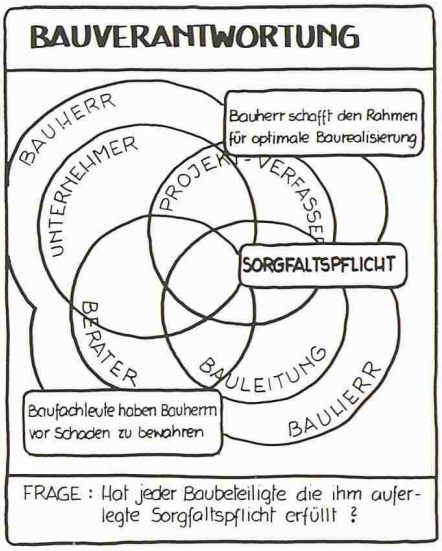
Schlussfolgerung

Für Schäden, die ihre direkte Ursache im Baugrund haben, sind in der Regel nicht nur einer, sondern meist mehrere Baubeteiligte verantwortlich. Diese Schadenverteilung folgt jedoch nicht aus einem unbestimmten Solidaritätsprinzip, sondern aus der individuellen Sorgfaltspflicht. Im Bauwesen und speziell im Grundbau genügt es meistens nicht, nur die Regeln der Baukunde zu beachten, vielmehr wird von jedem Einzelnen bei der Ausübung seines Berufes ein hohes Mass an individueller Sorgfalt gefordert. Das Mass der gebotenen Sorgfalt orientiert sich dabei nicht an subjektiven Kriterien (was einer tatsächlich weiss), sondern an objektiven Kriterien: Was einer zur Übernahme der entsprechenden Bauaufgabe wissen muss. Führt ein Baufachmann eine Aufgabe aus, für die er weder von der Ausbildung noch von der praktischen Erfahrung her qualifiziert ist, so handelt er unsorgfältig. Zu denken ist in diesem Zusammenhang an den Architekten, der Projekt und Bauleitung einer Baugrube übernimmt, oder an den Ingenieur, der ohne geologische Kenntnisse Baugrunderkundungen ausführt.

Diese Situation, um beim ersten Beispiel der Baugrube zu bleiben, entbindet aber die weiteren Beteiligten, den Geologen, den Ingenieur oder den Unternehmer, nicht von ihrer Verantwortung, auf offensichtlich erkennbare Mängel angemessen zu reagieren. Angemessenes Handeln kann in einer umgehenden Anzeige, einer ingenieurtechnischen Beratung oder aber im Notfall in einer direkten Bauweisung zur Ausführung von Sicherheitsmassnahmen bestehen. Unterlässt man das gebotene Tun, wird man für einen Schaden mitverantwortlich.



Im Grundbau ist naturgemäss immer mit gewissen baugrundbedingten Risiken zu rechnen. Es ist Aufgabe des Bauherrn, bei der Wahl seiner Baufachleute dieser Situation Rechnung zu tragen, und es ist Aufgabe der Baufachleute, diese Risiken mit einem den Verhältnissen angemessenen Aufwand zu erfassen: der Baugrundberater mit dem Mittel der Baugrunderkundung, der Projektverfasser mit dem Mittel der Risikoanalyse, die Bauleitung mit der Anordnung einer zielgerichteten Bauüberwachung und der Unternehmer mit der Beurteilung der Ausführungsmethode. Baurisiken sind, auch wenn sie einem akzeptierbar erscheinen, mit dem Träger des Risikos, das heisst dem Bauherrn, abzusprechen und zu vereinbaren. Unterlässt man diese Pflicht, handelt man unsorgfältig. Bezüglich der Baugrundrisiken gilt zu beachten, dass für die Klärung der Verantwortlichkeit nicht entscheidend ist, welche Risiken erkannt und berücksichtigt wurden, sondern welche in Würdigung der konkreten Umstände hätten erkannt werden können bzw. müssen.



Es ist Aufgabe des Experten, im Falle eines Schadens die Fragen zu klären:

Was war vorhersehbar? Wer hätte was vorhersehen können? Wer hätte was vorhersehen müssen? Dabei ist die Frage der Vorhersehbarkeit unter Berücksichtigung der gegebenen Umstände an objektiven Kriterien zu messen: Was hätte die durchschnittliche Fachwelt im gleichen Fall erkannt, und wie hätte diese Fachwelt im gleichen Fall gehandelt? Das in Erfahrung zu bringen ist eine wichtige und, wie festzustellen ist, schwierige Aufgabe des Experten.

Adresse des Verfassers: *Ulrich Vollenweider*, Dr. sc. techn., dipl. Bauing. ETH/SIA/ASIC, Dr. Vollenweider AG, Beratende Ingenieure ETH/SIA, Hegarstrasse 22, 8032 Zürich.