

Zusammenarbeit des Institutes mit dem Unternehmer

Autor(en): **Knoblauch, Peter**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **103 (1985)**

Heft 19: **50 Jahre Institut für Grundbau und Bodenmechanik an der ETH Zürich**

PDF erstellt am: **15.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-75773>

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.

Expertisen in Schadenfällen

Eine dritte Art der Zusammenarbeit besteht im Beizug des IGB für die Erstellung von Expertisen in Schadenfällen. Hier kann es sich um Schäden handeln, die der öffentliche Bauherr selbst erleidet, die er als verantwortlicher Bauherr Dritten zufügt oder aber Schadenfälle zwischen Privatpersonen, zu welchen die Verwaltung zum Beispiel im Rahmen eines Rekursverfahrens Stellung nehmen muss. Auch bei der Beurteilung von Bauvorhaben, die besondere grundbauliche Massnahmen und deshalb auch eine entsprechende Überprüfung der Berechnungen erfordern, ist im Rahmen des Baubewilligungsverfahren der Beizug des IGB durch die zuständige Verwaltung denkbar. Diese Expertisen, oder manchmal sind es auch Oberexpertisen, können wesentliche Entscheidungsgrundlagen bei Einigungsverhandlungen, Schiedsgerichtsverfahren oder im schlimmsten Falle Gerichtsverfahren sein. Die neutrale Position des IGB auf der Warte der ETH bildet dabei ein psychologisch recht bedeutsames Moment, es verpflichtet aber auch die Mitarbeiter des IGB zu maximalen Leistungen.

In gleicher Weise wie bei Schadenfällen sehe ich die Zusammenarbeit mit dem IGB auch bei grossen Gefährdungssituationen. Weil hier meist unter grossem Zeitdruck gearbeitet werden muss, ist eine sofortige intensive Zusammenarbeit mit allen schon vorher am Objekt tätigen oder die örtlichen Verhältnisse kennenden Instanzen notwendig.

Auf der technischen Ebene besteht jedoch oft neben der erwähnten ingenieurmässigen noch eine praktische Zu-

sammenarbeit. Grössere Kantone betreiben für Routineuntersuchungen, Baustellenüberwachungen, erdbauliche Baustoffuntersuchungen und Untersuchungen für Stabilisierungen eigene Laboratorien. Die Ausrüstung derselben wie auch die technische Erneuerung geschieht sehr oft aufgrund guter Zusammenarbeit mit dem Labor des IGB oder aufgrund von Beratungen durch dasselbe.

Die Öffentlichkeitsarbeit

Ich habe eingangs noch von einer zweiten Ebene der Zusammenarbeit zwischen dem IGB und der Verwaltung gesprochen und habe diese mit Öffentlichkeitsarbeit bezeichnet. Sie betrifft jene Verwaltungen, die ein grosses Bauvolumen zu bewältigen oder grosse Bauwerke zu betreiben und zu unterhalten haben. Es sind dies unter anderen die Direktion der eidg. Bauten, die Bahnen, die Kantone mit erheblichen Nationalstrassenabschnitten und grosse Städte. Hier darf die Zusammenarbeit nicht nur in der Erteilung eines konkreten Auftrages an das IGB bestehen, welcher nach Ablieferung des Schlussberichtes abgerechnet und abgeschlossen wird, sondern sie sollte in einem andauernden Erfahrungsaustausch weitergeführt werden.

Das IGB ist ein Lehr- und Forschungsinstitut. Alle, welche mit ihm zu tun haben, profitieren von der Forschungsarbeit, aber auch vom breiten Erfahrungsspektrum. Andererseits ist das IGB, um seine Forschung auf dem neuesten Stand zu halten, auf die Erfahrungen aus der Praxis angewiesen. Es nützt nichts, zu kritisieren, dass Hochschul-

institute manchmal wenig praxisbezogen arbeiten. Gerade die technischen Büros der Verwaltungen können durch zweckentsprechende Zusammenarbeit repräsentative Beispiele aus der Praxis liefern, Beobachtungen melden, das Langzeitverhalten getroffener Massnahmen überwachen, die Daten auswerten und wiederum der Hochschule zur Verfügung stellen. Auf diese Weise kann die Forschungsarbeit auf aktuelle Probleme konkretisiert und auf die Zukunft ausgerichtet werden.

Ich bin der Auffassung, dass es nicht nur verantwortbar, sondern geradezu eine moralische Verpflichtung ist, dass Verwaltungen stellvertretend für alle Bauherren für diese Befruchtung des IGB wie auch für andere Hochschulinstitute einen zusätzlichen, angemessenen Aufwand betreiben. Von einzelnen Ausnahmen abgesehen, muss festgestellt werden, dass bis heute dieser gegenseitige Austausch von Erkenntnissen, dieses Wechselspiel im Geben und Nehmen, noch wenig befriedigend funktioniert. Hier müssen neue Wege beschritten werden. Ich bin überzeugt, dass der bescheidene Mehraufwand an Steuergeldern auf seiten der Verwaltungen sich in einer praxisnahen, zielbewussten Forschung und einer ständig auf den neuesten Stand gebrachten Lehrtätigkeit unserer Hochschulinstitute mehr als bezahlt macht. Auch das IGB lebt zu einem grossen Teil von Steuergeldern, helfen wir doch auf diese Weise mit, dass dieses Institut auch die nächsten 50 Jahre effizient arbeiten kann.

Adresse des Verfassers: *Reto Zobrist*, dipl. Bauing. ETH, Kantonsingenieur, Kanton Nidwalden, 6370 Stans.

Zusammenarbeit des Institutes mit dem Unternehmer

Von Peter Knoblauch, Genf

Im Rückblick auf seine Studienzeit erinnert sich der Unternehmer und diplomierte Bauingenieur besonders gerne an die Vorlesungen über den Grundbau, denn in keiner anderen Disziplin wird im gleichen Ausmass praktisch-technisches und unternehmerisches Wissen vermittelt. Wenn man im gedruckten Vorlesungsmanuscript von 1941 des Gründers des IGB, Prof. Dr. E. Meyer-Peter, blättert, so sieht man, wie praxisbezogen seine Ausführungen waren. Er hat die Studenten mit Baustellenproblemen bekanntgemacht und bei manchen das Interesse für die Unternehmertätigkeit geweckt.

Einleitung

Nach dem Studium hat der Ingenieur in der Unternehmung, sofern er sich mit Tiefbau beschäftigt, weiterhin Kontakt mit dem IGB. Grundsätzlich sind die

Beziehungen gut, denn Unternehmer und Hochschulinstitut ergänzen sich, sie konkurrenzieren sich nicht. Der Unternehmer gehört zum wirtschaftlichen Sekundär-, Industriesektor, das IGB zum Tertiär-, Dienstleistungssektor.

Die Kontakte bestehen in allen drei Aufgabenbereichen des Hochschulinstituts:

- kurzfristig objektgebunden auf dem Gebiet der wissenschaftlichen Dienstleistung,
- mittelfristig auf dem Gebiet der experimentellen, manchmal auch auf dem Gebiet der theoretischen Forschung,
- langfristig auf dem Gebiet der Lehre, der wissenschaftlichen und technischen Ausbildung.

Wissenschaftliche Dienstleistungen

Als wissenschaftlicher Dienstleistungsbetrieb führt das IGB die Bodenuntersuchungen durch, die dem Unterneh-

mer als Teil der Offertunterlagen für Arbeitsausführungen zugestellt werden. Sie unterscheiden sich kaum von entsprechenden Unterlagen, die gute private Erdbaulaboratorien und Geotechniker ausarbeiten. Oft arbeitet der Unternehmer aufgrund dieser geotechnischen Dokumente eigene Ausführungs- oder Projektvarianten aus, die eine preisgünstigere, konkurrenzfähigere Erstellung des Bauwerkes ermöglichen sollten. Der beratende Ingenieur und der Unternehmer sind in solchen Fällen froh, auf eine unbefangene Begutachtung durch das IGB zurückgreifen zu können.

Bedingt durch die Heterogenität der natürlichen Böden treten während der Bauausführung auf keinem anderen Gebiet so häufig Überraschungen, unvorhergesehene Schwierigkeiten, übermässige Setzungen oder Hebungen, Grundbruch und Rutschungen auf wie im Grundbau. Um in solchen Fällen Sanierungsvorschläge zu begutachten, um die Verantwortlichkeiten, in die der Unternehmer normalerweise mit einbezogen ist, mit ihren oft schwerwiegenden juristischen und finanziellen Folgen zu bestimmen, ist die Anrufung des IGB manchmal unumgänglich. Es erfüllt die Aufgabe eines technischen Bundesgerichts.

Eine weitere mögliche Dienstleistung des IGB haben wir Unternehmer wahrscheinlich noch nicht genügend auszuschöpfen versucht: Die Hochkonjunktur in der Auslandstätigkeit ist für die schweizerische Bauindustrie vorbei. Die Akquisition von neuen Aufträgen zu kostendeckenden Bedingungen ist sehr schwierig geworden. Vielleicht können die Hochschulinststitute durch ihre Auslandsexpertisen helfen, neue Kontakte und Beziehungen zu schaffen.

Forschungsarbeiten

Als Forschungsinstitut legt das IGB das Hauptgewicht auf die experimentelle Forschung, also weitgehend auch auf die Mithilfe bei der Entwicklung und Anwendung von neuen Bauverfahren. Der Kontakt zum Unternehmer ist auf diesem Gebiet besonders intensiv, entweder direkt zu einzelnen Spezialunternehmungen oder allgemeiner innerhalb von Forschungsgruppen. Im Gegensatz zur Entwicklung der grossen Erdbewegungs-, Aushub- und Verdichtungsgeräte, die durch die Maschinenindustrie erfolgt, sind es Bauunternehmer, die Pfählungsmethoden, Erd- und Felsanker, Betonitschlitzwandverfahren, Bodenvernagelung, Bodenvermörtelung und Injektionsverfahren mit den zugehörigen Spezialmaschinen ent-

wickeln. Oft übernimmt der Spezialunternehmer auch die Bemessungsverantwortung für seine Lösung, indem er dem beratenden Ingenieur die Berechnungsmethoden zur Verfügung stellt oder die theoretische Berechnung selbst durchführt. Ohne experimentelle und theoretische Forschungstätigkeit, ohne die Sanktionierung eines neuen Bauverfahrens durch ein öffentliches Institut, das IGB, könnten neue Verfahren kaum zur Anwendung gebracht werden.

Ein Teil der angewandten Forschung wird vom Bund bezahlt und im Rahmen von Fachverbänden von Arbeitsgruppen durchgeführt. Neben dem beratenden Ingenieur und dem Delegierten der öffentlichen Hand sind hier die Vertreter der Hochschule und der Unternehmer besonders stark vertreten, und sie arbeiten eng zusammen. Normalerweise findet diese Forschungstätigkeit ihren Niederschlag in Normen, Empfehlungen und Fachtagungen, welche unsere Berechnungs- und Ausführungsmethoden wesentlich beeinflussen. So wurden zum Beispiel in den letzten Jahren Gefrierverfahren, Spritzbeton, Pressvortrieb, Pfählungen, Vorspannanker, Baugruben, mechanische Tunnel-Vollausbruchmaschinen usw. behandelt.

Mit den Vertretern der Hochschulen wehrt sich der Unternehmer jedoch gegen eine zu starke Normierungstendenz. Grundsätzlich soll man Bauverfahren nicht normieren, da sonst der weitere technische Fortschritt, der keinen grossen Zwang erträgt, gehemmt würde. Sie können in weniger verbindlicher Form als Empfehlungen und in Fachartikeln beschrieben werden.

Lehre und Ausbildung

Die Lehre ist die zentrale, die wichtigste Aufgabe des IGB. Langfristig gesehen ist sie auch von grosser Bedeutung für den Unternehmer.

Die künstlichen Baustoffe wie Stahl und Beton werden in ständig engeren Toleranzgrenzen hergestellt und miteinander verbunden und lassen sich immer genauer durch abstrakte Zahlen erfassen; die theoretisch-wissenschaftlichen Berechnungsmethoden werden stets weiter verfeinert und können dank elektronischer Rechner auch wirtschaftlich angewandt werden. Das Sicherheitsgefühl, das der genau definierte logisch-mathematische Berechnungsablauf dem Studierenden vermittelt, steht im Gegensatz zu seiner Unerfahrenheit in praktischen Problemen; dies führt gerne dazu, dass für den Studenten das abstrakte Projekt zur Wirklichkeit, das Bauwerk selbst zur Abstraktion wird. Hier kann

und muss der Grundbau ein Gegengewicht schaffen. Der natürlich gewachsene, heterogene Boden weigert sich zu meist, der geomechanischen Berechnung zuverlässig zu entsprechen. Nicht theoretisch-wissenschaftliche, sondern konstruktive, ausführungstechnische Probleme bekommen vorrangige Bedeutung. Ob in einer Baugrube die Umfassungswände als Rühlwand, Spundwand oder Betonitschlitzwand hergestellt werden, ob die Wände durch Erdanker, Spriesse oder sofort durch die definitive Baukonstruktion abgestützt werden, ist nicht ein rechnerisches, sondern ein ausführungstechnisches Problem.

So ist es sicher kein Zufall, dass bis heute alle Vorsteher des IGB, die Professoren Meyer-Peter, G. Schnitter und H.J. Lang, vor ihrer Berufung an die ETH Unternehmer mit praktischer Baustellenerfahrung gewesen sind.

Der Unternehmer erstellt das Bauwerk durch Kombination der Komponenten Baustoff, Arbeit, Kapital und Information (Pläne). Er, der die verschiedenartigsten Faktoren in Verbindung bringen muss, ist der Meinung, dass technische Fachausbildung allein nicht genügt. Nur wenn der Hochschulabsolvent eine weite Allgemeinbildung, wie sie das geforderte Maturitätszeugnis ja voraussetzt, weiter pflegt, kann er sein Fachwissen den gegebenen, dauernd wechselnden Umweltbedingungen entsprechend optimal einsetzen und den in ihn gesteckten hohen Erwartungen entsprechen. Insbesondere sollte der Student für multidisziplinäres Denken, zu Risikobereitschaft und Verantwortungsbewusstsein sensibilisiert werden. Die Grundbauvorlesung eignet sich dazu.

Die Anforderungen an den Grundbauingenieur

Ohne multidisziplinäres Denken kann ein Grundbauingenieur nicht richtig planen. Er muss verschiedene nicht-technische Faktoren berücksichtigen: So darf er nicht nur baustatisch richtig, er muss auch wirtschaftlich konstruieren.

Durch Erdanker oder Böschungen können Nachbargrundstücke berührt werden, was rechtlich-finanzielle Probleme aufwirft. Umweltschutz muss auch betrieben werden: Schutz von Grundwasserströmen, Vermeidung von Lärm, wie er beispielsweise beim Rammen von Spundwänden entsteht, Begrenzung von Erschütterungen, wie sie durch Sprengarbeiten oder bei Bodenverdichtungen hervorgerufen werden.

Die Sicherheit der eingesetzten Arbeitskräfte muss unter allen Umständen ge-

währleistet werden, und die Erschwerisse am Arbeitsplatz sollen möglichst gering gehalten werden.

Risikobereitschaft gehört auch zum Grundbauingenieur. Er soll bewusst Risiken eingehen, sie definieren, Massnahmen vorsehen, um ihnen allenfalls entgegenzutreten zu können, und die Bewegungen und Kräfte im Boden während des Bauvorgangs dauernd überwachen. Wenn er sich mit Angstmassnahmen zum vornherein gegen jedes erdenkliche Risiko abdecken wollte, könnte der Bau unbezahlbar teuer werden, und das Bauprogramm würde unverhältnismässig in die Länge gezogen.

Jede Baugrube, jeder Tunnel ist ein Prototyp, ein neues Abenteuer. Vom Ingenieur wird jedesmal originelle, schöpferische Arbeit verlangt. Schöpferische Arbeit führt oft in Neuland, welches nur bei Risikobereitschaft betreten wird.

Wer jedoch nur vom Bürotisch aus konstruktive Anordnungen trifft und die Verantwortung für die Folgen auf andere abzuschieben versucht, wie es leider

immer wieder vorkommt, zeigt, dass er seiner Aufgabe nicht gewachsen ist. Es fehlen ihm sowohl Risikobereitschaft als auch Verantwortungsbewusstsein.

Die Risikobereitschaft muss mit Verantwortungsbewusstsein gepaart sein. Dies schützt vor Unvorsichtigkeiten. Das Verantwortungsbewusstsein treibt den Geotechniker auf die Baustelle; er beobachtet und misst Bewegungen, Setzungen, Hebungen, Kräfte in Spriessen und Erdankern und Schwankungen des Grundwasserspiegels. Er erteilt auf dem Platz Anordnungen, dass z.B. Spriessse verstärkt oder Aushubetappen verkleinert werden. Er ist sich des ständigen Risikos bewusst, doch seine dauernde Überwachung ermöglicht es ihm, notfalls rasch einzuschreiten und so sich ankündende Schäden zu begrenzen und Unfälle zu vermeiden.

Schluss

Zusammenfassend kann man festhalten, dass das Fachgebiet des IGB, das Wissenschaft mit der Praxis, Bodenme-

chanik mit dem Grundbau vereint, für den verantwortungsfreudigen Ingenieur eine ausserordentlich befriedigende Aufgabe sein kann. Da der Untergrund immer mehr beansprucht werden wird und da auch die kühnsten Kunstbauten mit dem Boden verbunden bleiben müssen, wird seine Bedeutung innerhalb der Bauingenieurkunst in Zukunft völlig erhalten bleiben.

Zum Schluss möchte ich dem IGB zu seinem Jubiläum herzlich gratulieren und ihm als Unternehmer für seine vorzüglichen, praxisbezogenen Dienste danken.

Besonderer Dank gebührt dem IGB dafür, dass es hilft, die Studenten zu vielseitig interessierten, risikobereiten und verantwortungsbewussten Ingenieuren auszubilden.

Adresse des Verfassers: Peter Knoblauch, Generaldirektor, AG Konrad Zschokke, 42, rue du 31 décembre, 1211 Genf 6.

Wasserbau und Erdbau

Von Daniel Vischer, Zürich

Das Institut für Grundbau und Bodenmechanik der ETH Zürich ist 1970 aus der Erdbau-Abteilung der Versuchsanstalt für Wasserbau und Erdbau (VAWE) hervorgegangen und folglich traditionell mit dem Wasserbau verbunden. Deshalb ist es sinnvoll, sich an seinem Jubiläum mit den Beziehungen zwischen dem Wasserbau und dem Erdbau zu befassen. Dies geschieht hier nicht erschöpfend, sondern anhand einiger Gedanken zu folgenden Fragen: Dienen Wasser und Erde als Baustoffe? Wo steht die Entwicklung der Staudämme? Ist die Erdbautechnik im Vormarsch? Gibt es eine vom Erdbau unabhängige Wasserbautechnik? Was sind wasserbauliche Anlagen?

Was ist was?

Standen die Pfahlbauten unserer Vorfahren *im offenen Wasser* oder *am Ufer*? Waren es somit Wasserbauten oder Erdbauten? Diese alte Streitfrage soll hier offenbleiben. Sie mag lediglich illustrieren, wie nahe Wasserbau und Erdbau schon immer beieinander waren.

Was ist eigentlich Wasserbau, und was ist Erdbau? Auch diese Frage soll hier nicht oder bloss implizit beantwortet werden. Denn Definitionen sind zwar nützlich, wirken aber oft belehrend und ermüdend.

Im folgenden werden deshalb nur einige wichtige Beziehungsfelder zwischen

dem Wasserbau und dem Erdbau kurz beleuchtet. Dabei zeichnen sich deren Grenzen von selbst ab. Auch sprechen die angeführten Beispiele von realisierten Wasser- und Erdbauten für sich. Eine systematische Behandlung des Themas ist im Rahmen eines kurzen Zeitschriftenbeitrages ohnehin nicht möglich.

Wasser und Erde als Baustoffe

Die Erde bzw. das Lockergestein wird seit langem als Baustoff eingesetzt, und zwar entweder für sich oder im Verbund mit anderen Baustoffen. Aus der Sicht des Wasserbaus kommt beiden Möglichkeiten eine grosse Bedeutung

zu. Für sich wird die Erde bei der Schüttung von Flussdeichen und Staudämmen verwendet. Dabei wird die Kornzusammensetzung auf bautechnische und funktionelle Anforderungen abgestimmt.

Im Verbund mit anderen Baustoffen ist die Erde sehr vielseitig anwendbar. Schon früh wurden für den Ufer- und Sohlschutz Faschinen oder Senkwürste als Verbundkonstruktion zwischen Holz, Gestein und Drähten erstellt. Daraus haben sich die heute zunehmend eingesetzten Steinkästen – das sind grosse, mit Grobkies und Steinen gefüllte Gitterdrahtkästen – entwickelt. Für grossflächigen Erosionsschutz wurden in neuester Zeit Matten aus Kunststoffgewebe mit einer Kies- oder Sandfüllung hergestellt.

Weitere für den Wasserbau wichtige Verbundkonstruktionen finden sich bei

Bild 1. Sperre aus armierter Erde im Vallon des Bîmes in Südfrankreich für den Rückhalt von Löschwasser in einem Waldgebiet. Dammkörper mit (1) Armierung durch Stahlbänder, (2) Betonschuppenverkleidung luftseitig, (3) Betonbalken-Überfallschwelle, (4) bituminierte Gewebedichtung wasserseitig [1].

