

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 108 (1990)
Heft: 10

Artikel: Anforderungen an den Ingenieur
Autor: Gessler, Johannes
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-77378>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 19.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Anforderungen an den Ingenieur

Die Nachwuchskrise

In den späten 60er und frühen 70er Jahren ist die Anzahl der Bauingenieurstudenten in der Schweiz stark zurückge-

VON JOHANNES GESSLER,
FORT COLLINS
(COLORADO)

gangen. Man darf vielleicht annehmen, dass die Studienplanreform von 1968 mindestens zum Teil eine Antwort auf den Rückgang der Anzahl Studenten war. Ein Studienplan, der die eintretenden Studenten nicht mehr zu faszinieren vermag, führt zu einem Rückgang der Studentenzahlen und schliesslich zu einer ungenügenden Versorgung der Bauingenieurbüros und Bauunternehmer mit Nachwuchskräften.

Der Rückgang in der Anzahl Studenten blieb nicht auf die Schweiz beschränkt. Während der letzten sieben Jahre ist die Anzahl der Bauingenieurstudenten in den USA um ca. 30% gefallen, ohne dass sich der Auftragsbestand bei den Bauingenieurfirmen stark verändert hat. Während einem Fachaufenthalt in Südafrika sehe ich gegenwärtig das gleiche Problem.

An der Colorado State University haben wir dem Problem der ungenügenden Anzahl von Nachwuchskräften erheblich Zeit gewidmet. In zahlreichen Gesprächen mit Mittelschülern, die kurz vor ihrem Antritt eines Ingenieurstudiums stehen, und mit Studenten, die ein oder zwei Jahre Ingenieurstudium schon hinter sich haben, fanden wir, dass die jungen Leute kaum eine Vorstellung haben, was zu den Aufgaben eines Bauingenieurs gehört und was heutzutage den Bauingenieurberuf interessant macht. Gleichzeitig haben Energiekrisen und die Computerrevolution dafür gesorgt, dass diese angehenden Ingenieure ein recht klares Bild von anderen Ingenieurdisziplinen haben. Somit ist es verständlich, dass die Studenten in diese Gebiete abwandern, selbst wenn ihre Veranlagungen ein Bauingenieurstudium sinnvoller erscheinen lassen.

Eine Modifikation des Studienplanes ist hier kaum die Antwort. Das Studium muss attraktiv sein wegen der an-

schliessenden beruflichen Möglichkeiten. Der Studienplan sollte ausschliesslich von den verschiedenen Bedürfnissen der Praxis diktiert werden. Die Nachwuchskrise muss durch gezieltes Informieren bekämpft werden.

In den Jahren magerer Studentenzahlen haben wir beobachtet, dass die Qualität der Studenten abnahm. Als wir dann vor vier Jahren mit einer intensiven Orientierungskampagne begannen, hat nicht nur die Anzahl der Studenten wieder zugenommen, sondern wir konnten auch beobachten, wie die Qualität der Studenten zunahm.

Die Ausbildungskrise

Die von Knoblauch [1] aufgeführte Liste von Mängeln in der Ausbildung der Bauingenieure ist auch uns bestens bekannt. Die zukünftigen Arbeitgeber unserer Studenten haben oft ein sehr genaues und detailliertes Idealbild vom jungen Ingenieur. Aber das Bild variiert mit der Orientierung des Arbeitgebers: Die kleine Ingenieurfirma hat andere Idealvorstellungen als der Generalunternehmer oder der Staat, der in vielen Ländern ebenfalls ein wichtiger Arbeitgeber für Bauingenieure ist. Die Hochschule kann sich aber nicht erlauben, all diesen verschiedenen Bedürfnissen individuell gerecht zu werden.

Wie Knoblauch unter Bezugnahme auf das ETH-Reglement betont, muss der zukünftige Bauingenieur vor allem eine starke und breite Grundlage haben. Man hört immer wieder die Ansicht, dass die Halbwertszeit der Ingenieurausbildung um die vier oder fünf Jahre liege. Das ist nur wahr, wenn die Hochschulausbildung falsch konzipiert ist, denn die Grundlagen, die im Studium in erster Linie vermittelt werden, ändern sich nicht. Lediglich die Anwendungsmethoden mögen sich ändern, obschon es oft weniger ein Verändern ist als vielmehr ein Sich-Erweitern. Das Verstehen der Logik, die zu diesen neuen Anwendungsmethoden führt, ist ebenfalls wertvoll, und ähnliche Logik kann später vielleicht wieder verwendet werden. Der Grund, weshalb man im Hochschulstudium so sehr Herleitungen betont, liegt in der Erkenntnis, dass die Methodik bleibende Gültigkeit hat, selbst wenn sich Anwendungsme-

thoden ändern. Es ist die angehende Stofferweiterung, die weitgehend die Schuld an der Ausbildungskrise trägt. Über Jahre hinaus hat man, oft gegen erheblichen Widerstand aus der Praxis, Ballast in der Ausbildung abgeworfen, um Zeit für «Neues» zu gewinnen. Ein ETH-Absolvent der Bauingenieurabteilung, der vor dreissig Jahren diplomierte, lernte zum Beispiel im Normalstudium nichts von finiten Elementen, noch hatte er je Hand an einen Computer gelegt. Heute erwarten wir derlei «Spezialwissen», denn ohne solche Kenntnisse können wir die Infrastrukturprobleme unserer Gesellschaft nicht mehr effizient lösen.

In der Bauingenieurausbildung haben wir aber schon vor vielen Jahren den Punkt erreicht, wo man nicht mehr ungestraft «Altes» aussortieren kann, um «Neuem» Platz zu machen. Das war wohl der andere und wichtigste Grund für die Normalstudienplan-Reform von 1968.

Dazu kommen nun die wohlberechtigten Bedürfnisse, wie sie Knoblauch aufgeführt: Der junge Bauingenieur sollte nicht nur vertraut sein mit den Grundlagen und neuesten Methoden, er sollte auch die Sprache seiner Kollegen, mit denen er zusammenarbeitet, verstehen. Er sollte ein Management-Fachmann sein, er sollte vertraut sein mit Systemanalyse und so fort. Wo nehmen wir in der Ausbildung die Zeit her für diese zusätzlichen Bedürfnisse?

Ein Lösungsvorschlag

Knoblauch sagt, dass eine Verlängerung der Studiendauer nicht erwünscht ist. Weshalb eigentlich nicht? Vor allem in der Schweiz, wo ein systematisches Nachdiplomstudium kaum existiert, erscheint eine mässige Verlängerung des Studiums durchaus angezeigt und zweckmässig.

Studiumverlängerung wird in den USA unter den Bauingenieuren immer wieder diskutiert. Die Idee ist noch nicht zum Durchbruch gekommen. Eine einzelne Universität kann sich aus Konkurrenzgründen kaum erlauben, offiziell auf einen Fünf-Jahr-Studienplan umzustellen. Das zweite Argument gegen eine Studienverlängerung ist das Vorhandensein des Master Degrees. Häufig hört man, dass innerhalb kurzer Zeit dieser im allgemeinen äusserst spezialisierte Abschluss, der typischerweise auf ein breites Studium folgt, zum «Entry Level Degree» für den Bauingenieur wird. Mit anderen Worten: Ein

Literatur

- [1] P. Knoblauch: Bauingenieurstudium, Schweizer Ingenieur und Architekt, Nr. 35, 1989

Auslassventil für den wachsenden Stoff in einzelnen Fachgebieten des Normalstudiums ist vorhanden.

Beide Argumente gegen die Studienverlängerung treffen für die Schweiz nicht zu. Mit lediglich zwei Bauingenieurabteilungen in der Schweiz sollte eine Koordination der Umstellung an beiden Abteilungen möglich sein. Zudem existiert kein wohletabliertes und gut definiertes Nachdiplomstudium.

Hier liegt eine interessante Möglichkeit. Ein neuntes Semester würde erlauben, Druck im Studium abzubauen und gleichzeitig zusätzliches Material einzubauen. Im Anschluss an eine entsprechende Vorlesung könnten breit angelegte Diplomarbeiten, die von Gruppen von Studenten bearbeitet würden, zum Systemdenken der jungen Ingenieure beitragen und das Verständnis für Teamarbeit fördern.

Weiterbildung am Arbeitsplatz

Arbeitgeber der jungen Bauingenieure würden gerne sehen, wie neue Mitarbeiter vom ersten Tag an unabhängig

und für die Firma produktiv arbeiten könnten. Dies beweisen die zahlreichen Ausschreibungen von Stellen, in denen Leute mit einigen Jahren Berufserfahrung gesucht werden. Die Arbeitgeber haben in der Ausbildung der jungen Ingenieure auch eine wesentliche Verpflichtung. Die grossen Zusammenhänge zu verstehen, wie sich das Knoblauch vom Ingenieur zu Recht erwünscht, ist etwas, das sich nur mit jahrelanger Erfahrung ergeben wird und vom Arbeitgeber nicht nur gefordert, sondern auch gefördert werden muss. Wenn die heutige Mittelschicht der Ingenieure dieses Verstehen nicht mehr hat, dann ist entweder der Arbeitgeber nicht seiner Verpflichtung nachgekommen, oder wegen eines Nichtverstehens des Berufes sind während der mageren Jahre vielleicht zum Teil ungeeignete Leute zu Bauingenieuren ausgebildet worden. Die ungewöhnliche und zunehmende Komplexität ist ja gerade eines der attraktiven Merkmale des Bauingenieurberufes.

Schlussfolgerungen

Die Bauingenieurausbildung kann im Zeitrahmen des heutigen Studiums den legitimen Wünschen der Praxis und den besonderen Ansprüchen einzelner Arbeitgeber nicht mehr gerecht werden. Eine leichte Verlängerung des Stu-

diums um ein Semester würde der Situation erheblich helfen, vor allem wenn die Arbeitgeber wieder erkennen, dass die Ausbildung mit dem Hochschulabschluss nicht fertig sein kann und hier ihren Verpflichtungen vermehrt nachkommen. Im Normalstudienplan wird das unterrichtet, was allen Bauingenieuren gemeinsam sein sollte. Den Bedürfnissen von heute gemäss müssen Vertiefung und breite Ausbildung sorgfältig abgewogen werden. Viele Bauaufgaben sind zu vielschichtig, um sich eine übermässige Spezialisierung auf Kosten der Breite leisten zu können. Die besonderen Ausbildungsbedürfnisse der einzelnen Arbeitgeber müssen von ihnen selbst übernommen werden. Diese Erkenntnisse schliessen in keiner Weise Vorlesungen aus, in denen praktizierende Ingenieure den Studenten aufzeigen, wie wichtig es ist, die grossen Bauprojekte als Systeme zu erkennen und zu behandeln. Letztlich brauchen wir beides, den Spezialisten für das Lösen von schwierigen Detailproblemen und den Manager, für den die grossen Zusammenhänge im Vordergrund stehen.

Im Vereinen dieser vielseitigen Bedürfnisse liegt die Herausforderung an die Hochschulen.

Adresse des Verfassers: Johannes Gessler, dipl. Bauing. ETH/SIA, Dr. sc. techn., Professor für Bauingenieurwesen, Department of Civil Engineering, Colorado State University, Fort Collins, Colorado 80523, USA.

Luftdurchlässigkeit der Gebäudehülle im Holzbau

Seit Mai 1988 sind in der Norm SIA 180 (Wärmeschutz im Hochbau) provisorische Richtwerte für die Luftdurchlässigkeit der Gebäudehülle vorgegeben. Aufgrund Untersuchungen der EMPA-Holzabteilung zwischen 1984 und 1986 entstanden Befürchtungen, Holzbauten könnten diesen Anforderungen nicht genügen. Ein Projekt des Impulsprogramms Holz (IPH) befasst sich deshalb mit der Optimierung von Dichtungskonzepten und -materialien, welche bei Holzbauten zur Anwendung kommen. Die vorliegenden Zwischenergebnisse zeigen, dass genügend niedrige Luftdurchlässigkeitswerte mit Sicherheit erreicht werden können, wenn mit einem klaren Konzept und handwerklich sorgfältig gearbeitet wird.

Seit jeher werden bei Holz- und Mischbauten (Bezeichnungen siehe Bild 1) fallweise Zugserscheinungen beanstandet, welche durch eine hohe Luftdurchlässigkeit der Gebäudehüllen verursacht werden. Zu hohe Luftdurchlässigkeiten können ausser zu Komforteinbussen auch zu Fäulnisschäden in der Konstruktion und erhöhtem Energie-

verbrauch führen. Zugserscheinungen verbunden mit hoher Luftdurchlässigkeit treten beim traditionellen Massivbau aus verputzten Backsteinwänden, Betondecken und Fenstern mit umlaufender Falzdichtung nicht auf.

Die erwähnten Beanstandungen veranlassten die Abteilung Holz der EMPA

zu umfassenden Untersuchungen an rund 30 bestehenden Holz- und Mischbauten [1]. Bei der Mehrzahl der begutachteten Häuser mussten zu hohe Luftdurchlässigkeitswerte festgestellt werden. Aufgrund der Ergebnisse wurden Vorschläge für einfache Sanierungen der Leckstellen entwickelt und an einzelnen Häusern getestet. Die Resultate

VON MARKUS ZUMBERHAUS,
HANS RUEDI PREISIG UND
PETER HARTMANN,
ZÜRICH

bildeten Grundlage für verschiedene Publikationen und Fachartikel zum Thema «Luftdurchlässigkeit» [2], [3], [4], [5], [6].

Seit Mai 1988 sind provisorische Anforderungen an die Luftdurchlässigkeit der Gebäudehülle in der Norm SIA 180 «Wärmeschutz im Hochbau» geregelt (vgl. Tabelle 1). Zwar wurden bei der