

"Wissen, was Spannweite bedeutet"

Autor(en): **Engler, Daniel / Künzle, Otto**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Tec21**

Band (Jahr): **130 (2004)**

Heft 8: **Statikausbildung**

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-108364>

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.

«Wissen, was Spannweite bedeutet»

Otto Künzle über Computer im Unterricht, Modelle und das Gefühl für Plausibilität im Tragwerksunterricht am Department Architektur der ETH Zürich.

Herr Künzle, was müssen Architektinnen und Architekten nach ihrem Studium an der ETH in der Tragwerkslehre können? Und was nicht?

Sie müssen wissen, wie ein Tragsystem entworfen wird und wie es funktioniert, welchen Einwirkungen ein Bauwerk ausgesetzt ist, dass die vertikalen und die horizontalen Lasten in die Fundamente abgetragen werden müssen und welche Tragelemente notwendig sind, damit das Tragsystem stabil ist. Sie müssen jedoch keine grossen statischen Berechnungen durchführen oder eine Stahlbetonstütze exakt bemessen können.

Werden Computer nach der Praxis auch die Lehre der Bau- statik umkrempeln?¹

Nicht im selben Ausmass. Die EDV ist ja besonders stark in der Bemessung, die aber erst den letzten Schritt im Entwicklungsprozess eines Tragwerks darstellt. Beim Entwurf und bei der Definition der Randbedingungen, die zu einem Tragwerkskonzept führen, ist der Computer zwar eine Hilfe, Fachwissen kann er aber nicht ersetzen. Die Vorteile liegen darin, dass die Resultate praktisch sofort vorliegen. Dadurch ist das sehr lehrreiche Denken in Varianten möglich. Und ausserdem werden die Ergebnisse grafisch dargestellt, das ist natürlich kein Vergleich mit den Zahlenreihen von früher.

Wo sehen Sie Grenzen beim Einsatz von Statikprogrammen für den Tragwerksunterricht?

In den Vorlesungen benutzen wir solche Programme für die Visualisierung von Resultaten schon länger. Die individuellen Übungen jedoch lösen die Studierenden noch auf Papier, und nach meiner Einschätzung wird das in nächster Zukunft auch so bleiben. Den Hauptgrund habe ich bereits erwähnt, es geht mir im Unterricht in erster Linie um das Verständnis und nicht darum, dass die Architektinnen und Architekten Bauteile selber bemessen können.

Wenn wir eine Aufgabe stellen wie die Bemessung eines Tragwerks, dann müssen sich die Studierenden zuerst mal hinsetzen und überlegen: Was ist das überhaupt für ein Tragwerk? Ist das ein Rahmen, ist das ein einfacher Balken? Wie ist die Belastung? Wie werden

die Randbedingungen formuliert? Welche Vereinfachungen sind zulässig? Diese Überlegungen müssen sie machen, um das Programm überhaupt zu füttern, das nimmt ihnen niemand ab. Und dazu müssen sie schon mal an einem einfachen Balken die Auflagerreaktionen berechnet haben, das Gleichgewicht muss ihnen ein Begriff sein.

Haben aber die klassischen statischen Berechnungsverfahren auch in der Lehre ausgedient? Gerade die grafischen Verfahren fand ich immer sehr anschaulich.

Das sind sie auf jeden Fall, und ausserdem haben sie den Vorteil, dass grobe Fehler kaum möglich sind, weil die Plausibilität augenfällig ist. Wir benutzen die grafi-

«Da Rechenresultate am Computer praktisch sofort vorliegen, ist das sehr lehrreiche Denken in Varianten möglich»

schen Verfahren noch ganz am Anfang des Studiums, für einfache Fälle.

Andere Klassiker wie die Methode Cross, das Drehwinkelverfahren usw. werden bei uns nicht mehr unterrichtet – aber in erster Linie aus Zeitmangel. Ich bin überzeugt, dass die Studierenden davon durchaus profitieren könnten, auch wenn sie die Verfahren für Bemessungen später sicher nie benutzen werden. Wenn sie nämlich eine solche Methode einmal begriffen haben, dann wissen sie, was eine Spannweite bedeutet, sie wissen, welchen Einfluss Steifigkeiten haben, sie wissen, was ein Gelenk in einem statischen System für Konsequenzen haben kann. Sie haben mit anderen Worten Fachwissen.

Arbeiten Sie auch mit Modellen?

Sehr viel sogar. Es zeigt sich immer wieder, dass die Studierenden an Modellen Einsichten haben, die am Computer oder auf dem Papier offenbar schwieriger zu erlangen sind. Gerade bei den eigentlich sehr anschaulichen Visualisierungen, wie sie heute möglich sind, muss man aufpassen, dass die Dinge nicht nur oberflächlich verstanden werden. Sie zeigen zum Beispiel in der Vorlesung ein Fachwerk und schön dargestellt die Stabkräfte und werden eine halbe Stunde später in den Übungen bemerken, dass viele Studierende nicht mehr

«Bei den anschaulichen Visualisierungen, wie sie heute möglich sind, muss man aufpassen, dass die Dinge nicht nur oberflächlich verstanden werden»

sagen können, wo Druck und wo Zug ist. Die erste Übung überhaupt, die wir im ersten Semester machen, ist übrigens ein Modellversuch. Von den Studierenden entworfene und selbst gebaute Biegebalken werden (unter grosser Anteilnahme) bis zum Bruch belastet. Ich möchte hier noch etwas Grundsätzliches anfügen. Die Studierenden der Architektur besitzen heute alle einen Laptop, ihre Entwürfe machen sie am Computer, und das ist richtig so. Es heisst aber auch, dass ihre Projekte zuerst einmal dimensionslos entstehen, und da besteht in meinen Augen die Gefahr, dass Plausibilitäten (zu) selten überprüft werden. So konnte mir neulich ein Student, nach siebenwöchiger Arbeit an einem Projekt, die Spannweite einer Decke nicht nennen, weil

«An Modellen sind Einsichten möglich, die am Computer oder auf dem Papier offenbar schwieriger zu erlangen sind»

er den Grundriss nicht in einem bestimmten Massstab, sondern immer so ausgedruckt hatte, dass er auf einem A3-Format Platz fand...

Ein oft gehörtes (Vor-)Urteil besagt, Architektinnen und Bauingenieure verstünden sich nicht. Tun Sie in ihrem Unterricht etwas dagegen?

Ich denke, das ist nicht mehr so wie vor zwanzig Jahren. Schauen Sie sich nur an, wie sich in dieser Zeit der Entwurfsunterricht hier an der ETH verändert hat. Die Sichtweise ist heute ganz klar die, dass die Planung im Team stattfinden muss – allerdings mit der Architektur in der Führungsposition. Das erscheint logisch, wenn Architektur nicht nur als Design, sondern als ganzheitliche Betrachtung verstanden werden soll. Diese Rolle

jedoch kann der Architekt nur erfüllen, wenn er in allen Bereichen Fachwissen besitzt, also zum Beispiel in Denkmalpflege, Bauphysik, Recht und eben auch Tragkonstruktion. Die Fachdisziplinen haben im Vergleich zu früher an Gewicht gewonnen, in der Praxis wie in der Ausbildung.

Auf Seiten der Bauingenieure andererseits ist festzustellen, dass der Entwurf einen grösseren Stellenwert erhalten hat. Das Fach «Entwurf» steht nun auf dem Lehrplan, und so beginnen auch sie die Sprache der Architekten zu erlernen. Ich denke, wir sind da auf dem richtigen Weg.

Würde diese Zusammenarbeit nicht am besten schon im Studium erlernt? Gibt es gemeinsame Übungen mit Studierenden der beiden Fachrichtungen?

Ich bin der Meinung, dass dies nicht so viel bringt, wie man sich vielleicht einmal erhofft hatte. Das Problem ist die noch zu geringe Fachkompetenz vor allem der Ingenieure zu diesem Zeitpunkt. Sie haben noch zu wenig Erfahrung, um Probleme rasch zu erfassen und Lösungsvorschläge zu machen. Das aber wäre entscheidend für einen fruchtbaren Dialog, und es besteht die Gefahr, dass Architektinnen und Architekten einen falschen Eindruck von der Arbeitsweise der Ingenieure erhalten.

An unserem Institut machen wir es so, dass die Assistenten als Berater fungieren. Es gibt in Absprache mit den Professuren Entwurfstage, an denen unsere Assistenten in den Zeichensälen für Fragen zur Verfügung stehen. Und, meiner Meinung nach ganz wichtig, wir pflegen hier ein «open house»: Die Studierenden aller Semester können jederzeit zu uns kommen und eine Tragwerksberatung als Dienstleistung in Anspruch nehmen. Wir haben unser Ziel dann erreicht, wenn sie beim Hinausgehen das Gefühl haben, ihr Entwurf sei besser geworden.

Prof. Otto Künzle ist Professor an der ETH Zürich und seit 2001 Vorsteher des Institutes für Hochbautechnik am Departement Architektur.
kuenzle@hbt.arch.ethz.ch

Anmerkungen

- 1 Siehe Artikel ab S. 10, «Virtuelles Entwerfen in der Tragwerkslehre» von Edoardo Anderheggen und Claudia Pedron

«Unsere Tragwerksberatung hat ihr Ziel dann erreicht, wenn die Studierenden beim Hinausgehen das Gefühl haben, ihr Entwurf sei besser geworden»