

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Band: 88 (1970)
Heft: 8

Artikel: Kurs über die Bearbeitung von Statik Problemen mit STRIP
Autor: Thomas, L.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-84429>

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: 13.10.2024

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

Im Kammermusiksaal der Tonhalle Zürich hat Ende Oktober letzten Jahres das Digital-Trio, bestehend aus den Ingenieuren *J. P. Wolf*, *U. Wyss* und *F. Hofmann*, in harmonischem Zusammenspiel einen aufschlussreichen, dreitägigen Kurs *allegro ma non troppo vivace* durchgeführt; Overture und Finale *prestissimo* wurden von Ing. *G. Wüstemann* dargeboten. Es handelte sich um den gleichen STRIP-Kurs, der eine Woche vorher vom gleichen Ensemble in Basel als Weltpremiere uraufgeführt worden war. Programm und Text besorgte die Firma Digital AG von Zürich. Das Programm ist eine Serie von drei elektronischen, baustatischen Programmsystemen, die in vierjähriger Zusammenarbeit mit der Firma Nordisk ADB in Stockholm entwickelt wurde; der Text besteht aus drei gebundenen Bänden von Programmbeschreibungen¹⁾, die, zusammen mit anderen Kursunterlagen, einen 12 cm hohen Stoss Material auf dem Platz jedes Kursteilnehmers ergaben.

Obwohl gewisse Kursteilnehmer, die sich unter dem Begriff STRIP wohl etwas anderes vorgestellt hatten, vielleicht mit bitterer Enttäuschung feststellten, dass die hübschen Damen nur zur Bedienung der audiovisuellen Apparate da waren, gaben sich die meisten der etwa 150 Ingenieure als zufrieden, wenn nicht begeistert vom Inhalt des Kurses. STRIP ist eine Akronym-Bildung aus dem englischen *structural integrated programs* und umfasst:

- a) STEP-2 für ebenen Rahmen und Fachwerke, einschliesslich Seilkonstruktionen,
- b) STEP-3 für Trägerroste und räumliche Rahmen und Fachwerke,
- c) STEP-S für Flächentragwerke.

Von diesen Programmsystemen sind einige Merkmale erwähnenswert:

a) Sie laufen nur auf den grössten Anlagen, d. h. dass sie in der Schweiz nur an wenigen Orten durchgeführt werden können, wenigstens bis sich die Fernberechnung eingespielt hat.

b) Sie sind wirklich integriert: vorbei sind die Zeiten, wo man aus den Resultaten eines Querschnittsprogrammes die benötigten Querschnittswerte für die statische Berechnung abschreiben musste, um sie als Eingabedaten für das nächste Programm zu brauchen usw.

c) Neben den üblichen internen Kontrollen der Eingabedaten bieten die Programme eine zusätzliche Kontrollmöglichkeit durch überbestimmte Eingabedaten, bevor mit der eigentlichen Berechnung begonnen wird. Ein Stab kann zum Beispiel durch seine zwei Endpunkte *und* seine Länge definiert werden. Im sog. Echoprint, in welchem alle Eingabedaten tabellarisch zusammengestellt werden, erscheint die aus den Koordinaten berechnete Länge neben der eingegebenen Länge; dadurch fallen wesentliche Unstimmigkeiten sofort auf.

d) Die STRIP-Programme sind für Bauingenieure von Fachkollegen mit zum Teil jahrelanger praktischer Erfahrung aufgestellt worden: Manche für die tägliche Ingenieurpraxis notwendigen Resultate wie zum Beispiel Grenzwertlinien, auch unter Berücksichtigung von alternativ zueinander auftretenden Lastfällen, werden automatisch ermittelt. Es werden nur die den Auftraggeber interessierenden Ergebnisse gedruckt. Exzentrische Anschlüsse können ohne weiteres berücksichtigt werden. Die aus der Flugzeugstatik

stammende Theorie der finiten Elemente wurde im Zusammenhang mit STRIP weiterentwickelt, um Probleme der Flächentragwerkstatik zuverlässig zu lösen.

Während des Kurses war es äusserst angenehm, immer in den Pausen sowie vor und nach der Kurszeit die drei Referenten zu Rate ziehen zu können, die nicht wie Hochschulprofessoren in ein stilles Kämmerlein flüchteten. Besondere Anerkennung verdient der Kursleiter, Ing. Wolf, der durch seine klare Darstellung in den Referaten und durch seine schlagfertigen Antworten in den Diskussionen zeigte, dass er als geistiger Mitschöpfer von STRIP der richtige Mann war, diese Programmsysteme den Fachkollegen zu unterbreiten. Und wenn beim STRIP-Kurs auch keine Bühnendame den letzten Schleier fallen liess, so hat Ing. Wolf wenigstens viel Schleierhaftes bei der Matrizenbearbeitung von Statikberechnungen enthüllt: der Kurs enthielt also auch für geübte Programmierer wertvolle Anregungen. Ferner hat der Kursleiter ganz offen gesagt, dass STRIP gewisse Programmfehler enthält, und dass gewisse Programmteile noch in der Entwicklungsphase sind. Diese Haltung ist keineswegs selbstverständlich; Kollege Wolf kann sich sein Eingeständnis leisten, weil er weiss, dass er in der Lage ist, auftretende Fehler aufzudecken und zu beheben. Es durfte für jeden Kursteilnehmer erfreulich sein, jemanden zu hören, für den die Ingenieur-tätigkeit anscheinend immer noch mehr Beruf ist als Business.

Unter den Kursteilnehmern war die Meinung zu hören, gewisse andere Statik-Programme, besonders der den meisten Bauingenieuren bekannte STRESS, hätten wegen STRIP ihre Existenzberechtigung verloren. Eine solche Äusserung berücksichtigt natürlich nicht, dass STRESS und andere Programme unter Umständen interessante Möglichkeiten bieten, welche im STRIP nicht enthalten sind: direkte Eingabe von Modifikationen zum ursprünglichen System, Vorhandensein von zahlreichen Hilfsprogrammen für die Vorbereitung der Eingabedaten, für die Auswertung der Ergebnisse und für die graphische Darstellung von beiden. Ferner haben die anderen Programme im Laufe der Jahre ihre Kinderkrankheiten wenigstens zum Teil schon hinter sich gebracht.

Die Vorteile von STRIP sind jedoch enorm: es bietet so viel, dass nicht einmal alles im Kurs erwähnt werden konnte. Mit dieser mächtigen Kanone, die in einem System alles von Querschnittsbestimmung bis zu Stabilitätsuntersuchung zweiter Ordnung und Vorspannoptimierung umfasst, wird man natürlich versucht sein, auf relativ kleine Spatzen zu schiessen. Einige Beispiele, welche die Leistungsfähigkeit dieser Programmsysteme veranschaulichen, wurden an der SIA-Tagung 1968 (vgl. SBZ 6. 2. 1969) präsentiert. Die bequeme Art der problemorientierten Eingabe, welche deutschsprachige Wörter aus dem Bauingenieurwesen verlangt und keine Forderung über Dezimalpunkt und Kolonnenstellung der Zahlen stellt, wird bei grossen und kleinen Problemen für manchen Ingenieur verlockend sein, der mit der computerorientierten Datenvorbereitung wenig Übung hat. Vor allem wird man bei vielen Flächentragwerkberechnungen praktisch auf STRIP angewiesen sein, das mit einem sog. hybriden Modell die Theorie der finiten Elemente wesentlich nützlicher anwendet, als die meisten bisher mit dieser Theorie aufgestellten Programme, da diese auf einem entweder zu weichen oder zu steifen Modell beruhen. Schliesslich wird es jeder schätzen, bei dessen Auftrag irgendeine Schwierigkeit auftaucht, dass der Programmverfasser an Ort und Stelle sitzt, und nicht wie

¹⁾ STRIP-Manuals, von *Ake Bengtsson* und *John P. Wolf*, erschienen im Eigenverlag der Digital AG, Zürich, August 1969 (vgl. Buchbesprechung Seite 155 dieses Heftes).

bei manchen anderen Programmen in weiter Ferne, erreichbar nur durch eine langsame Bürokratie (falls er überhaupt noch lebt oder beim gleichen Arbeitgeber tätig ist).

Diejenigen, die den STRIP-Kurs versäumten, können den weitaus grössten Teil durch Selbststudium der im Handel erhältlichen STEP-Bücher nachholen; sie verpassen dabei natürlich die Diskussionen, bei welchen Kostenfragen

vor allem erörtert wurden. Die Firma Digital verkündet die Absicht, nicht nur die Bücher ins Französische übersetzen zu lassen, sondern eine Wiederholung des Kurses irgendwann zu inszenieren. Es geht aber das Gerücht um, dass der Kursleiter vorher gezwungen wird, fünfzigmal an die Tafel zu schreiben: «eine Matrix, zwei Matrizen.»

L. Thomas, dipl. Bauing. ETH, Minusio TI

Der Ingenieur in der modernen Welt

DK 62.007.2:62.001.6

Ansprache von B. R. Dorsey, Präsident der Gulf Oil Corporation, gehalten im Juni 1969 an der Pennsylvania State University

Die überaus grossen Probleme, denen sich unsere Gesellschaft im letzten Drittel des 20. Jahrhunderts gegenübergestellt sieht, sind meistens durch Erfolge hervorgerufen worden, die während der ersten zwei Drittel des Jahrhunderts bei der Zähmung der uns umgebenden Naturkräfte errungen wurden. Es sind technische und organisatorische Erfolge; Ingenieure haben massgeblichen Anteil daran.

Der Ingenieur spielt im Geschäftsleben und in der Gesellschaft zwei wichtige Rollen: Erstens hat er vom Ingenieurstandpunkt aus die Richtung, in der ein Betrieb geführt wird, mitzubestimmen, und zweitens muss er sich den sozialen, kulturellen und psychologischen Gegebenheiten anpassen, die die nichttechnische Seite der Geschäftswelt an ihn heranträgt.

Aber nicht nur im Geschäftsleben, sondern auf allen Gebieten befruchten sich heutzutage die technischen und sozialen Wissenschaften gegenseitig in Methoden, Disziplinen und Einsichten. Ohne diesen interdisziplinären Austausch kann ein Betrieb nicht gedeihen.

Die Technik ist eine Zusammenballung von Werkzeugen und Methoden, um Naturkräfte für unsere Zwecke nutzbar zu machen. Der Ingenieur ist der Treuhänder und Vermittler der wissenschaftlichen Methoden, die in 150 Jahren aus einer ländlichen, ortsbezogenen und auf Tierkraft angewiesenen Gesellschaft die heutige verstärkte, globale und atomgetriebene Welt geschaffen haben. Für seine nichttechnischen Mitarbeiter setzt der Ingenieur ein Beispiel für das disziplinierte, wissenschaftliche Lösen von Problemen; ein Beispiel, das die Richtung und den Geist einer ganzen Unternehmung beeinflussen kann. Gleichzeitig wird aber auch der Ingenieur von seinen nichttechnischen Kollegen und von den Gegebenheiten seines Auftrages beeinflusst. Um eine Brücke zu bauen oder eine Raffinerie in Gang zu halten, wird er in seine Berechnungen viele Faktoren einschliessen müssen, die mit einer rein technischen Analyse normalerweise nicht zu bestimmen sind. Der Betriebsleiter einer chemischen Fabrik in einem Land mit Zahlungsbilanzschwierigkeiten wird bessere Ergebnisse erzielen, wenn er die Importe an Rohmaterial weitgehend beschränken und wenn er sein Endprodukt exportieren oder damit Importe einsparen kann. Ein Ingenieur auf einer Baustelle in Asien wird seine Arbeitskräfte und vielleicht seinen Auftrag verlieren, sofern er nicht weiss, was zu tun ist, wenn seine Aushubmaschinen auf Grabstätten stossen oder den Lebensraum eines heiligen oder unglückbringenden Tieres stören.

Vom Ingenieur werden also ein grosses Allgemeinwissen und eine offene Geisteshaltung gefordert. Für das Allgemeinwissen sind das Erziehungssystem und der Einzelne gemeinsam verantwortlich. Wenn der Ingenieur in der heutigen Welt, in der alles zusammenhängt, richtig handeln soll, so muss er die wirtschaftlichen, kulturellen, sozialen und anderen Faktoren, die mit seiner Arbeit zusammenhängen, gebührend berücksichtigen. Einiges Wissen über den Inhalt dieser Disziplinen kann und muss ihm bei-

gebracht werden; doch wird so viel neues Wissen ständig erzeugt, dass ein Einzelner über sein Spezialgebiet nicht sehr weit hinausgehen kann. Der Ingenieur muss daher bereit sein, mit anderen Spezialisten auf ein gemeinsames Ziel hinarbeiten, und er muss fähig sein, fachfremde Faktoren und ihre Wichtigkeit zu erkennen und sie in seine Berechnungen einzubeziehen.

Ausgestattet mit diesem Wissen arbeitet der Ingenieur mit Fachkollegen und anderen Berufsleuten zusammen, wobei er zugleich lernt und lehrt. Jede wichtige Errungenschaft einer modernen Unternehmung ist das Ergebnis einer solchen Teamarbeit, in der das Können von Ingenieuren, Kaufleuten, Juristen, Wirtschafts- und Finanzfachleuten vereinigt ist. Dies ist ein Beispiel für die Überwindung des Spezialistentums und die Entwicklung des «enzyklopädischen» Menschen.

In letzter Zeit hat der Bedarf an umfassend gebildeten Ingenieuren stark zugenommen, eine Folge unserer immer komplexeren Gesellschaft, die sich mehr und mehr technisiert. Noch bringt die Partnerschaft von Technik und Wirtschaft einen ununterbrochenen Strom neuer Produkte und neuer Methoden der wirtschaftlichen Organisation hervor. Je länger je mehr werden wir uns hingegen bewusst, dass wir neue Wege suchen müssen, um die Probleme zu meistern, die eine direkte Folge unserer technischen Fortschritte sind.

Die Welt befindet sich in einer Krise, deren Ursache hauptsächlich im erschreckenden Gegensatz zwischen den unterentwickelten Ländern, in denen sich die Bevölkerung zusammendrängt, und den entwickelten Ländern, in denen sich Reichtum und Macht konzentrieren, zu suchen ist. Die armen Länder befinden sich hauptsächlich im südlichen Teil der Erde, die reichen – mit Ausnahme von Australien und Neuseeland – im nördlichen. Zieht man eine Linie zwischen dem industrialisierten Norden und dem unterentwickelten Süden, so findet man mehr als zwei Drittel der Bevölkerung unterhalb der Linie, jedoch beinahe vier Fünftel des Reichtums darüber. 20 % der Erdbevölkerung verfügen über 80 % des Sozialprodukts.

Diese Armut wird von Rückständigkeit begleitet, das heisst von Analphabetentum, unergiebigem Wirtschaftsstruktur und veralteten politischen und sozialen Institutionen. In Zeiten raschen Wechsels führt Rückständigkeit zu Unstabilität und Unordnung. Dazu kommt, dass die reichen Länder, ausser Japan, alle dem westlichen Kulturkreis und der weissen Rasse angehören, während die armen Länder andere Kulturen und stark überwiegend farbige Bevölkerungen haben. Das Ungleichgewicht zwischen den reichen, weissen, westlichen Nationen des Nordens und den armen, farbigen, nichtwestlichen Nationen des Südens nimmt schnell zu – die Reichen werden reicher und die Armen werden relativ ärmer. Dieser Gegensatz ist wahrscheinlich das potentiell verhängnisvollste Problem, dem wir in den restlichen Jahren dieses Jahrhunderts gegenüberstehen.