25 Jahre Zentralschweizerisches Technikum Luzern

Autor(en): **B.M.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **101 (1983)**

Heft 49

PDF erstellt am: **08.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-75245

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

25 Jahre Zentralschweizerisches Technikum Luzern

Anlässlich der diesjährigen Diplomfeier gedachte das Zentralschweizerische Technikum Luzern (ZTL) seines 25jährigen Bestehens. Der Präsident des Technikumsrates, Regierungsrat Dr. *W. Gut,* dankte allen, die diese Schule aufgebaut haben. Sie hätten dadurch Wesentliches zum luzernischen und innerschweizerischen Bildungswesen beigetragen, dem auch wirtschafts- und staatspolitische Bedeutung zukomme. Für die Zukunft stellte er fest, dass die Lehrpläne regelmässig und sorgfältig den sich wandelnden Ausbildungszielen und -inhalten anzupassen seien. Die Methode des Lehrens und das professionelle Vorbild des Dozenten hätten sich noch stärker als bisher auf die Entfaltung schöpferischer Kapazität auszurichten. Er wünschte der Schule, dass sie neben der technischen Ausbildung den Absolventen auch in ethischen Fragen genügen werde. Auf Anregung des Direktors des ZTL, Prof. *J. Ottrubay,* haben die Dozenten verschiedene Fachartikel veröffentlicht, worin sie auch die Ausbildung an der Ingenieurschule behandeln. In dieser Zeitschrift sind bereits zwei erschienen – zur Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik in Heft 43/83 und zur Mechanik in Heft 48/83. Mit drei weiteren Artikeln beschliessen wir heute diese Reihe. *B.M.*

25 Jahre Mathematikausbildung am Zentralschweizerischen Technikum Luzern (ZTL)

Von Werner Holenweg, Kastanienbaum

Mathematik gehört zur Denkschulung des Ingenieurs. Mit ihrer Sprache kann er technische Probleme formulieren und sie mit ihren Algorithmen theoretisch lösen. Die Erkenntnisse in der Mathematik, aber auch die sich wandelnden Aufgaben der Technik, fordern vom Mathematikdozenten an der Ingenieurschule dauernd eine Stoffauswahl. Der Autor zeigt, wie es in den vergangenen 25 Jahren geschehen ist und welche Auswirkungen die ständig wachsenden Ansprüche heute haben.

Hat sich die Mathematik, mit welcher der Student einer Ingenieurschule HTL in den letzten 25 Jahren konfrontiert wurde, verändert? – Die folgenden Ausführungen entsprechen meiner persönlichen Ansicht, sind durch Erfahrungen aus langjähriger Lehrtätigkeit entstanden und stellen keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Mathematik und Technik

Wir fragen vorerst allgemeiner: Hat sich die *Mathematik,* die in der Technik Verwendung findet, *geändert*? Ist diese Mathematik, was wenigstens ihre Grundlagen betrifft, nicht immer dieselbe geblieben?

Betrachtet man die historische Entwicklung der mathematischen Grundlagenforschung, stellt man seit Mitte des 19. Jahrhunderts eine gedrängte Umwälzung fest. Die ursprünglich geometrische Betrachtungs- und Schlussweise wechselte zur logisch-mengentheoretischen Evidenz; dem anfänglichen Triumph der Mengenlehre – es traten schon bald unüberwindliche Hindernisse auf – folgte die mengentheoretische Ernüchterung; sie öffnete den Weg zum *modernen Formalismus* [1].

Dieser Entwicklung steht ein zweiter wichtiger Aspekt gegenüber. Wohl bis Mitte unseres Jahrhunderts haben neue mathematische Erkenntnisse nur mühsam Einzug in technischen Anwendungen gehalten.

Beispielsweise: Noch heute geistern «unendlich kleine Grössen» im Sinne von *Leibniz* und *Cavalieri,* sicher dank ihrer Anschaulichkeit, in gewisser Ingenieurliteratur herum, und dies, obschon bereits 1734 *G. Berkeley* auf damit verbundene dunkle Annahmen in der Analysis hinwies. Er nannte dabei das «unendlich Kleine» – als anglikanischer Bischof war er wohl dazu befähigt – «ghosts of departed quantities» (Geister abgeschiedener Grössen). Die heute gelehrte Analysis fusst auf der ε-δ-Technik von *Cauchy* und *Weierstrass* und stammt aus dem 19. Jahrhundert. Bekanntlich hat ihre Exaktheit die alte Anschaulichkeit verdrängt.

Jetzt ist eine sowohl anschauliche wie auch exakte Analysis im Aufbau begriffen. Die Entdeckung nichtarchimedisch geordneter Körper gestattete *A. Robinson* vor etwas mehr als 20 Jahren das «Infinitesimale» als Grundelement der Analysis einzuführen; gleichzeitig behob er die früheren Unklarheiten. Es begann die Entwicklung der «non standard Analysis».

In den letzten Jahren standen dank elektronischer Anlagen, die dauernd weiterentwickelt wurden (und weiterhin werden), immer *umfangreichere Berechnungshilfen* zur Verfügung. Bei diesen Hilfen benützt man Programme, die sich in den meisten Fällen auf neue mathematische Methoden stützen. Demnach hat sich die Anwendung moderner Mathematik in der Technik beschleunigt.

Rechenprogramme sind käuflich; sie stehen zur Verfügung. Zur Lösung eines technischen Problems genügt es, das entsprechende Programm zu benützen. Also beschränkt sich die Anwendung von Mathematik in der Technik auf den *Umgang mit solchen Programmen.* Ist damit die Bedeutung der technischen Mathematik umschrieben? Vor allem der folgende Grund spricht dagegen.

Jedes Rechenprogramm basiert auf einem *Modell*; dieses Modell stützt sich auf *Annahmen;* es enthält Randbedingungen. Werden Randbedingungen verletzt, lässt sich in den meisten Fällen der Rechenprozess trotzdem durchführen, und man erhält Resultate. Die Verwendung solcher Resultate ist aber gefährlich.

Das Benützen von Applikationsprogrammen ohne genügende Berücksichtigung der Annahmen und ohne Überprüfung der Resultate im Umfeld des zu lösenden praktischen Problems bewirkt zum Beispiel im Bauwesen eine merkliche Zunahme der Bauschäden.

Nur den Umgang mit Computern zu kennen («black-box»-Verfahren), macht daher noch keinen Ingenieur aus. Von ihm wird doch erwartet, dass er die verwendeten Lösungsmethoden wenigstens überblickt, die Randbedingungen versteht und ihren Einfluss kennt, die erhaltenen Resultate überprüft.

Immer raffiniertere Computerprogramme verwenden zunehmend *moderne Mathematik;* zur Anwendung ge-