



---

**Title:** Vom Bauingenieurstudium zur Informatik Referat  
zum Symposium „Informationsverarbeitung im  
Bauwesen“  
**Author(s):** Konrad Zuse  
**Date:** 1974  
**Published by:** Konrad Zuse Internet Archive  
**Source:** Document - ZIA ID: 0609

---

The Konrad Zuse Internet Archive preserves and offers free access to the digitized original documents of Konrad Zuse's private papers and to other related sources.

The Konrad Zuse Internet Archive is a nonprofit service that helps scholars, researchers, students and other interested parties discover, use and build upon a wide range of content in a digital archive. For more information about the Konrad Zuse Internet Archive, please contact [zusearchive@zib.de](mailto:zusearchive@zib.de).

---

Your use of the Konrad Zuse Internet Archive indicates your acceptance of the Terms & Conditions of Use (<http://zuse.zib.de/tou>) including the following license agreement. If you do not accept the Terms & Conditions of Use you are not permitted to use the material.

This work by Konrad Zuse Internet Archive is licensed under a  
Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported License  
(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>).  
Based on a work at <http://zuse.zib.de>



**Attribution (BY)** - You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor (but not in any way that suggests that they endorse you or your use of the work). Attribute with "Konrad Zuse Internet Archive (<http://zuse.zib.de>)".

**Noncommercial (NC)** - You may not use this work for commercial purposes.

**Share Alike (SA)** - If you alter, transform, or build upon this work, you may distribute the resulting work only under the same or similar license to this one.

The usage of this document requires the consideration of possible third party copyrights, and might necessitate obtaining the consent of the copyright holder. The Konrad Zuse Internet Archive assumes no liability with respect to the rights of third parties. The Konrad Zuse Internet Archive is not responsible for the claims of any third party resulting from any infringement of copyright laws.

# Vom Bauingenieurstudium zur Informatik\*

## Referat zum Symposium „Informationsverarbeitung im Bauwesen“

Von Konrad Zuse

am 9. Und 10. Mai 1974 in Darmstadt

Die Einladung zu dieser Bauingenieurveranstaltung hat bei mir einige Saiten einer alten Geige anklingen lassen, die lange verstaubt in einer Ecke gestanden hat. Ich habe sie wieder hervorgeholt und zum Klingen gebracht, und dabei ist mir manches wieder eingefallen, was Sie vielleicht auch interessiert.

Als ich seinerzeit versuchte, an der Technischen Universität Berlin-Charlottenburg eine passende Fakultät zu finden, wollte mir das zunächst gar nicht gelingen. Ich fing als Maschinenbauer an, aber das war mir viel zu nüchtern. Dann ging ich hinüber zu den Architekten; das gefiel mir auch nicht, weil man dort nur mit den komischen griechischen Säulen herumhantierte. Ich hatte ganz andere Pläne im Kopf. Zunächst wollte ich dann Reklamezeichner werden, dann Filmschauspieler, Filmregisseur und was es sonst noch Derartiges gibt. Als mein Vater dann meinte, daß ich nun endlich einmal wirklich etwas tun müsse, habe ich mir gedacht, der Bauingenieur sei die richtige Verbindung zwischen einem künstlerischen Architekten und einem nüchternen Ingenieur. Als ich dann das Bauingenieurstudium näher kennenlernte, – es fing an mit Matrizenberechnungen, Determinanten, Inventierung von Matrizen, statisch unbestimmten Rechnungen und dergleichen – da sagte ich mir: „Da hast Du ja Pech gehabt. Ausgerechnet diesen Mist mußt Du jetzt studieren“. Aber nachdem ich fast alle Fakultäten bereits durchprobiert hatte, wollte ich nicht noch einmal wechseln und so entschied ich: „Wenn schon, denn schon! Wenn ich mich mit diesem scheußlichen Kram befassen muß, dann so gründlich, daß es von einer Maschine gemacht werden kann“. Damit war das Thema gestellt: Nach Möglichkeiten zu suchen, um stumpfsinnige Rechnungen, wie statisch unbestimmte Berechnungsaufgaben, lange Tabellen usw. zu mechanisieren. Aus diesem Hobby ist dann eine Lebensaufgabe geworden. Es entstanden die ersten Anfänge der Computerentwicklung in Deutschland. Die Idee des

---

\*ZIA 0609. ZuP 035/049. Version 1. Durchgesehen von R. Rojas, G. Wagner, L. Scharf

Computers selbst ist ja wesentlich älter. Wir wissen alle, daß es der Engländer Babbage war, der schon im vorigen Jahrhundert den vollständigen Gedanken der programmgesteuerten Rechenmaschine konzipiert hatte. Nun, er war seiner Zeit um hundert Jahre voraus. Solche Menschen haben Pech; sie kommen dann mit ihren Ideen nicht durch und sterben als vergräunte, verärgerte alte Leute.

Selbst nach den inzwischen vergangenen hundert Jahren war es noch nicht so, daß einem Pionier alles in den Schoß fiel. Auch in den Jahren 1935 – 1945 galt es noch viele Schwierigkeiten zu überwinden. Aber es war eine klare Aufgabenstellung da. Vor allem möchte ich betonen, daß gerade die Bauingenieure diejenigen unter allen Ingenieuren waren, die ihre Rechnungen bereits am besten programmiert hatten. Ja, man kann ruhig das heutige Wort „programmieren“ verwenden für das, was es damals schon gab. Denn die Durchrechnung eines statisch unbestimmten Systems mit verschiedenen Lastfällen war bis ins einzelne durchdacht, in Tabellen organisiert, so daß sie auch durch Rechenhilfskräfte ausgeführt werden konnten. Das war schon eine Programmierung, und es mußte einem Ingenieur richtig in den Fingern kribbeln, diese Tabellenrechnungen nun auch zu mechanisieren.

Die Aufgabe lautete also, numerische Berechnungen großen Umfangs zu bewältigen. Daraus ergab sich, daß es eine Maschine sein mußte, die zunächst vor allem Zahlen verarbeiten konnte. Sie mußte arithmetische Operationen automatisch durchführen, sie mußte speichern können, ein lineares Programm abarbeiten und so fort. Diese Konzeption führte dann zu einigen Modellentwicklungen, und im Jahre 1941 gelang es mir dann, das erste dieser Modelle arbeitsfähig zu machen. Es war in Relais-technik konstruiert und konnte einfache Aufgaben der Baustatik und der Aerodynamik lösen. Ich hatte nämlich inzwischen auch Kontakt mit den Flugzeugbauern bekommen. Auch da lagen ganz bestimmte, fest umrissene Aufgaben vor, die mit den damaligen technischen Mitteln, eben der Relais-technik, gelöst werden konnten.

Wie nebenbei ergab sich bei diesen Entwicklungen die Erkenntnis, daß es über das *numerische* Rechnen hinaus eine ganz neue Welt des *erweiterten* Rechnens zu entdecken gab, des Rechnens mit Bedingungen, mit Ja-Nein-Werten, mit Kombinationen von Daten. Wir wissen ja, daß die Datenverarbeitung, wie man sie heute auffaßt, nur noch zum geringen Teil aus arithmetischen Operationen besteht, während organisatorische Aufgaben, Selektionen und logische Entscheidungen bei weitem überwiegen. Im Laufe der ersten Entwicklungen zeichnete sich diese Aufgabenrichtung immer klarer ab. Da war zunächst die Anwendung der mathematischen Logik auf den Entwurf der Geräte selbst. Denn die Relais-technik arbeitet ja ihrer Natur nach schon mit Ja-Nein-Werten. Sie fordert also geradezu heraus, das dezimale Zahlensystem über Bord zu werfen, und das binäre System an seine Stelle zu setzen. Der Gedanke liegt dann sehr nahe, nicht nur mit binären Ziffern zu rechnen, sondern den Binärwert überhaupt als logisches Element einzuführen, und von da führt der Weg direkt zum Aussagenkalkül der Logik.

Die mathematische Logik gehörte damals zum Bereich der abgewandten Mathematiker, wie ich sie im Gegensatz zu den angewandten Mathematikern nennen möchte. In meinen mathematischen Vorlesungen habe ich über Aussagenkalkül überhaupt nichts gehört, kaum etwas über Mengenlehre und alle die Dinge, die natürlich damals schon da waren. Man brauchte sie nur aus der Schublade zu ziehen, um wundervolle Kalküle zu entwickeln, die man direkt auf Relaisschaltungen anwenden konnte, so daß der Entwurf der Computer erleichtert wurde.

1945 war dann die Entwicklung der Hardware zunächst gestoppt. Ich saß damals in einem kleinen Dorf im Allgäu (nicht im ALGOL). Dort hörte ich der schönen Musik der weidenden Kühe zu, und hatte nichts anderes zu tun, als meine theoretischen Überlegungen in verständliche Form zu bringen. Es entstand daraus der Plankalkül, eine algorithmische Sprache, die dazu diente, sämtliche überhaupt möglichen Rechenverfahren und Anweisungen – Algorithmen, wie wir heute sagen – exakt und klar zu formulieren. Diese Arbeit entstand nur am Schreibtisch – das ist das Wesentliche dabei – dadurch war ich an keine bestimmte Hardware gebunden. Es fragte mich niemand, ob es nun auch eine bestimmte Maschine gibt, die mit diesen Programmen rechnen kann. Die Maschine, die wir als letzte entwickelt hatten, stand irgendwo in einem Pferdestall. Sie brauchte noch keine algorithmische Sprache.

So entstand eine Sprache, die sehr in die Breite ging und vielleicht zu weit in die Zukunft griff. Als etwa zehn Jahre später die algorithmischen Sprachen aktuell wurden, hatten es diejenigen, die vor solche Aufgaben gestellt wurden, viel schwerer. Sie mußten nämlich die sehr drängenden Tagesprobleme lösen und hatten Maschinen, die damals in ihren Möglichkeiten noch verhältnismäßig beschränkt waren, Sie konnten sich also nicht einfach an den Tisch setzen und eine völlig freie Sprache entwerfen, die praktisch alles macht. Sie mußten sich ihren Gegebenheiten und ihren Problemen anpassen. Dadurch entstanden dann die Sprachen wie COBOL, FORTRAN, ALGOL 60 usw. Rückblickend können wir heute allerdings erkennen, daß es vielleicht doch besser gewesen wäre, damals gleich die richtige Spurweite zu wählen. Denn inzwischen ist es selbstverständlich geworden, daß eine Sprache so universell sein muß wie möglich. Mit gewissen Einschränkungen hätte man doch Teile der Problemlösungen des Plankalküls nehmen können. Es wäre dann vielleicht manches leichter gewesen und wir hätten viele Umwege sparen können.

Wir alle wissen, daß auch heute die Software-Frage keineswegs gelöst ist. Wir haben sogar eine ausgesprochene Software-Krise. Es kann nicht davon die Rede sein, daß wir eine wirklich gute, elegante algorithmische Sprache haben, die allen Anforderungen genügt, insbesondere denen des Bauingenieurs. Das ist aber zum Teil Schuld der Bauingenieure selbst. Denn so schön die Sache mit den gut organisierten Rechnungen angefangen hatte – der Bauingenieur hat eben eine bestimmte Geisteshaltung, er baut aus Elementen auf, aus Moduln und er denkt

als Praktiker -, als ich 1945 bis 1950 auszog, diese Ideen etwas populärer zu machen, fand ich wenig Verständnis. In der Bibel steht so schön „Klopfet an, dann wird Euch aufgetan“, aber es wurde eben nicht aufgetan, als ich bei den Bauingenieuren anklopfte. Sie waren um diese Zeit schwerhörig und sagten etwa „Ach, Brücken werden doch gar nicht mehr gebaut ...“. Ja, zum Berechnen von Tabellen hätte man vielleicht eine Maschine gebrauchen können, aber sonst war das Interesse gleich Null. Meine Hoffnung, den Bauingenieuren mit meiner Arbeit der letzten zehn Jahre ein schönes Geschenk machen zu können, wurde also bitter enttäuscht. Das hatte natürlich seine Gründe. Die Aufgaben des Bauingenieurs sind eben nicht nur rein numerischer Art, sondern sie enthalten weite organisatorische Teile. Wir brauchten also zunächst Maschinen, die ein gewisses Niveau an logischen Fähigkeiten und Speicherkapazität erreichten, damit die ganze Computerei für den Bauingenieur interessant wurde. Dieser Stand war 1959 noch nicht erreicht.

Dafür gab es andere Interessenten. Zum Beispiel die Optiker, die ihre Rechnungen auch schon wunderbar programmiert hatten. Die Berechnung eines Objektivs lief routinemäßig ab, allerdings damals nicht in Minuten, sondern ein Team von 10-15 Rechnern brauchte etwa 2 Jahre, um ein Objektiv zu berechnen. Aber es lief eben alles schon wunderschön programmgesteuert. Es geht dabei immer um die Strahlengangberechnung durch einen Vielflächner, meist waren es 10- oder 12-Flächner. Der Strahl muß durch sphärische Linsen hindurch gelenkt werden. Als wir den Optikern vorführten, daß es mit unserer Maschine nicht Stunden, sondern Minuten dauerte, da sagten sie, das sei viel zu schnell, solche Geschwindigkeiten brauchten sie gar nicht. Und als wir dann sagten, wir könnten noch ganz andere Dinge, z.B. all die Werte auflisten und Maxima oder Minima herausuchen oder windschiefe Strahlengänge rechnen, da fanden sie „das brauchen wir auch nicht; das machen wir von Hand“. Wenn man heute zu einer optischen Firma kommt, dann gilt es als ganz selbstverständlich, daß eine Strahlengangberechnung in wenigen Millisekunden abläuft. Man erwartet, daß man mit 5 Planflächen anfangen und von der Maschine verlangen kann, daß sie daraus ein optimales Weitwinkelobjektiv errechnet. Solche Ansprüche stellt man heute an die Programme. Und damit kommen wir zu dem Thema, das auch bei dieser Tagung anklingt. Inzwischen sind auch die Bauingenieure zu anspruchsvollen Feinschmeckern geworden. Daß man die Berechnung eines Stabwerks mit allen Kräften schnell von der Maschine erhalten kann, ist heute selbstverständlich. Damit kann man keinem Bauingenieur mehr imponieren. Sie möchten am liebsten auch den gesamten Prozeß vom Entwurf bis zur fertigen Abnahme durch den Computer jagen und Optimierungen mechanisieren. Zum Glück sind wir noch nicht so weit. Ich glaube auch, daß wir noch weit davon entfernt sind, diese Probleme in ihrer vollen Komplexität in Angriff nehmen zu können. Man kann immer nur Teilbereiche erfassen. Bis jetzt ist es den Menschen immer noch gelungen, sich sehr wesentliche Gebiete vorzubehalten, in denen er eindeutig besser ist als die Maschine. Das

ist z.B. dort der Fall, wo über komplizierte Situationen ein schneller Überblick geschaffen werden muß.

Die Bilderfassung spielt dabei eine wesentliche Rolle. Im Prinzip könnte man ja ein vollständiges Bauwerk mit allen seinen Einzelheiten rein digital formulieren und auf ein Magnetband geben, das dann die vollständige Beschreibung des ganzen Bauwerks enthält. Es ist nur die Frage, ob der damit verbundene Aufwand gerechtfertigt ist. Heute befinden sich die wesentlichen konstruktiven Festlegungen immer noch auf Bauzeichnungen. Das hat seinen Grund. Der Mensch ist in der Handhabung eines Bildes der Maschine weit überlegen. ER sieht z.B. oft mit einem Blick, wenn auf einer Zeichnung etwas nicht stimmen kann, wozu die Maschine außerordentlich komplizierte Untersuchungen anstellen muß. So ein Problem kam schon bei den ersten statischen Berechnungen auf, die mit Maschinen durchgeführt wurden. Ich bin noch aus der alten Schule, und wir haben z.B. Momentenflächen und Biegelinien wirklich aufgezeichnet. Dabei sieht man auf einen Blick, daß ein Knick an eine Stelle nicht hingehört. Für die Maschine ist es schwieriger, das aus einer Tabelle von Zahlen zu erkennen. Ein Programm zu schreiben, das herausfindet, ob irgendwo ein prinzipieller Fehler vorliegt, ist außerordentlich schwierig. Vielleicht sind auch einige hier, die sich an solchen Problemen schon die Zähne ausgebissen haben. Solche Beispiele gibt es zu Dutzenden. Deshalb ist die Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine beim Bauingenieur, so glaube ich, ganz besonders aktuell. Dieses Problem ist ganz allgemein bei der Weiterentwicklung der Computer bald als eines der wichtigsten erkannt worden. Und ich möchte auch hier im Rahmen der Vorträge ganz besonders betonen: Es kann sich immer nur darum handeln, die Arbeit zwischen Mensch und Maschine möglichst ökonomisch aufzuteilen und das Zusammenspiel, sei es im Dialog oder durch Zeichnungen, möglichst wirtschaftlich zu gestalten.

Nun noch ein kurzer Rückblick darauf, wie ich mir damals die Rechnungen im Bauwesen vorstellte. Zunächst lagen die statischen Berechnungen im Vordergrund. Ich stellte mir das damals so vor, daß man zwei getrennte Geräte hat: Ein Planfertigungsgerät und ein eigentliches numerisches Rechenggerät. Dem Planfertigungsgerät wollte ich beispielsweise die Struktur eines Rahmenwerks eingeben. Es sollte das Schema der Verbindungen, Winkel usw. digitalisieren und dem Rechenggerät eingeben. Das Rechenggerät sollte das analysieren, und z.B. ausgeben, wievielfach statisch unbestimmt das Gebilde ist. Ferner die Programme für die numerische Durchrechnung selbst herstellen. Es sollten also zwei getrennte Prozesse ablaufen: Einer, der sich nur mit der Struktur, mit der Topologie des Bauwerks befaßt, und ein zweiter, der auf normalen numerischen Rechenmaschinen abläuft, die die Berechnung selbst durchführen. Es hat sich dann im Laufe der Entwicklung gezeigt, daß es nicht sinnvoll ist, diese Trennung durchzuführen. Die heutigen Maschinen machen beides. Man trennt diese beiden Prozesse nicht einmal organisatorisch voneinander. Die strukturellen und numerischen Probleme sind völlig miteinander verflochten. Ich habe sogar den Verdacht, daß die Bauingenieure,

die die Programme benutzen, nicht einmal mehr merken, wievielfach statisch unbestimmt ihr System ist. Das war seinerzeit, als ich noch im Flugzeugbau tätig war, die erste Frage. Wenn es über drei ging, haben wir lieber die Finger davon gelassen. Vielleicht geht dem Ingenieur heute der Blick für solche Dinge etwas zu weit verloren.

Wenn ich mit meinem Rückblick fortfahre, so waren nach den Optikern und vor allem den dort beschäftigten Mathematikern die Vermessungsleute, die den Bauingenieuren ja relativ nahe stehen, die nächsten, die den Computer benutzten. Im Vermessungswesen gibt es viele, verhältnismäßig einfache Formeln, die sich auch mit den kleinen Maschinen, die wir damals hatten, leicht bewältigen ließen. Allerdings tauchte schon damals in Gesprächen immer wieder das Mammutproblem auf, durch ein Gleichungssystem mit soundsoviel tausend Unbekannten etwa das mitteleuropäische Koordinatennetz mit dem südeuropäischen in Verbindung zu bringen. Wir fanden zum Glück auch nüchterne Praktiker, die uns auf die Seltenheit solcher Aufgaben hinwiesen und uns ihre täglichen Aufgaben unter die Nase hielten. Damals konnte man dafür noch Spezialmaschinen bauen. Eine davon war die Z 11, die zum Teil heute noch in Betrieb ist. Die Geräte nahmen ein halbes Zimmer ein; heute kann man so etwas in die Tasche stecken. Aber die alten Maschinen sind eben so schön für den täglichen praktischen Gebrauch programmiert.

Im weiteren Verlauf kam die Entwicklung des Computers hauptsächlich in die Hände der Mathematiker. Das ist vielleicht zu einem gewissen Grad zu bedauern. Der Geist des Bauingenieurs, der die Entwicklung ursprünglich befruchtet hatte, stand abseits. Und als die Bauingenieure dann doch eines Tages merkten, daß die Computer sehr gut zu gebrauchen sind, und ihre Probleme brachten, hatten die Mathematiker inzwischen das Feld erobert. Sie hatten die Programmiersprachen entwickelt, die sogenannte Wissenschaft der Informatik geschaffen, und die Probleme auf eine sehr mathematische Basis gebracht, die nicht immer den praktischen Bedürfnissen des Ingenieurs entspricht. Heute haben wir in der sogenannten Informatik ein sehr breites fachliches Spektrum. Ursprünglich hatten wir nur die reinen und angewandten Mathematiker. Die angewandten Mathematiker hatten es nie leicht, ganz für voll genommen zu werden. Als dann die Computerleute kamen, wurden sie noch auf dem linken Flügel der angewandten Mathematiker eingeordnet. Ihnen wurde es besonders schwer gemacht, mathematisch zu Ansehen zu kommen, und das hat sie gewurmt. Daraufhin haben sie eine mathematische Automatentheorie geschaffen, die noch rechts vom rechten Flügel der reinen Mathematiker steht. D.h. sie sind so theoretisch geworden, daß sie selbst von den reinen Mathematikern nicht mehr verstanden werden. Wir haben also ein sehr breites Spektrum von der ganzen strengen Theorie bis zur Computeranwendung, die natürlich ihre eigenen Wege ging. Hier ging es schließlich um ganz nüchterne Tagesprobleme, es mußte ja programmiert werden, und dazu wurden Programmiersprachen gebraucht. Unter „Informatik“ wird also keines-

wegs etwas Einheitliches verstanden. Das wirkt sich natürlich auch in der Ausbildung aus. Weil das Gebiet so breit getrennt ist, wird es sicher kaum möglich sein, Informatiker auszubilden, die das alles beherrschen, und wie immer in solchen Fällen besteht leider die Gefahr, daß sich die theoretische Seite zu weit in den Vordergrund schiebt.

Hier möchte ich eine Parallele zur Ausbildung der Bauingenieure ziehen. Zu diesem Zweck zitiere ich meinen Freund Leonhardt, der in diesem Kreis ja sicher bekannt ist. Leonhardt hat kürzlich in einem Buch<sup>1</sup> geschrieben: „Dies bedeutet, daß es in den Ingenieurfächern keine Hochschullaufbahn geben darf, die so wie bei den Geisteswissenschaften darin besteht, daß man ein paar Fächer vier oder fünf Jahre lang mehr oder weniger intensiv studiert, sich dann eine Doktorarbeit geben läßt, dann promoviert, möglichst beim gleichen Professor als Assistent sitzen bleibt, um sich nach wenigen Jahren assistierender Lehrtätigkeit für das gewählte Fach zu habilitieren. Nach den Regeln unseres deutschen Universitätslebens ist der junge Mann dann berechtigt, auf einen Lehrstuhl berufen zu werden, ohne daß er je den Ernst des Lebens kennengelernt hat.“ Die Einstellung der meisten Praktiker der Computerwissenschaft stimmt heute nicht mit der gewisser Zweige der Informatik überein. Die Gefahr der Überbetonung theoretischer Fragen besteht wahrscheinlich in allen Wissenschaften, auch bei den Bauingenieuren und den Informatikern, und natürlich auch bei der Kombination beider Fächer. Es werden in diesem Kreise sicher einige sein, die sehr theoretisch eingestellt sind, und andere, die mehr praktische Zielsetzungen haben. Die Schwierigkeit besteht immer in der Zusammenführung beider Zweige. Es wäre sicher vollkommen falsch, zu sagen, daß die theoretischen Arbeiten nicht gebraucht werden. Viele große Ideen, denken wir nur an die Differentialrechnung, sind ja zunächst von Mathematikern entwickelt worden, die völlig weltabgewandt erschienen und für ihre Ideen selbst keine praktischen Anwendungsmöglichkeiten. Den Anwendungsbezug hat man vielfach erst später entdeckt. Wir brauchen also Leute, die die theoretischen Möglichkeiten ausschöpfen, um eine solide Basis für die praktischen Anwendungen zu schaffen. Aber wir müssen uns davor hüten, daß diese etwas abgesonderte Sparte einen ungünstigen Einfluß auf die Praxis ausübt.

Leider ist die Entwicklung der algorithmischen Sprachen zum Teil diesen Weg gegangen. Sprachen wie COBOL, FORTRAN, ALGOL 60 usw. waren im wesentlichen praxisbezogen. Sie haben ihre Mängel und Schwächen, aber sie haben sich auf breiter Basis durchgesetzt. Die meisten von Ihnen haben mit solchen Sprachen schon gearbeitet und können beurteilen, daß sie einen erheblichen praktischen Wert haben. Nun wurde aber bald klar, daß diese Sprachen nicht allen Anforderungen genügen, daß man sie deshalb auf ein logisch höheres Niveau anheben muß. Da haben sich nun verschiedene Tendenzen entwickelt. In den USA ist zum Beispiel PL 1 entwickelt worden, eine mehr praxisbezogene Sprache, während in

---

<sup>1</sup>Leonhardt, Fritz, Ingenieurbau, S. 250



Europa ALGOL 68 entstanden ist, das sich mehr an den Interessen der Mathematiker orientiert. Nur hat es sich bisher noch nicht durchsetzen können, weil man zu hohe Ansprüche an das Verständnis gestellt hat. Das hat dazu geführt, daß die Sprachen, die über das Niveau von 1960 hinausgehen, bisher in der Praxis kaum verwendet werden.

Die erwähnte Schere zwischen Theorie und Praxis der Informatik hat natürlich ihre Auswirkungen auf das Ausbildungsproblem, mit dem sich die nachfolgende Diskussion beschäftigen soll. Es wäre ja eigentlich sehr schön, wenn sich Bauingenieure und Informatiker so eng verständigen könnten, daß es Fachgebiete für Angewandte Informatik im Bauwesen gar nicht zu geben brauchte. Warum sollte ein Bauingenieur nicht Vorlesungen der Informatiker hören, um alles, was er braucht, über Rechner und ihre Anwendungen zu erfahren? Leider ist aber die offizielle Informatik nicht den Weg gegangen, der in dieser Hinsicht den Bedürfnissen des Bauingenieurs entspricht. Meiner persönlichen Auffassung nach könnten heute, wie vor 30 Jahren schon einmal, aus den Kreisen der Bauingenieure gesunde Ideen über die Anwendung des Computers und über die Formulierung von Problemen entstehen, die einen günstigen Einfluß auf die Informatik selbst ausüben. Unter solchen Aspekten kann man durchaus begrüßen, daß wir heute schon, wie früher in der Mathematik, neben der reinen Informatik auch angewandte Informatik haben. Scherzhaft könnte man sagen, es gibt die angewandten Informatiker, die abgewandten Informatiker, die gewandten Informatiker, die zu gewandten Informatiker und die ab zu angewandten Informatiker. Bauingenieure sind nun ganz eindeutig angewandte Informatiker. Wir müssen auch an die Verbindungen denken, die zwischen den Problemstellungen der Bauingenieure und denen anderer technischer Disziplinen bestehen, z.B. der Vermessungsingenieure, der Schiffsbauer und der Flugzeugbauer. Ihre Probleme liegen sehr ähnlich gerade in bezug auf die Anwendung der Informatik. Vielleicht lassen sich auch dort Verbindungen herstellen, denn auf diesen Gebieten hat man durchaus ähnliche Sorgen, und vielleicht ist man hier und dort schon etwas weiter als im Bauwesen. Die Ausbildung darf bei den Studenten nicht die Illusion erzeugen, daß sie nach dem vollautomatischen Verfahren des Bauentwurfs streben können. Im Gegenteil, es muß ihnen der Blick nicht nur für die Möglichkeiten geschärft werden, die der Computer bietet, sondern auch für die Möglichkeiten, die er nicht bietet. Der Aufwand, den man für eine vollautomatisierte Entwurfsbearbeitung braucht, stände in keinem Verhältnis zu dem zu erwartenden Ertrag. Im Mittelpunkt des Interesses sollte vor allem die Zusammenarbeit zwischen Ingenieur und Computer stehen, wie sie auch in den erwähnten Nachbardisziplinen zum Teil mit gutem Erfolg entwickelt wird.