KONRAD ZUSE

TWÓRCA KOMPUTERA
SCHÖPFER DES COMPUTERS

Księga pamiątkowa z okazji nadania profesury honorowej
Gedenkschrift zur Verleihung der Honorarprofessur

UNIWERSYTET SZCZECIŃSKI
UNIVERSITÄT STETTIN

KONRAD ZUSE

TWÓRCA KOMPUTERA
SCHÖPFER DES COMPUTERS

Nadanie Konradowi Zusemu profesury honorowej przez Rektora Uniwersytetu Szczecińskiego prof. Wierzbickiego i Dziekana prof. Nowakowskiego

Verleihung der Honorarprofessur an Konrad Zuse vom Rektor der Universität Stettin Prof. Wierzbicki und Dekan Prof. Nowakowski

KONRAD ZUSE

TWÓRCA KOMPUTERA
SCHÖPFER DES COMPUTERS

Księga pamiątkowa z okazji nadania profesury honorowej
Gedenkschrift zur Verleihung der Honorarprofessur

UNIWERSYTET SZCZECIŃSKI
UNIVERSITÄT STETTIN

Szczecin 1994

Tłumaczenie: Zygmunt Drążek
Tadeusz Wierzbicki

UNIWERSYTET SZCZECIŃSKI
Wydanie I. Nakład 200 egz.

Skład i opracowanie graficzne: HOGBEN s.c., Szczecin, tel. (091) 33-77-36
Druk: „Zawadzki & Kozbur", Szczecin, tel. (091) 24-88-81

ISBN 83-85809-10-4

Konrad Zuse

Vorwort

Diese Gedenkschrift ist dem Schöpfer des Computers - KONRAD ZUSE, dem deutschen Konstrukteur, Gelehrten, einem der Großen Menschen unserer Zeiten gewidmet.

Am 11 Mai 1993 hat KONRAD ZUSE in der Universität Stettin den Titel eines Ehrenprofessors erhalten, zuerkannt vom Wissenschaftlichen Rat des Instituts für Ökonomische Kybernetik und Informatik. Warum gerade hier?

Pommern ist die Heimat der Vorfahren von KONRAD ZUSE, Stettin ist die historische Hauptstadt dieses Landes, die Universität Stettin ist seine führende Alma Mater, und ihr Institut für Ökonomische Kybernetik und Informatik kontinuiert hier das Werk des Schöpfers des Computers, indem es dieses Werk verbreitet und seine Anwendungen zum Wohl der Wissenschaft und der Gesellschaft Pommerns - der hier benachbarten deutschen und polnischen Völker vervollkommnet.

Das ist die Genesis der Feierlichkeit, die diese Gedenkschrift wiedergibt, und es ist ein Herzenswunsch ihrer Herausgeber, daß so auch ihr Ausklang wäre.

PROF. ZUSE erhält dieses Buch zu Seinem 84 Geburtstag, mit herzlichen Wünschen eines noch langen Lebens und Wirkens zum Wohl der Menschheit und des Wissenschaftszweiges, dessen Grundlagen er schuf - der Informatik.

An dieser Stelle möchten die Herausgeber noch einen herzlichen Dank an Herrn Professor HERMANN FLESSNER von der Universität Hamburg richten, verbunden mit besten Wünschen zu seinem 65. Geburtstag. Als langjähriger Freund und Arbeitsgefährte von Konrad Zuse - Vorsitzender der Benutzergemeinschaft seines Namens und Vorstandsmitglied der heutigen Konrad Zuse - Gesellschaft, hat sich Professor Flessner um das Werk ZUSES und seine Ausbreitung hoch verdient gemacht. Ihm ist auch in großem Maße der Besuch KONRAD ZUSES an der Universität Stettin und das leibhafte Kennenlernen des großen Schöpfers durch seine polnischen Wegbegleiter und Nutzer zu verdanken. Dafür danken der akademische Lehrkörper und die Studierenden des Studienganges Wirtschafts-informatik, wie auch die Herausgeber dieser Denkschrift.

Die Professoren Flessner und Zuse

Profesorowie Flessner i Zuse

Przedmowa

Zeszyt ten poświęcony jest twórcy komputera - Konradowi Zusemu, niemieckiemu konstruktorowi, uczonemu, jednemu z Wielkich Ludzi naszych czasów.

11 maja 1993 r. Konrad Zuse otrzymał w Uniwersytecie Szczecińskim tytuł Profesora Honorowego, nadany mu przez Radę Naukową Instytutu Cybernetyki Ekonomicznej i Informatyki. Dlaczego właśnie tu?

Pomorze jest ojczyzną przodków Konrada Zusego, Szczecin jest historyczną stolicą tej krainy, Uniwersytet Szczeciński jest jej główną Alma Mater, a jego Instytut Cybernetyki i Informatyki kontynuuje dzieło twórcy komputera w tym sensie, że je upowszechnia i doskonali jego zastosowania dla dobra nauki i społeczeństwa tej ziemi - sąsiadujących tu z sobą narodów polskiego i niemieckiego.

Taka jest geneza uroczystości, którą ten zeszyt obrazuje i jest gorącym życzeniem jej wydawców, by taki był jej wydźwięk.

Profesor Zuse otrzyma tę książkę w dniu swoich 84 urodzin, z życzeniami długiego jeszcze i owocnego działania dla dobra ludzkości i dyscypliny naukowej, której podwaliny stworzył - informatyki.

W tym miejscu Wydawcy chcieliby złożyć serdeczne podziękowania Panu Profesorowi Hermannowi Flessnerowi z Uniwesytetu w Hamburgu łącznie z najlepszymi życzeniami z okazji jego 65 urodzin. Jako długoletni przyjaciel, współpracownik i przewodniczący dawnego Stowarzyszenia Użytkowników Dzieła Konrada Zusego, a obecnie Towarzystwa Konrada Zusego, położył profesor Flessner wielkie zasługi dla dzieła Konrada Zusego i jego rozpowszechnienia. Jemu też w wielkiej mierze zawdzięczamy wizytę Konrada Zusego w Szczecinie i osobiste poznanie wielkiego wynalazcy przez polskich kontynuatorów jego dzieła – nauczycieli akademickich i studentów informatyki ekonomicznej Uniwersytetu Szczecińskiego, a także wydanie tej księgi pamiątkowej.

Beschluß

des Wissenschaftlichen Rates des Instituts für Ökonomische Kybernetik und Informatik der Universität Stettin vom 19 April 1993 über Verleihung der Würde eines Ehrenprofessors an Professor Dr. hc KONRAD ZUSE - verlesen vom Vorsitzenden des Rates, Prof. Dr. habil. Wojciech Olejniczak*

Nach Erörterung des Berichtes von Dr.habil.ZYGMUNT DRAZEK von seinen Gesprächen mit PROFESSOR ZUSE und dem Vorsitzenden der „Konrad Zuse - Benutzergemeinschaft", hat der Rat einstimmig beschlossen, Herrn Professor Dr. hc Konrad Zuse - dem Schöpfer des Computers - den Titel eines Ehrenprofessors des Instituts zu verleihen.

In dieser Beschlußfassung richtet sich der Wissenschaftliche Rat nach den Verdiensten von PROFESSOR ZUSE für die Menschheit, als den Schöpfer einer der größten Erfindungen unseres Jahrhunderts, wie auch nach seinem Beitrag zur Wissenschaft durch Schaffung der Grundlagen einer neuen Disziplin - der Informatik, die von unserem Institut betrieben wird. Es wurde auch die große Freundlichkeit von Professor Zuse gegenüber Polen, Stettin und seiner Universität in Anbetracht genommen, sowie sein Wille zur Unterstützung unseres Instituts, welches Sein Werk in der Sphäre der wirtschaftlichen Anwendungen kontinuiert..

Als Termin und Ort der feierlichen Verleihung der Ehrenwürde ist - in Einverständnis mit den Herren PROFESSOREN ZUSE und FLESSNER - der 11 Mai 1993 in der Aula der Ökonomischen Fakultät der Universität Stettin festgelegt worden.

* Prof.Dr.habil. Wojciech Olejniczak, Direktor des Instituts für Ökonomische Kybernetik und Informatik der Universität Stettin

Uchwała

Rady Naukowej Instytutu Cybernetyki Ekonomicznej i Informatyki Uniwersytetu Szczecińskiego z dnia 19 kwietnia 1993 roku w sprawie nadania tytułu Profesora Honorowego Profesorowi dr hc KONRADOWI ZUSEMU - odczytana przez Przewodniczącego Rady, prof. dra hab. Wojciecha Olejniczaka*

Rada Naukowa, po wysłuchaniu raportu dr hab. Zygmunta Drążka z rozmów z Profesorem Zuse i Przewodniczącym „Konrad Zuse - Benutzergemeinschaft" prof. Flessnerem, postanowiła jednogłośnie nadać Profesorowi dr hc Konradowi Zusemu - twórcy komputera - tytuł Profesora Honorowego Instytutu.

Podejmując tą uchwałę, Rada kieruje się zasługami Profesora Zusego dla ludzkości, jako twórcy jednego z największych wynalazków naszego wieku, a także Jego wkładem do skarbnicy nauki poprzez stworzenie podwalin nowej dyscypliny - informatyki, uprawianej przez nasz Instytut. Wzięto również pod uwagę życzliwość Profesora Zusego dla Polski, dla Szczecina i jego Uniwersytetu oraz chęć wsparcia naszego młodego Instytutu, kontynuującego Jego dzieło w sferze zastosowań gospodarczych.

Jako termin i miejsce uroczystego nadania tytułu ustalono - w porozumieniu z profesorami Zuse i Flessnerem oraz Rektorem US - dzień 11 maja 1993 r. w auli Wydziału Ekonomicznego Uniwersytetu Szczecińskiego.

* Prof. dr hab. Wojciech Olejniczak, dyrektor Instytutu Cybernetyki Ekonomicznej i Informatyki Uniwersytetu Szczecińskiego.

Professor Konrad Zuse

Lebenslauf des Schöpfers des Computers

Konrad Zuse wurde am 22.Juni 1910 in Berlin geboren. Er studierte zunächst Bauingenieurwesen an der TH Berlin-Charlottenburg. Seine anfängliche Begeisterung wurde aber bald durch die nüchterne Rechenarbeit gedämpft. Für kurze Zeit schien ihm der Beruf eines Malers und Architekten interessanter. Zum Glück war 1931 die Zeit dafür nicht günstig. So kehrte er zum Ingenieurstudium zurück und befaßte sich bald intensiv mit der Formalisierung und Erleichterung technisch-wissenschaftlicher Berechnungen.

Nach seinem Diplom-Hauptexamen (1935) ging Zuse als Statiker in den Flugzeugbau, befaßte sich aber nebenher weiterhin mit seinem ersten, noch ganz mechanisch arbeitenden Rechenautomaten, der Z1. Diese Maschine war zwar noch kein vollständiger Computer im heutigen Sinne, aber einsatzfähig. Sie wurde im Kriege zerstört - vor vier Jahren aber hat Herr Zuse die Anlage aus dem Gedächtnis nachkonstruiert, sie steht heute einsatzfähig im Museum für Verkehr und Technik in Berlin.

Ab 1937 entstanden in Zusammenarbeit mit seinen Freunden die ersten elektronischen Rechenanlagen, im Jahre 1938 die Z2 und 1941 die erste voll funktionsfähige Anlage der Welt, die Z3. Sie wurde im Kriege 1943 in Berlin zerstört; ein historisch getreuer Nachbau steht im Deutschen Museum in München.

Zuse hatte vor 1940 als erster die Vorteile des *dualen Zahlensystems* mit den Möglichkeiten der BOOLE'schen Algebra in seinen Anlagen verknüpft. Auch entwickelte er die *halblogarithmische Zahlendarstellung*, heute Grundlage der Gleitkomma-Arithmetik in Computern. Zuse machte sich 1941 selbständig.

1945 war Zuse mit seiner Familie in der Nähe des Bodensees im Allgäu untergekommen. In dieser Zeit entstand nach früheren Ideen sein *Plankalkül* als universal einsetzbare algorithmische Sprache. Auch begann Zuse wieder zu malen.

1949 Gründung der Firm ZUSE KG. Weitere Entwicklung programmgesteuerter Rechengeräte, Zeichenautomaten und Spezialgeräte für Prozeßsteuerung etc. 1968 wurde die ZUSE KG von der SIEMENS AG übernommen.

1956 erhielt Zuse die erste Ehrendoktorwürde an der TU Berlin und wurde 1966 Honorarprofessor der Universität Göttingen. Ab 1964 ist Konrad Zuse Berater und freier Mitarbeiter der SIEMENS AG und der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung mbH, Bonn (GMD). Zuse hat zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten in Büchern und Artikeln publiziert und ist trotz hohen Alters als Wissenschaftler und wieder häufiger als Kunstmaler immer noch schöpferisch tätig.

Heute ist Prof. Dr.-Ing.E.h.Dr.mult.rer.nat.h.c. Dr.techn.h.c. Konrad Zuse international anerkannt als Schöpfer der ersten einsatzfähigen programmgesteuerten Rechenanlage der Welt. Er ist Mitglied vieler akademischer Vereinigungen, Namensgeber von Stiftungen, Straßen und Gebäuden und Inhaber zahlreicher hoher nationaler und internationaler Ehrungen und Auszeichnungen. Zuse lebt heute in Hünfeld bei Fulda in Hessen.

Profesor Konrad Zuse

Życiorys twórcy komputera

Konrad Zuse urodził się 22 czerwca 1910 r. w Berlinie. Studiował wpierw inżynierię budownictwa w Wyższej Szkole Technicznej Berlin-Charlottenburg, jednak początkowy jego zapał przyćmiła żmudna praca obliczeniowa. Przez krótki czas zawód malarza i architekta wydawał mu się bardziej interesujący, ale na szczęście rok 1931 nie był na to korzystnym czasem. Wrócił więc do studiów inżynierskich i zajął się wkrótce intensywnie formalizacją i ułatwieniem obliczeń naukowo-technicznych.

Po egzaminie dyplomowym (1935) Zuse podjął pracę jako statyk w przemyśle lotniczym, zajmując się jednak nadal ubocznie swoim pierwszym, jeszcze w pełni mechanicznym, automatem liczącym Z1. Maszyna ta nie była jeszcze komputerem w dzisiejszym sensie tego słowa, jednak nadawała się do użytku. W czasie wojny uległa ona zniszczeniu - jednak przed czterema laty Zuse zrekonstruował ją z pamięci, i dziś znajduje się ona w stanie użytkowym w Muzeum Transportu i Techniki w Berlinie.

Od roku 1937 powstawały we współpracy z jego przyjaciółmi pierwsze elektroniczne urządzenia liczące - w roku 1938 maszyna Z2, a w 1941 pierwszy w pełni funkcjonujący komputer na świecie, Z3. W czasie wojny w 1943r. uległ on zniszczeniu w Berlinie; historycznie wierna jego konstrukcja znajduje się w Muzeum Niemieckim w Monachium.

Konrad Zuse przed 1940 r. jako pierwszy powiązał w swoich urządzeniach zalety *dwójkowego systemu liczenia* z możliwościami algebry boolowskiej. Rozwinął on również *półlogarytmiczną prezentację liczb* - dzisiaj podstawę arytmetyki zmiennoprzecinkowej w komputerach. W roku 1941 Zuse stał się samodzielnym przedsiębiorcą.

W 1945 r. Zuse znalazł się ze swą rodziną w pobliżu jeziora Bodeńskiego w Allgäu. W tym czasie powstał według jego pierwotnych koncepcji *Plankalkül* - pierwszy uniwersalnie zastosowalny język algorytmiczny. Również wtedy Zuse znowu zaczął malować.

W 1949 r. została założona firma ZUSE KG., nastąpił dalszy rozwój programowalnych urządzeń liczących, automatów kreślarskich, specjalnych urządzeń do sterowania procesami itp. W 1968 r. firma ZUSE KG została przejęta przez SIEMENS AG.

W 1956 r. Konrad Zuse otrzymał po raz pierwszy godność doktora honoris causa Uniwersytetu Technicznego w Berlinie, a w 1966 r. został profesorem honorowym Uniwersytetu w Getyndze. Od 1964 r. jest doradcą i wolnym współpracownikiem SIEMENS AG oraz Towarzystwa Matematyki i Przetwarzania Danych Sp. z o.o. w Bonn (GMD). Konrad Zuse opublikował liczne prace naukowe w postaci książek i artykułów, i mimo podeszłego wieku jest wciąż jeszcze twórczo czynny jako naukowiec, a coraz częściej również jako artysta-malarz.

Dzisiaj prof.dr hc.inż., dr hc. nauk przyr. i techn. Konrad Zuse jest międzynarodowo uznany jako twórca pierwszej użytkowej, programowalnej maszyny liczącej na świecie. Jest członkiem wielu stowarzyszeń akademickich, jego imię noszą fundacje, ulice i budynki, posiada liczne, wysokie krajowe i międzynarodowe tytuły honorowe i odznaczenia. Zamieszkuje w Hunefeld koło Fuldy w Hesji.

Universität Stettin huldigt den Schöpfer des Computers

Begrüßungsansprache

*von Zygmunt Drążek**

Magnifizenz,

Hochgeehrter Gast,

Sehr geehrte Damen und Herren,

der heutige Tag wird zu einem ganz besonderen Tag im Leben der Stettiner Universität. In ihren Mauern begrüßen wir eine Persönlichkeit, deren Genie und langjährige Arbeit die Menschheit ins Zeitalter des Computers versetzt hat. Die von Konrad Zuse konstruierte Rechenmaschine hat die Welt revolutionisiert und neue Entwicklungsperspektiven für zahlreiche Wissenschaftszweige geschaffen. Die Magie der von ihm ins Leben gerufenen Rechenmaschine zieht von Tag zu Tag neue Anhänger an. Sie war als „elektronisches Gehirn" benannt, wurde zum „Menschen des Jahres", und es werden ihr Eigenschaften eines unabhängigen Wesens zugeschrieben.

Wer könnte besser, als der Meister des Wortes, in einem Satz das Rezept fürs Schaffen Großer Dinge geben? Zittieren wir also Goethe „Nicht Kunst und Wissenschaft allein, Geduld muß bei dem Werke sein", und beziehen diese Worte auf den Meister der Computer. Konrad Zuse hat schon seine Kräfte als Schauspieler erprobt, er malte und malt Gemälde, schon 1936 konstruierte er ein mechanisches Modell des Speichers, und 1938 hat er eigenhändig die mechanische Rechenmaschine Z1 konstruiert. Studium assiduum und Hartnäckigkeit haben zur Entwicklung immer neuerer Maschinen geführt, von denen die 1943 enstandene Z3 der erste wahre Computer der Welt war. Verfolgen wir weiter den Lebensweg des Genies - 1945 die universelle algorythmische Sprache „Plankalkül" zur Beschreibung der Computer-Aufgaben, und 1958 der Graphomat zur Kostruierungsunterstützung. Und noch ein Element des Vermächtnisses von Goethe: die Geduld. Das „nicht auf Lorbeer ruhen" und noch einmal Geduld - verbunden mit Konsequenz - haben bewirkt, daß 1963 die Komputerfirma ZUSE KG über 1000 Mitarbeiter beschäftigte und massenweise für jene Zeiten Computer produzierte.

Meine Damen und Herren - es ist nicht möglich, alle Talente und Verdienste unseres Gastes aufzuzählen. Dieses Reichtum des Interesses und der Errungenschaften bewirkt, daß es schwer fällt, eindeutig das Wichtigste in den Entdeckungen und ständigen Vervollkommnungen dieses Gerätes zu erwähnen, das nun das Werkzeug unserer Arbeit ist, der Gegenstand unserer Bewunderung, aber oft auch Ursache unserer Verwünschung. Diese Skala der Gefühle verstärkt das Interesse an Ihrem Werk, Herr Professor Zuse, und gibt den Ansporn zu seiner ständigen Verbesserung. Der Computer - so wie viele andere bahnbrechende Erfindungen - ist zum Element unserer Wirklichkeit geworden und ist Gegenstand fortwährender Besserungen. Es darf also nicht wundern, daß wir hier in Stettin Teilnehmer dieses Prozesses sein wollen. Ihr Beispiel als Erfinder und Gelehrten wird uns zur Arbeit motivieren, und die Analyse Ihrer Errungenschaften

* Dr.habil.Zygmunt Drążek, Profesor des Instituts für Ökonomische Kybernetik und Informatik der Universität Stettin

*Zygmunt Drążek**

Uniwersytet Szczeciński czci twórcę komputera

Przemówienie powitalne na uroczystości nadania Konradowi Zusemu tytułu profesora honorowego

Magnificencjo,

Dostojny Gościu,

Panie, Panowie,

dzień dzisiejszy stanie się dniem szczególnym w życiu Uniwersytetu Szczecińskiego. Otóż w jego murach gościmy osobistość, której geniusz i wieloletnia praca przeniosła ludzkość do epoki komputerów. Skonstruowana przez profesora Konrada Zusego maszyna licząca zrewolucjonizowała świat i stworzyła nowe perspektywy rozwoju dla wielu dyscyplin naukowych. Magia powołanej przez niego do życia maszyny liczącej przyciąga z dnia na dzień nowych zwolenników. Maszynę tę nazywano „mózgiem elektronowym", stała się „człowiekiem roku" i przypisuje się jej cechy bytu niezależnego.

Któż lepiej niż mistrz słowa może w jednym zdaniu podać receptę na dokonywanie rzeczy wielkich? Zacytujmy więc Goethego „Nicht Kunst und Wissenschaft allein, Geduld muss bei dem Werke sein", i odnieśmy te słowa do mistrza komputerów. Konrad Zuse próbował sił jako aktor, malował i maluje obrazy, i już w 1936 roku skonstruował mechaniczny model pamięci, a w 1938 ręcznie skonstruował mechaniczną maszynę liczącą Z1. Studium assiduum i ten ciągły upór doprowadziły do powstawania coraz to nowszych maszyn, z których powstała w 1941 roku Z3 była pierwszym komputerem świata. Śledźmy dalej drogę geniusza - w roku 1945 uniwersalny język algorytmiczny „Plankalkuel" do opisu zadań na komputerze i zbudowany w 1958 roku grafomat do wspomagania konstruowania. I jeszcze jeden element z przesłania wieszcza - cierpliwość. Nie spoczywanie na laurach i jeszcze raz cierpliwość, połączona z konsekwencją działania sprawiły, że w 1963 roku firma komputerowa ZUSE KG zatrudniała ponad 1000 pracowników i masowo na ówczesną skalę produkowała komputery.

Panie, Panowie - nie sposób jest wymienić wszystkie talenty i zasługi naszego Gościa. To bogactwo zainteresowań i dokonań sprawia, że trudno byłoby jednoznacznie wskazać ten najważniejszy element z potoku odkryć i ciągłych udoskonaleń tego urządzenia, które jest narzędziem naszej pracy, które wzbudza nasz podziw, a jest też niejednokrotnie powodem naszych złorzeczeń. Ta gama odczuć wzmaga zainteresowanie Pańskim dziełem, Panie Profesorze Zuse i dostarcza bodźców do jego ciągłego ulepszania. Komputer, tak jak wiele przełomowych wynalazków, stał się elementem naszej rzeczywistości i jest przedmiotem ciągłych udoskonaleń. Nic więc dziwnego, że my tutaj w Szczecinie pragniemy być uczestnikami tego procesu. Pański przykład jako wynalazcy i naukowca będzie motywował nas do dalszej pracy, a analiza Pańskich osiągnięć będzie nam dodawać sił w chwilach niepowodzeń i zwątpienia. Każdy pracownik naukowy i student potrzebuje autorytetów, szuka wzorów do

* dr hab. Zygmunt Drążek, profesor w Instytucie Cybernetyki Ekonomicznej i Informatyki Uniwersytetu Szczecińskiego

wird uns Kraft geben in Momenten der Mißerfolge und des Zweifels. Jeder Wissenschaftler und Student braucht Autoritäten, sucht nach Verhaltensmustern, identifiziert sich mit ihnen und will ihren Weg beschreiten. Dieser Weg - so wie in Ihrem Falle - kann nicht leicht sein, es sind viele Hürden zu bewältigen, viel Zeit muß der Analyse bestehender Lösungen geopfert werden - und doch muß man über ihnen sein, um Neues schaffen zu können.

Herr Professor Zuse! Die Universität Stettin ist stolz auf Ihr Einverständnis, die Honorarprofessur des Instituts für Ökonomische Kybernetik und Informatik anzunehmen. Ihre Annahme dieser Würde nobilitiert uns, und Ihre Haltung als Gelehrten und Ihr Herangehen an neue Probleme ist für uns ein Muster zu befolgen. Ihre Anwesenheit, Herr Professor Zuse, verbleibt im Andenken aller hier Anwesenden.

Ehe ich das Wort an Seine Magnifizenz den Rektor der Stettiner Universität Professor Dr. Tadeusz Wierzbicki zwecks offizieller Eröffnung der Feierlichkeit übergebe, bitte ich um heißen Applaus für den Schöpfer des Computers, Professor Konrad Zuse.

naśladowania, utożsamia się z nimi i chce kroczyć ich drogą. Droga ta, jak w Pańskim przypadku, nie może być łatwa, trzeba pokonywać wiele przeszkód, spędzić wiele czasu nad analizą istniejących rozwiązań i być jednocześnie ponad nimi, by móc tworzyć rzeczy nowe.

Panie Profesorze Zuse, Uniwersytet Szczeciński jest dumny, że raczył Pan przyjąć tytuł honorowego Profesora w Instytucie Cybernetyki Ekonomicznej i Informatyki. Przyjęcie przez Pana tej godności nobilituje nas, a Pańska postawa jako uczonego i sposób podejścia do nowych problemów stanowi dla nas wzór do naśladowania. Obecność Pana, Panie Profesorze Zuse, pozostanie w pamięci wszystkich tutaj zebranych.

Zanim oddam głos JM Rektorowi Uniwersytetu Szczecińskiego prof. dr hab. Tadeuszowi Wierzbickiemu w celu dokonania oficjalnego otwarcia uroczystości, proszę o gorące brawa dla twórcy komputera, Profesora Konrada Zuse.

Konrad Zuse und die Universität von Pommern

*von Tadeusz Wierzbicki**

Als Rektor der Universität Stettin und Gründer des hiesigen Instituts für Informatik, möchte ich vor allem unsere Freude ausdrücken, daß es uns gegeben ist, den Schöpfer des Computers in seiner eigenen Person hier, in der Universität von Pommern zu begrüßen.

Pommern - dieser große Landstrich entlang der Ostsee - ist eine der bekanntesten Regionen des Baltikums und ist auch Ihnen, Herr Professor Zuse, wohlbekannt. Von hier stammen Ihre Vorfahren, hier haben Sie einen Teil Ihrer Jugend verbracht, hier entstanden die ersten Kunstwerke Ihres Lebens - stimmungsvolle Skizzen des alten Pommerns**. Stettin, die Hauptstadt Pommerns, kann stolz auf diese Kontakte sein, deren Kontinuität Sie mit Ihrer heutigen Anwesenheit, dem Empfang der Honorarprofessur und Ihrer Bereitschaft zur Kooperation mit der jungen Stettiner Universität bezeugen.

Unsere junge Universität - entstanden 1985 mit 5000 Studenten, und heute schon bei 12000 - ist die wichtigste Einrichtung des Kultur-und Wissenschaftszentrums Stettin; von den 6 Hochschulen und 22000 Studenten dieser Region, repräsentiert sie mehr als die Hälfte des Potentials und ist im Zuge einer dynamischen Weiterentwicklung. Jedes Jahr wächst sie um 2-3 Tausend neuer Studenten, muß aber dennoch ebenso viele Kandidaten aus Platzmangel abweisen. Diesen Tausenden junger Leute soll Bildung gesichert werden, und der Region intelektueller Anschluß an das direkt benachbarte, entwickelte Europa.

In dieses entwickelte, vereinigte Europa - die Europäische Gemeinschaft - möchten wir uns zusammen mit den nächsten Nachbarn, den Deutschen und Skandinaven, so schnell wie möglich einfinden - aber nicht als billige Arbeitskraft, sondern als kulturelle, ausgebildete und geachtete Nachbarn, Freunde und Kooperanten. Sie verstehen sicher, welche große Rolle die Universität spielt, die schon alle Lehrer, Wirtschaftler, Juristen und viele andere Spezialisten für das ganze große Gebiet Pommerns ausbildet, und es in noch viel größerem Ausmaß tun muß, um die Angleichung an das entwickelte Europa zu sichern. Von unserem Engagement auf diesem Gebiet zeugen sowohl das Streben nach größerem Potential, als auch die breite Zusammenarbeit mit dem Ausland, Einrichtung fremdsprachiger (deutsch und englisch) Studiengänge, Einschaltung in internationale Bildungs- und Kommunikationsnetze, Mitwirkung an der Euroregion POMERANIA.

Es darf auch nicht wundern, daß diese junge Universität sich zur Erfüllung ihrer Aufgaben dem Zukunftsgerechten zuwendet - wo der von Konrad Zuse erfundene Computer wohl das Entscheidende fürs Zeitalter der Information ist. Ihr Institut für Ökonomische Kybernetik und Informatik ist zum führenden im Land auf dem Gebiet der in der Wirtschaft angewandten Informatik geworden, und durchaus verständlich ist seine Initiative, den Schöpfer des Computers zu ehren und unter sich zu haben.

* o.Prof.Dr.habil. Tadeusz Wierzbicki, Rektor der Universität Stettin

** Einige dieser Skizzen sind weiter abgebildet

*Tadeusz Wierzbicki**

Konrad Zuse i Uniwersytet Pomorza

Jako Rektor Uniwersytetu Szczecińskiego i założyciel tutejszego Instytutu Informatyki, chciałbym przede wszystkim wyrazić radość z tego, że jest nam dane powitać tu, w Uniwersytecie Pomorza Zachodniego, twórcę komputera w jego własnej osobie.

Pomorze - ziemia położona nad naszym morzem - jest jednym z najbardziej znanych regionów bałtyckich, i jest również Panu, Profesorze Zuse, dobrze znane. Stąd pochodzą Pańscy przodkowie, tu spędził Pan część swej młodości, tu powstały pierwsze Pańskie dzieła sztuki - nastrojowe szkice starego Pomorza**. Szczecin, stolica Pomorza, jest dumny z tych kontaktów, których kontynuację Pan potwierdza swą dzisiejszą obecnością, przyjęciem profesury honorowej i gotowością współpracy z młodym Uniwersytetem Szczecińskim.

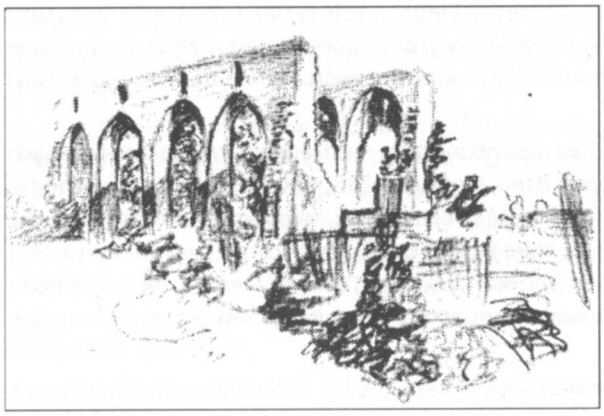
Nasz młody Uniwersytet - utworzony w 1985r. z 5 tys. studentów, a dziś liczący ich już 12 tysięcy - jest najważniejszą instytucją szczecińskiego centrum kultury i nauki; z 6 uczelni i 22 tysięcy studentów tego regionu, reprezentuje on ponad połowę całego potencjału i nadal dynamicznie się rozwija. Co roku powiększa się on o 2-3 tysiące studentów, ale ze względu na brak miejsc musi odrzucać równie wielu kandydatów. Tym tysiącom młodych ludzi musimy zapewnić wykształcenie, a całemu regionowi dorównanie do bezpośrednio z nami sąsiadującej, rozwiniętej Europy zachodniej.

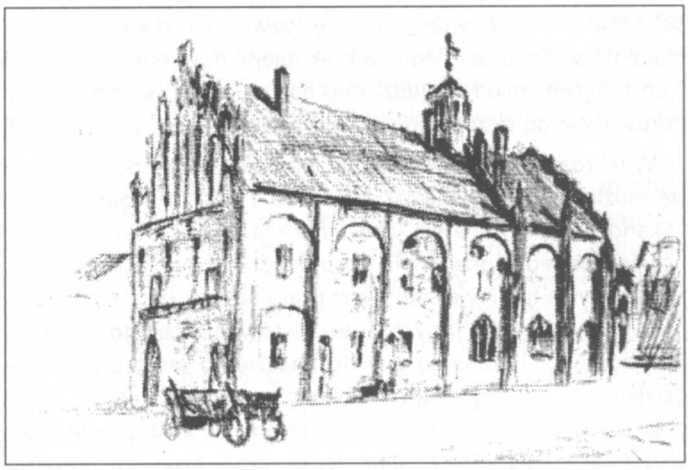
W tej rozwiniętej, zjednoczonej Europie - we Wspólnocie Europejskiej - pragniemy się możliwie szybko znaleźć, wspólnie z naszymi najbliższymi sąsiadami, Niemcami i Skandynawami - ale nie jako tania siła robocza, lecz jako kulturalni- wykształceni i cenieni sąsiedzi, przyjaciele i kooperanci. Rozumiecie Państwo zapewne, jak wielką rolę odgrywa tu uniwersytet, kształcący niemal wszystkich nauczycieli, ekonomistów, prawników i wielu innych specjalistów dla całego wielkiego obszaru Pomorza Zachodniego, i zobowiązany do znacznego jeszcze poszerzenia rozmiarów swej działalności, abyśmy mogli dorównać rozwiniętej Europie. O zaangażowaniu na tym polu świadczy zarówno nasze stałe dążenie do zwiększenia potencjału, jak też szeroka współpraca z zagranicą, stworzenie obcojęzycznych potoków studiów (niemiecki i angielski), włączenie się w międzynarodowe sieci kształcenia i telekomunikacji, udział w pracach nad Euroregionem POMERANIA.

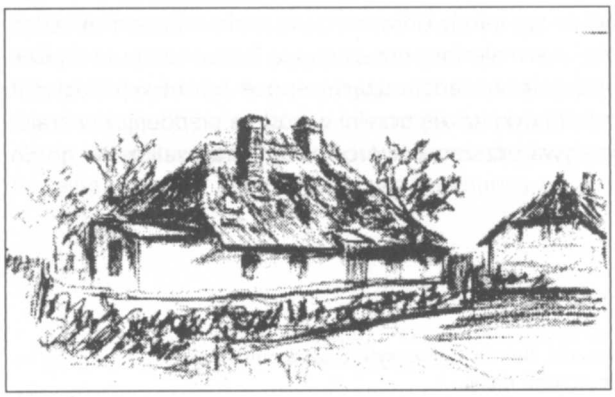
Nie może też nikogo dziwić, że ten młody Uniwersytet w spełnianiu swoich zadań ukierunkowuje się na przyszłość - a wynaleziony przez Konrada Zusego komputer będzie przecież odgrywał decydującą rolę w nadchodzącej epoce informacji. Instytut Cybernetyki Ekonomicznej i Informatyki naszej uczelni wyrósł na przodujący w kraju; zrozumiała jest więc jego inicjatywa uczczenia twórcy komputera i zaliczenia go do swego grona profesorskiego.

* Prof.zw.dr hab. Tadeusz Wierzbicki, Rektor Uniwersytetu Szczecińskiego.
** Niektóre z tych szkiców zamieszczono dalej.

Konrad Zuse hat uns die Ehre erwiesen, zum Honorarprofessor dieses Instituts an dieser Universität nominiert zu werden. Seine persönliche Anwesenheit an der heutigen Feier, seine Begegnungen mit den Studenten und Wissenschaftlern, verstehen wir als ein Symbol dessen, das Wissenschaft keine Grenzen kennt, und daß die bestehende Grenze unsere Länder verbinden, und nicht trennen soll.

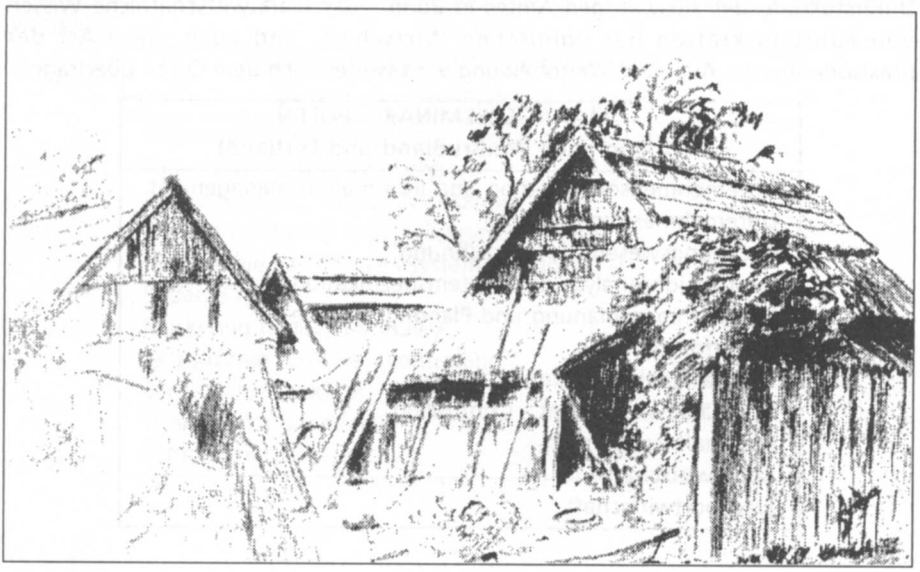






Konrad Zuse
Skizzen von Pommern
(1925)

Konrad Zuse okazał nam zaszczyt przyjęcia profesury honorowej tego instytutu naszej uczelni. Jego osobiste uczestnictwo w dzisiejszej uroczystości, jego spotkania z naszymi studentami i naukowcami, traktujemy jako symbol tego, że nauka nie zna granic, a istniejąca granica powinna nie dzielić, lecz łączyć nasze kraje.



Konrad Zuse

Szkice z Pomorza (1925)

Stettiner Wirtschaftsinformatik in der Brücke Ost - West

*von Peter A.Reusch**

Der Computer, dessen großen Schöpfer wir heute unter uns haben, ist im Laufe seiner Entwicklung ein wunderbares Instrument der Informationsvermittlung geworden. Computer- und Informationsnetze verbinden heute entlegendste Punkte der Welt und sichern einen zügigen Informationsfluß, insbesondere im Wirtschaftsgeschehen. Kein Wunder, daß gerade die jungen Stettiner Wirtschaftsinformatiker am Anfang der 80ger Jahre, in der Suche nach entwickelten Informationstechnologien und marktwirtschaftlichen Reformansätzen, den Kontakt mit ihren westlichen Nachbarn suchten.

Die Antwort kam aus Dortmund und drei weiteren deutschen Hochschulen, dann auch niederländischen und anderen, und im Laufe kaum eines Jahrzehntes entstand eine Brücke von westlichem know-how, die sich besonders nach der Wende zu einer Brücke nach dem viel weiteren Osten und Nordosten gestaltet. Das wirtschaftsinformatische Institut der Universität Stettin, welches heute die Honorarprofessur an Konrad Zuse verleiht, ist zu einem festen Pfeiler dieser Brücke geworden, die nunmehr bis nach Minsk in Weißrußland und Riga in Lettland reicht.

Der gemeinsam - mit Hilfe des DAAD - an der Universität Stettin geschaffene deutschsprachige Studiengang „Wirtschaftsinformatik" (und der parallel laufende englischsprachige) wird Fachleute im Informationsfluß sichern, und im nächsten Jahr wird der Stettiner Pfeiler von der nach deutschem Modell in eine Fachhochschule umgestalteten Business Schule bereichert.

In einer Serie von Manager-Seminaren überträgt die deutsche Seite - mit Unterstützung des Auswärtigen Amtes in Bonn - das marktwirtschaftliche Wissen den Führungskräften der polnischen Wirtschaft, und auch diese Art der praxisorientierten Aus- und Weiterbildung wird weiter nach dem Osten übertragen:

MANAGERSEMINARE POLEN (dann auch Weißrußland und Lettland)
Unternehmensorganisation und Informationsmanagement
Unternehmensfinanzierung
Rechnungswesen, Kostenrechnung
Informationsanalyse und Systemspezifikation
Unternehmensplanung und Planungssysteme
Marktforschung
Internationales Marketing
Qualitätsmanagement - Controlling
Personalmanagement
Abfallwirtschaft
Transportwirtschaft

* Prof.Dr.Peter A. Reusch - Dekan des Fachbereichs Wirtschaft der Fachhochschule Dortmund und Professor an der Ökonomischen Fakultät der Universität Stettin, Programmleiter des deutschsprachigen Studienganges „Wirtschaftsinformatik"

*Peter A. Reusch**

Szczecińska informatyka ekonomiczna w pomoście wschód - zachód

Komputer, którego wielkiego twórcę mamy dziś wśród nas, stał się w trakcie swego rozwoju wspaniałym narzędziem przekazywania informacji. Sieci komputerowe i informacyjne łączą dzić najodleglejsze punkty ziemi i zapewniają sprawny przepływ informacji, szczególnie gospodarczej. Nic więc dziwnego, że szczeciński informatycy ekonomiczni w początku lat 80-tych, w poszukiwaniu rozwiniętych technologii informacyjnych i przesłanek reformy gospodarczej, szukali kontaktu ze swymi zachodnimi sąsiadami.

Odpowiedź nadeszła z Dortmundu i z trzech dalszych uczelni niemieckich, a potem także z holenderskich i innych - i w ciągu zaledwie dziesięciolecia powstał „most" zachodniego know-how, który szczególnie po przełomie politycznym przekształcił się w pomost na znacznie bardziej odległy wschód i północny wschód. Instytut Informatyki Ekonomicznej Uniwersytetu Szczecińskiego, który dziś nadaje Konradowi Zusemu profesurę honorową, stał się mocnym filarem tego mostu, sięgającego obecnie aż do Mińska w Białorusi i Rygi na Łotwie.

Wspólnie - z pomocą DAAD - stworzony na Uniwersytecie Szczecińskim niemiecko-języczny potok studiów „Informatyka ekonomiczna" (oraz biegnący równolegle potok angielsko-języczny) zapewnią fachowców dla przepływu informacji, a w przyszłym roku filar szczeciński wzbogaci się o Wyższą Szkołę Zawodową, przekształconą według niemieckiego modelu Fachchochschule ze Szkoły Businessu.

W serii seminariów managerskich strona niemiecka - przy wparciu MSZ w Bonn - przekazuje wiedzę o gospodarce rynkowej kadrom kierowniczym gospodarki polskiej, i również ten rodzaj praktycznego szkolenia i dokształcania przekazuje się dalej na wschód:

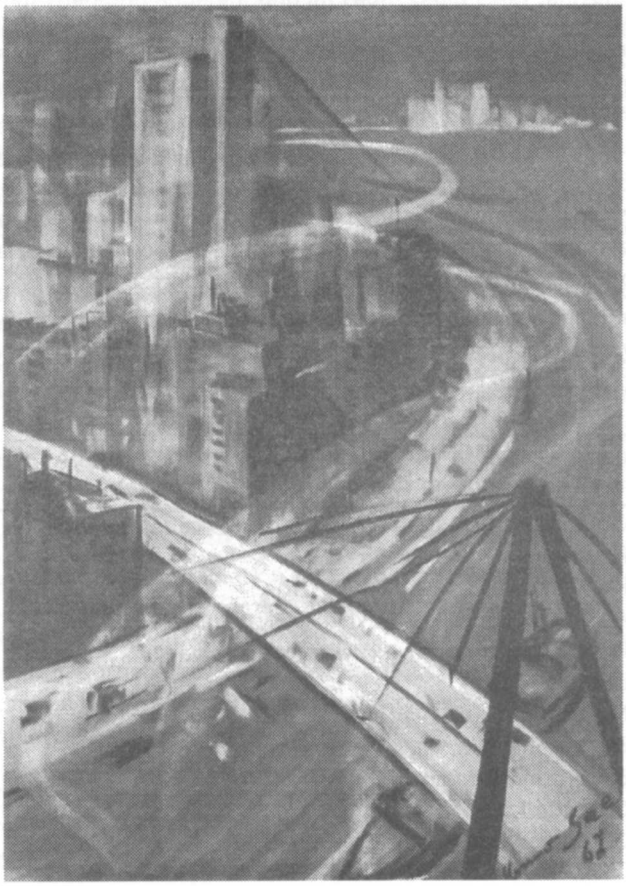
SEMINARIA MANAGERSKIE - POLSKA **(potem również Białoruś i Łotwa)**
Organizacja przedsiębiorstw i zarządzanie informacją
Finansowanie przedsiębiorstw
Rachunkowość, rachunek kosztów
Analiza informacji i specyfikacja systemów
Planowanie zakładowe i systemy planowania
Badanie rynku
Marketing międzynarodowy
Zarządzanie jakością - controlling
Zarządzanie kadrami
Gospodarka odpadami
Gospodarka transportowa

* Prof. dr Peter A. Reusch - Dziekan Wydziału Ekonomicznego Fachhochschule Dortmund i profesor na Wydziale Ekonomicznym Uniwersytetu Szczecińskiego, kierownik programowy niemieckojęzycznego potoku studiów „Informatyka ekonomiczna".

Im Laufe dieser Zusammenarbeit hat sich ein Modell entwickelt, das aussichtsreich im europäischen Maßstab zu sein scheint:

KOOPERATION OST - WEST - I d e e -		
EUROPÄISCHE AUFGABEN / ANWENDUNGEN		
deutsche Aufgaben/Anwendungen	polnische Aufgaben/Anwendungen	...
GRUNDLAGEN, METHODEN, WERKZEUGE Marktwirtschaft, Informationsmanagement, Informationsanalyse (NIAM), Qualitätsmanagement		

Somit hoffen alle Partner dieser Brücke des know-hows, der Zusammenarbeit, des guten Willens und der Freundschaft, einen wesentlichen Beitrag zur europäischen Integration leisten zu können.



KONRAD ZUSE
Die Brücke (Most)

W trakcie tej współpracy uskształtował się model, który wydaje się budzić nadzieje w skali europejskiej:

KOOPERACJA WSCHÓD - ZACHÓD - Idea -		
EUROPEJSKIE ZADANIA / ZASTOSOWANIA		
niemieckie zadania/zastosowania	polskie zadania/zastosowania	...
PODSTAWY, METODY, NARZĘDZIA gospodarka rynkowa, zarządzanie informacją, analiza informacji (NIAM), zarządzanie jakością		

Tym samym wszyscy partnerzy tego mostu know-how, współpracy, dobrej woli i przyjaźni mają nadzieję wnieść istotny wkład do integracji europejskiej.

KONRAD ZUSE
Die Schöpfung (Tworzenie)

Computer in der ökonomischen Hochschulaubildung

*von Antoni Nowakowski**

Als wir unserem Großen Gast die Ökonomische Fakultät der Stettiner Universität vorstellten, haben wir unterstrichen, daß sie nunmehr fast 50 Jahre zählt, und seit 25 Jahren Wirtschaftsinformatiker ausbildet. In dieser Zeit haben sich mehrmals die Programme, Bedingungen, aber auch die Ziele dieser Ausbildung geändert. Wir arbeiten jetzt in Bedingungen, die mit der entwickelten Welt vergleichbar sind, und die Beseitigung der Hindernisse in internationalen Hochschulkontakten und Freigabe eines ungestörten Informationsflusses tragen sich zur Ausgleichung des Ausbildungsniveaus bei. Es gibt auch Platz für didaktische Experimente zur Hebung dieses Niveaus, und wir können darunter die schon 3-jährige Führung in der Studienrichtung „Informatik und Ökonometrie" eines deutschsprachigen Studienganges „Wirtschaftsinformatik" nennen. Vorlesunssprache ist hier deutsch, für Lehrveranstaltungen sind einige Professoren deutscher Hochschulen eingestellt, die Studienpläne und Programme sind gemeinsam erarbeitet worden. Dies ist ein Ausdruck der sich vertiefenden internationalen Zusammenarbeit der Universität Stettin, und Initiator dieses Unternehmens ist Prof.Dr. Peter Reusch. Der Unterricht mit den deutschsprachigen Gruppen wird auch von polnischen Professoren geführt (13 im Institut für Informatik), die ihrerseits Gastlehrtätigkeit in Deutschland ausüben.

Der wirtschaftlichen Verwaltung ökonomischer Prozesse auf verschiedenen Niveaus und in verschiedenen Leitungsfunktionen (Planung, Organisation und Realisierung der Prozesse, wirtschaftliche Kontrolle usw.) wird besondere Beachtung geschenkt. Solche Gegenstände wie Statistik, Ökonometrie, Betriebswirtschaft, Finanzen, Rechnungswesen, Wirtschaftsprüfung, Analyse, sollten im Rahmen des übermittelten Wissens und Fähigkeiten die Methoden und Techniken der Informatik übermitteln, wobei unter Methoden der Informatik (besonders im Management) alle diejenigen Methoden verstanden werden, die durch Anwendung des Computers eine neue Qualität erhalten - resultierend aus der Organisation der Datenbestände, des Rechenpotentials und der Zeiteffekte (schnelle Erlangung der Ergebnisse).

Es erscheint also eine neue Philosiphie der Informatik-Lehre: neben des ausgesonderten Gegenstandes „Grundlagen der Informatik", der als Enzyklopädie der Informatik gilt, dringt sie in andere ökonomische Gegenstände ein. Dies erfordert einerseits die Kenntnis informatischer Methoden beim Lehrkörper dieser Gegenstände, anderseits ihre Aussstattung in entsprechende Software und Informationssysteme. Diese Ausstattung der Didaktik in Programme und Systeme wird zur neuen Aufgabe der Informatiker und Pädagogen im Hochschulwesen.

Aus einem Obiekt der Lehre wird die Informatik ein Werkzeug im Dienst anderer Wissenschaftsdisziplinen. Es wird gleichzeitig möglich zu bestimmen, wozu Informatik dienen kann, welche sind ihre Begrenzungen, und sie bessert das moderne Denken, das modellierend, algorythmisch und organisatorisch sein sollte.

Im Rahmen der ökonomischen Hochschulausbildung werden auch im einem 4,5-jährigen Direktstudium Wirtschaftsinformatiker ausgebildet. Absolventen dieses

* Prof.Dr.habil.Antoni Nowakowski, Dekan der Ökonomischen Fakultät der Universität Stettin

*Antoni Nowakowski**

Komputer w kształceniu ekonomistów

Przedstawiając naszemu Wielkiemu Gościowi Wydział Ekonomiczny Uniwersytetu Szczecińskiego podkreślaliśmy, że liczy on sobie prawie 50 lat, a od 25 lat kształci ekonomistów- informatyków. W tym czasie wielokrotnie zmieniały się programy, warunki, a także cele kształcenia. Obecnie posiadamy warunki zbliżone do rozwiązań światowych, a usunięcie przeszkód w kształtowaniu kontaktów między uczelniami i uczonymi oraz swobodny przepływ informacji przyczyniają się do wyrównania poziomów kształcenia. Jest też miejsce na przeprowadzenie eksperymentów dydaktycznych podnoszących poziom kształcenia. Wśród tego typu działań można wymienić prowadzenie już trzeci rok na kierunku studiów „Informatyka i ekonometria" grupy niemieckojęzycznej. Językiem wykładowym jest tu język niemiecki, zajęcia dydaktyczne prowadzi kilku profesorów uczelni niemieckich, zatrudnionych na stanowisku profesora w Uniwersytecie Szczecińskim, plany i programy studiów zostały wspólnie ukształtowane. Jest to wyraz zacieśniającej się współpracy Uniwersytetu Szczecińskiego z zagranicą, a inicjatorem tego przedsięwzięcia ze strony niemieckiej jest prof. dr Peter Reusch. Zajęcia dydaktyczne z grupami niemieckojęzycznymi prowadzą również profesorowie polscy (których w zakresie informatyki jest na Wydziale Ekonomicznym 13-tu), których z kolei część wykłada gościnnie w Niemczech.

Ekonomista zarządza procesami gospodarczymi na różnych poziomach gospodarki i w różnych funkcjach zarządzania (planowanie, organizowanie i realizacja procesów, kontrola gospodarcza itp.). Takie więc przedmioty nauczania, jak statystyka gospodarcza, ekonometria, ekonomika i organizacja przedsiębiorstwa, finanse, rachunkowość, kontrola gospodarcza, analiza ekonomiczna, powinny w ramach przekazywanej wiedzy i umiejętności wykorzystywać metody i techniki informatyczne. Przy czym przez metody informatyczne (szczególnie w zarządzaniu) należy rozumieć przede wszystkim te metody, które dzięki zastosowaniu w nich komputera uzyskują nową jakość, wynikającą z możliwości organizacji zbiorów informacji, zdolności obliczeniowych, czy też efektów czasowych (szybsze uzyskanie wyników).

Pojawia się zatem nowa filozofia nauczania informatyki. Obok wyodrębnionego przedmiotu „Podstawy informatyki", który spełnia funkcje encyklopedii informatyki, przenika ona do pozostałych przedmiotów ekonomicznych. Wymaga to z jednej strony znajomości metod informatycznych przez dydaktyków tych przedmiotów, a z drugiej strony wyposażenie ich w odpowiednie oprogramowanie i systemy informatyczne. To wyposażenie dydaktyki w programy i systemy staje się nowym zadaniem informatyków i pedagogów funkcjonujących w wyższej uczelni.

Z obiektu nauczania staje się informatyka narzędziem pedagogicznym w służbie innych dyscyplin naukowych. Podejście to pozwala jednocześnie określić, do czego informatyka może służyć, jakie są jej ograniczenia, pozwala ulepszyć sposób nowoczesnego myślenia, które musi być modelującym, algorytmicznym, organizacyjnym.

W ramach studiów ekonomicznych kształcimy również ekonomistów - informatyków na 4 1/2 letnich studiach dziennych. Absolwent tej specjalności otrzymuje tytuł magistra

* Prof. dr hab.Antoni Nowakowski, Dziekan Wydziału Ekonomicznego Uniwersytetu Szczecińskiego

Studiums erhalten das Magister-Diplom in Ökonomie (Master of Economisc) mit Grundlagenwissen in allen ökonomischen Fächern - besonders aber vertieft in Rechnungswesen, Wirtschaftsanalyse, Organisation und Leitung, mathematische Methoden, und natürlich in spezialisierten Gegenstädnen der Datenverarbeitung. Sie werden als Organisatoren und Einführende moderner Methoden und Rechentechniken in der Betriebsleitung und Verwaltung gesehen.

Der Wirtschaftsinformatiker nach diesem Studiengang verfügt über die Kenntnis von Netz- und Optimierungsmethoden, Unternehmensforschung, moderner Planungs-, Erfassungs- und Analysemethoden, Programmierung und Projektierung von Informationssystemen, er kennt auch ein breites Band von Standardpaketen und Systemen - ist also ein sehr gebrauchfähiger Kandidat zur Arbeit nicht nur in Informatik-Abteilungen, sondern auch Organisator des Management-Informationssystems oder seiner Teilsyssteme und Mitarbeiter in beliebigen Einheiten, die sich mit der Datenerfassung, Verarbeitung und der Analyse und Auswertung der ökoniomischen Information befassen.

Mit solch einem Ausbildungsprofil in Informatik, trägt sich die Ökonomische Fakultät der Universität Stettin - ab heute mit dem Schöpfer des Computers Professor Zuse in ihrem Kreis - zur breiten und effektiven Nutzung dieses Instruments in der Wirtschaft unseres Landes bei.

ekonomii i jest normalnie wykształconym ekonomistą, z podstawowym zakresem wiedzy ze wszystkich dyscyplin ekonomicznych - szczególnie pogłębionym w zakresie rachunkowości, analizy ekonomicznej, organizacji i zarządzania, metod matematycznych i oczywiście przedmiotów specjalizacyjnych związanych z przetwarzaniem danych gospodarczych; jest on ustawiany przede wszystkim jako ekonomista - organizator i wdrożeniowiec nowoczesnych metod i techniki obliczeniowej w zarządzaniu przedsiębiorstwami.

Ekonomista - informatyk po tym kierunku studiów, dysponując znajomością metod sieciowych, optymalizacyjnych, badań operacyjnych, nowoczesnych metod planowania, ewidencji i analizy, programowania i projektowania systemów informatycznych, znając szeroki wachlarz typowych pakietów i systemów oraz możliwości ich stosowania, mając ponadto praktyczne obycie z najnowszym sprzętem obliczeniowym i teleinformatycznym, jest przydatnym kandydatem do pracy nie tylko w służbach informatycznych, ale również jako organizator systemu informowania kierownictwa lub służących temu wycinkowych systemów, a także w dowolnej komórce zajmującej się zbieraniem, opracowywaniem, analizą i wykorzystaniem informacji ekonomicznej.

Przyjmując taki profil kształcenia w dziedzinie informatyki, Wydział Ekonomiczny Uniwersytetu Szczecińskiego - mający od dziś w swym gronie twórcę komputera prof. Zusego - przyczynia się do szerokiego i efektywnego stosowania tego narzędzia w gospodarce naszego kraju.

Konrad Zuse - Erfinder und Wissenschaftler

von Rolland Vollmar*

Konrad Zuse ist in aller Welt bekannt als der Erfinder und Erbauer der ersten funktionstüchtigen programmgesteuerten Rechenmaschine, die unter der Bezeichnung Z3 1941 zum Laufen kam. Diese epochale Leistung hat seine weiteren Erfindungen, insbesondere aber sein wissenschaftliches Werk in den Hintergrund geschoben. Die Gründe dafür liegen wohl auch im Verständnis von Zuse als Ingenieur, eine Sicht, der er selbst den Vorzug gibt und - wie er schreibt - seiner Vorliebe für Probleme, die erst viel später aktuell werden. Ihrer Zeit voraus waren sicherlich seine Konstruktionen zur Prozeßsteuerung und im Zusammenhang damit von Analog-Digital-Wandlern. Und auch was die Anwendungen von Rechnern betraf, sah Zuse bedeutend weiter als die auf ihren Fachgebieten Tätigen, wozu exemplarisch seine Anstöße zum Einsatz von Rechnern in der Medizin vor mehr als dreißig Jahren genannt seien.

Noch weiter zurückverfolgbar sind Zuses Ideen zu Parallelrechnern, die sich in der Konzeption einer Feldrechenmaschine niederschlugen, sich leider aber damals aus finanziellen Gründen nicht realisieren ließen, zumindest nicht in dem Umfang, der ihm vorschwebte. Die dabei angestellten Überlegungen initiierten wohl aber mit sein Werk über den „Rechnenden Raum". Zuse stellt dabei ein Modell des Universums vor, das diskret strukturiert ist und auf subatomarem Niveau ein deterministisches Verhalten zeigt. Wenn auch diese Ideen stark umstritten sind, hat er doch die Genugtuung, die „Digitalisierung der Physik", die vor allem in den letzten Jahren zu beobachten ist, darin vorweggenommen zu haben. Wieder aufgegriffen werden in der letzten Zeit auch Überlegungen zur Selbstreproduktion. Von Neumann hat deren logische Theorie behandelt, Zuse hat die technische Seite selbst-reproduzierender Systeme untersucht und ist bis zum Aufbau eines Modells fortgeschritten.

In der wissenschaftlichen Öffentlichkeit wohlbekannt und anerkannt ist der Zusesche „Plankalkül", der als Programmiersprache angesehen werden kann, mit der sich neben den numerischen gerade auch nichtnumerische Probleme formulieren lassen. Der Weitblick Konrad Zuses, - auch als Wissenschaftler- wird an seinen sehr frühen, aus der Arbeit am Plankalkül resultierenden Forschungen auf Gebieten, die heute als „Künstliche Intelligenz" und „Computeralgebra" bezeichnet werden, deutlich.

Es wäre schön, wenn diese kurzen Hinweise dazu beitragen würden, die Beschäftigung gerade auch jüngerer Forscher mit dem wissenschaftlichen Werk Konrad Zuses anzuregen und zu fördern.

* o.Prof.Dr.habil. Roland Vollmar, Universität Karlruhe, Präsident der Deutschen Gesellschaft für Informatik e.V.

*Rolland Vollmar**

Konrad Zuse - Wynalazca i naukowiec

Konrad Zuse jest znany w całym świecie jako wynalazca i twórca pierwszej użytkowej, programowalnej maszyny liczącej, którą pod nazwą Z3 uruchomiono w 1941r. To epokowe osiągnięcie postawiło w cieniu jego dalsze wynalazki, a szczególnie jego osiągnięcia naukowe. Przyczyny tego leżą zarówno w pojmowaniu Zusego jako inżyniera - czemu on sam daje pierwszeństwo - jak i jego zamiłowaniu w problemach, które dopiero znacznie później stają się aktualne. Swój czas wyprzedzały zapewne jego konstrukcje do sterowania procesami, i związane z tym urządzenia analogowo-cyfrowe. Również to co dotyczy maszyn cyfrowych, Zuse widział znacznie dalej niż inni działający na tym polu - dla przykładu jego próby zastosowania komputerów w medycynie przed ponad trzydziestu laty.

Jeszcze dalej wstecz możemy prześledzić idee Zusego w zakresie obliczeń równoległych, które znalazły swe odbicie w koncepcji polowej maszyny obliczeniowej, a tylko ze względów finansowych nie dały się wówczas zrealizować w zakresie, który sobie wymarzył. Ówczesne przemyślenia zainicjowały jednak jego dzieło o „liczącej przestrzeni". Zuse przedstawia tam model uniwersum skonstruowanego cyfrowo i wykazującego się na poziomie subatomowym zachowaniem deterministycznym. Jeśli nawet idee te były w znacznym stopniu kontrowersyjne, to ma on satysfakcję zapoczątkowania „dygitalizacji fizyki", tak wyraźnej w ostatnich latach. Podejmuje się znowu w ostatnim czasie rozważania nad samo - reprodukcją. Von Neumann zajął się ich teorią logiczną, ale Zuse zbadał stronę techniczną systemów samo-reprodukujących i zaawansował to aż do konstrukcji modelu.

W społeczności naukowej znany i uznany jest Zusego „Plankalkül", który można traktować jako język programowania pozwalający formułować obok problemów numerycznych, właśnie również nienumeryczne. Dalekość spojrzenia Konrada Zusego - również jako naukowca - widać wyraźnie w jego wczesnych, wynikających z prac nad Plankalkülem badaniach w dziedzinach określonych dziś jako „sztuczna inteligencja" i „algebra komputerowa".

Będzie mi miło, jeśli te moje krótkie wskazania zainspirują właśnie młodych badaczy do zajęcia się dziełem naukowym Konrada Zusego.

* Prof. zw. dr hab. Roland Vollmar, Uniwersytet w Karlsruhe, Prezes Niemieckiego Towarzystwa Informatycznego.

Festvortrag
(Zusammenfassung)
anläßlich der Verleihung der Würde
einer Ehrenprofessur der Universität Szczecin an Herrn Professor Konrad Zuse

von Hermann Flessner*

Magnifizenz, Spektabilitäten,
liebe Kollegen und Kommilitonen,
meine Damen und Herren!

Der Höhepunkt eines Treffens, zu dem der Deutsche Akademische Austauschdienst (DAAD) im November vorigen Jahres ausländische Stipendiaten in die Universität Hannover eingeladen hatte, war der Vortrag von Herrn Professor Zuse. Das weltweit allen ehemaligen Stipendiaten zugeschickte Magazin „*DAAD Letter*" kommentierte in der Ausgabe vom März 1993 in einer Bildunterschrift: „Begehrter Gesprächspartner für die ausländischen Gäste in Hannover war der *legendäre* Computer- Erfinder *Konrad Zuse.*"

Nun sitzt ein halbes Jahr später der legendäre Konrad Zuse hier unter uns und freut sich darüber, daß er ganz leibhaftig eine große Würde Ihrer Universität entgegennehmen kann. Auch ich freue mich darüber und danke Ihnen sehr herzlich dafür, daß Sie auch mich eingeladen haben mit der ehrenvollen Aufgabe, dieses Ereignis in einem Festvortrag zu würdigen.

Wie vielen anderen Erfindern ist auch Konrad Zuse seine Arbeit nicht leicht gemacht worden. Als der junge Student des Bauingenieurwesens, Konrad Zuse um 1935 seine ersten Ideen über einen Rechenautomaten seinen Verwandten und Freunden erklärte, muß er schon eine besondere Begabung gehabt haben, andere Menschen überzeugend zu „verzaubern". Halfen ihm dabei seine vielen Talente als Kunstmaler und sogar als Schauspieler? -Jedenfalls war er schon immer ein phantasievoller Mensch und ein Mann, der ein besonderes Empfinden für gedeihliches Zusammenarbeiten mit anderen bewies. Und Phantasie sowie *Teamgeist* sind neben dem fachlichen Können nun einmal ganz wichtige Voraussetzungen für schöpferisches Arbeiten erfolgreicher Ingenieure.

Was sind Zuses epochemachenden Schöpfungen? Aus meiner Sicht als sein Partner und Freund seit über 30 Jahre sind drei wichtige Grundideen hervorzuheben:

- die Nutzung des *dualen* Zahlensystems, verknüpft mit den Möglichkeiten der BOOLE'schen Algebra und schon verwirklicht in seinen ersten Maschinen,
- die *halblogarithmische* Zahlendarstellung, auch schon früh in seinen Maschinen umgesetzt und heute Grundlage der Gleitkomma-Arithmetik in Computern-ebenbürtig mit der Schreibweise algebraischer Ausdrücke nach Ihrem berühmten Landsmann Jan Łukasiewicz (1978-1956), bei uns *polnische* Notation genannt,

* o. Prof.Dr.,-Ing. Hermann C.Flessner, Fachbereich Informatik - ANT, Universität Hamburg

*Herman Flessner**

Uroczysty wykład
(streszczenie)
z okazji nadania godności
Honorowego Profesora Uniwersytetu Szczecińskiego Panu Profesorowi Konradowi Zusemu

Magnificencjo,

Drodzy Koledzy i Studenci

Panie, Panowie!

Głównym punktem spotkania, zorganizowanego przez DAAD w listopadzie ubiegłego roku dla zagranicznych stypendystów na Uniwersytecie w Hannoverze, był wykład Pana Profesora Zuse. Rozsyłany na cały świat miesięcznik dla byłych stypendystów „*DAAD Letter*" w wydaniu marcowym z 1993 roku w podpisie pod zdjęciem skomentował to wydarzenie następująco: „Najbardziej poszukiwanym partnerem rozmów dla zagranicznych gości był *legendarny* wynalazca komputera Konrad Zuse".

Obecnie, pół roku po tym wydarzeniu, legendarny Konrad Zuse jest wśród nas i cieszy się z przyjęcie wielkiej godności honorowego profesora Uniwersytetu Szczecińskiego. Również i ja cieszę się z tego i dziękuję bardzo serdecznie za zaproszenie i powierzenie mi zaszczytnego zadania wygłoszenia okolicznościowego wykładu dla uczczenia tego wydarzenia.

Podobnie jak wielu innym wynalazcom, dokonanie odkryć nie przyszło Konradowi Zusemu łatwo. Jako młody student budownictwa musiał Konrad Zuse posiadać duże zdolności, by już w 1935 roku przekonywująco „oczarować" różne osoby swoimi pierwszymi pomysłami automatu liczącego, o którym opowiadał swoim przyjaciołom i krewnym. Pomogły mu przy tym inne talenty - artysty malarza czy nawet aktora? W każdym razie był on zawsze człowiekiem pełnym fantazji, który wykazywał szczególne upodobanie w pomyślnej współpracy z innymi. Fantazja i *duch zbiorowej pracy*, to obok fachowości dwa nieodzowne warunki twórczej i udanej pracy inżynierów.

Jakie są epokowe osiągnięcia Konrada Zusego? Z mojego punktu widzenia, jako jego partnera i przyjaciela od ponad 30 lat, należy wyszczególnić trzy podstawowe pomysły:

- wykorzystanie *binarnego* systemu liczenia, połączenie go z możliwościami algebry Boola i wprowadzenie tego do swoich pierwszych maszyn,
- *półlogarytmiczne* przedstawienie liczb, wprowadzenie ich do swoich pierwszych maszyn oraz stworzenie podstaw dzisiejszej arytmetyki zmienno-przecinkowej dla komputerów, dorównującej zapisowi algebraicznych wyrażeń waszego słynnego rodaka Jana Łukaszewicza (1878-1956), który to zapis nazwany jest u nas notacją *polską*,

* Prof.zw.dr inż. Hermann C.Flessner, Wydział Informatyki - ANT Uniwersytetu w Hamburgu

- der *Plankalkül* als universal einsetzbare algorithmische Sprache und Vorgänger heutiger *formaler* Sprachen und höherer Programmiersprachen.

Um diese herum ranken sich viele Zusatzerfindungen und Ergänzungen, die jetzt nicht alle erwähnt werden können. Wer weiß schon, daß JOHN VON NEUMANN um 1945 nicht der erste war, der Rechenprogramme mit Daten gemeinsam im Speicherwerk ablegte und dazu für den Rechenablauf den Sprungbefehl einführte. KONRAD ZUSE schlug schon am 19.Juni 1937 (seine Tagebuchnotizen) in seinen Grundideen zum Rechen - und Speicherplan das vor, was heute „John-v.Neumann-Maschine" heißt. Zuse verwirklichte diese Idee auch vor ihm - der Krieg verhinderte aber leider den internationalen Gedankenaustausch, wie auch Kontakte zwischen ihm und HOWARD AIKEN von der Harvard Universität; AIKEN und ZUSE wußten damals nichts voneinander und haben erst 1962 (über Briefwechsel) in dieser Sache konferiert.

Als Ingenieur interessierte ZUSE sich immer wieder für Möglichkeiten der Vereinfachung von technischen Berechnungs- und Zeichenvorgängen. Hierin sieht er ja den eigentlichen Anlaß für seine Erfindertätigkeit. Und in dem Zusammenhang darf seine programmgesteuerte Zeichenmaschine, der *Graphomat* nicht vergessen werden. Er arbeitete, wie seine ersten Rechenmaschinen, weitgehend mechanisch und war Vorläufer der heutigen Plotter. Sicher trete ich Herrn ZUSE nicht zu nahe wenn ich sage, hierfür hat er zwar ein geniales Planetengetriebe geschaffen, das aber mit den elektronischen Schrittmotor- Steuerungen in modernen *Plottern* bald nicht mehr konkurrieren konnte. ZUSES Zeichenautomaten lieferten allerdings beste Präzisionszeichnungen, 1/100 mm Genauigkeit, aber die wurde nur von wenigen Geodäten wirklich gebraucht. Außerdem waren die Graphomaten zu schwer und schon damals sehr teuer.

Schon 1941 machte ZUSE sich mit einem Ingenieurbüro selbständig. Der Krieg machte leider viele seiner Pläne zunichte. Im Jahre 1949 gründete ZUSE seine Firma, die ZUSE KG, in der Nähe von Fulda und baute erfolgreich sehr gute Computer, insbesondere die Anlagen Z 23 und die Z 25 von 1962 bis 1967. Ich benutzte damals selbst beide Typen, sie waren besonders für technische Berechnungen geeignet und dabei speziell den Anlagen IBM 1620 und IBM 1130 überlegen. Da seine Firma 1968 in wirtschaftliche Schwierigkeiten geriet, war damals für die Kunden sehr schmerzlich. Sie wurde 1968 schließlich von SIEMENS übernommen. Heute wissen wir, dab selbst große Computerfirmen wie die Firma NIXDOFR in Paderborn, trotz langjähriger geschäftlicher Erfolge ein ähnliches Schicksal erleiden können.

Die ZUSE KG, hatte zuletzt mehr als 1.000 Mitarbeiter. Für die Kunden war die Zusammenarbeit jederzeit vorbildlich, dank der stets gegenwärtigen integrierenden Persönlichkeit KONRAD ZUSES. Es entstanden damals Freundschaften zwischen Kunden und Angehörigen der Firma ZUSE, die noch heute andauern.

Sie ehren heute eine Persönlichkeit, die mit ihren Pionierleistungen wesentliche Teile des Fundamentes der Disziplin *Informatik* geschaffen hat. Herr ZUSE und ich sind beide von der Ausbildung her Bauingenieure. Beide wissen wir aber, daß inzwischen die Informatik in fast allen Teilen des täglichen Lebens Einzug hielt und daß sie heute eine mindestens so wichtige Rolle in den von Ihnen vertretenen Fächern der Ökonomie spielt wie in der Techniik.

Leider ist Herr PROFESSOR ZUSE schon über 80 Jahre alt. Das hindert ihn natürlicherweise, die von Ihnen angebotene Partnerschaft aktiv auszufüllen. Doch wird er Ihnen bestimmt mit Rat gern zur Seite stehen, so wie er es mit seinen alten und jungen Freunden bis heute getan hat.

Ich danke Ihnen sehr für Ihre Aufmerksamkeit.

- opracowanie uniwersalnego algorytmicznego języka *Plankalkuel*, jako poprzednika dzisiejszych języków *formalnych* i języków wyższego rzędu.

Z tymi wynalazkami związanych jest wiele dodatkowych odkryć i uzupełnień, których wszystkich dzisiaj nie sposób wymienić. Kto wie np. dzisiaj, że JOHN VON NEUMANN około 1945 roku nie był pierwszym, który wprowadził do pamięci komputera jednocześnie dane, programy oraz rozkaz skoku dla procesu obliczeniowego? Ten sposób liczenia i pamiętania danych, który dzisiaj nazywa się maszyną von Neumanna, zaproponował KONRAD ZUSE w swoich pomysłach odnośnie przebiegu liczenia już 19 czerwca 1937 roku (por. jego dzienniki). ZUSE urzeczywistnił ten pomysł również przed VON NEUMANNEM. Wojna uniemożliwiała jednak międzynarodową wymianę myśli, jak również kontakty pomiędzy KONRADEM ZUSE, a HOWARDEM AIKENEM z Uniwersytetu Harward. AIKEN i ZUSE w tym czasie nie wiedzieli nic o sobie i dopiero w 1962 roku nawiązali kontakt listowny.

KONRAD ZUSE, jako inżynier, ciągle interesował się technicznymi możliwościami uproszczenia procesów obliczeniowych oraz przetwarzania znaków. W tym obszarze znajdował właściwe pole dla swojej pracy wynalazczej. W tym kontekście nie wolno pominąć sterowanej programowo maszyny znakowej, która została nazwana *grafomatem*. Wynaleziony przez KONRADA ZUSEGO grafomat pracował, jak jego pierwsze maszyny liczące, mechanicznie i był poprzednikiem dzisiejszego *plottera*. Z pewnością nie urażę pana ZUSEGO gdy powiem, że stworzył wprawdzie genialną maszynę, ale maszyna ta nie mogła już wkrótce konkurować ze sterowanym elektronicznie plotterem. Automaty znakowe ZUSEGO dostarczały wprawdzie najbardziej precyzyjne rysunki o dokładności 1/100 mm, ale były wykorzystywane jedynie przez niewielu geodetów. Ponadto grafomaty te były za ciężkie i w tym czasie za drogie.

Już w 1941 roku założył ZUSE własne biuro inżynierskie. Jednak wojna zniszczyła wiele jego planów. W roku 1949 założył ZUSE w pobliżu Fuldy własną firmę ZUSE KG i budował w latach 1961-1967 wysoko wydajne komputery, w szczególności urządzenia Z23 i Z25. W tym czasie wykorzystywałem w swojej pracy oba typy tych komputerów. Były one przystosowane do wykonywania obliczeń technicznych i przewyższały pod tym względem ówczesne komputery IBM typu 1620 i 1630. W 1968 roku firma ZUSE KG wpadła w kłopoty, co było bardzo bolesne dla wszystkich jej klientów. Firma ta została ostatecznie przejęta przez koncern Siemens. Dzisiaj wiemy, że nawet duże firmy komputerowe, jak np. firmę NIXDORF z Paderborn, mimo długoletnich sukcesów spotkał ten sam los.

Firma ZUSE KG zatrudniała w ostatnim okresie ponad 1000 pracowników. Dzięki integrującej osobowości KONRADA ZUSEGO współpraca klientów z firmą układała się zawsze wzorowo. W tym czasie zawiązały się przyjaźnie pomiędzy klientami a pracownikami firmy ZUSE KG, które trwają do dzisiaj.

Dzisiaj zostanie uhonorowana przez Was osobowość, której pionierskie osiągnięcia stworzyły istotne części fundamentu dyscypliny nazwanej *informatyką*. Pan ZUSE i ja jesteśmy z wykształcenia inżynierami budownictwa. Obaj jednak wiemy, że w międzyczasie informatyka wkroczyła niemal do wszystkich dziedzin życia codziennego, i że dzisiaj odgrywa prawie tak samo ważną rolę w reprezentowanych przez Państwa naukach ekonomicznych, jak i w technice.

Niestety Profesor ZUSE ma już dzisiaj ponad 80 lat. Naturalnie będzie to mu przeszkadzało w czynnej realizacji nawiązanego dzisiaj partnerstwa. Jednakże będzie on z pewnością chętnie służył Państwu radą, tak jak to do dziś czyni dla swoich starych i młodych przyjaciół.

Dziękuję Państwu za uwagę.

IN ANERKENNUNG GROSSER VERDIENSTE FÜR DIE WISSENSCHAFT – BESONDERS DIE INFORMATIK UND IHRE ANWENDUNGEN

VERLEIHT
DER WISSENSCHAFTLICHE RAT
DES INSTITUTS FÜR ÖKONOMISCHE KYBERNETIK UND INFORMATIK
DER UNIVERSITÄT SZCZECIN/STETTIN

HERRN PROFESSOR Konrad Zuse
-DEM ERFINDER UND SCHÖPFER DES COMPUTERS-

DIE WÜRDE EINES EHRENPROFESSORS

MIT ALLEN DAMIT VERBUNDENEN RECHTEN UND PFLICHTEN.

DEKAN
PROF. DR A. NOWAKOWSKI

INSTITUTSDIREKTOR U. VORSITZENDER
DES WISSENSCHAFTLICHEN RATES
PROF. DR W. OLEDNICZAK

REKTOR
PROF. DR T. WIERZBICKI

UNIWERSYTET SZCZECIŃSKI W SZCZECINIE

SZCZECIN/STETTIN; DEN 11 MAI 1993

W UZNANIU WIELKICH ZASŁUG DLA
NAUKI – SZCZEGÓLNIE INFORMATYKI I JEJ ZASTOSOWAŃ

RADA NAUKOWA
INSTYTUTU CYBERNETYKI EKONOMICZNEJ I INFORMATYKI
UNIWERSYTETU SZCZECIŃSKIEGO
NADAJE

PANU PROFESOROWI *Konradowi Zuse*
– WYNALAZCY I TWÓRCY KOMPUTERA –

GODNOŚĆ PROFESORA HONOROWEGO

ZE WSZYSTKIMI Z TYM ZWIĄZANYMI PRAWAMI I OBOWIĄZKAMI

DYREKTOR INSTYTUTU
I PRZEWODNICZĄCY RADY NAUKOWEJ
PROF. DR W. OLEJNICZAK

DZIEKAN
PROF. DR A. NOWAKOWSKI

REKTOR
PROF. DR T. WIERZBICKI

UNIWERSYTET SZCZECIŃSKI W SZCZECINIE

SZCZECIN, 11 MAJA 1993 R.

Computerarchitektur aus damaliger und heutiger Sicht

*von Konrad Zuse**

Magnifizenz, Spektabilitäten,
liebe Studentinnen und Studenten,
meine Damen und Herren!

Mit Freude und in großer Dankbarkeit habe ich soeben die Würde einer Ehrenprofessur der Universität Szczecin entgegennehmen dürfen. Sie haben gerade erfahren, daß ich aufgrund meiner Arbeiten bereits mehrfach durch akademische Auszeichnungen und sonstige Ehrungen anerkannt worden bin. Ihre Auszeichnung bedeutet für mich jedoch etwas Besonderes. Es ist nämlich die erste, die mir nach der allgemeinen Öffnung der Grenzen zwischen Ost und West von einer Universität aus den ehemals sozialistischen Ländern zuteil wird. Damit ist das Land Polen in der Mitte von Europa – über Ihre Universität – wieder einmal Wegbereiter für eine weitere Normalisierung der Beziehungen zwischen Osteuropa und uns Deutschen, nicht nur in der akademischen Welt. Ich bin sehr dankbar und froh darüber, daß ich das erleben darf!

Zu Beginn meines fachlichen Vortrages möchte ich einige Stichworte bringen. Das Wort Architektur ist auf das Gebiet der Computer erst verhältnismäßig spät übertragen worden. Wir können zurückschauen auf den Engländer Charles Babbage (1792-1871). Sein analytisches Gerät hatte im Prinzip schon eine Architektur. Es hatte ein Programmwerk, einen Lochkartenabtaster, ein Rechenwerk, das von dem Programmwerk gesteuert wurde und das mit einem Speicherwerk verbunden war. Es sollte (wie wir heute sagen) tausend „Worte" speichern. Als ich anfing, meine Ideen zu entwickeln, hatte ich keine Ahnung von diesen Arbeiten, ich verstand kaum etwas von Rechenmaschinen.

Etwa um 1938 führte ich einmal mit einem Rechenmaschinen-Fabrikanten ein kurzes Gespräch, das etwa folgendermaßen ablief: „Ich habe gehört, Sie haben eine neue Rechenmaschine erfunden. Ich wünsche Ihnen als jungem Menschen alles Gute, aber eines muß ich Ihnen gleich sagen, auf dem Gebiet der Rechenmaschinen ist bereits alles erfunden! Arbeiten Sie nach dem Prinzip der Einmaleins–Körper oder der wiederholten Addition?" Das war damals eine Weltanschauung unter den Fachleuten. Ich sagte, daß es bei mir dasselbe wäre. Schließlich kam er doch zu mir, und ich konnte ihm folgendes erklären: „0 x 1 = 0 und 1 x 1 = 1, wozu brauche ich Einmaleins-Körper? Das ist bei mir dasselbe wie die wiederholte Addition."

Der Umstand, daß ich nichts von Rechenmaschinen verstand, half mir, völlig neue Wege zu gehen. Ich habe also gar nicht erst versucht, die auf dem Markt befindlichen Vierspeziesmaschinen, die zum Teil automatisch arbeiteten, oder Lochkartenmaschinen zusammenzuschalten. Ich sagte mir, daß ich von vornherein neue Wege gehen müßte. Da war zuerst einmal die Programmsteuerung, das bedeutete im Gegensatz zu bisherigen Rechenmaschinen ein Gerät, das viele aufeinanderfolgende Operationen

* Prof. Dr. mult. h.c. Konrad Zuse, 36088 Hünfeld Deutschland

*Konrad Zuse**

Architektura komputera z ówczesnego i dzisiejszego punktu widzenia

Magnificencjo, Szanowni Państwo,

Drogie Studentki i Studenci!

Z radością i dużą wdzięcznością dane mi było właśnie przyjąć godność profesora honorowego Uniwersytetu Szczecińskiego. Dowiedzieliście się Państwo przed chwilą, że na podstawie moich prac wielokrotnie już zostałem wyróżniony odznaczeniami akademickimi i innymi zaszczytami. Wasze odznaczenie jest jednak dla mnie czymś szczególnym. Jest ono mianowicie pierwszym, które po ogólnym otwarciu granic między wschodem i zachodem przypadło mi od uniwersytetu ongiś socjalistycznego. Tym samym Polska - kraj w środku Europy - stała się poprzez swój uniwersytet znowu drogowskazem dla dalszej normalizacji stosunków między wschodnią Europą a nami Niemcami, nie tylko w świecie akademickim. Jestem bardzo wdzięczny i szczęśliwy, że mogę to przeżyć!

Na początku mego merytorycznego wykładu chciałbym przywołać kilka podstawowych pojęć. Słowo architektura weszło do dziedziny komputerów stosunkowo późno. Spójrzmy na Anglika Charlesa Babbage (1792-1971). Jego urządzenie analityczne miału już w zasadzie swoją architekturę - urządzenie programujące, czujnik kart dziurkowanych, urządzenie liczące sterowane przez programator i powiązane z pamięcią. Miało ono (jak to dziś mówimy) magazynować tysiąc „słów". Kiedy zacząłem rozwijać moje idee, nie miałem pojęcia o tych pracach, rozumiałem zaledwie cokolwiek z maszyn liczących.

Około roku 1938 prowadziłem kiedyś krótką rozmowę z fabrykantem maszyn liczących, która brzmiała mniej więcej następująco: „Słyszałem, że Pan wynalazł nową maszynę liczącą. Życzę Panu jako młodemu człowiekowi wszystkiego najlepszego, ale jedno muszę Panu zaraz powiedzieć - że w dziedzinie maszyn liczących już wszystko wynaleziono! Pracuje Pan według zasady tabliczki mnożenia, czy powtarzalnego dodawania?" Taki światopogląd panował wtedy wśród fachowców. Powiedziałem, że dla mnie jest to jedno i to samo. W końcu wrócił jednak do mnie, i mogłem mu wyjaśnić co następuje: „0 x 1 = 0, a 1 x 1 = 1, po co mi więc tabliczka mnożenia? U mnie jest to to samo, co powtarzalne dodawanie".

Okoliczność, że nie wiedziałem nic o maszynach liczących, pomogła pójść mi zupełnie nowymi drogami. Nie próbowałem więc w ogóle połączyć popularnych na rynku maszyn czterotrybowych, pracujących po części mechanicznie, lub maszyn systemu kart dziurkowanych. Powiedziałem sobie, że od początku muszę pójść nową drogą. Było to po pierwsze sterowanie programami, co w przeciwieństwie do dotychczasowych maszyn liczących oznaczało przyrząd, mogący automatycznie przerabiać wiele następujących po sobie operacji. Zamiar taki miał również Babbage, o czym jednak wówczas nie wiedziałem. Potem zająłem się problemem, jak możnaby na nowo skonstruować urządzenie liczące. Było oczywiście już wiadome, że istnieje

* Prof. dr mult. h.c. Konrad Zuse, 36088 Hünfeld Niemcy

automatisch ablaufen lassen kann. Das hatte auch BABBAGE schon vor, wovon ich allerdings nichts wußte. Dann beschäftigte mich die Frage, wie ich die Rechenwerke neu konstruieren könnte. Es war natürlich schon bekannt, daß es nicht nur das Dezimalsystem, sondern unter anderem auch ein Dualsystem oder Zwölfersystem gibt, mit denen man rechnen kann.

Ich erkannte, daß sich hier die Gelegenheit bot, neu anzufangen. Die Idee, Rechenmaschinen im Dualsystem zu bauen, war auch nicht neu, was ich allerdings erst später erfahren habe. Aber lohnte es sich denn, eine Maschine zu haben, bei der jede Zahl zuerst von einem System in das andere System und wieder zurück transferiert werden mußte? Dadurch ging der ganze Vorteil des binären Zahlensystems wieder verloren.

Die Programmsteuerung schuf eine völlig neue Situation. Es mußten Tausende von Zwischenwerten, die der Mensch gar nicht zu kennen brauchte, gespeichert werden und so konnte ich die für die Maschine günstigste Form, nämlich das Binärsystem, wählen. Diese Idee hat sich, glaube ich, durchgesetzt, was am Anfang nicht selbstverständlich war. Die ersten amerikanischen Computer arbeiteten nicht im binären Zahlensystem. AIKEN war ein strenger Vertreter der dezimalen Systeme und es hat noch lange Dezimal–Maschinen gegeben. Allerdings hat sich durchgesetzt, daß alle mit Bauelementen mit nur zwei Zuständen arbeiten. Dezimalziffern werden mit Ja–Nein–Werten vercoded.

Fast alle Computer sind heute bei Kaufleuten und Verwaltungsleuten eingesetzt. Man muß aber betonen, daß die ersten Computer von Wissenschaftlern und Ingenieuren für ihre eigenen Probleme geschaffen wurden. Da kam ein wichtiger Punkt: Der Ingenieur rechnete damals immer noch mit dem Rechenschieber, der immer noch eines der genialsten Rechengeräte ist. Aber die Kommastellung muß man im Kopf rechnen. Die Genauigkeit liegt beim Rechenschieber etwa bei drei Dezimalstellen, was für 90% aller technischen Rechnungen ausreicht. Es mußte also jetzt ein anderes Prinzip gefunden werden. Ich wollte zunächst voll logarithmisch arbeiten, ebenso wie der Rechenschieber logarithmisch arbeitet, kam aber bald darauf, daß die Schwierigkeit bei der Addition von Logarithmen liegt. Man kommt in Teufels Küche, wenn man anfängt, gute Geräte für diesen Zweck zu bauen. Ich wählte die halblogarithmische Form, wobei ich nur den vorderen Teil, d.h. den Exponenten logarithmierte, den Rest aber normal darstellte. Das ist dasselbe wie die heute übliche Gleitkommarechnung.

Nach diesem Prinzip entwickelte ich nun verschiedene Geräte. Ich fing an, mechanisch zu bauen, denn damals war eine Rechenmaschine etwas, das man auf den Tisch stellen mußte. Ich überlegte mir, daß man das Gerät auch mit elektrischen Mitteln, z.B. den bekannten Fernsprechrelais bauen könnte. Wenn ich aber tausend Worte speichern wollte, würde ich Zehntausende von Relais brauchen. Ich konnte ja nicht einen ganzen Saal mit Relais füllen.

Etwas später war es durchaus selbstverständlich, daß man für ein Gerät, das den ganzen Raum einnimmt, auch ein paar Millionen bezahlte. Zunächst einmal war es aber schwierig, solch einen Gedanken überhaupt zu fassen. Dann habe ich einen Speicher entwickelt, der sehr konzentriert war und die Möglichkeit bot, tausend Worte zu speichern. Dieser Speicher war 1936 im Prinzip fertiggestellt. Ein Nachbau steht im *Museum für Verkehr und Technik* in Berlin. Er kann dort besichtigt werden und funktioniert auch.

nie tylko system dziesiętny, ale i systemy dwójkowy i dwunastkowy, którymi można liczyć.

Uznałem, że tu nadarza się możliwość rozpoczęcia od nowa. Idea zbudowania maszyn liczących w systemie dwójkowym też nie była nowa - o czym zresztą dowiedziałem się dopiero później. Ale czy opłacało się mieć maszynę, przy której każda liczba wpierw musiała być przeniesiona z jednego systemu w drugi i z powrotem? Przez to cała korzyść systemu dwójkowego przecież się wytracała.

Sterowanie programowane stworzyło zupełnie nową sytuację. Trzeba było zmagazynować tysiące międzywartości, których człowiek wcale nie potrzebował znać, i w ten sposób mogłem wybrać dla maszyny najkorzystniejszą formę,tzn. system dwójkowy. Ta idea, jak mi się wydawało, przeforsowała się - co na początku nie było zrozumiałe samo przez się. Pierwsze amerykańskie komputery nie pracowały w systemie binarnym. Aiken był twardym reprezentantem systemu dziesiętnego i długo jeszcze pracowały komputery tego systemu, chociaż przyjęło się, że działano tylko na dwóch stanach. Cyfry dziesiętne kodowano wartościami tak - nie.

Niemal wszystkie komputery są dziś stosowane przez ekonomistów i zarządzających. Trzeba jednak podkreślić, że pierwsze komputery były stworzone przez naukowców i inżynierów dla rozwiązywania ich problemów. I wtedy przyszedł ważny moment: inżynier liczył wtedy jeszcze za pomocą suwaka, który wciąż jeszcze jest jednym z najbardziej genialnych urządzeń liczących - ale przecinek trzeba w nim liczyć w głowie. Dokładność u suwaka leży przy trzech miejscach, co wystarcza przy 90% wszystkich obliczeń technicznych. Trzeba więc było znaleźć inną zasadę. Chciałem wpierw pracować logarytmicznie - tak jak działa suwak - doszedłem jednak do wniosku, że zasadnicza trudność leży w dodawaniu logarytmów. Wchodzi się do „kuchni diabła", budując dobre narzędzia dla tego celu. Przyjąłem formę półlogarytmiczną, przy czym logarytmowałem tylko przednią część, tj. wykładnik, a resztę przedstawiałem normalnie. Jest to to samo, co powszechny dziś rachunek zmiennoprzecinkowy.

Według tej zasady rozwijałem już różne urządzenia. Zacząłem budować mechanicznie, bo wówczas maszyna licząca była czymś, co trzeba było postawić na stole. Zastanawiałem się, czy urządzenie takie można zbudować środkami elektrycznymi, np. znanymi przekaźnikami telefonicznymi. Kiedy jednak chciałem zmagazynować tysiąc słów, potrzebowałbym dziesiątki tysięcy przekaźników, a nie mogłem przecież całej sali zapełnić przekaźnikami.

Nieco później stało się dla mnie całkiem zrozumiałe, że za przyrząd zajmujący całe pomieszczenie płaciło się miliony. Wpierw jednak trudno było nawet powziąć taką myśl. Wtedy stworzyłem pamięć bardzo skoncentrowaną, która umożliwiła przechowanie tysiąca słów. Pamięć tę miałem w 1936r. w zasadzie gotową - jej kopia stoi w *Muzeum Transportu i Techniki* w Berlinie. Można ją tam oglądać, i funkcjonuje ona.

Wówczas powiedziałem sobie, że to co jest możliwe przy pamięci, musi się udać również przy arytmometrze (urządzeniu liczącym). Zacząłem wtedy budować arytmometr dla binarnych systemów liczb, z operacjami zmiennoprzecinkowymi, w opracowanej przez siebie mechanicznej technice przełącznikowej. Również kopia tego urządzenia znajduje się w Berlinie. Jednak zarówno wówczas, jak i dziś, arytmometr ten nie funkcjonuje dobrze. Jest to prawdopodobnie punkt, do którego dochodzi niejeden wynalazca: szedł określoną drogą, jest w 80% gotowy, i uświadamia sobie, że istnieją drogi lepsze.

Darauf sagte ich mir, was beim Speicher möglich ist, müßte auch beim Rechenwerk gehen. Ich habe dann angefangen, das Rechenwerk für das binäre Zahlensystem und mit Gleitkomma–Operationen in einer von mir entwickelten mechanischen Schaltgliedtechnik zu bauen. Auch dieses Gerät steht als Nachbau in Berlin. Aber sowohl damals als auch heute funktionierte das Rechenwerk nicht gut. Dies ist wahrscheinlich ein Punkt, an dem mancher Erfinder einmal kommt. Er ist einen bestimmten Weg gegangen und ist zu 80% fertig und er erkennt, daß es bessere Wege gibt.

Inzwischen hatte ich nämlich von diesem Modell viel gelernt. Die Rechenwerke müssen mit elektrischen Mitteln gebaut werden. Wenn ich eine Nachricht zwischen weit entfernten Stellen übertragen will, genügt bei der elektrischen Lösung ein Draht. Mechanisch erfordert das sehr umständliche Übertragungen. Also ging ich zur Relais–Technik über. Ich habe dann zunächst einmal ein kleines Zwischenmodell, das Modell Z2, gebaut. Dieses Modell erfüllte lediglich den Zweck zu zeigen, daß es überhaupt mit Relais gehen kann. Dann baute ich das Gerät Z3 vollständig in Relaistechnik und tatsächlich ging das verhältnismäßig schnell.

Durch die Arbeit an den Geräten Z1 und Z2 kam ich auf neue Ideen. Ich entwickelte eine „Bedingungskombinatorik" und erfuhr erst später, daß die Bedingungskombinatorik dasselbe wäre wie der Aussagenkalkül der mathematischen Logik. Wir sprechen heute von Boole'scher Algebra. Von meiner Sicht aus gesehen war es eine der wichtigsten Entdeckungen, daß alles mit Ja–Nein–Werten gemacht werden kann, was zunächst gar nicht selbstverständlich war. Zahlen kann man im binären System darstellen, aber wie steht es mit all' den komplizierten Steuerungen?

Ich mußte die Gleitkommaform im Dezimalsystem in eine Gleitkommaform im binären Zahlensystem umrechnen. Das erforderte viele bedingte Befehle und es war nicht klar, ob das alles nur mit Relais gemacht werden könnte. Die Entdeckung, daß das möglich war, war für mich eine Art Offenbarung und nun konnte eine Relaismaschine gewissermaßen vom Papier weg konzipiert werden. Wie ein Mathematiker konnte man seine Schaltungen in logischen Formeln hinschreiben, dann den Lötkolben nehmen und sie sofort verdrahten. Die elektromagnetische Relaistechnik erlaubt das. Die elektronischen Schaltungen, die dann später entwickelt wurden, sind nicht ganz so einfach in den Übersetzungen vom Papier in die tatsächlich arbeitende Schaltung. Jetzt hatte ich also den *Aussagenkalkül* von der mathematischen Logik übernommen und studierte jetzt weiter den *Relationenkalkül,* den *Prädikatenkalkül* usw.

Es zeigte sich, daß hier eine ganz neue Welt des Rechnens erscheint. Heute ist uns diese Verbindung zwischen mathematischer Logik und der Konstruktion von Rechenmaschinen selbstverständlich. Wir müssen uns jedoch einmal zurückversetzen in die damalige Zeit, etwa um 1938. Damals gab es die reinen Mathematiker. Auf das Wort „rein" legten sie ganz besonderen Wert. Es gab links von ihnen die angewandten Mathematiker, die nicht besonders angesehen waren. Rechts von den reinen Mathematikern gab es die mathematischen Logiker. Die waren so superrein, daß man selbst an den Vorlesungen, die damals an den Hochschulen über Mathematik gehalten wurden, kaum etwas darüber erfuhr. Im Gegensatz zu den angewandten Mathematikern waren sie die „abgewandten" Mathematiker, da sie an Problemen arbeiteten, die mit dem täglichen Leben kaum etwas zu tun hatten. Es handelte sich im wesentlichen um den Beweis mathematischer Sätze. Noch weiter links von den angewandten Mathematikern kamen dann die Rechenmaschinenleute. Die waren so

W międzyczasie mianowicie wiele się od tego modelu nauczyłem. Arytmometry trzeba budować środkami elektrycznymi. Kiedy chcę jakąś wiadomość przekazać między dwoma odległymi miejscami, to przy rozwiązaniu elektrycznym wystarcza drut, natomiast mechanicznie wymaga to bardzo skomplikowanych przesyłań. Przeszedłem więc na technikę przekaźnikową i stworzyłem w niej wpierw mały model przejściowy Z2. Model ten miał na celu tylko pokazanie, że w ogóle można pójść drogą techniki przekaźnikowej. Wtedy dopiero zbudowałem urządzenie Z3, całkowicie w technice przekaźnikowej, i rzeczywiście szło to stosunkowo szybko.

Przez pracę na przyrządach Z1 i Z2 doszedłem do nowych idei. Rozwinąłem „kombinatorykę warunków" i dowiedziałem się dopiero później, że kombinatoryka warunków jest tym samym, co rachunek wyrażeń w logice matematycznej. Mówimy dziś o algebrze Boole'a. Z mojego punktu widzenia jednym z największych odkryć było to, że wszystko można zrobić wartościami tak - nie, co wpierw nie było wcale zrozumiałe samo przez się. Liczby można przedstawiać w systemie binarnym, ale jak sprawa ma się ze wszystkimi skomplikowanymi sterowaniami?

Musiałem formę zmiennoprzecinkową w systemie dziesiętnym zamienić na formę zmiennoprzecinkową w dwójkowym systemie liczb. Wymagało to wielu nakazów warunkowych i nie było jasne, czy wszystko da się zrobić tylko przekaźnikami. Odkrycie, że jest to możliwe, było dla mnie swego rodzaju objawieniem, i teraz można było maszynę przekaźnikową skoncypować, że tak powiem, z papieru. Można było jak matematyk swoje przełączniki zapisać w postaci formuł logicznych, potem wziąć lutownicę i natychmiast je połączyć („odrutować"). Elektromagnetyczna technika przekaźnikowa pozwala na to. Przełączniki elektroniczne, które potem wynaleziono, nie są wcale takie łatwe w tłumaczeniu z papieru na rzeczywiście funkcjonujący przełącznik. Teraz więc przejąłem *rachunek wyrażeń* z logiki matematycznej i studiowałem dalej *rachunek relacji, rachunek predykatów* itd.

Okazało się, że pojawił się tu całkiem nowy świat liczenia. Dziś to powiązanie między logiką matematyczną i konstrukcją maszyn liczących jest oczywiste. Musimy jednak przenieść się w ówczesne czasy, około roku 1938. Istnieli wówczas „czyści" matematycy, i na słowo „czysty" kładli oni szczególny nacisk. Na lewo od nich byli reprezentanci matematyki stosowanej - nie bardzo poważani. Na prawo od czystych matematyków byli logicy matematyczni. Byli oni tak przeczyści, że nawet na wykładach matematyki prowadzonych wówczas w wyższych uczelniach, nie można się było na ten temat prawie nic dowiedzieć. W przeciwieństwie do matematyków stosowanych, byli oni matematykami „nawiedzonymi", ponieważ pracowali nad problemami, które z codziennym życiem nie miały prawie nic do czynienia. Chodziło w istocie o udowadnianie zdań matematycznych. Jeszcze dalej na lewo od matematyków stosowanych byli dopiero ludzie od maszyn liczących. Byli oni na tyle odważni, by przejść całkiem na prawe skrzydło, przejąć logikę matematyczną i zastosować ją na całkiem lewym skrzydle - w konstrukcji maszyn liczących.

Daje mi to okazję przypomnienia o słynnej *warszawskiej* szkole logiki. Tam właśnie w latach dwudziestych naszego wieku jej założyciele Jan Łukasiewicz (o którym prof. Flessner już wspomniał w swoim wykładzie) i Stanisław Leśniewski rozwinęli *logikę kwantyfikatorów* oraz *logikę wielowartościową*. Swą opublikowaną w roku 1933 przełomową pracą „Pojęcie prawdy w językach sformalizowanych" Alfred Tarski dał początek semantyce logicznej pracującej przy pomocy formalnych środków logicznych. Wyniki prac szkoły warszawskiej stosuje się dziś przy opracowywaniu *języków*

kühn, ganz an den rechten Flügel zu gehen, die mathematische Logik zu übernehmen und sie auf die ganz linke Seite, die Konstruktion von Rechenmaschinen anzuwenden.

Dieses gibt mir die Gelegenheit, an die berühmte *Warschauer Schule* der Logiker zu erinnern. In ihr wurde in den zwanziger Jahren dieses Jahrhunderts unter den Begründern Jan Łukasiewicz (den Herr Flessner in seinem Vortragschon erwähnt hatte) und Stanisław Leśniewski unter anderem die *Junktorenlogik* und die *mehrwertige Logik* entwickelt. Mit seiner 1933 in Warschau veröffentlichten bahnbrechenden Arbeit „Der Wahrheitsbegriff in den formalisierten Sprachen" hatte Alfred Tarski die mit formalen syntaktischen Hilfsmitteln arbeitende logische Semantik begründet. Die Ergebnisse der Warschauer Schule werden heute bei der Entwicklung *formaler Sprachen* und in der *Automatentheorie* verwendet. –Ich wurde allerdings erst um 1938 über die Literatur darauf aufmerksam.

Aus dieser „Ehe" der mathematischen Logiker und der Rechenmaschinenleute ist die heutige Informatik entstanden. Es wurden nicht nur die angewandten Mathematiker langsam gesellschaftsfähig, es gab dann unter den Informatikern auch wieder die reinen, theoretischen Informatiker und die angewandten Informatiker. Diese waren zunächst nicht gut angesehen. Heute haben sich die angewandten Informatiker aber durchgesetzt.

Das hatte verschiedene Konsequenzen. Es ist heute Mode, daß man von der Verantwortung des Wissenschaftlers spricht. Man sagt, wenn ein Wissenschaftler oder Erfinder eine neue Idee hat, müßte er eigentlich die Öffentlichkeit fragen: „Darf ich das überhaupt?" Nun, es gab damals schon Institutionen, die sich mit zukünftigen Erfindungen beschäftigten. Es handelte sich dabei um Raketen und so fort, von Computern oder Rechenmaschinen war keine Rede. Das bedeutet, wenn ich zur damaligen Zeit gesagt hätte, ich habe mit der mathematischen Logik eine neue Welt des Rechners erschlossen, vielleicht kann ich eines Tages mit der Maschine Schach spielen, dann hätte man das überhaupt nicht ernst genommen.

In dem Augenblick, in dem eine solche Maschine entsteht, die vielleicht einmal revolotionär sein kann, ist das öffentliche Interesse noch nicht geweckt. Ich selbst habe das jedoch sehr ernst genommen. Es stellte sich heraus, daß alles, was man heute „Informationen" nennt, in Ja–Nein–Werte aufgelöst werden kann. Da die Programme auch in einer Ja–Nein–Verordnung geschrieben waren (das war damals schon selbstverständlich), war es auch klar, daß ein Programm auf sich selbst einwirken können muß und sich selbst ändern können muß.

Diese Idee war mir anfangs offen gestanden ziemlich unheimlich. Denn bis dahin konnte man die von mir entwickelten Geräte Z1 – Z4 ziemlich gut überblicken und abschätzen, was sie tun würden. Ebenso konnte man den Ablauf der Rechnungen einigermaßen verfolgen. In dem Augenblick, in dem ich den Einfluß der errechneten Daten auf das Programm selbst zulasse – dazu gehört nur ein kleiner Draht, der vom Rechenwerk rückwirkend auf das Programmwerk wirkt – ist diese Kontrolle nicht mehr gegeben. Vor diesem kleinen Draht hatte ich viel Respekt, weil ich ahnte, daß, sobald dieser Draht gelegt ist, Mephisto hinter mir steht. Dann bin ich nämlich nicht mehr in der Lage, stets zu überblicken, was der Computer macht. Tatsächlich ist es so, daß der völlig freie „go to"–Befehl von Mephisto erfunden worden ist. Damit kann man nämlich die tollsten Sachen machen!

Ich versuchte also, eine weitere Grenze zu finden. Ich wollte erreichen, daß man dies und jenes nicht darf, aber ich sah so eine Grenze nicht. Ich überlegte mir weiter, was ich jetzt alles machen kann. Das Schachspiel müßte möglich sein.

formalnych i w teorii automatów. Ja niestety dopiero w roku 1938 zwróciłem na to uwagę poprzez literaturę.

Z tego „małżeństwa" logików matematycznych i ludzi techniki obliczeniowej powstała dzisiejsza informatyka. Nie tylko matematycy stosowani zostali dopuszczeni do towarzystwa, ale również w ramach informatyki powstał podział na informatyków czystych i informatyków stosowanych. Ci ostatni nie byli wpierw dobrze widziani, ale dziś w pełni się przebili.

Miało to różne konsekwencje. Jest dziś modne mówić o odpowiedzialności naukowca. Mówi się, że jeśli naukowiec lub wynalazca poweźmie nową idee, to wpierw powinien zapytać społeczność „czy mogę to w ogóle robić?" Ale przecież już wówczas istniały instytucje zajmujące się przyszłymi wynalazkami. Chodziło o rakiety itp. - o komputerach i maszynach liczących nie było mowy. Znaczy to, że gdybym w tamtych czasach powiedział, że przy pomocy logiki matematycznej odkryłem nowy świat komputera, i być może kiedyś będzie można z maszyną grać w szachy, to nie wzięto by tego poważnie.

W momencie gdy powstaje maszyna, która być może kiedyś zrewolucjonizuje świat, nie jest jeszcze rozbudzone zainteresowanie publiczne. Ja sam jednak traktowałem to bardzo poważnie. Okazało się, że wszystko co dziś nazywa się „informacjami", można wyrazić w słowach „tak - nie". A że programy też pisze się w układzie „tak - nie" (wtedy to już było zrozumiałe), było jasne, że program musi móc sam na siebie oddziaływać i musi umieć sam siebie zmieniać.

Idea ta była dla mnie, szczerze mówiąc, początkowo niesamowita. Dotąd bowiem skonstruowane przeze mnie urządzenia Z1 do Z4 można było stosunkowo dobrze ogarnąć i ocenić, co by zrobiły. Podobnie można było jako tako śledzić przebieg obliczeń. W momencie jednak, kiedy dopuszczę wpływ obliczonych danych na sam program - a do tego wystarczy mały drucik, który zwrotnie od arytmometru wpływa na programator - kontrola ta nie jest już dana. Przed tym małym drucikiem miałem wiele respektu, bo przeczuwałem, że Mefistofeles jest za mną. Wtedy bowiem nie jestem już w stanie stale ogarniać tego, co robi komputer. I rzeczywiście jest tak, że całkowicie swobodny rozkaz „go to" został wynaleziony przez Mefistofelesa. Można mianowicie przy jego pomocy robić najbardziej szalone rzeczy!

Starałem się więc znaleźć następną granicę. Chciałem osiągnąć, że tego i owego nie wolno robić, jednak granicy takiej nie zobaczyłem. Zastanowiłem się więc dalej, co teraz wszystko mogę zrobić. Szachy musiały być możliwe. Opracowałem więc programy na grę w szachy, i w roku 1938 mogłem - raczej żartem - powiedzieć przyjaciołom: „Za 50 lat szachowy mistrz świata zostanie pokonany przez maszynę liczącą!" Miałem pecha: rok 1988 przeszedł, a mistrz świata Kasparow nie został jeszcze pokonany przez maszynę liczącą. Ale nie mówi on dziś już, że nigdy nie będzie pokonany przez maszynę liczącą - już od tego się odzwyczaił. I jeśli przyznacie Państwo inżynierowi 10% tolerancji - jak to jest przyjęte w technice - to może się zdarzyć, że moja wypowiedź będzie trafną. Faktem jest, że komputery już z powodzeniem grają przeciw szachistom klasy mistrzowskiej. Jest przy tym godne uwagi, że komputer - mimo niezwykłego wzrostu szybkości działania (milion i miliardokrotnie) - jeszcze nie pokonał szachowego mistrza świata. Jest to właściwie blamaż konstruktorów komputerów i fachowców od „sztucznej inteligencji"! Maleńkim mózgiem, pracującym wolniej niż dzisiejsze maszyny liczące (nie przełącza on w nanosekundach)! Oznacza to, że wydajności ludzkiego mózgu komputer jeszcze długo nie osiągnie. Dotyczy to szczególnie sztucznej inteligencji. W szachach np. pracuje się przy pomocy tzw.

Ich entwarf Programme für das Schachspiel und etwa um 1938 sagte ich eher scherzhaft zu einigen Freunden: „In fünfzig Jahren wird der Schachweltmeister durch eine Rechenmaschine besiegt!" Ich hatte Pech: Das Jahr 1988 ist vorübergegangen und unser Schachweltmeister KASPAROV ist immer noch nicht von einer Rechenmaschine besiegt worden. Aber er sagt heute nicht mehr, daß er nie von einer Rechenmaschine besiegt werden wird! Das hat er sich schon abgewöhnt. Und wenn Sie dem Ingenieur 10% Toleranz zugestehen, wie es in der Technik üblich ist, dann kann es durchaus noch passieren, daß meine Aussage stimmt. Tatsache ist, daß die Computer gegen Spieler der Meisterklasse schon sehr gut funktionieren. Es ist dabei bemerkenswert, daß der Computer trotz der enormen Steigerung der Geschwindigkeit (millionen- und milliardenfach) den Schachweltmeister immer noch nicht besiegt hat. Das ist eigentlich eine Blamage der Computerkonstrukteure und der Fachleute der „künstlichen Intelligenz"! Mit dem kleinen Gehirn, das langsamer arbeitet als heutige Rechenmaschinen (es schaltet nicht in Nanosekunden)! Das heißt also, die Leistung des menschlichen Gehirns wird vom Computer heute noch lange nicht erreicht. Das gilt insbesondere für die künstliche Intelligenz. Man arbeitet beispielsweise beim Schachspiel mit den sogenannten „brutalen Methoden". Man rechnet sämtliche Möglichkeiten aus, etwa bis zum vierten Zug. Man kommt aber sehr schnell dahinter, daß es auf diese Weise unmöglich ist, das beste Programm herzustellen. Damit hat man aber auch nicht den Weg, den der gute Schachspieler intuitiv geht. Ich glaube, wir sollten froh und stolz sein, daß wir in unserem Gehirn Schaltungen haben, die wesentlich flexibler sind als Schaltungen der besten Computer. – Das war die Situation, in der ich mich damals befand und ich merkte, daß ich ein heißes Eisen angepackt hatte.

Jetzt stellt sich die Frage, was man mit dieser „Rückwirkung" machen kann. Da gibt es zum Beispiel bedingte Sprünge und Adressenumrechnung. Es war sehr schnell klar, daß das möglich war. Damals war es aber noch nicht klar, ob die elektronischen Maschinen wirklich funktionieren würden. Etwa 1937 kam ein guter Freund, HELMUT SCHREYER, zu mir in meine Werkstatt. Ich dachte, er würde mir helfen, an den Blechen zu sägen, um meine mechanische Rechenmaschine zu bauen. Da sagte er so einfach daher: „Das mußt Du mit Röhren machen!" Er war ein lustiger Bursche und auch das Studentenleben war damals noch verhältnismäßig lustig. Wir haben gekneipt und standen auch mit der Polizei gut, wir wurden nicht gleich für jeden Studentenunfug eingesperrt und wenn doch, war es ein großes Hallo. Ich dachte mir also, das sei sein neuester Studentenulk, daß er mit Röhren arbeiten will! Wir haben uns dann aber überlegt, daß die Idee nicht schlecht ist.

Inzwischen war die Schaltalgebra auch an anderer Stelle erfunden worden (wovon ich nichts wußte, ich habe sie für meine Geräte selbst entdeckt, auch von den Überlegungen von TURING wußte ich nichts). Das ist dann alles etwa gleichzeitig entstanden. Das bedeutete, daß man lediglich die Grundoperationen des Aussagenkalküls schaltungsmäßig lösen mußte. Wenn das mit Röhren gelang, müßte es möglich sein, die elektromagnetisch arbeitende Relaismaschine in die elektronische Maschine umzusetzen. Dieses Eins-zu-Eins-Umsetzen in die Elektronik wurde auch später auf der anderen Seite des Atlantik in den USA versucht.

Bei dem Gerät ENIAC hat man die traditionellen Ziffernrädchen durch Röhrenschaltungen simuliert. Dadurch entstanden die enormen Zahlen von Röhren. Wir selbst kalkulierten, wieviele Röhren wir brauchen würden. HELMUT SCHREYER machte erst einmal einige Vorversuche (er hat seine Doktorarbeit darüber gemacht). Wir

„brutalnych metod" - przelicza się wszelkie możliwości, np. aż do czwartego ruchu. Łatwo jednak przewidzieć, że w ten sposób nie jest możliwe stworzenie najlepszego programu. Tym samym nie znaleziono jeszcze drogi, którą dobry szachista idzie intuicyjnie. Sądzę, że powinniśmy być szczęśliwi i dumni, że w naszym mózgu mamy przełączniki istotnie bardziej elastyczne niż przełączniki najlepszych komputerów. W takiej więc sytuacji się wówczas znajdowałem, i spostrzegłem, że chwyciłem gorące żelazo.

Powstaje teraz pytanie, co można zrobić z tym „sprzężeniem zwrotnym". Istnieją np. skoki warunkowe i przeliczanie adresów. Szybko stało się jasne, że jest to możliwe. Wtedy jednak nie było jeszcze wiadome, czy maszyny elektroniczne będą faktycznie funkcjonowały. W roku 1937 mój dobry przyjaciel, Helmut Schreyer, przyszedł do mego warsztatu. Myślałem, że pomoże mi piłować blachy do zbudowania mechanicznej maszyny liczącej. On jednak powiedział ot tak sobie „to musisz zrobić przy pomocy lamp!" Był to wesoły chłopak, a i życie studenckie było wtedy stosunkowo wesołe. Chodziliśmy do knajp, ale mieliśmy dobre stosunki z policją, nie zamykano nas zaraz za każdy raban studencki, a jeśli już, to było to wielkie halo. Myślałem więc, że ta chęć pracy z lampami jest jego najnowszym kawałem studenckim - ale potem zastanowiliśmy się, że idea jest całkiem niezła.

W międzyczasie algebrę przełącznikową wynaleziono również w innym miejscu (o czym nie wiedziałem - dla moich przyrządów odkryłem ją sam - nie wiedziałem również nic o rozważaniach Turinga). Wszystko to powstało mniej więcej równocześnie. Oznaczało to, że trzeba było rozwiązać przełącznikowo tylko podstawowe operacje rachunku wyrażeń. Jeśli udało się to przy pomocy lamp, to musiało być możliwe przekształcenie elektromagnetycznej maszyny przekaźnikowej w maszynę elektroniczną. To przełożenie 1:1 na elektronikę zrealizowano później również po drugiej stronie Atlantyku w USA.

W maszynie ENIAC tradycyjne kółka cyfrowe zastąpiono przekaźnikami lampowymi. Powstawały przez to niezwykłe liczby lamp. My sami kalkulowaliśmy, ile lamp byśmy potrzebowali. Helmut Schreyer zrobił wpierw kilka prób wstępnych (zrobił na tym swój doktorat). Oszacowaliśmy, że potrzebowalibyśmy około 2000 lamp, aby zbudować użytkową elektroniczną maszynę cyfrową. Zreferowaliśmy to w instytucie Schreyera, Instytucie Badania Prądów. Było tam wielu fachowców pracujących na codzień z lampami. Właśnie oni powiedzieli „i Wy chcecie zbudować maszynę z 2000 lamp? To nigdy nie będzie funkcjonowało!" Mieli, jak wszędzie w świecie, mnóstwo swoich codziennych zgryzot z lampami.

W planach ENICA powiedziano to samo. Amerykanie mieli odwagę pracować jednocześnie z 18000 lamp. Nam ta idea nigdy by nie przyszła! Kiedy po wojnie dowiedzieliśmy się, że tam zbudowano maszynę elektroniczną z 18000 lamp, potrząsaliśmy tylko głową pytając się, co oni robili z tyloma lampami. Było teraz jednak przynajmniej jasne, że została znaleziona nowa droga. Powstała perspektywa, że można będzie pracować elektronicznie.

Propozycję zbudowania maszyny z 2000 lamp złożyliśmy instancji rządowej, około roku 1941. Zapytano nas, ile czasu na to potrzebujemy. Odpowiedzieliśmy, że co najmniej dwa lata - co było bardzo optymistycznym szacunkiem. Odpowiedziano nam „myślicie, że do tego czasu nie wygramy wojny?", i tym samym sprawa została załatwiona. Ponadto ja (jak i Schreyer) byliśmy reklamowani ze służby wojskowej nie do prac przy komputerze, a do prac wojskowych - ja byłem inżynierem w budowie samolotów, a Schreyer zajmował się problemami techniki łączności.

schätzten nun, daß wir etwa 2.000 Röhren brauchen würden, um eine brauchbare elektronische numerische Rechenmaschine zu bauen. Dies haben wir am Institut von Schreyer, am Institut für Strömungsforschung, vorgetragen. Da waren viele Fachleute, die täglich mit Röhren arbeiteten. Und gerade diese sagten: „Ihr wollt mit zweitausend Röhren eine Maschine bauen? Das kann nie funktionieren!" Sie hatten, wie überall auf der Welt, täglich ihren Ärger mit Röhren.

Bei den Plänen zu ENIAC hatte man das gleiche gesagt. Die Amerikaner waren so kühn, gleich mit 18.000 Röhren zu arbeiten. Auf diese Idee wären wir nie gekommen! Als wir nach dem Krieg erfuhren, daß man dort drüben eine elektronische Maschine mit 18.000 Röhren gebaut hatte, haben wir den Kopf geschüttelt und uns gefragt, was die mit den vielen Röhren machen. Aber es war jetzt wenigstens klar, daß ein neuer Weg gefunden worden war. Es stand nun in Aussicht, daß man elektronisch arbeiten kann.

Wir machten den Vorschlag, eine Maschine mit 2.000 Röhren zu bauen, bei einer Regierungsstelle. Das war ungefähr 1941. Man fragte uns, wie lange wir dazu brauchen würden. Wir antworteten, daß wir mindestens zwei Jahre brauchen würden, was sehr kanpp geschätzt war. Man gab uns zur Antwort: „Was glauben Sie, wie lange es dauert, bis wir den Krieg gewonnen haben?" Damit war der Fall erledigt. Es kommt dazu, daß ich (wie auch Schreyer) für die Dauer des Krieges nicht etwa für die Entwicklung von Computern vom Militärdienst freigestellt war, sondern für militärische Aufgaben. Ich war Ingenieur im Flugzeugbau und Schreyer arbeitete an nachrichtentechnischen Problemen.

Die deutschen Ingenieure waren natürlich an einer solchen Rechenmaschine sehr interessiert. Wir waren sehr bescheiden und sagten, wir könnten tausend Mal so schnell rechnen wie die traditionellen Maschinen. Wir konnten jedoch nur wenig versprechen, da die Umstände nicht gegeben waren, um ein solches Gerät zu bauen. Trotzdem waren die Verlockungen mit den Möglichkeiten der mathematischen Logik zu arbeiten, sehr groß, da damit eine ganz neue Welt des Rechnens entstand. Die Maschinen, die ich bisher gebaut hatte, waren die Z1 bis Z4. Die Z4 konnte als einzige Maschine aus dem Krieg gerettet werden. Sie wurde später an der ETH in Zürich aufgestellt. Diese Maschinen konnten, wie man heute sagt, nur „geradeaus" rechnen.

Ich war damals Bauingenieur und hatte mit Stabwerken und Rahmen zu tun und wußte, daß es über das rein numerische Rechnen hinaus möglich sein müßte, der Maschine Punkt für Punkt die Struktur eines statischen Systems einzugeben. Daraus mußte sich automatisch mit Hilfe der logischen Operationen, dem Relationenkalkül oder der Graphentheorie (den Ausdruck gab es damals noch nicht) die Möglichkeit ergeben, den numerischen Plan herzustellen. In dieser Situation glaubte ich damals, daß es richtiger ist, beide Aufgaben zu trennen. Es gab zum einen die sehr leistungsfähige numerische Rechenmaschine, die man damals noch mit Relaistechnik baute. Man wußte nicht, ob die Röhre wirklich funktionieren würde. Zum anderen eine logistische Rechenmaschine. Damals war der Ausdruck „logistisch" für die mathematische Logik reserviert. Das nannte ich das „Planfertigungsgerät", heute würde man *Programmfertigungsgerät* sagen. Diesem sollte die Aufgabe überlassen bleiben, aus dem Aufbau des Systems, das man durchrechnen will, die numerischen Programme zu entwickeln. Das brauchte man nur einmal zu machen, dann konnte man die numerischen Programme vielfach mit verschiedenen Werten durchspielen. Das war eine Kompromißidee und ich hatte mich damit sehr intensiv befaßt.

Niemieccy inżynierowie byli oczywiście bardzo zainteresowani taką maszyną liczącą. Byliśmy skromni i powiedzieliśmy, że możemy liczyć tysiąc razy szybciej niż tradycyjne maszyny. Mogliśmy jednak obiecać tylko bardzo mało, ponieważ nie było sprzyjających okoliczności do budowy takiego urządzenia. Mimo to, pokusa wykorzystania możliwości logiki matematycznej była wielka, bo tym samym powstawał cały nowy świat liczenia. Maszynami, które dotychczas zbudowałem, były Z1 do Z4. Z4 zdołałem jako jedyną uratować z wojny, wystawiono ją potem w ETH w Zurychu. Maszyny te mogły, jak dziś się mówi, liczyć tylko „prosto w przód".

Byłem wtedy inżynierem budowlanym i mając do czynienia z prętami i ramami wiedziałem, że poza czysto numerycznym liczeniem musiało być możliwe zadanie maszynie punkt po punkcie systemu statycznego. Z tego musiała automatycznie wyniknąć możliwość stworzenia - przy pomocy operacji logicznych, rachunku relacji lub teorii grafów (to określenie jeszcze wówczas nie istniało) - planu numerycznego. W tej sytuacji sądziłem wówczas, że bardziej prawidłowe będzie rozdzielenie obu zadań. Istniała z jednej strony bardzo wydajna numeryczna maszyna licząca, budowana wówczas jeszcze w technice przekaźnikowej. Nie wiedziano, czy lampy faktycznie będą funkcjonowały. Z drugiej strony istniała logistyczna maszyna licząca (wówczas wyrażenie „logistyczny" było zarezerwowane dla logiki matematycznej). Nazwałem ją „urządzeniem tworzącym plan" (dziś by określono ją jako *urządzenie tworzące programy*). Temu urządzeniu miało przypaść zadanie tworzenia programów numerycznych ze struktury systemu, jaki pragnie się przeliczać. Wystarczyło to zrobić tylko raz i wtedy można było programy numeryczne wielokrotnie przeliczać przy różnych wartościach. Była to idea kompromisowa, i bardzo intensywnie się nią wówczas zajmowałem.

Taka była sytuacja około roku 1944. Było to odkrycie nowego świata liczenia z ogromnymi możliwościami, przy czym przeliczanie adresów i rozkazy warunkowe spełniały tylko niewielką rolę. Trzeba też wiedzieć, czym była strona techniczna. Przechowywanie danych było rozwiązane i myśl, że można również przechowywać programy, mieściła w sobie ogrom możliwości. Miałem wtedy rozmowę z moim radcą patentowym i powiedziałem mu, że chcę zgłosić maszynę liczącą (komputer był już zgłoszony) - maszynę, w której mógłbym przechowywać programy. On powiedział wtedy, że „w sensie prawa patentowego nie jest to żaden wynalazek! Jest też pytanie, czy należy to do architektury. Pomysł jest oczywiście bardzo przydatny, ale chodzi o pytanie *jak*. Musi mi Pan powiedzieć, *jak* maszyna jest zbudowana i jak ona modyfikuje programy. Fakt, że można przechowywać programy, nie jest patentowalny".

Nad tym zgłoszeniem pracowałem w czasie wojny, ale podkładki tego zaginęły. Zrobiłem wtedy szkic notatnikowy, który zaczynał się od Babbagea, a kończy się na tym, co dziś nazywamy architekturą Johna von Neumanna. Nie sądzę, że jest się zgodnym z tokiem myśli Johna von Neumanna, przypisując mu wynalezienie przechowywania programów. Genialność von Neumanna polegała na tym, że dokładnie w tym momencie do tego doszedł i z mnóstwa możliwości wyjął dokładnie to, co było rzeczywiście potrzebne. Jest to bardzo ważne. Przy wszystkich nowych tworach jest bardzo wiele możliwości i trzeba mieć ostre spojrzenie aby zobaczyć, co w tym momencie jest właśnie tym właściwym.

Wymagane są następujące założenia: programowalna maszyna musi być wystarczająco szybka, aby przeprowadzić zwiększoną liczbę rozkazów. Ta myśl przełożenia 1:1 maszyny przekaźnikowej na maszynę lampową (istniały wówczas tylko lampy) była w istocie rzeczy prawidłowa, ale na tyle znowu fałszywa, że faktycznie

Das war in etwa die Lage um 1944. Es war die Entdeckung einer neuen Welt des Rechnens mit ungeheuren Möglichkeiten, wobei Adressenumrechnungen und bedingte Befehle nur eine geringe Rolle spielten. Man muß auch wissen, was die technische Seite war. Das Speichern war gelöst und der Gedanke, daß man auch Programme speichern könnte, enthielt eine Unmenge von Möglichkeiten. Ich habe damals ein Gespräch mit meinem Patentanwalt geführt und sagte, ich möchte eine Rechenmaschine anmelden (ein Computer war bereits angemeldet), wo ich die Programme speichern kann. Da sagte er: „Das ist im Sinne des Patentgesetzes keine Erfindung! Die Frage ist auch, ob es zur Architektur gehört. Der Gedanke ist selbstverständlich sehr brauchbar, aber es geht um die Frage des *wie*. Sie müssen mir sagen, *wie* die Maschine aufgebaut ist und wie sie Programme modifiziert. Die Tatsache, daß man Programme speichern kann, ist nicht patentfähig."

An dieser Anmeldung habe ich während des Krieges gearbeitet, die Unterlagen davon sind aber verloren gegangen. Ich habe einmal eine Taschenbuchskizze gemacht, die anfing bei Babbage und da aufhört, was wir heute John von Neumann–Architektur nennen. Ich glaube nicht, daß man dem Gedankengang John von Neumanns gerecht wird, wenn man sagt, er hätte die Speicherprogrammierung erfunden. Die war damals schon bekannt. Die Genialität von Neumanns bestand darin, daß er genau in dem Augenblick dazu kam und mit sicherem Blick aus der Fülle der Möglichkeiten das herauspickte, was wirklich notwendig war. Das ist nämlich sehr wichtig. Bei allen Neuentwicklungen gibt es sehr viele Möglichkeiten und man braucht einen scharfen Blick um zu sehen, was in diesem Moment gerade das Richtige ist.

Folgende Voraussetzungen sind erforderlich: die programmgespeicherte Maschine muß schnell genug sein, um die erhöhte Zahl von Befehlen durchzuführen. Dieser Gedanke, die Relaismaschine eins–zu–eins in die Röhrenmaschine zu übertragen (damals hatte man nur die Röhren) war im Grunde richtig, aber in sofern auch wieder falsch, als man die neuen Möglichkeiten der Röhre nicht wirklich ausnutzte. Die Röhre kann viel schneller arbeiten – das nämlich, was in der Relaismaschine mit sehr komplizierten Schaltungen gemacht wurde, die Übersetzung und die Steuerung der Mikroprogramme (die erste Mikroprogrammmaschine war übrigens die Z1, die machte das alles mit mechanischen Mikroprogrammen).

Das Eins–zu–Eins–Übersetzen der Röhrentechnik war sehr aufwendig. Aber man war jetzt schon tausendmal schneller. Wenn man jetzt also beipielsweise die zehn– oder zwanzigfache Zahl von Befehlen für die Gleitkommaarithmetik brauchte, spielte das keine Rolle. Man war immer noch fünzig mal schneller als die traditionellen Maschinen. Diese Voraussetzung mußte erst da sein, bevor es sich lohnte, eine Maschine mit gesteigerten Kosten zu bauen. Außerdem mußte man ein Speicherwerk mit entsprechend hoher Kapazität haben. Was noch Babbage im Auge hatte und was auch für meine ersten Maschinen galt, war das Speichern von tausend Worten. Damit konnte man natürlich schon viele automatische Umrechnungen machen, aber für eine wirkliche Ausnutzung der Möglichkeiten der Programmspeicherung reichte das noch nicht, weil man sehr viel mehr Befehle brauchte und eine entsprechende Speicherkapazität haben mußte. Dieser Punkt war technologisch gerade in dem Augenblick erreicht, als von Neumann zu dieser Entwicklung hinzustieß. Er hat das sofort erkannt, welcher Weg gegangen werden muß, und dieser Weg hat sich dann auch bewährt.

Es war bei uns so, daß wir 1945 zunächst einmal nicht an der Hardware weiterarbeiten konnten. Wir waren bis zum Gerät Z4 gekommen, das eine Relaismaschine

nie wykorzystywano nowych możliwości lampy. Lampa może robić o wiele szybciej to, co w maszynie przekaźnikowej osiągano bardzo skomplikowanymi przełącznikami - tłumaczenie i sterowanie mikroprogramami (pierwszą maszyną mikroprogramowaną była zresztą Z1, która wykonywała to wszystko mechanicznymi mikroprogramami).

Przełożenie 1:1 techniki lampowej było bardzo nakładochłonne. Byliśmy już tysiąc razy szybsi. Jeśli więc teraz potrzebowano np. 10- lub 20-krotną liczbę rozkazów dla arytmetyki zmiennoprzecinkowej, to nie odgrywało to żadnej roli - byliśmy i tak pięćdziesięciokrotnie szybsi niż maszyny tradycyjne. Ten warunek musiał być spełniony, zanim się opłaciło budować maszynę o podwyższonych kosztach. Poza tym trzeba było mieć pamięć o wystarczająco dużej pojemności. Tym co Babbage miał jeszcze na oku i co dotyczyło też pierwszych moich maszyn, było zmagazynowanie tysiąca słów. Tym można było oczywiście dokonać wielu przeliczeń automatycznych, ale dla rzeczywistego wykorzystania możliwości przechowywania programów nie wystarczało to, ponieważ potrzebowano znacznie więcej rozkazów i trzeba było mieć odpowiednią pojemność pamięci. Punkt ten osiągnięto technologicznie właśnie w tym momencie, kiedy von Neumann dołączył się do tego procesu. Rozpoznał on natychmiast, którą drogą trzeba iść, i ta droga się potem sprawdziła.

Było u nas tak, że w 1945 r. nie mogliśmy pracować nawet nad hardwarem. Doszliśmy do urządzenia Z4, które było maszyną przekaźnikową o bardzo skomplikowanych przełączeniach. Nie sądzę, by istniała jakakolwiek druga maszyna, która do tego stopnia wykorzystywała możliwości matematyki przełącznikowej ze wszystkimi jej skomplikowanymi powiązaniami itd. Jak już powiedzieliśmy była to jednak maszyna licząca „na wprost" i maszyna przekaźnikowa o stosunkowo spokojnym tempie (mogła liczyć mniej więcej 20 - 30 razy szybciej od człowieka). W tamtych czasach, a więc w latach 1940-45, była to już całkiem przyzwoita wydajność.

Niech mi wolno będzie tutaj coś jeszcze wpleść. Byłem inżynierem budownictwa i chciałem ulżyć pracy inżynierów budowlanych. Doszło jednak do tego znacznie później. Pierwszymi, którzy wykazali autentyczne zainteresowanie maszyną, byli budowniczowie samolotów, a szczególnie *fachowcy od łopotania*. Statyka samolotu była wtedy już dobrze znana i można było samolot dobrze przeliczyć, jeśli był skonstruowany powłokowo. Występowały jednak dziwne zjawiska - np. zdarzało się, że nagle odłamywały się skrzydła i piloci ginęli, tak że nikt nie mógł powiedzieć, co się właściwie stało. Była to tragiczna sytuacja.

Kosztowało to długich teoretycznych badań aerostatyków, żeby wykryć co się działo, gdy skrzydło wraz z konstrukcją zaczynało łopotać. Kiedy samolot już raz wejdzie w taki niestabilny zakres, to wszystko bardzo szybko się kończy. Dzięki Küssnerowi i innym udało się w tym momencie rozwiązać problem teoretycznie i pokazać drogę obliczeniową ku temu. Chodziło tu w istocie o wyliczenie determinanty z kompleksowymi członami i niewiadomą w głównej przekątnej. Było to bardzo skomplikowane obliczenie, zajmujące człowiekowi sporo czasu. Właśnie w tym momencie wszedłem z moją maszyną. Przy pomocy Z3, gotowej w 1941 r., wykonywano już takie obliczenia.

Również później - przed inżynierami budowlanymi - swoje zainteresowanie wykazywali optycy. Optycy już długo zanim zaistniały komputery przeprowadzali bardzo rozbudowane obliczenia. Miewali oni po 60 rachmistrzów (osób!) w jednym pomieszczeniu i do 10 ludzi przeliczało jeden obiektyw. Trzeba było przeliczyć promień po promieniu (6, 8, 10 - powierzchniowo, jak to określano). Oni jako pierwsi odkryli

war, die außerordentlich kompliziert geschaltet war. Ich glaube nicht, daß es noch eine zweite Maschine gegeben hat, die die Möglichkeiten der Schaltungsmathematik mit all ihren verschlungenen Vernetzungen usw. derartig ausgenutzt hat wie diese Maschine. Wie bereits gesagt, war es jedoch eine Maschine, die geradeaus rechnete und eine Relaismaschine, die ein verhältnismäßig ruhiges Tempo hatte (sie konnte ungefähr 20–30 mal so schnell rechnen wieder Mensch). Das war zur damaligen Zeit, also etwa 1940–1945, schon eine ganz ordentliche Leistung.

Ich kann hier vielleicht noch etwas einflechten. Ich war Bauingenieur und wollte die Arbeit für die Bauingenieure erleichtern. Dazu ist es aber erst sehr viel später gekommen. Die ersten, die echtes Interesse an der Maschine hatten, waren die Flugzeugbauer und insbesondere die *Flatterfachleute*. Die Statik des Flugzeuges war damals schon gut bekannt und man konnte ein Flugzeug auch gut durchrechnen, wenn es in Schalenkonstruktion gebaut war. Es traten jedoch eigenartige Erscheinungen auf. Es kam vor, daß Flügel plötzlich brachen und die Piloten abstürzten, so daß niemand sagen konnte, was eigentlich passiert war. Das war eine tragische Situation.

Es kostete lange theoretische Untersuchungen der Aerodynamiker um herauszufinden, was passierte, wenn ein Flügel mit Leitwerk anfing zu flattern. Wenn ein Flugzeug erst einmal in solch einen instabilen Bereich kommt, ist sehr schnell alles aus. Es war dank dem Verdienst von Küssner und anderen zu diesem Zeitpunkt gerade gelungen, das Problem theoretisch zu lösen und auch den rechnerischen Weg dazu zu zeigen. Das lief im wesentlichen auf die Ausrechnung einer Determinante mit komplexen Gliedern und Unbekannten in der Hauptdiagonalen hinaus. Das war eine komplizierte Rechnung, wofür der Mensch recht lange brauchte. Genau in diesem Augenblick kam ich mit meiner Maschine. Mit der Z3, die 1941 fertig war, sind solche Rechnungen dann auch schon durchgeführt worden.

Auch später zeigten noch vor den Bauingenieuren die Optiker ihr Interesse. Die Optiker haben schon lange bevor es Computer gab sehr umfangreiche Rechnungen durchgeführt. Sie hatten zum Teil bis zu 60 Rechner (Personen!) in einem Raum und es rechneten bis zu zehn Leuten an einem einzigen Objektiv. Es mußte Strahl für Strahl durchgerechnet werden (durch einen „6,8,10–Flächner" wie man es nannte). Sie erkannten als erste, daß sie den Computer gebrauchen könnten. Das war etwa um 1950 und die deutsche optische Industrie war damals noch sehr stark (die Japaner waren noch nicht auf dem Markt). Sie waren sehr daran interessiert, diese Rechnungen durchzuführen.

Es ist vielleicht für die gesamte Entwicklung typisch (heute ist es uns selbstverständlich), daß ein Computer nach dem von Neumann–Prinzip bedingte Operationen und vieles mehr machen kann. Die Optiker wollten die Strahlendurchrechnung haben durch eine Reihe von Flächen. Jedes Objektiv hat mehrere Flächen. Das konnten wir vorführen und es funktionierte. Wozu ein Mensch ein bis zwei Stunden brauchte, das konnten wir in wenigen Minuten. Wir sagten ihnen, das wir noch viel mehr könnten. Wir könnten die Kurve des Astigmatismus entwickeln und daraus wiederum Verbesserungen der Linsenanordnung finden. Sie sagten jedoch, daß das nicht die Maschine machen sollte, sondern daß sie das selbst machen wollten. Das ist damals unter den Optikern (und nicht nur unter ihnen) die Einstellung gewesen. Wir haben heute derartig komplizierte Programmsysteme, daß man nach den Leuten suchen muß, die überblicken können, wie sie funktionieren. Das wollten die Ingenieure

że mogą potrzebować komputer. To było około roku 1950, i niemiecki przemysł optyczny był wtedy jeszcze bardzo silny (Japończycy jeszcze nie weszli na rynek). Byli oni bardzo zainteresowani przeprowadzeniem tych obliczeń.

Dla całego tego rozwoju było typowe (co dziś jest oczywiste), że komputer może wykonywać operacje określone zasadą von Neumanna oraz wiele innych rzeczy. Optycy chcieli mieć przeliczenie promieni przez cały szereg powierzchni. Każdy obiektyw miał wiele powierzchni. To mogliśmy przedstawić, i to funkcjonowało. To do czego człowiek potrzebował godzin, my wykonywaliśmy w kilka minut, a powiedzieliśmy im, że potrafimy znacznie więcej. Moglibyśmy opracować krzywą astygmatyzmu i stąd znaleźć ulepszenia układu soczewek. Oni jednak powiedzieli, że nie maszyna to zrobi, a oni sami. Takie było wówczas nastawienie wśród optyków (i nie tylko wśród nich). Mamy dziś na tyle skomplikowane systemy programów, że trzeba szukać ludzi zorientowanych w tym, jak one funkcjonują. Inżynierowie i naukowcy wówczas nie chcieli wypuścić tego w żadnym wypadku z ręki - zasadnicze rozważania chcieli robić sami.

Była również druga grupa ludzi chcących liczyć, a byli to geodeci. Wpierw chcieli oni tylko mieć przeliczony pewien pakiet formuł, a trudne operacje rozważyć sami. Wtedy np. rysunek geodezyjny z punktami i wielokątami był dokumentem o znaczeniu prawnym. My mogliśmy obliczać nowe mapy, ze skrzyżowaniami dróg itp., i wtedy właśnie przyszli geodeci mówiąc, że chcieliby to mieć również zaraz narysowane. W ten sposób powstała grafika komputerowa. Oni byli pierwszymi, którzy podeszli do nas z życzeniem żeby to obliczyć. Stawiali najwyższe wymagania co do dokładności. To że można zbudować rysownice z motorkami, było już wtedy wiadome. Nie było to im jednak wystarczająco dokładne. My wpierw też zrobiliśmy drogę okrężną przez konstrukcję mechaniczną, i te grafomaty w znacznej liczbie wprowadziliśmy na rynek. Ze względu na swą dokładność były one długo w użyciu, mimo że na rynku pojawiły się już szybsze urządzenia.

Mówiąc o grafice komputerowej, mogę Państwu opowiedzieć inną tragiczną historię. Było to wszystko już później, kiedy budowaliśmy już maszyny elektroniczne, w końcu lat pięćdziesiątych. Największy niemiecki wytwórca dywanów przyszedł do nas i zapytał, czy można zautomatyzować cały proces od projektu artysty aż do kart maszyny. Powiedziałem im, że potrafimy to zrobić, jednak najlepiej byłoby rozpocząć już od komputerowego projektu dywanu. Usłyszeli o tym zatrudnieni tam artyści, i na tym rzecz się skończyła. Było to przed około trzydziestu laty. Będąc przedsiębiorcą, jest się niewolnikiem swego przedsiębiorstwa. Rzecz wydawała się w najwyższym stopniu perspektywiczna - dlaczego więc nie poszliśmy tym śladem? Nie można tego przeprowadzić, nie mając zlecenia na wykonanie czegoś w określonym terminie. Nie można po prostu posadzić do tego dwóch matematyków. Potem przyszły do nas firmy stalownicze z problemami wymagającymi bezwzględnie rozwiązania. Tak więc grafika komputerowa pozostała w szufladzie - a dziś przecież jest ona tak modna.

Miałem wtedy pecha być tym, który przyszedł za wcześnie. Przychodząc za wcześnie, ma się mało nadziei na sukces. Sztuką jest wejść z jakąś ideą we właściwym momencie. Weźmy na przykład system anty - blokowania auta. Można było dość wcześnie przewidzieć, że na komputerze da się bardzo dokładnie skalkulować siłę hamowania. Wtedy powstało jednak pytanie, ile na to potrzeba tranzystorów. Uznano, że nie można całego auta zapakować tranzystorami, i tym samym sprawa była załatwiona. Ta pożyteczna idea musiała dopiero dojrzeć. Dopiero wraz z rozwojem technologii można urzeczywistnić sny pierwszych twórców komputerów.

und Wissenschaftler damals auf keinen Fall aus der Hand geben, grundsätzliche Überlegungen wollten sie lieber selbst machen.

Es gab eine zweite Gruppe, die sehr interessiert war, und das waren die Geodäten, die auch sehr viel zu rechnen haben. Zunächst einmal wollten auch sie nur einen gewissen Satz von Formeln gerechnet haben und die schwierigen Operationen durch eigene Überlegungen machen. Damals war zum Beispiel die geodätische Zeichnung mit Punkten und Polygonen ein Dokument welches juristische Bedeutung hatte. Wir konnten die neuen Karten mit Straßenkreuzungen usw. rechnen und jetzt kamen die Geodäten und sagten, wir wollen das auch gleich gezeichnet haben. So ist die Computergrafik entstanden. Sie waren die ersten, die mit dem Wunsch an uns herantraten, das berechnet zu haben. Sie stellten äußerste Ansprüche an die Genauigkeit. Daß man Zeichenmaschinen mit Schrittmotoren bauen kann war an sich schon bekannt. Das war aber nicht genau genug. Wir machten auch da zunächst einen Umweg über eine mechanische Konstruktion. Diese Graphomaten haben wir dann in größerer Stückzahl auf den Markt gebracht. Sie waren wegen ihrer Genauigkeit sehr lange in Betrieb, obgleich es auf dem Markt schon schnellere Geräte gab.

Da wir gerade von Computergraphik sprechen, kann ich Ihnen ein andere tragische Geschichte erzählen. Das war alles schon später, als wir bereits elektronische Maschinen bauten, etwa Ende der fünfziger Jahre. Da kam die größte Teppichfirma Deutschlands zu uns und fragte an, ob man den Vorgang vom Entwurf des Künstlers bis zu den Karten der Kartenschlagmaschine automatisieren könne. Ich sagte ihnen, daß wir das machen könnten. Das beste wäre aber, bereits beim Entwurf des Teppichs mit dem Computer anzufangen. Das hörten die dort tätigen Künstler, und damit war die Sache abgelehnt! Das war vor etwa dreißig Jahren. Wenn man nun Unternehmer ist, dann ist man ein Sklave seines Unternehmens. Die Sache erschien äußerst aussichtsreich, warum also haben wir das nicht weiterverfolgt? Das kann man nicht durchführen, wenn man nicht den Auftrag hat, es zu einem bestimmten Termin fertigzustellen. Man kann nicht einfach zwei Mathematiker daransetzen. Es kamen dann die Stahlfirmen, die andere Probleme hatten, die unbedingt gelöst werden mußten. So blieb die Computergraphik in der Schublade liegen. Heute ist sie jedoch große Mode.

Damals hatte ich das Pech des „zu früh Gekommenen". Wenn man zu früh kommt hat man wenig Aussicht auf Erfolg. Die Kunst ist, im richtigen Augenblick mit einer Idee zu kommen. Nehmen wir zum Beispiel das Anti–Blockier–System des Autos. Es ließ sich schon sehr früh voraussehen, daß man mit dem Computer die Bremsstärke sehr fein kalkulieren können müßte. Aber dann stellte sich die Frage, wieviele Transistoren dafür nötig wären. Man erkannte, daß man nicht das ganze Auto mit Transistoren vollpacken könnte und damit war auch diese Sache erledigt. Diese an sich brauchbare Idee mußte erst reifen. Erst mit der weiteren Entwicklung der Technologie konnten weitere Träume der ersten Computerentwickler verwirklicht werden.

Es besteht immer ein enger Zusammenhang zwischen dem Stand der Technik und den logischen Möglichkeiten. Die Entwicklung läuft über die Mechanik, Elektromechanik, Röhre, Transistor, integrierte Schaltkreistechnik bis zu den modernen miniaturisierten Techniken. Da gibt es heute natürlich ganz andere Möglichkeiten. Dinge, die zu den kühnsten Träumen der ersten Pioniere gehörten, sind heute möglich. So besteht also ein Zusammenhang zwischen der Computerarchitektur und der Entwicklung der Technologie.

Istnieje zawsze ścisły związek między stanem techniki a możliwościami logicznymi. Rozwój przebiega przez mechanikę, elektromechanikę, lampy, tranzystory, obwody scalone, aż do nowoczesnych technik zminiaturyzowanych. Istnieją dziś oczywiście całkiem inne możliwości. Rzeczy z najśmielszych snów pierwszych pionierów, są dziś możliwe. Istnieje więc ścisły związek między architekturą komputerów a rozwojem technologii.

Wiecie Państwo, że miniaturyzacja o dziwo idzie w parze z obniżką cen, co nie jest zrozumiałe samo przez się. Pierwsze małe komputery zbudowano dla twórców rakiet, aby mogli swe komputery wbudować w swoje rakiety.

Te komputery były jeszcze droższe niż wielkie. Pracowano jednak nad tym, i dziś mamy do czynienia nie tylko z miniaturyzacją i wzrostem szybkości i wydajności, ale i zmniejszaniem cen.

Prasa donosi o megachipie (4 - megachip, 64 - megachip itd.). Amator pyta, do czego właściwie potrzebne są tak wielkie pamięci, czy to rzeczywiście jest tak ważne? Swego czasu, naukowcy i inżynierowie dali decydujące impulsy dla powstania i rozwoju komputerów. I kiedy to już dobrze funkcjonowało, przyszli ekonomiści i rozwój poszedł wszerz. Również dziś jest tak, że rozwój coraz bardziej wydajnych chipów i pojemności pamięci zawdzięczamy naukowcom (w tym przypadku fizykom i chemikom), którzy potrzebują te olbrzymie potencjały obliczeniowe. Badania dochodzą do punktów (równania rożniczkowe, sieci powiązań itp.), w których potrzebne są wielkie pojemności pamięci.

Zapewne niejednemu z Państwa znane jest *równanie Schrödingera*. Problemem jest tylko to, że trzeba je rozwiązać w wielu wymiarach w w *przestrzeni fazowej lub konfiguracyjnej*. Dochodzi się przez to szybko do dowolnie wielkiej liczby równań. Tutaj konstruktorzy komputerów mogą spokojnie zwiększać wydajność swych maszyn jeszcze miliony razy. Fizycy zawsze znajdą problemy, dla których obliczenia potrzebne są tak potężne maszyny. Również to wejdzie do powszechnej praktyki. Ludzie od administracji i zarządzania zbadają te możliwości.

Jesteśmy dziś na szczęście tak daleko, że możemy myśleć w skali europejskiej, że nie musimy przegradzać Europy okopami. Miejmy nadzieję, że to już przezwyciężyliśmy. Czy z tego narodzi się autentyczna współpraca, jest dalszym problemem. Wola ku temu istnieje, ale przecież nie sama Europa jest na świecie - cały globus jest teraz opasany sieciami komputerowymi. Typowe jest to, że inżynierowie i naukowcy nie pomyśleli o takich rzeczach, jak wirusy i przestępczość komputerowa. W ich mózgu to po prostu nie istnieje. Dziś przyszły do nas całkiem inne problemy, jak ochrona danych. Trzeba zrobić bardzo wiele, żebyśmy nie stali się ofiarami naszych idei.

Jak już na początku powiedziałem, wolny rozkaz „go to" wynalazł Mefisto. Dziś to zauważamy. Tym wolnym rozkazem „go to" mogę wchodzić w obce banki danych itd. Te możliwości istnieją, i dobrze że są ludzie którzy mimo zakazów pokazują nam te słabe miejsca. Obecni tu młodzi informatycy ponoszą tu współodpowiedzialność. My pionierzy swego czasu nadaliśmy bieg sprawie, widzieliśmy wiele niebezpieczeństw i nie byliśmy w stanie zapobiec każdemu z tych niebezpieczeństw. Dziś nie jest do pomyślenia zrobienie kroku w tył. Rozwiniecie Państwo w przyszłości sieci bardzo nieprzejrzyste, i potrzebujemy ludzi do rozwikływania skomplikowanych powiązań. Nie można zwalać po prostu winy na wynalazców komputerów. Dopiero młoda generacja może dać nowe potrzebne nam sieci i systemy komputerowe, za którymi nie musi bezwzględnie stać Mefisto.

Sie wissen, daß die Verkleinerung eigenartigerweise auch mit einer Preisermäßigung zusammengeht, was nicht selbstverständlich ist. Die ersten kleinen Computer wurden für Raketenfachleute gebaut, damit sie ihre Computer in die Rakete hineinbauen konnten.

Diese Computer waren noch teurer als die großen. Aber daran wurde gearbeitet und heute haben wir nicht nur eine Verkleinerung und eine Steigerung der Geschwindigkeit und Leistungsfähigkeit,sondern auch eine Ermäßigung des Preises.

Durch die Presse gehen Nachrichten über das Megachip (das 4–Megachip, das 64–Megachip usw.). Der Laie fragt sich wozu man eigentlich so große Speicher braucht, ob das wirklich so wichtig ist? Seinerzeit haben Wissenschaftler und Ingenieure die entscheidenden Impulse gegeben, damit Computer überhaupt entwickelt wurden. Nachdem es dann gut funktionierte, kamen die Kaufleute und haben die Entwicklung in die Breite gehen lassen. Und auch heute ist es so, daß die Entwicklung zu immer leistungsfähigeren Chips und Speicherkapazitäten in erster Linie von Wissenschaftlern (in diesem Falle sind es Physiker und Chemiker) vorangebracht wird, da sie diese ungeheuren Kapazitäten brauchen. Die Forschung kommt an Punkte (Differentialgleichungen, Gitternetze usw.) wo man sehr große Speicherkapazitäten braucht.

Es ist sicher diesem und jenem die *Schrödinger–Gleichung* geläufig. Diese ist im Prinzip nicht sehr schwer zu verstehen. Das Problem dabei ist nur, daß man sie mit vielen Dimensionen im Phasen– und Konfigurationsraum durchrechnen muß. Dadurch kommt man schnell auf beliebig viele Gleichungen. Da können die Computerkonstrukteure die Leistung ihrer Maschinen ruhig noch um einen Millionenfaktor erhöhen. Die Physiker finden immer Probleme, für deren Berechnung sie diese Maschinen brauchen können. Auch das wird dann in die allgemeine Praxis übergehen. Verwaltungsleute werden diese Möglichkeiten prüfen.

Wir sind heute zum Glück so weit, daß wir den europäischen Gedanken pflegen können, daß wir nicht mehr quer durch Europa Schützengräben ziehen. Das haben wir hoffentlich überwunden. Ob daraus wirklich eine echte Zusammenarbeit entsteht, ist ein weiteres Problem. Der Wille dazu ist vorhanden, aber es gibt nicht nur Europa auf der Erde, vielmehr ist der gesamte Globus von Computernetzen überzogen. Es ist typisch, daß der Ingenieur und Wissenschaftler nicht an Dinge wie Viren und Computerkriminalität gedacht hat. In seinem Gehirn existiert das einfach nicht. Es sind heute ganz neue Probleme wie der Datenschutz auf uns zugekommen. Es muß enorm viel getan werden, damit wir nicht Opfer unserer Ideen werden.

Wie ich bereits am Anfang sagte, ist der freie „go to"–Befehl von Mephisto erfunden worden. Wir merken das heute. Ich kann mit diesem freien „go to"–Befehl in fremde Datenbanken einsteigen und so weiter. Diese Möglichkeiten existieren und es ist gut, daß es Leute gibt, die uns verbotenerweise die Schwachstellen zeigen. Die jungen Informatiker, die hier anwesend sind, tragen dabei mit die Verantwortung. Wir Pioniere haben seinerzeit die Sache in Gang gesetzt, haben viele Gefahren gesehen und waren nicht in der Lage, jeder dieser Gefahren auszuweichen. Es ist heute wohl nicht mehr denkbar, den Schritt zurück zu tun. Sie werden in der Zukunft Netze entwickeln, die sehr unübersichtlich sind und wir brauchen da die Leute mit dem Durchblick, um die komplizierten Verschachtelungen zu entflechten. Man kann nicht einfach alle Schuld auf die Erfinder der Computer schieben. Erst die junge Generation kann uns die neuen Netze und Computersysteme liefern, die wir brauchen und hinter denen dann nicht unbedingt Mephisto steht. Ganz werden wir ihn jedoch nicht los!

Tak całkiem jednak nigdy się go nie pozbędziemy! Chciałbym już kończyć. My starsi z pionierskich czasów techniki komputerowej i informatyki zdołaliśmy rozwiązać kilka zadań; pozostało jednak wiele problemów, które rozwiązać musi młodzież. Wśród Państwa jest wiele młodych studentek i studentów. Dowiedziałem się, że uczestniczą oni w nowym niemieckojęzycznym potoku studiów informatyki ekonomicznej w Uniwersytecie Szczecińskim. Może moje słowa Was pobudzą i znajdziecie odwagę do rozwiązania spraw leżących jeszcze przed nami. Życzę Państwu wiele radości i sukcesów!

Szczecin, 11 maja 1993r.

Uwaga:

Dalece podobny wykład Pan Profesor Zuse wygłosił na ETH w Zurychu z okazji nadania mu doktoratu h.c. Wykład ten opublikowano w Zeszycie 180 „Żółtych Sprawozdań Wydziału Informatyki ETH" w języku niemieckim i angielskim.

Ich möchte zum Ende kommen. Wir Älteren aus der Pionierzeit der Computertechnik und der Informatik haben einige Aufgaben lösen können; es sind aber noch viele Probleme übrig, die die Jugend lösen muß. Unter Ihnen sind viele junge Studentinnen und Studenten. Ich habe erfahren, daß sie an dem neuen deutschsprachigen Studiengang der Wirtschaftsinformatik an der Universität Szczecin teilnehmen. Vielleicht wurden Sie durch meine Worte angeregt und finden den Mut, die noch vor uns liegenden Aufgaben zu lösen. Dazu wünsche ich Ihnen viel Freude und Erfolg!

Szczecin, 11.Mai 1993

Einen weitgehend gleichlautenden Vortrag hat Herr Prof. Zuse an der ETH Zürich anläßlich seiner Ehrenpromotion gehalten. Er wurde im Heft 180 der „Gelben Berichte des Departments Informatik" der ETH in deutscher und in englischer Sprache veröffentlicht.

Gaudeamus igitur,
Juvenes dum sumus!
Post iucundam inventutem,
Post molestam senectutem,
Nos habebit humus.

Vivat Academia,
Vivant Professores!
Vivat membrum quodlibet,
Vivant membra quaelibet
Semper sint in flore.

KONRAD ZUSE

Dipl.-Ing., Honorarprofessor
Dr.-Ing. mult. E.h., Dr. mult. rer. nat. h.c.
Dr. techn. h.c., Dr. h.c.sc. techn.
Dott. h.c. math.

Im Haselgrund 21
6418 Hünfeld
Telefon (06652) 2928

Uniwersytetu Szczeciniskiego / Universität Stettin
Herrn Rektor Prof. Dr. Tadeusz Wierzbicki
Herrn Dekan Prof. Dr. Nowakowski
ul. Korsarzy 1

70-540 Szczecin - Polen

24.5.1993

Eurer Magnifizenz

möchte ich hiermit nochmals herzlich für die freundliche Aufnahme an Ihrer Universität und die Verleihung der Würde des Ehrenprofessors danken.

Die schöne Feier, die Besprechungen mit den Studenten des deutschsprachigen Studiengangs und die Fahrt durch Ihre Stadt haben mich sehr positiv beindruckt.

Wie ich schon verschiedentlich betonte, bin ich aufgrund meines Alters nicht mehr in der Lage, die Verbindung zwischen uns aktiv, etwa durch weitere Reisen, aufrechtzuerhalten. Selbstverständlich sind Sie und Ihre Kollegen herzlich bei mir in Hünfeld willkommen. Ich nehme an, daß Herr Prof. Fleßner von Hamburg und Herr Prof. Reusch von Dortmund aus auch in wissenschaftlicher Hinsicht mit Ihnen verbunden bleiben werden.

Sie waren so freundlich, sich für die Herkunft meiner Vorfahren aus Pommern zu interessieren. Mit getrennter Post übersende ich Ihnen in den nächsten Tagen Fotos einiger Skizzen, die ich als 15jähriger in Cammin und auf der Insel Wollin gemacht habe. Allerdings war ich dort nur gelegentlich zu Besuch. Wie Sie aus meiner Autobiographie entnehmen können, habe ich meine eigentliche Jugend in Braunsberg, Ostpreußen (Brenewo) zugebracht. Ferner erinnere ich mich an die herrlichen Wälder Masurens, wo mein Onkel in Cruttinnen Förster war. Es wäre einer meiner sehnlichsten Wünsche, wenn diese wunderschönen Länder eines Tages allen Europäern als Naturschutzgebiet zur Verfügung stehen könnten.

Mit herzlichen Grüßen, auch an Ihre Herren Kollegen

Konrad Zuse

Bankverbindung: Sparkasse Hünfeld (BLZ 53050180) Konto-Nr. 70427503

List profesora Konrada Zusego
do Rektora oraz Dziekana Wydziału Ekonomicznego Uniwersystetu Szczecińskiego z dnia 24.5.1993r.
(po powrocie z uroczystości nadania profesury honorowej)

24.5.1993

Wasze Magnificencje,

Chciałbym jeszcze raz serdecznie podziękować za tak miłe przyjęcie mnie w Waszym Uniwersytecie i nadanie mi godności Profesora Honorowego.

Piękna uroczystość, rozmowy ze studentami niemieckojęzycznego potoku studiów oraz przejażdżka po Waszym mieście sprawiły na mnie bardzo pozytywne wrażenie.

Jak już nie raz podkreślałem, nie mogę już ze względu na wiek utrzymywać aktywnego kontaktu z wami np. poprzez następne podróże. Oczywiście jednak serdecznie powitam Panów i ich kolegów u siebie w Hünefeld. Zakładam też, że Pan Prof. Flessner z Hamburga i Pan Prof. Reusch z Dortmundu pozostaną związani z Wami naukowo.

Byliście Panowie uprzejmi zainteresować się pochodzeniem moich przodków z Pomorza. Osobną pocztą przesyłam Panom w najbliższych dniach fotografie kilku szkiców, które jako 15-latek wykonałem w Kamieniu i na wyspie Wolin, gdzie okazyjnie przebywałem z wizytą. Jak Panom wiadomo z mojej autobiografii, właściwą swą młodość spędziłem w Braniewie (Prusy Wschodnie). Przypominam sobie wspaniałe lasy mazurskie, gdzie mój wujek był w Kurtyni leśniczym. Byłoby moim najgłębszym życzeniem, żeby te przepiękne ziemie stały się kiedyś dostępne wszystkim Europejczykom jako tereny chronionej przyrody.

Z serdecznymi pozdrowieniami, również dla Waszych Kolegów.

/ Konrad Zuse /

Konrad Zuse
Honorarprofessor der Stettiner Universität

*von Wladyslaw Klepacz**

Ein bedeutendes, historisches Ereignis, zu welchem die Verleihung der Honorarprofessur der Stettiner Universität an den deutschen Erfinder des Computers, ist leider nicht in allen Presseorganen notiert worden. Dank den Organisatoren hat der Vertreter der INFORMATYKA an der Zeremonie teilnehmen können, was dieses Ereignis zu verewigen und der Öffentlichkeit breit zu machen gestattet.

Der Name Zuse als Erfinder und Konstrukteur des ersten in der Welt Computers war bei uns nur den wenigen Lesern der deutschsprachigen Informatik-Presse bekannt, die seit etwa 30 Jahren seine unzweifelhafte Priorität in der Konstruktion des Computers exopniert. In Polen wurden wegen der Dominanz der englischsprachigen Literatur die amerikanischen Ingenieure MAUCHLY und ECKERT, die (nach unserer Großen Enzyklopädie) 1942 die elektronische Rechenmaschine ENIAC projektiert und 1947 in Gebrauch genommen haben.

Zahlreiche Beweise zeugen davon, daß es oft äußerst schwierig ist, die eindeutige Priorität in bahnbrechenden Erfindungen festzustellen, da sie unabhängig und fast gleichzeitig in verschiedenen Ländern gemacht werden - was sicherlich einen Grund zur Erweckung nationaler Ehrgeize darstellt. Im Falle des Computers bezeugen jedoch historische Fakten die unzweifelhafte Priorität Zuses: die ersten gebrauchsmäßig noch unvollkommenen , aber binären Prototype von Relais-Rechenmaschinen hat er 1938 (Z1) und 1939 (Z2) konstruiert, und 1941 die erste gebräuchlich genutzte (Z3). Diese Chronologie zerstreut allen Zweifel zur Priorität des deutschen Konstrukteurs. Für Zuse spricht dagegen, daß er die erwähnten Prototype vollkommen aus privaten Mitteln geschaffen hat, und erst 1940, nach Gründung einer eigenen Firma, äußere Bestellungen zu realisieren anfing.

Die 6-jährige Zeitspanne, die Z3 vom ENIAC teilt, bewirkte infolge raschen Fortschritts in der elektronischen Technologie, daß die amerikanische Konstruktion über ein unvergleichbar höheres Rechenpotential verfügte, aber ihre Schöpfer haben vom Anfang an beträchtliche Subventionen genutzt. Es ist hierbei noch zu erwähnen, daß auch die Engländer die Priorität dieser Erfindung beanspruchen, aber die genannten Fakten und die Chronologie der Errungenschaften des deutschen Konstrukteurs sind kaum erschütterbar.

1949 hat Konrad Zuse eine Firma gegründet, die bis 1966 ständig vervollkommnete Computer der Serie Z (bis Z-25) produzierte. Die sich ständig verschärfende Konkurenz von Seiten großer Elektronik-Konzerne führte zur Einverleibung dieser Firma in den SIEMENS-Konzern. Nach Rückzug aus der wirtschaftlichen Tätigkeit hat sich Zuse der wissenschaftlichen Arbeit gewidmet, und erst dann ist er als Pionier der Computer-Technologie entdeckt worden. Er ist mit höchsten Staatsorden, mit honoris causa Doktoraten, mit Honorarprofessuren weltbekannter Hochschulen geehrt worden, seinen Namen tragen zahlreiche Schulen und Straßen. Die Initiative der Stettiner

* Dr.Wladyslaw Klepacz - Redakteur der Monatszeitschrift INFORMATYKA, Warschau. Dieser Artikel wurde in INFORMATYKA Nr. 12/1993 (polnisch) veröffentlicht.

*Władysław Klepacz**

Konrad Zuse Profesorem Honorowym Uniwersytetu Szczecińskiego

Doniosłe historyczne wydarzenie, jakim było uroczyste nadanie przez Uniwersytet Szczeciński w dniu 11 maja br. tytułu profesora honorowego niemieckiemu wynalazcy komputera, KONRADOWI ZUSE, nie zostało niestety odnotowane przez większość krajowych środków masowego przekazu. Dzięki uprzejmości organizatorów, przedstawiciel INFORMATYKI miał możliwość uczestniczenia w ceremonii, co pozwala utrwalić i upowszechnić to wydarzenie.

Nazwisko Zuse jako wynalazcy i konstruktora pierwszego na świecie komputera było u nas znane jedynie nielicznym czytelnikom niemieckojęzycznej pracy informatycznej, która od co najmniej 30 lat eksponuje jego niewątpliwe pierwszeństwo w skonstruowaniu komputera. W Polsce wskutek dominacji anglojęzycznej prasy i literatury informatycznej, za wynalazców i konstruktorów pierwszego komputera uważa się amerykańskich inżynierów MAUCHLY'EGO i ECKERTA, którzy (wg naszej Wielkiej Encyklopedii Powszechnej) w 1942 r. zaprojektowali, a w 1947 r. uruchomili elektroniczną maszynę cyfrową ENIAC.

Jak wskazują liczne przykłady, ustalenie pierwszeństwa każdego przełomowego wynalazku jest często bardzo trudne, ponieważ z reguły wynalazki takie są dokonywane niezależnie i prawie równocześnie w różnych krajach, co oczywiście stanowi powód do rozbudzenia nacjonalistycznych ambicji. W przypadku komputera historycznie udokumentowane fakty potwierdzają niewątpliwie pierwszeństwo ZUSEGO: niedoskonałe jeszcze w działaniu, ale z wykorzystaniem systemu dwójkowego, prototypy maszyn cyfrowych o konstrukcji przekaźnikowej zbudował on w 1938 r. (Z-1) oraz 1939 r. (Z-2), natomiast model wykorzystywany już do użytkowych obliczeń w 1941 r. (Z-3). Chronologia tych faktów rozwiewa wątpliwości co do pierwszeństwa niemieckiego konstruktora. Na korzyść Zusego dodatkowo świadczy fakt, że wspomniane prototypy zbudował całkowicie z prywatnych środków i dopiero po założeniu w 1940 r. własnej firmy zaczął realizować zamówienia ze środków zewnętrznych.

Sześcioletni okres, jaki dzieli Z-3 od ENIAC-a wskutek szybkiego postępu technologii elektronowej sprawił, że amerykańska konstrukcja miała wprawdzie niewspółmiernie większą moc obliczeniową, ale jej twórcy od samego początku korzystali ze znacznych subwencji. Przy okazji warto przypomnieć, że również Anglicy starają się pretendować do pierwszeństwa wynalazku, ale wspomniane fakty z chronologii osiągnięć niemieckiego konstruktora są trudne do podważenia.

W 1949 r. KONRAD ZUSE założył firmę, która aż do 1966 r. produkowała seryjnie stale udoskonalane komputery serii Z (aż do Z-25). Zaostrzająca się konkurencja ze strony wielkich koncernów elektronicznych doprowadziła do likwidacji firmy i jej włączenia do koncernu SIEMENSA. Po wycofaniu się z działalności gospodarczej ZUSE poświęcił się pracy naukowej i dopiero wtedy został odkryty jako pionier technologii komputerowej. Udekorowano go najwyższymi odznaczeniami państwowymi, nadano tytuły doktorów honoris causa i profesorów honorowych wielu uczelni o światowej

* dr Władysław Klepacz, redaktor miesięcznika INFORMATYKA, Warszawa (przedruk z nr 12/1993)

Universität ist eines der Zeugnisse der Anerkennung der großen Verdienste von Prof. K.Zuse.

Die Verleihung der Honorarprofessur erfolgte in der traditionell feierlichen Form. Von Seite der Hocchschulbehörden sind der Rektor Prof.Tadeusz Wierzbicki, der Dekan der Ökonomischen Fakultät Prof.Antoni Nowakowski und der Direktor des Instituts für Ökonomische Kybernnetik und Informatik Prof.Wojciech Olejniczak aufgetreten. An der Zeremonie nahmen auch deutsche Gäste teil: Prof.Hermann Flessner - Freund und langjähriger Mitarbeiter von Zuse, der einen Festvortrag über den großen Erfinder hielt, Prof.Peter Reusch, der seit einigen Jahren mit der Stettiner Universität zusammenwirkt und mit einem Vortrag über die Brücken der internationalen Zusammenarbeit in Informatik vortrat, der Präsident der deutschen Gesellschaft für Informatik e.V. Prof.Roland Vollmar und der Generalkonsul der BRD in Stettin Reinold Roesch, mit Ansprachen zu diesem Anlaß. Unmittelbar nach Einreichung der Ehrenurkunde trat Professor Konrad Zuse - trotzt seiner 83 Jahre voll rüstig und leistungsfähig - mit einem frei gesprochenen und in seiner Klarheit ausgezeichneten Vortrag über den schweren, aber aufregenden Kampf eines Erfinders um die Realisierung seiner Ideen. In der Rekapitulation appelierte Prof. Zuse an die zahlreich versammelten Studenten um ständig schöpferische Suche nach Neuem und das sich-selber-Stellen ambitiöser Aufgaben. Eine symphatische Beendigung der Zeremonie war der Auftritt eines Repräsentanten der Studentenschaft - in deutscher Sprache, mit Glückwünschen und Blumenstrauß für Professor Zuse.

Die Redaktion der INFORMATYKA möchte den Hochschulbehörden und Herrn Dr.habil.Zygmunt Drazek, der sich so sehr zum Besuch von Prof. Zuse in Stettin beigetragen hat, ihre große Anerkennung für die Initiative der Ehrung des Schöpfers des Computers aussprechen, und schließt sich den Glückwünschen an den Honorarprofessor an.

renomie, jego nazwiskiem nazwano liczne szkoły i ulice. Inicjatywa Uniwersytetu Szczecińskiego była właśnie jednym z dowodów uznania wielkich zasług prof. K. Zusego.

Nadanie Konradowi Zuse tytułu profesora honorowego odbyło się w tradycyjnej uroczystej oprawie. Ze strony władz uczelni wystąpił JM Rektor - prof. Tadeusz Wierzbicki, Dziekan Wydziału Ekonomicznego - prof. Antoni Nowakowski oraz Dyrektor Instytutu Cybernetyki Ekonomicznej i Informatyki - prof. Wojciech Olejniczak. W ceremonii uczestniczyli również goście niemieccy: prof. Herman Flessner, przyjaciel i długoletni współpracownik Zusego, który wygłosił referat przybliżający sylwetkę wielkiego wynalazcy, prof. Peter Reusch, współpracujący od kilku lat z Uniwersytetem Szczecińskim, który naświetlił dotychczasowy i przyszły rozwój międzynarodowej współpracy Instytutu CEiI, oraz prezes Niemieckiego Towarzstwa Informatycznego - prof. Roland Vollmar i Konsul Generalny RFN w Szczecinie Reinold Roesch, którzy wygłosili okolicznościowe przemówienia. Bezpośrednio po wręczeniu aktu nominacyjnego prof. Zuse, mimo ukończonych 83 lat nadal całkowicie sprawny, wygłosił w pełni improwizowany z pamięci i znakomity swą klarownością wykład na temat trudnej, ale podniecającej ciągłej walki każdego wynalazcy o realizację swych pomysłów. W podsumowaniu wykładu Profesor skierował apel do licznie zgromadzonych w auli studentów o nieustanne twórcze poszukiwania i stawianie sobie - podobnie jak każdy wynalazca - ambitnych zadań. Miłym zakończeniem ceremonii było wystąpienie przedstawicieli środowiska studenckiego wygłoszone w języku niemieckim, połączone z wręczeniem Profesorowi kwiatów.

Redakcja INFORMATYKI pragnie wyrazić Władzom uczelni a także dr hab. Zygmuntowi Drązkowi, który walnie przyczynił się do uzyskania zgody i przyjazdu do Szczecina prof. Zuse, wielkie uznanie za pionierską inicjatywę uhonorowania twórcy komputera oraz przyłącza się do życzeń złożonych Profesorowi Honorowemu przez uczestników uroczystości.

Wirtschaft und Informatik in der Stettiner Hochschullandschaft 1994

von Tadeusz Wierzbicki

Ausschlaggebend für die Lage der beiden Wissenschaftszweige und ihres „Sprößlings" - der Wirtschaftsinformatik - in der heutigen Hochschullandschaft Stettins (und auch weiter, im Hinblick auf die europäische Integration) ist die besondere Postition Pommerns, Stettins und ihrer Wirtschafts- Hochschulen in Polen selbst und auf der Landkarte Europas.

Pommern - ein Landstrich von etwa 600 km Küstenlänge und über 100 km Breite entlang der Ostsee - ist eine der bekanntesten Regionen des Balticum. Mit Vorpommern in Deutschland, Westpommern mit Hauptstadt Stettin und Ostpommern mit Hauptstadt Danzig (beide in Polen) repräsentiert es ein Potential von rund 7 Mio Einwohnern - davon die Hälfte in Westpommern, welches mit über 30 Tsd. qkm (1/8 der Fläche Polens) den zentralen und größten Teil Pommerns bildet und mit Vorpommern im Rahmen der zukünftigen Euroregion Pomerania enge Bünde erhält.

Die Hauptstadt Westpomerns Stettin - situiert direkt an der deutschen Grenze (nur 140 km von Berlin), Kreuzung wichtiger Land- und Wasserwege Ost-West und Nord-Süd, größter Hafen der Ostsee und Sitz beträchtlicher Industrie, mit fast 0,5 Mio. Einwohnern - ist auch ein Kultur- und Ausbildungszentrum der Region, mit 6 Hochschulen (rund 30 Tsd. Studenten und 6 Tsd. Beschäftigte, davon mehr als die Hälfte die Uni selbst - die einzige für das große Gebiet Westpommerns); die Bedürfnisse in dieser Hinsicht sind jedoch bei weitem nicht gestllit: Westpommern ist die jügste (und jugendreichste) Region Polens, aber die ausbildungsärmste (proportional 5 Mal weniger Ausgebildete und Studierende als in Deutschland, und nur die Hälfte des polnischen Durchschnitts). Dies zeigt den Ausmaß der Bedürfnisse, aber auch die Bedeutung der hiesigen Hochschulen für die Angleichung an das entwickelte, direkt benachbarte Europa.

Besonders die wirtschaftliche Integration mit Westeuropa erfordert ein entsprechendes Maß an Aus- und Weiterbildung sowohl der jungen Generation, als auch der schon in der Wirtschaft Polens Beschäftigten. Dies unterstreicht die Rolle der auf diesem Feld tätigen Hochschuleinrichtungen - der ökonomischen und der Transportökonomischen Fakultät der Universität Stettin und der Westpommerischen Business Schule.

Die Ökonomische und Transportökonomische Fakultät der Universität Stettin zählen fast 6 Tsd. Studenten (davon 2/3 full - time) und sichern Ausbildung vom Berufs- (Lycenciat), über Master (Magister) bis zum Dr. oec. - Level, in Ökonomie (mit Schwerpunkten Betriebswirtschaft,Wirtschaftsinformatik, Finanzen und Bankwesen), im Marketing-Management, Transport- und Hafenwirtschaft sowie Post- und Fernmeldewesen. Ihr Aufnahmevermögen beträgt rund 1,5 Tsd. neue Studenten jährlich, aber viele Hunderte Kandidaten müssen wegen Platzmangel abgewiesen werden. Mit über 50 Professoren und weiteren 200 Forschungs- und Lehrkräften, mit ausgebauten wissenschaftlichen Kontakten im In- und Ausland (Kooperations-beziehungen mit 20 Hochschulen in12 Ländern), repräsentieren die Wirtschafts-fakultäten der Universität Stettin ein Ausbildungs- und Forschungspotential von

*Tadeusz Wierzbicki**

Ekonomia i informatyka w uczelniach szczecińskich 1994

Sytuację obu tych dyscyplin naukowych i ich „dziecięcia" – informatyki ekonomicznej – w szczecińskim krajobrazie uczelnianym (jak również dalej, w aspekcie integracji europejskiej) determinuje szczególna pozycja Pomorza, Szczecina i jego szkolnictwa ekonomicznego w samej Polsce i na mapie Europy.

POMORZE – 600–kilometrowy pas ziemi nad Bałtykiem – jest jednym z najbardziej znanych regionów basenu tego morza. Z Przedpomorzem w Niemczech, Pomorzem Zachodnim ze stolicą w Szczecinie i Pomorzem Gdańskim, reprezentuje ono sobą ponad 7–milionowy potencjał ludności – połowa na Pomorzu Zachodnim, które ze swoimi 30 tys.km^2 (1/8 obszaru Polski) jest centralną i największą częścią tego makroregionu, blisko związaną z Pomorzem Gdańskim i utrzymującą związki z Przedpomorzem w ramach tworzonego Euroregionu POMERANIA.

Historyczna stolica Pomorza Zachodniego SZCZECIN – położony tuż nad granicą niemiecką (tylko 140 km od Berlina), na skrzyżowaniu ważnych szlaków lądowych i wodnych wschód–zachód i północ–południe, największy port Bałtyku i siedziba znacznego przemysłu, z niemal pół milionem ludności – jest również centrum kultury i szkolnictwa tego regionu, z 6 wyższymi uczelniami, kilkoma tysiącami pracowników naukowych i 30 tys. studentów (z czego ponad połowa przypada na sam Uniwersytet). Potrzeby w tej dziedzinie dalece jednak nie są jeszcze zaspokojone; Pomorze Zachodnie jest najmłodszym demograficznie i najbogatszym w młodzież regionem Polski, ale też regionem najmniej wykształconym (proporcjonalnie 5 razy mniej studentów niż w Niemczech, i tylko połowa średniej krajowej). Wskazuje to na rozmiar potrzeb w tej dziedzinie, ale też na znaczenie tutejszych wyższych uczelni dla dorównywania do rozwiniętej, bezpośrednio z nami sąsiadującej Europy.

Szczególnie integracja gospodarcza z Europą Zachodnią wymaga odpowiedniego wykształcenia zarówno młodej generacji, jak i pracowników już zatrudnionych w gospodarce. Podkreśla to rolę działających na tym polu instytucji szkolnictwa wyższego – Wydziałów Ekonomicznego oraz Transportu i Łączności Uniwersytetu Szczecińskiego, a także Zachodniopomorskiej Szkoły Businessu.**

Wydziały Ekonomiczny i ekonomiczno–transportowy (Transportu i Łączności) Uniwersytetu Szczecińskiego kształcą łącznie 6 tys. studentów – z tego 2/3 na studiach dziennych – i zapewniają wykształcenie na poziomie zawodowym (licencjat), magisterskim i doktoranckim w dziedzinie ekonomii (ekonomika przedsiębiorstw, informatyka ekonomiczna i ekonometria, finanse i bankowość), zarządzania i marketingu, ekonomiki transportu i portów morskich oraz ekonomiki poczty i łączności. Przyjmują one 1,5 tys. nowych studentów rocznie, ale odrzucają wiele setek dalszych kandydatów ze względu na brak miejsc. Z ponad 50 profesorami i dalszymi 200 pracownikami naukowo–dydaktycznymi, pełnymi uprawnieniami

* Prof.zw.dr hab. Tadeusz Wierzbicki – Instytut Cybernetyki Ekonomicznej i Informatyki Uniwersytetu Szczecińskiego

** Nie omawia się tu studiów nie wiążących informatyki z ekonomią, a mianowicie informatyki technicznej na Politechnice Szczecińskiej oraz ekonomiki rolnictwa w Akademii Rolniczej.

ansehnlicher Bedeutung für die Wirtschaft Pommerns und Polens, aber auch für die wirtschaftliche Integration mit den entwickelten Ländern Europas.

Die Westpommerische Business Schule - die einzige private, aber staatlich anerkannte Hochschule Westpommerns - ist der Universität Stettin entwachsen, und soll dem dringenden (aus staatlichen Ressourcen unstillbaren) Mangel an Ausbildungsmöglichkeiten begegnen. Gebildet 1993, zählt sie schon 700 Studenten und bietet Ausbildung auf Berufsebene (Lycenciat) im ähnlichen Profil wie die Uni. Sie verfolgt das in Polen übliche 3-jährige Modell der höheren Berufsausbildung, soll aber allmählich auf das in Deutschland so erfolgreiche Modell der 4-jährigen Fachhochschule wechseln.

Die ökonomische Ausbildung blickt in Westpommern auf eine fast 50-jährige Tradition zurück. 1946 wurde hier von Professoren und Wirtschaftsmanagern aus Posen eine der ganz wenigen damals in Polen privaten Hochschulen gebildet - die Handelsakademie. In den 3 Jahren ihres Bestehens hat sie etliche Hunderte von Wirtschaftlern ausgebildet, die die zerstörte Wirtschaft dieser Region auf die Beine brachten. Im Rahmen der fortschreitenden Sovietisierung Polens wurde die Handelsakademie 1951 verstaatlicht, 1955 an die Technische Hochschule als Ingieneur-ökonomische Fakultät angeschlossen, und erst 1985 entstand auf ihrer und der Pädagogischen Hochschule Basis die Universität Stettin. Marktwirtschaftliche Tendenzen, darauf hinzielende Reformen und die „Solidarność"-Bewegung hatten aber immer an dieser Fakultät zahlreiche Anhänger, und auch Auslands-Kontakte mit dem Westen wurden seit Anfang der 80-ger immer intensiver; besonders viel haben wir der HfV und TU Dresden den, der FH Dortmund, der TU Berlin und dem DAAD zu verdanken, die auch in den finsteren Jahren des Kriegsstandes uns Vorbild und Hilfe in Modernisierung der Ausbildung und Forschung leisteten.

Nach der Wende 1989/90 sind unsere Auslandskontakte weitgehend ausgebaut worden - wir unterhalten sie jetzt mit 20 Hochschulen und Wirtschaftsinstituten in 12 Ländern in:

- Lehre (Austausch von Lehrkräften, Lehrbüchern, Software, Tempus-JEPs usw.),

- Aus- und Weiterbildung von Führungskräften der Wirtschaft (u.a. Manager-Seminare unter Obhut des Bonner Auswärtigen Amtes),

- Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses (Promotionsstudien, auch für Ausländer zugängig),

- internationale Tagungen (z.B. die zum 12-ten Mal organisierte internationale Konferenz INFOGRYF zu wirtschaftlichen Anwendungen der Informatik),

- Schaffung und Betreibung von Computer- und Informationsnetzen, (u.a. das Stettiner Hochschul-Computernetz, mit Anschluß an INTERNET-BITNET und dadurch Kontakt und Informationsfluß mit wissenschaftlichen Einrichtungen der ganzen Welt).

Führend auf dem Gebiet der in der Wirtschaft angewandten Informatik ist das schon erwähnte (vgl. die Beiträge von Nowakowski, Reusch, Wierzbicki) Institut für Ökonomische Kybernetik und Informatik der Universität Stettin, mit rund 300 Studenten der Wirtschaftsinformatik und etwa 50 Absolventen auf diesem Spezialgebiet jährlich. Absolventen der Stettiner Wirtschaftsinformatik sind in allen Rechenzentern, Informationsdiensten und Ausbildungseinrichtungen Westpommerns zu finden, oft an leitenden Stellen; viele von ihnen haben eigene Firmen eingerichtet (z.B. alle 5 Teilhaber des Herstellers dieser Denkschrift, der Firma HOGBEN - Computergrafik, Poligrafie).

akademickimi, szerokim frontem badawczym, rozbudowanymi kontaktami naukowymi w kraju i za granicą, reprezentują wydziały ekonomiczne Uniwersytetu Szczecińskiego potencjał kształceniowy i badawczy o dużym znaczeniu dla gospodarki Pomorza i Polski, a także dla integracji gospodarczej z rozwiniętymi krajami Europy.

Zachodniopomorska Szkoła Businessu – jedyna prywatna uczelnia wyższa na Pomorzu Zachodnim – wyrosła z Uniwersytetu Szczecińskiego i uzupełnia potencjał kształceniowy uczelni państwowych. Utworzona w 1993 r..liczy już blisko 700 studentów i oferuje wykształcenie na poziomie zawodowym, w profilu podobnym do Wydziału Ekonomicznego Uniwersytetu Szczecińskiego. Z przyjętego obecnie w Polsce modelu 3–letnich studiów zawodowych, ma ona stopniowo przechodzić na tak udany w Niemczech (Fachhochschule) model studiów 4–letnich.

Wyższe szkolnictwo ekonomiczne ma na Pomorzu Zachodnim swoją już blisko 50–letnią tradycję. W 1946 r. profesorowie i działacze gospodarczy z Poznania utworzyli tu jedną z nielicznych wówczas w Polsce uczelni prywatnych – Akademię Handlową. W ciągu trzech lat swej działalności wykształciła ona kilkuset ekonomistów, którzy odbudowali zniszczoną gospodarkę tego regionu. W ramach postępującej sowietyzacji kraju, upaństwowiono tą uczelnię w 1951 r., dołączono ją w 1955 r. do Politechniki jako Wydział Inżynieryjno–Ekonomiczny Transportu, i dopiero 1985r, na bazie tego wydziału i Wyższej Szkoły Pedagogicznej utworzono Uniwersytet Szczeciński. Tendencje rynkowe i idące w tym kierunku reformy oraz ruch „Solidarności" miały jednak zawsze licznych zwolenników na tym wydziale, zaś od początku lat 80–tych zintensyfikowały się nasze kontakty z zachodem; szczególnie wiele mamy tu do zawdzięczenia b.HfV w Dreźnie (obecnie Wydziałowi Transportu tutejszego Uniwersytetu), Fachhochschule w Dortmundzie i Uniwersytetowi Technicznemu w Berlinie, a także DAAD, które również w mrocznych latach stanu wojennego służyły nam przykładem i pomocą w modernizacji kształcenia i badań.

Po przełomie 1989/90 r. nasze kontakty zagraniczne znacznie się rozbudowały – utrzymujemy je obecnie z 20 uczelniami i instytucjami naukowymi w 12 krajach, w zakresie:

– nauczania (wymiana pracowników naukowych, podręczników, softwaru, JEPy w programie TEMPUS itp.),

– szkolenia i dokształcania kadr kierowniczych gospodarki (m.in. seminaria managerskie we współpracy z bońskim MSZ),

– kształcenia kadry naukowej (m.in. studia doktoranckie, dostępne również dla obcokrajowców),

– konferencji międzynarodowych (np. organizowana już po raz 12–ty międzynarodowa konferencja INFOGRYF nt. zastosowań informatyki w gospodarce),

– tworzenia i eksploatacji sieci komputerowych i informacyjnych (m.in. sieć komputerowa uczelni szczecińskich, z dostępem do INTERNETu/BITNETu i dzięki temu kontaktem i przepływem informacji do instytucji naukowych całego świata).

Przodującą pozycję w dziedzinie informatyki stosowanej w gospodarce zajmuje wspomniany już (vide pozycje NOWAKOWSKIEGO, REUSCHA, WIERZBICKIEGO w tym wydaniu) Instytut Cybernetyki Ekonomicznej i Informatyki Uniwersytetu Szczecińskiego, z 14 profesorami, 300 studentami informatyki ekonomicznej i około 50 absolwentami tej specjalności rocznie. Absolwentów szczecińskiej informatyki ekonomicznej można spotkać we wszystkich ośrodkach obliczeniowych, służbach informacyjnych i instytucjach kształceniowych Pomorza Zachodniego – często na kierowniczych

Und last not least ist eine einzigartige Einrichtung an der Uni Stettin zu erwähnen, die menschlichen Nachwuchs für den Informationsfluß in der sich mit Europa integrierenden Wirtschaft Polens sichert - den deutsch- und den englischsprachigen Studiengang, „Wirtschaftsinformatik", wo nicht nur die Vorlesungssprache übers ganze Studium vorwiegend deutsch bzw. englisch ist, aber auch die Professoren, die Hard- und Software, Literatur und Praktika, sowie ein dem westlichen angepaßtes Studienprogramm.

Alle oben erwähnten Elemente - Einrichtungen, Personal, Studenten, Praxis- und internationale Kontakte, Vernetzung und die günstige Lage Stettins - setzen sich zusammen auf unser Potential für die Hebung der Wirtschaft Pommerns und eine erfolgreiche, mehrseitige Kooperation mit ausländischen Partnern, zugunsten der sich reformierenden Wirtschaft Mittel- und Osteuropas und der europäischen Integration. Der Name des Ehrenprofessors Konrad Zuse stärkt dieses Potential und bleibt ein geistiges Vermächtnis für die hiesige Wirtschaftsinformatik.

stanowiskach; wielu z nich założyło własne firmy (np. wszyscy 4 udziałowcy wykonawcy tej księgi pamiątkowej, firmy HOGBEN – grafika komputerowa, poligrafia, reklama).

Trzeba wreszcie wspomnieć o unikalnym rodzaju studiów na Uniwersytecie szczecińskim, zapewniającym kadrę dla przepływu informacji w naszej integrującej się z Europą gospodarce – angielsko– i niemieckojęzycznym potoku studiów informatyki ekonomicznej, gdzie nie tylko język wykładowy jest w większości angielski lub niemiecki, ale również profesorowie, sprzęt i oprogramowanie, podręczniki, skrypty oraz praktyki; również program studiów jest dostosowany do warunków zachodnich.

Nazwisko Konrada Zusego jako profesora honorowego tego Instytutu wzmacnia cały ten potencjał, i pozostanie ideową spuścizną dla tutejszej młodej informatyki ekonomicznej.

Inhaltsverzeichnis

Spis treści

Wichtige Kontaktadressen:

Uniwersytet Szczeciński/Universität Stettin
Wydział Ekonomiczny/Ökonomische Fakultät
ul. Mickiewicza 64/PL 71-101 Szczecin
Tel. ++48 91 76031 Fax ++48 91 878864

Uniwersytet Szczeciński/Universität Stettin
Wydział Transportu i Łączności/Fakultät für Transport und Kommunikation
ul. Mickiewicza 64/PL 71-101 Szczecin
Tel. ++48 91 73010

Uniwersytet Szczeciński/Universität Stettin
Instytut Cybernetyki Ekonomicznej i Informatyki/
Institut für Ökonomische Kybernetik und Informatik
ul. Mickiewicza 64/PL 71-101 Szczecin
Tel. ++48 91 878080 Fax ++48 91 878080

Zachodniopomorska Szkoła Businessu/
Westpommerische Business Schule
Al. Wojska Polskiego 63/PL 70-476 Szczecin
Tel. ++48 91 337736 Fax ++48 91 337642

HOGBEN - Reklama, Poligrafia, Grafika Komputerowa/
Reklame,Poligrafia, Computergrafik
Al.Wojska Polskiego 63/PL 70-476 Szczecin
Tel. ++48 91 337736 Fax ++48 91 337642

ISBN 83-85809-10-4