Informatik an der ETH Zürich 1948–1981

Wissenschaft, Dienstleistung und Verwaltungselement

Andreas Nef, Tobias Wildi

Juli 2006

Im Auftrag von:

ETH Zürich, Departement Informatik

Inhalt

Einleitung ... 3
1. Programmierbare Rechner ... 6
Institut für Angewandte Mathematik ... 6
Zuse Z4: Wenigstens ein «bescheidenes Nachtleben» für Zürich ... 8
ERMETH ... 11
Algol ... 13
2. Zentralisierung von Rechenleistung ... 16
Rechenzentrum RZETH ... 16
Ressourcen teilen mit Venus ... 20
Datenverarbeitung in der Verwaltung ... 22
3. Neue Wissenschaft, neue Institutionen ... 25
«Es gibt keine Differentialgleichung für den Witz des digitalen Computers» ... 25
Von den «Computerwissenschaften» zur «Informatik» ... 28
4. Forschung ... 31
Informatikforschung vor der Abteilungsgründung ... 31
Pascal ... 31
Lilith: Der Kampf gegen die semantische Lücke ... 32
LIDAS – Ein Datenbanksystem für Lilith ... 35
Computer im Unterricht ... 36
«Personell eindeutig unterdotiert» in den 1980er Jahren ... 38
Oberon ... 40
5. Lehre ... 42
Informatik als Nebenfach ... 43
...oder Informatik-Ausweis? ... 44
6. Der neue Studiengang Informatik ... 44
Gründung der Abteilung für Informatik (IIIC) ... 44
Was soll ein Informatik-Ingenieur lernen? Der Normalstudienplan ... 47
Entwicklung zum «Modestudium» ... 50
Fazit ... 53
Bibliographie ... 56

Titelbild: Lilith-Workstation

Einleitung

Im Herbst 1981 schrieben sich an der ETH Zürich 110 Studienanfänger für das Informatikstudium ein. Zusammen mit 23 Quereinsteigern, die aus anderen technischen Studienrichtungen direkt ins fünfte Semester des neuen Studiengangs wechselten, waren sie die ersten Studenten an der Abteilung für Informatik (IIIC), dem heutigen Departement Informatik (D-INFK). Es war dies die erste Neugründung einer Abteilung an der ETH seit 1935. Für die Informatikprofessoren nahm damit eine jahrelange Periode ein Ende, in der sie um die Anerkennung der Eigenständigkeit ihrer Fachrichtung gekämpft hatten. Eine erfolgreiche Forschungstätigkeit mit internationaler Bekanntheit konnten sie bereits vorweisen. Ihr Fachwissen wurde zudem bereits seit Jahrzehnten von ETH-internen wie externen Stellen ausgiebig genutzt. Die Einrichtung eines Studiengangs für Informatik-Ingenieure erfolgte aber im internationalen Vergleich spät; oft wurde in den 1980er-Jahren deshalb die Kritik laut, man habe die Entwicklung verschlafen. Allerdings waren die Computerwissenschaftler davor lange auf sich allein gestellt mit ihren Ideen und Wünschen hinsichtlich einer eigenen Hochschulausbildung, ehe sich ziemlich schlagartig Forderungen und Vorwürfe seitens der Wirtschaft einstellten. Die Gründung der Abteilung IIIC im Herbst 1981 bildete eine wichtige Zäsur in der Entwicklung der Informatik an der ETH. Eine lange Phase der Institutionalisierung und eine intensive Zeit der Forschung fanden ihren Abschluss. Gleichzeitig war es der Beginn eines verstärkten Engagements in der Lehre.

Der folgende Text nähert sich der Informatik an der ETH auf verschiedene Weise an. Erstens will er untersuchen, wie sich die Informatik in einem längeren Prozess als eigenständiges Wissenschaftsgebiet etablierte. Zweitens bildeten sich innerhalb der ETH neue Organisationseinheiten, um dieses Wissenschaftsgebiet zu verwalten. Dieser Institutionalisierungsprozess zog sich über zwei Jahrzehnte hin und war etappenweise heftig umstritten. Drittens profitierten auch die ETH-Verwaltung und andere Fachbereiche direkt vom Wissen der Informatiker. Neben ihrer Rolle als Forscher übernahmen diese innerhalb der Hochschule auch die Funktion von Dienstleistern. Der Aufbau eines Rechenzentrums oder die computergestützte Erstellung von Prüfungsplänen wären ohne das intern verfügbare Know-how erst viel später möglich gewesen.

Am Beispiel der Informatik lässt sich die Karriere eines wissenschaftlichen Fachgebietes im Grossbetrieb der technischen Hochschule nachzeichnen. Die Informatik ist für ein solches Vorhaben gut geeignet, weil ihre Geschichte zeitlich überblickbar und der Personenkreis relativ abgegrenzt ist.

Wissenschaftliches Handeln ist in aller Regel mit weit mehr Zielen verbunden als dem reinen Erkenntnisgewinn. Dies zeigte sich unter anderem in den Gesprächen mit Personen, die sich seit vielen Jahren an der ETH mit Informatik beschäftigen. Wissenschaftler verfolgen ein breit gefächertes Bündel von Interessen. Ausser der

Genese von Wissensbeständen geht es auch um die Sicherung des eigenen Arbeitsplatzes, Finanzierung eines nächsten Forschungsprojekts, Publikationen in renommierten Fachzeitschriften oder Anerkennung innerhalb der wissenschaftlichen Community.[1] Die Informatiker diskutierten immer wieder über ihre Rolle innerhalb der Hochschule, sei es im Rahmen des Instituts für Angewandte Mathematik, später im Institut für Informatik und schliesslich in der Abteilung für Informatik. In diesen Diskussionen manifestierten sich Erwartungen und Wünsche, wurden Geltungsansprüche gegenüber anderen Fachbereichen formuliert und oft auch zusätzliche Ressourcen für das eigene Fach gefordert. Die Gespräche und Auseinandersetzungen beschränkten sich indessen nicht auf die Organisationseinheiten der Informatiker, sondern wurden hinausgetragen in den Schulrat und die ETH-Verwaltung und auch in zahlreichen Publikationen thematisiert, wie etwa dem Bulletin des Rechenzentrums. Anhand der verschiedenen Diskussionsverläufe soll im folgenden nachgezeichnet werden, wie an einer Hochschule die «Konstruktion wissenschaftlicher Fakten»[2] eingebunden ist in ein heterogenes Netz menschlicher Beziehungen, Interessenlagen, institutioneller Verhältnisse und Versuchen externer Einflussnahme.[3]
In den folgenden Ausführungen über die Geschichte der Informatik an der ETH steht deshalb nicht die Aufzählung von Forschungserfolgen, Erfindungen und errungenen Preisen im Vordergrund. Es wird der Versuch unternommen, Akteurskonstellationen, Beziehungsnetze und Diskussionsstränge zu rekonstruieren, die sich in Bezug auf die Informatik herausbildeten. Es soll aufgezeigt werden, wie sich verschiedene Gruppen innerhalb der Hochschule auf ganz unterschiedliche Weise Wissen und Kompetenzen über programmierbare Rechner aneigneten und wie die Auseinandersetzung mit dem Computer die Lehr-, Forschungs- und Verwaltungstätigkeit tief greifend veränderte.

Der vorliegende Artikel basiert auf Recherchearbeiten, die im Rahmen der 150-Jahr-Feier der ETH Zürich erfolgten. Der Lehrstuhl für Technikgeschichte realisierte unter der Bezeichnung «ETHistory» eine Website über die Geschichte dieser Hochschule.[4] Jedes Departement erhielt die Aufgabe, seine eigene Geschichte innerhalb eines vorgegebenen Rasters darzustellen. Das Departement für Informatik hat diese Aufgabe ausgelagert und uns als Historiker mit der Aufarbeitung der eigenen Vergangenheit betraut. Aus diesem Auftrag resultierten zahlreiche kurze Artikel über einzelne Facetten der Informatik-

---

[1] Vgl. Janich (1993).

[2] Latour (1987).

[3] Vgl. Gugerli, et al. (2005b), König (1998).

[4] http://www.ethistory.ethz.ch/

Geschichte an der ETH, die zusammen mit Illustrationen und Quellendokumenten über das Web eingesehen werden können.[5] Der vorliegende Artikel versucht nun über diese Einzeldarstellungen hinaus in übergreifender Form darzustellen, wie sich die Informatik an der ETH entwickelte zwischen der Gründung des Instituts für Angewandte Mathematik 1948 und der Einführung des Informatikstudiums 1981. Die Überführung von Texten und Thesen vom Hypertext zum gedruckten Artikel erwies sich als ein aufwändiges Unterfangen, denn es handelt sich um gänzlich unterschiedlich strukturierte Formate. Unsere Recherchen basieren zu einem grossen Teil auf Interviews und Arbeitsgesprächen mit verschiedenen Personen, die in irgendeiner Form eine wichtige Rolle im Zusammenhang mit der Informatik an der ETH spielten. Wir bedanken uns bei Walter Gander, Jürg Gutknecht, Urs Hochstrasser, Niklaus Wirth und Carl August Zehnder, dass sie sich Zeit für Gespräche nahmen. Als weitere Quelle dienten uns die Video-Interviews, welche am Lehrstuhl für Technikgeschichte mit wichtigen Exponenten der ETH durchgeführt wurden. Diese Interviews sind über die ETHistory-Website einsehbar.[6] Für unsere Fragestellungen aufschlussreich waren die gefilmten Gespräche mit Hans Bühlmann, Olaf Kübler, Konrad Osterwalder, Heinrich Ursprung, Niklaus Wirth und Carl August Zehnder.

Weiter benutzten wir Materialien aus dem Archiv der ETH Zürich, insbesondere die Protokolle des Schweizerischen Schulrats (heute ETH-Rat). Das Departement Informatik besitzt ebenfalls ein Archiv, welches vor allem die jüngste Vergangenheit dokumentiert. Das Rechenzentrum publizierte ab 1969 das «RZ-Bulletin», welches sich als eine wichtige historische Quelle erwiesen hat. An ETH-externen Quellenbeständen wurde im Historischen Archiv von ABB Schweiz der Nachlass von Ambros Speiser konsultiert.

An Sekundärliteratur existieren vor allem Publikationen über die Frühzeit der Informatik, insbesondere über die Einführung der beiden ersten Rechenanlagen Z4 und ERMETH. Es handelt sich dabei meist um Artikel von Personen, die aktiv in diese Projekte involviert waren. Über spätere Entwicklungen wie die Lilith- und Ceres-Workstations existiert eine Schrift von Franco Furger,[7] zudem verfassten ehemalige Studierende und Mitarbeiter von Niklaus Wirth ein Buch über die wichtigsten Projekte in dessen Umfeld.[8] Für die Beschreibung der Forschungsprojekte wurde wo immer möglich auf die Originaltexte zurückgegriffen. An Überblicksliteratur über die Informatikgeschichte in der Schweiz existiert praktisch nur ein Sammelband des Museums für Kommunikation aus dem Jahr

---

[5] http://www.ethistory.ethz.ch/rueckblicke/departemente/dinfk

[6] http://www.ethistory.ethz.ch/materialien/interviews

[7] Furger (1993).

[8] Böszörményi und Wirth (2000).

2001.[9] Zur Geschichte der ETH besteht seit der 150-Jahr-Feier ein umfassendes und fundiertes Werk: die «Zukunftsmaschine» von David Gugerli, Patrick Kupper und Daniel Speich. Teile der ETHistory-Website flossen im Jubiläumsjahr in eine weitere Publikationen über Einzelaspekte der Hochschulgeschichte ein.[10]
Insgesamt ist festzuhalten, dass zur Geschichte der Informatik in der Schweiz noch keine fundierten Überblickswerke und erst wenige Artikel zu Einzelaspekten existieren. Sowohl im Bereich der Wissenschafts- als auch der Technikgeschichte wird der Computer als historischer Gegenstand erst entdeckt. Die mit der Entwicklung von Informationstechnologien und Datenverarbeitung einhergehende Veränderung gesellschaftlicher Verhältnisse eröffnet ein weites neues Forschungsfeld. Der vorliegende Artikel will in diesem Zusammenhang einen ersten Überblick verschaffen über die Entwicklungen im Innern des wichtigsten Zentrums für Forschung und Lehre im Bereich der Computerwissenschaften in der Schweiz.

1. Programmierbare Rechner

Institut für Angewandte Mathematik

Auf den Beginn des Jahres 1948 wurde an der ETH das Institut für Angewandte Mathematik gegründet, dessen Vorsteher Professor Eduard Stiefel wurde. Das Ziel dieses neuen Instituts war es, an der ETH programmierbare Rechenleistung verfügbar zu machen. In den USA standen seit dem Zweiten Weltkrieg die ersten solchen Rechenmaschinen in Betrieb, so etwa Howard Aikens Relaiscomputer Mark I (1944) oder der unter John Mauchly und J. Presper Eckert entwickelte ENIAC (1946).[11] In Deutschland war es Konrad Zuse, der mit seiner Z3 bereits 1941 einen programmierbaren Rechner in Betrieb genommen hatte.[12] John von Neumann beschrieb 1945 in seinem wegweisenden «EDVAC-Report» das Rechen- und Steuerwerk eines «automatic computing system» und legte damit die Grundlagen, nach denen Computer bis heute funktionieren.[13] Die frühesten Computer erreichten bereits die Rechenleistung eines Rechenbüros, in welchem mehrere Dutzend Personen an Tischrechnern

---

[9] Museum für Kommunikation (2001).

[10] Gugerli, et al. (2005a), Burri und Westermann (2005).

[11] Zu Mark I siehe Bashe (1986), 26–33; zu ENIAC: McCartney (1999).

[12] Zuse (1970).

[13] Neumann (1945).

arbeiteten.[14] Die Maschinen waren noch in keiner Weise mit heutigen Modellen vergleichbar, sie füllten ganze Räume und waren im Betrieb störungsanfällig. Ihre Benutzung war einem kleinen Kreis eingeweihter Wissenschafter vorbehalten. Trotzdem: Mit der neuen Technik liessen sich nun innert nützlicher Frist Berechnungsprobleme lösen, die vorher schlicht am Aufwand gescheitert waren.

In der ersten Zeit standen dem Institut für Angewandte Mathematik an Infrastruktur lediglich einige Tischrechenmaschinen und Rechenschieber zur Verfügung. Von einem eigenen Computer wagte man zu Beginn noch kaum zu träumen. Am Ende der 1940er-Jahre waren noch keine kommerziellen Computer erhältlich, jede Maschine musste von Grund auf neu konstruiert werden. In zahlreichen wissenschaftlichen Instituten auf der ganzen Welt waren Projekte zur Planung und zum Bau solcher Anlagen im Gang. Und in praktisch allen diesen Projekten zeigte sich, dass ein enormer technischer und finanzieller Aufwand nötig war, bis ein Computer störungsfrei lief.

Eduard Stiefel war sich bewusst, dass es in der Schweiz kaum möglich sein würde, eine ähnlich hohe finanzielle Unterstützung für die Computerentwicklung zu erhalten wie dies in den USA bei den zwei grossen Projekten ENIAC und EDVAC der Fall gewesen war. Der Bund bezahlte seine ordentlichen Beiträge an die ETH, eine spezielle Unterstützung für wissenschaftliche Grossprojekte war nicht vorgesehen und wurde nur in Ausnahmefällen gewährt. Der Schweizerische Nationalfonds existierte zu dieser Zeit noch nicht, er wurde erst 1952 gegründet.[15] Zum Zeitpunkt von Stiefels Institutsgründung gab es in der Schweiz nur einen einzigen Forschungsbereich, der vom Bund direkt und umfangreich unterstützt wurde: die Reaktorentwicklung. Ab 1946 finanzierte die «Schweizerische Studienkommission für Atomenergie» (SKA) des Bundes zahlreiche gut dotierte Forschungsprojekte an den schweizerischen Hochschulen und Universitäten.[16] Für den Bau eines Computers an der ETH konnte hingegen keine ausserordentliche staatliche Unterstützung erreicht werden. Und auch als der Bund ein paar Jahre später für die Entwicklung eines schweizerischen Atomreaktors mehrere Dutzend Millionen Franken sprach, wurde nie der Versuch unternommen, Anreize für den Aufbau einer schweizerischen Computerindustrie zu schaffen. Die Atomtechnologie wurde bis zur Mitte der 1960er-Jahre als wichtigste Schlüsseltechnologie gesehen, um der Schweizer Maschinenindustrie langfristig das Überleben zu sichern. Dass es schliesslich die

---

[14] Der Begriff des «Computers» bezeichnete zu dieser Zeit noch nicht eine programmierbare Rechenmaschine, sondern die Personen, die in den Rechenbüros arbeiteten.

[15] Fleury und Joye (2002).

[16] Wildi (2003).

computergesteuerte Regel- und Steuerungstechnik sein würde, welche der Maschinenindustrie nach der Rezession der 1970er-Jahre neue Wachstumsperspektiven eröffnete, sahen selbst Grossfirmen wie BBC und Sulzer nicht voraus.
Stiefel stellte Heinz Rutishauser und Ambros P. Speiser als Assistenten ein. Beide hatten an der ETH studiert, ersterer Mathematik, letzterer Elektrotechnik. Das Dreierteam verschaffte sich in einer ersten Phase einen Überblick über Computerprojekte an anderen Universitäten und Hochschulen. Von Oktober 1948 bis März 1949 unternahmen sie eine gemeinsame Studienreise in die USA, Rutishauser und Speiser blieben sogar bis zum Ende des Jahres 1949. Während dieser Aufenthalte erhielten sie weit reichende Einblicke in die verschiedenen Projekte. Das Wissen, das sie sich in diesen Monaten aneigneten, floss 1951 in einen Artikel mit dem Titel «Programmgesteuerte digitale Rechengeräte» ein. In dessen Einleitung ist zu lesen: «Der vorliegende Bericht soll eine zusammenfassende Darstellung der Erfahrungen geben, die von den drei Verfassern während ihrer Studienaufenthalte in den angelsächsischen Ländern und in Deutschland 1948/49 gesammelt wurden.»[17] Stiefel reiste vom Juli 1951 bis Februar 1952 ein weiteres Mal in die USA. Er stellte fest, dass sich seit seinem ersten Aufenthalt mehrere grosse Projekte zum Bau von Computern verzögert hatten oder sogar abgebrochen worden waren und dass in den USA nur gerade drei Grosscomputer einen regelmässigen Dienst versahen. Es waren dies der SEAC (Standards Eastern Automatic Computer) in Washington, Mark III in Harvard und Whirlwind am MIT in Boston. Insbesondere John von Neumanns EDVAC hatte mit Problemen zu kämpfen und konnte erst 1952 den regulären Betrieb aufnehmen. Stiefel gelangte zum Schluss, dass sich ein Schweizer Computer nicht nur vergleichsweise günstig realisieren lassen musste, sondern dass er auch möglichst einfach aufgebaut sein musste. Nur so würde sich eine Anlage an der ETH realisieren lassen.

Zuse Z4: Wenigstens ein «bescheidenes Nachtleben» für Zürich

Während der Studienreisen in die USA von 1948/49 musste Stiefels Gruppe erkennen, dass die Projektierung und der Bau eines eigenen Rechners an der ETH mehrere Jahre beanspruchen würde. Um dennoch möglichst bald über programmierbare Rechenkapazität zu verfügen, evaluierte Stiefel zunächst den Kauf einer Lochkartenmaschine von IBM, deren Nutzen für das Institut aber beschränkt war. Die Lochkartentechnik erlaubte zwar eine Rationalisierung von Routineabläufen, die

[17] Rutishauser, et al. (1951), 7.

Maschinen waren aber nicht frei programmierbar.[18] Stiefel vernahm über die von Schulratspräsident Hans Pallmann gegründete «Kommission für die Entwicklung von Rechenanlagen», dass der Deutsche Konrad Zuse eine seiner Relais-Rechenmaschinen durch die Wirren des Zweiten Weltkriegs hatte retten können. Zuse hatte seinen Z4-Computer am Ende des Krieges aus dem umkämpften Berlin nach Hopferau im Allgäu gebracht.[19]

Am 13. Juli 1949 fuhr Stiefel ins Allgäu, um sich die Z4 vorführen zu lassen. Er kam mit Zuse überein, dass die ETH die Maschine für fünf Jahre zu jährlichen Kosten von 10'000 Franken mieten würde, nach Ablauf dieser Zeit bestand die Option, die Maschine für weitere 20'000 Franken zu kaufen. Der Abschluss kam zu Stande obwohl Howard Aiken von diesem Geschäft noch abgeraten hatte, denn die Z4 galt als Relaiscomputer gegenüber der modernen Röhrentechnik als veraltet. Stiefel unterschrieb aber vor allem auch deshalb, weil die Z4 zu diesem Zeitpunkt der einzige überhaupt verfügbare Computer auf dem europäischen Kontinent war. Weltweit standen zu diesem Zeitpunkt kaum mehr als ein Dutzend Computer im Einsatz, welche in aller Regel Routine-Berechnungen ausführten und nur vereinzelt für die Forschung eingesetzt wurden.[20]

Konrad Zuse (1910–1995) entwickelte von 1936 bis 1938 in vollständig mechanischer Bauweise einen frei programmierbaren Rechenautomaten. Die so genannte Z1 arbeitete ganz ohne Relais oder Röhren, sie verwendete stattdessen bewegliche Bleche, welche Metallstifte in zwei verschiedene Positionen schieben konnten. Intern arbeitete die Z1 im Dualsystem, die Ein- und Ausgabe funktionierte im Dezimalsystem. Die Programme wurden in 35mm-Kinofilm gestanzt. Aufgrund mechanischer Mängel war die Z1 nie ganz funktionsfähig, erst der Nachbau mit Relais unter dem Namen Z3 funktionierte dann 1941 wie gewünscht. Es handelte sich damit um den ersten funktionsfähigen Computer weltweit. Besonders erstaunlich war, dass Zuse bis 1950 keine genauen Kenntnisse von den amerikanischen Computerentwicklungen hatte. Er entwickelte seine Maschinen alleine mitten im Krieg in Berlin, finanziert wurde er von der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt, welche auch einen Kredit sprach für den Bau der Z4. Bereits 1940 hatte Zuse seine «Zuse Apparatebau Berlin» gegründet. Die Vermietung der Z4 an die ETH Zürich war der erste grosse Auftrag dieses Unternehmens. Gegenüber grossen und internationalen Firmen konnte sich Zuse langfristig aber nicht durchsetzen. Seine Firma wurde 1964 wurde durch Siemens übernommen.[21]

---

[18] Bashe (1986), 1–33.

[19] Speiser (2003).

[20] Ebd.

[21] http://www.weller.to/com/comp-zuse-z1.htm (Link vom 1.7.2006).

Bevor die Z4 im August 1950 an die ETH Zürich transportiert werden konnte, musste sie repariert und vollständig überholt werden. Die Rechenmaschine wurde im ETH-Hauptgebäude im Raum G39 installiert. Wenige Wochen nach der Installation nahm sie den produktiven Betrieb auf. Zuse weilte immer wieder in Zürich, um Servicearbeiten an seiner Maschine durchzuführen. Ausser Ausfällen von mechanischen Teilen, vor allem im Speicher, arbeitete sie aber erstaunlich zuverlässig. In der Regel lief die Z4 Tag und Nacht, bei langen Jobs oft ohne Aufsicht. In Zuses Autobiografie ist zu lesen: «Immerhin besass das verschlafene Zürich durch die ratternde Z4 ein, wenn auch bescheidenes, Nachtleben. Ich selbst besass einen Schlüssel zum Hauptgebäude der ETH, und manches Mal bin ich spät in der Nacht durch die einsamen Züricher Gassen gegangen, um nach der Z4 zu sehen. Es war ein eigenartiges Gefühl, in die menschenleere ETH einzutreten und bereits im Parterre zu hören, dass die Z4 im obersten Stock noch einwandfrei arbeitete.»[22]

Der Relaiscomputer leistete pro Stunde rund 1000 arithmetische Operationen. Diese Leistung galt bereits damals als nicht besonders hoch, denn vergleichbare Röhrencomputer waren bis zu hundert Mal schneller. Für das Institut für Angewandte Mathematik waren solche Vergleiche aber von untergeordneter Bedeutung. Mit der Z4 stand der ETH eine Rechenkapazität zur Verfügung, die einem Rechenbüro von rund vierzig mit Tischrechnern ausgerüsteten Personen entsprach. Somit konnten bereits Berechnungen ausgeführt werden, die zuvor am Aufwand gescheitert waren.

Für den Betrieb des Rechners war Heinz Rutishauser verantwortlich. Er konzipierte für die Z4 eine Betriebsart, in welcher die Maschine als eine Art Compiler funktionierte, d. h. sie erarbeitete ein neues Rechenprogramm, das in einen Streifen gelocht wurde. Rutishauser beschrieb dieses Verfahren als «automatische Rechenplanfertigung». Ausser dass die Befehlswörter auf Deutsch waren, hatte die Programmstruktur bereits eine grosse Ähnlichkeit mit der späteren Algol-Programmiersprache.[23]

Ein Protokoll des ETH-Schulrats von 1952 gibt darüber Auskunft, dass auch Probleme von ausserhalb der ETH gerechnet wurde. Es handelte sich um vielfältige Aufgabenstellungen: «Berechnungen der Spannungen in einer Talsperre, Raketenflug, quantenmechanische Untersuchungen von Naphthalinmolekülen, Hilfsrechnung für die Hochfrequenztechnik, Strahlendurchgang durch optische Systeme, Ausgleich photogrammetrischer Streifenaufnahmen, Schwingungen vierachsiger Lokomotiven. Deformation von Flugzeugflügeln; kritische Drehzahlen von Turboaggregaten,

---

[22] Zuse (1970), 108.

[23] Gutknecht (1987), 307; Speiser (1994).

Abflussregulierungen der drei Juraseen.»[24] Gleichzeitig wurde aber auch festgehalten, dass Kapazitätsengpässe aufgetreten seien: «Im Institut liegen zahlreiche Aufträge vor, die mangels Zeit und Personal zurückgestellt werden mussten.»[25]

ERMETH

Bereits kurz nach der Gründung des Instituts für Angewandte Mathematik im Jahr 1948 hatte die Planung für den Bau eines eigenen Computers begonnen. Das Projekt wurde parallel zum Betrieb der Z4 weiterverfolgt. Zu Beginn der 1950er-Jahre waren auf kommerzieller Basis noch keine programmierbaren Rechner mit Speicher erhältlich, die für wissenschaftliches Rechnen geeignet gewesen wären. Ein Eigenbau wurde deshalb als unumgänglich betrachtet, zumal zu dieser Zeit auch andere Universitäten in Europa und in den USA ihre Rechenanlagen selber entwarfen, bauten und programmierten.
Das Konzept der «Elektronischen Rechenmaschine an der ETH», kurz: ERMETH, basierte zu einem grossen Teil auf dem Wissen, das sich Eduard Stiefel, Ambros Speiser und Heinz Rutishauser auf Studienreisen in Europa und in den USA angeeignet hatten. Während des Jahres 1949 weilten Speiser und Rutishauser in Harvard bei Howard Aiken und in Princeton bei John von Neumann. Speiser, der technische Leiter des Projekts, war zusammen mit fünf Ingenieuren und drei Mechanikern für den Bau der Rechenanlage zuständig. Die elektronischen Schaltkreise basierten im Wesentlichen auf Aikens Mark III-Computer, waren aber von Hans Schlaeppi überarbeitet und verbessert worden. Die elektronischen und auch die meisten mechanischen Bestandteile wurden von der Firma Hasler in Bern angefertigt.[26]
An der ETH bereitete vor allem der Bau des Hauptspeichers Probleme, einer magnetischen Trommel, die mit 6000 Umdrehungen pro Minute rotierte. Die ERMETH war ein Digitalrechner mit 2000 Elektronenröhren und 6000 Germaniumdioden. Dioden waren zu jener Zeit noch neu, es zeigte sich aber, dass sie bereits mit genügend hoher Zuverlässigkeit arbeiteten. Der Transistor, heute ein Hauptbestandteil jedes Computers, war zwar bereits 1948 erfunden worden, aber in Zürich hatte noch kaum jemand eines dieser neuen Bauteile gesehen, geschweige denn damit arbeiten können.[27]
Nachdem Speiser 1955 die ETH verliess und zu IBM wechselte, leitete Alfred Schai den Zusammenbau und die Inbetriebnahme der ERMETH. Im selben Jahr feierte die ETH ihr

---

[24] ETH Bibliothek, Archive. Schulratsprotokoll 12.7.1952, 326.

[25] Ebd.

[26] ETH Bibliothek, Archive. Schulratsprotokoll 12.7.1952, 327.

[27] Gutknecht (1987), 307.

100-Jahr-Jubiläum, eine Demonstration der ERMETH sollte die Fortschrittlichkeit der Institution darstellen. Wortwörtlich «gezeigt» wurde die Berechnung von Pi, denn die tröpfchenweise Ausgabe der Nachkommastellen basierte nicht auf Berechnungen, sondern auf vorangegangenen manuellen Eingaben. Die Maschine war noch nicht ganz fertig gestellt, doch die Ein- und Ausgabe funktionierte.

Die Programmierung der ERMETH geschah mit Hilfe der so genannten «automatischen Rechenplanfertigung», einer Entwicklung von Rutishauser. Für die Mark III existierte bereits eine solche «coding machine», und die Z4 bot mit dem Plankalkül weit reichende Ansätze. Rutishauser gewann demgegenüber die Überzeugung, «dass es möglich sein müsse, die programmgesteuerte Rechenmaschine selbst dank ihrer Vielseitigkeit als Planfertigungsgerät zu verwenden. Dies würde also bedeuten, dass man mit diesen Rechenmaschinen nicht nur numerische Probleme löst, sondern auch Rechenpläne 'berechnet'.»[28] Der Begriff der Programmiersprache existierte noch nicht, und die Programmbefehle waren wie bei der Z4 nicht in Englisch, sondern in Deutsch gehalten. Später entwickelte der Mathematiker Hans Rudolf Schwarz einen ALGOL-Compiler für die ERMETH.

Kurz nachdem der Bau der ERMETH abgeschlossen war, wurde der Kauf oder zumindest die Miete von kommerziellen Computern möglich. Für eine einzelne Universität oder Hochschule lohnte es sich immer weniger, eigene Grossrechenanlagen zu bauen, zumal aus dem gesamten Entwicklungsaufwand meist nur eine einzige Maschine resultierte. In den USA warben Firmen wie UNIVAC, IBM oder Honeywell in dieser Zeit zahlreiche Personen aus akademischen Computerprojekten ab. Von den Wissenschaftern des ERMETH-Teams blieb Ambros Speiser der einzige, der den Schritt in die private Wirtschaft tat. Er baute für IBM das Forschungszentrum in Rüschlikon auf und wurde danach Forschungsdirektor bei BBC Brown Boveri.

Versuche zur Kommerzialisierung der ERMETH wurden übrigens nicht unternommen. Dies lag unter anderem daran, dass die Rechenanlage den ganz spezifischen Anforderungen des wissenschaftlichen Rechnens genügen musste. Die Maschine wäre wenig geeignet gewesen für Probleme im Bereich kommerzieller oder administrativer Datenverarbeitung. Gerade dies wäre in der Schweiz aber wohl der einzige Bereich gewesen, wo für eine solche Maschine ein Markt bestanden hätte.[29]

---

[28] Rutishauser, et al. (1951).

[29] Landwehr (2001), Tobler (2001), Wildi (2003), 53–55.

Algol

Wenn beim Bau der ersten Rechenanlagen in den 1940er-Jahre Probleme auftraten, so betrafen diese praktisch immer die Hardware: Die Mechanik arbeitete zuwenig zuverlässig, oder elektronische Bauteile mit der notwendigen Lebenserwartung waren nur mit Mühe zu finden. Wenn eine Anlage erst einmal fertig gebaut war, dann wurde ihre Programmierung als ein nachrangiges Problem angesehen. Erstens konnten die auszuführenden Programme aufgrund der geringen Leistungsfähigkeit dieser Computer einen gewissen Komplexitätsgrad gar nicht übersteigen. Zudem war der Finanzbedarf für die Hardware so hoch, dass es für die gesamten Projektkosten kaum ins Gewicht fiel, ob ein Programmierer einen Monat länger zur Lösung eines Problems brauchte. Jedes Programm war spezifisch auf eine ganz bestimmte Maschine zugeschnitten und musste jeweils von Grund auf neu entwickelt werden. Zu einer Zeit, als es weltweit vielleicht ein Dutzend Computer gab, redete noch niemand von Portierbarkeit. Ebenso wenig existierten Konzepte zur Abstraktion von Hardware-Eigenschaften. Eine Rechenanlage wurden im Gegenteil direkt in Maschinensprache programmiert und war noch nicht in der Lage, abstrakte Befehle auszuführen. Dem Rechner musste jeder kleinste Schritt einer Kalkulation genau vorgegeben werden, was ausserordentlich fehlerträchtig war. Zudem verstanden die Computer nur Ziffern und Zahlen, aber keine Buchstaben.[30]
Die erste Formulierung einer maschinenübergreifenden Programmiersprache stammte von Konrad Zuse. Er verfasste in den Jahren 1945/46 ein Manuskript, das eine allgemeine algorithmische Sprache beschrieb. Der so genannte «Plankalkül» wurde aber trotz seiner Tragweite nur wenig bekannt und erst Jahrzehnte später dann tatsächlich auch implementiert.[31] Sechs Jahre nach Zuses Plankalkül zeigte Heinz Rutishauser, wie ein in einer algorithmischen Sprache geschriebenes Programm prinzipiell vom Computer in Maschinensprache übersetzt werden kann – die Idee des Compilers war geboren.
Ein Compiler übersetzt ein Programm aus einer höheren Programmiersprache in Maschinensprache, welche vom Computer ausgeführt werden kann. Damit wurden mächtige Programmbefehle möglich, die einer Vielzahl von Maschineninstruktionen entsprachen. Erst mit der Verwendung von Compilern wurde es zudem möglich, dass Programme auf unterschiedliche Hardware portiert werden konnten. Die bis dahin untrennbare Einheit von Programm und Maschine wurde erstmals aufgelöst. Die erste

---

[30] Wexelblat (1981).

[31] Siehe: Giloi (1997). Die Sprache wurde erst 1972 komplett veröffentlicht (Zuse, Konrad. Der Plankalkül. Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung. Nr. 63, BMBW – GMD – 63, 1972) und 1998 erstmals implementiert.

höhere Programmiersprachen für wissenschaftliches Rechnen war Fortran I (Formula Translating), entwickelt von IBM und 1954 erstmals vorgestellt.
Kurz nach der Präsentation von Fortran fand 1955 in Darmstadt eine Konferenz über elektronische Rechenmaschinen und Informationsverarbeitung statt. In der Folge formierte sich ein Fachausschuss für Programmiersprachen der «Gesellschaft für angewandte Mathematik und Mechanik» (GAMM). Deren Ziel war die Definition einer universellen algorithmischen Sprache. Als dieser Ausschuss 1957 seine Arbeit abschloss und feststellte, dass in der Zwischenzeit bereits zahlreiche andere Vorschläge vorgestellt wurden, trat die GAMM in Kontakt mit der amerikanischen «Association for Computing Machinery» (ACM), um die Tätigkeiten und Entwicklungsrichtungen abzusprechen und weltweit zu koordinieren. 1958 fand in Zürich eine gemeinsame Konferenz statt, an der ein erster Bericht einer neuen universellen Programmiersprache namens «Algol» (ALGOrithmic Language) verabschiedet wurde. Ein wichtiges Anliegen der Algol 58-Spezifikation war die Portabilität bestehender Programme auf unterschiedliche Rechnerarchitekturen. Algol entstand nicht zuletzt aus dem Willen, der Dominanz von IBM mit seinem wild wachsenden Fortran eine saubere und systematisch entwickelte Sprache entgegenzusetzen.[32] Heinz Rutishauser, der in der ERMETH-Gruppe arbeitete, war als Mitglied der GAMM-Arbeitsgruppe direkt in die frühe Entwicklung von Algol involviert und leistete wichtige Beiträge zur Entwicklung dieser Programmiersprache.
Die Verantwortung für die Weiterentwicklung von Algol wurde 1962 an die «International Federation for Information Processing» (IFIP) übergeben. Ebenfalls 1962 wurde der wegweisende Algol 60-Report publiziert. Die IFIP erwies sich als grosse internationale Organisation aber als zu schwerfällig, um die Programmiersprache in geeigneter Weise weiter zu entwickeln. Zum Beispiel unterbreiteten Niklaus Wirth und Charles A. R. Hoare 1966 Vorschläge zur Weiterentwicklung von Algol, welche aber nicht aufgenommen wurden.[33] Dies führte schliesslich dazu, dass Niklaus Wirth aus der Projektgruppe ausschied und praktisch im Alleingang «Algol-W» entwickelte und in Stanford auch implementierte.[34]
Der Neuentwurf von Algol 60 erhielt die Bezeichnung Algol 68. Die neue Programmiersprache war schwerfälliger als Algol 60 und zudem schwieriger zu implementieren: Während längerer Zeit fehlten leistungsfähige Compiler. Auch innerhalb der ETH konnte sich Algol 68 nie richtig durchsetzen. Die Benutzer des 1964 gegründeten

---

[32] Mit der Entwicklung leistungsfähigerer Hardware wurden der Programmiersprache jeweils neue «Features» hinzugefügt.

[33] Naur (1992), 93–97.

[34] vgl. Kp. «Pascal».

Rechenzentrums schrieben ihre Programme weiterhin in Algol 60 oder in Fortran. Im Mai 1970 erschien im RZ-Bulletin ein Artikel unter dem Titel: «Stirbt Algol aus?», wo hervorgehoben wurde, dass die Algol-Compiler auf dem Grossrechner langsameren Maschinencode erzeugten als die Fortran-Compiler. Weil der Name von Algol 68 suggeriere, eine direkte Weiterentwicklung von Algol 60 zu sein, sei niemand mehr bereit, für das «veraltete» Algol 60 leistungsfähigere Compiler zu entwickeln: «Das Erscheinen von Algol 68, wenigstens unter dem Namen von Algol, hat dem klassischen Algol 60 in einem gewissen Sinn nur geschadet. Viele Leute haben das Gefühl, es hätte keinen Sinn, grosse Anstrengungen bezüglich Algol 60 zu machen, wenn Algol 68 sich durchsetzen sollte.»[35] Zwar nahm das Rechenzentrum die Einführung eines neuen Algol 60-Compilers in seine Planung auf, doch seien es die Benützer überdrüssig geworden, «nur wegen Eleganz und Komfort in der Programmierung Geschwindigkeit einbüssen zu müssen.»[36] Heinz Rutishauser fügte dem Artikel ein Postskriptum an: «Nach meiner Ansicht ist Algol 68 wohl äusserst elegant, aber wesentlich weniger transparent als Fortran oder Algol 60. Vor allem ist die Richtigkeit eines Algol 68 Programms für einen Nichtspezialisten praktisch nicht nachprüfbar, [...]. Ich empfehle daher, für numerische Probleme weiterhin Algol 60, bzw. Fortran zu verwenden.»[37]

Die ab den 1960er-Jahren verfügbaren leistungsfähigeren Computer machten die Einführung von Hochsprachen möglich, welche den Programmieraufwand für komplexere Systeme erheblich reduzierten. Zudem konnte auch die Fehleranfälligkeit der atomisierten Maschinencode-Programme reduziert werden. Das obige Beispiel zeigt, wie umstritten die Weiterentwicklung der entsprechenden Programmiersprachen war: Sollten die Innovationsprozesse privaten Grossunternehmen überlassen werden, wie beim Beispiel Fortran/IBM? Oder war dafür ein internationales Gremium besser geeignet, das dann aber schliesslich so schwerfällig agierte und so viele Partikularinteressen zu berücksichtigen hatte, dass die daraus resultierende Sprache (Algol 68) zu komplex für den täglichen Gebrauch war? – Die Entstehung dieser frühen Programmiersprachen zeigt auf, wie neue Techniken oft das Resultat langer Diskussionsprozesse sind. Algol 68 war nach technischen Gesichtspunkten keine optimale Lösung, aber es war die, die sich innerhalb der IFIP politisch hatte durchsetzen können. Niklaus Wirth sah seinerseits das Ausscheiden aus dem Algol-Gremium als einen Akt der Befreiung an: «Pascal was born in 1969 out of an act of liberation».[38]

---

[35] Parkel, F. T. Stirbt Algol aus? In: RZ-Bulletin, Nr. 3, Mai 1970.

[36] Ebd.

[37] Ebd.

[38] Wirth (2001).

2. Zentralisierung von Rechenleistung

Rechenzentrum RZETH

Nicht nur im Bereich der Informatik, sondern ganz allgemein konnte an der ETH die Anschaffung teurer Grossforschungsanlagen oftmals mit dem Argument begründet werden, dass solche Anlagen nicht nur einem einzelnen Fachbereich, sondern dem gesamten Hochschulbetrieb von Nutzen sein würde. Zum Beispiel versorgte das Maschinenlaboratorium während zehn Jahren das ETH-Hauptgebäude mit Strom.[39] Und das 1930 in Betrieb genommene Fernheizkraftwerk an der Clausiusstrasse lieferte einerseits dem Hauptgebäude Wärme und heisses Wasser, diente aber auch als Versuchslokal. Diese Doppelnutzung machte die Anschaffung von Grossanlagen teilweise politisch überhaupt erst möglich, gleichzeitig konnte, wie im Fall des Maschinenlabors, das Experimentierfeld auf die gesamte Hochschule ausgedehnt werden.
Als am Ende der 1950er-Jahre die Planung für die Ablösung der ERMETH durch eine neue Rechenanlage begann, wurde ebenfalls eine solche Mehrfachnutzung gefordert. Verschiedene Fachbereiche meldeten ihre Bedürfnisse nach höherer Rechenkapazität an und prüften sogar die Anschaffung eigener Rechner. Dazu gehörten die Elektrotechniker und Betriebswissenschaftler sowie der Lehrstuhl für Regelung und Dampfanlagen. Einzelne Institute hatten bereits bei externen Firmen Rechenleistung angemietet, so knapp war die Kapazität geworden. Der Schulrat besprach diese Anträge im Mai 1959 und kam zum Schluss, dass die Anschaffung von Computern zukünftig zentral zu koordinieren sei: «Doppelspurigkeiten und anderweitig ungerechtfertigte Anschaffungen sind unbedingt zu vermeiden.»[40]
In den späten 1950er-Jahren hatte sich die Computerindustrie unerwartet rasch entwickelt, so dass es für eine einzelne Universität nicht mehr sinnvoll war, einen eigenen Grossrechner zu bauen. Eine Arbeitsgruppe des Instituts für Angewandte Mathematik nahm die Evaluation eines geeigneten kommerziellen Grossrechners vor.[41] Der Entscheid fiel schliesslich zugunsten eines zentralen CDC 1604-Grosscomputers. Die «Control Data Corporation» (CDC) war 1957 gegründet worden und baute einerseits als Zulieferer Peripherieteile für andere Computerhersteller, andererseits stellte sie eigene

---

[39] Burri und Westermann (2005), 176f.

[40] ETH Bibliothek, Archive. Schulratsprotokoll 2.5.1959, 223-225.

[41] Die Arbeitsgruppe bestand aus Urs Hochstrasser, Heinz Rutishauser und Alfred Schai. Vgl. Schai (1980), 557.

Grosscomputer her. Der erste Chefdesigner von CDC war Seymour Cray, dessen spätere eigene Firma Synonym für leistungsfähige Supercomputer werden sollte.[42]
Die CDC 1604-Maschine konnte mit Fortran, Algol, Cobol und einer symbolischen Assemblersprache programmiert werden.[43] Insbesondere der Algol-Compiler war sehr leistungsfähig, er erzeugte entweder direkt Maschinencode oder aber Assemblercode, der dann weiterverarbeitet werden konnte. Algol 60 war zu dieser Zeit die wichtigste Programmiersprache an der ETH, der leistungsfähige Algol-Compiler war denn auch ein ausschlaggebendes Argument für die Beschaffung der CDC gewesen. Die neue Computeranlage wurde im Hauptgebäude in den gleichen Räumlichkeiten untergebracht, in denen zuvor die ERMETH gestanden hatte.
Verglichen mit der ERMETH war die CDC 1604 vierhundert Mal schneller. Mit der höheren Leistung stieg auch der zeitliche und finanzielle Aufwand für den Betrieb und die Wartung der Maschine. Für die Betreuung der Anlage und der Benutzer brauchte es hochqualifizierte Fachkräfte. Zur Bewältigung dieser Aufgaben wurde eine eigene Organisationseinheit gegründet, so dass das Institut für Angewandte Mathematik von diesen aufwändig gewordenen Pflichten entbunden werden konnte. Dem neuen «Rechenzentrum» (RZETH) stand Alfred Schai als erster Leiter vor, er war zuvor am Institut für Angewandte Mathematik tätig gewesen. Die neue organisatorische Einheit wurde dem Betriebsdirektor und somit direkt der Schulleitung unterstellt. Die Trennung von Rechenzentrum und Informatikforschung geschah zu einem Zeitpunkt, als die von den Informatikern benötigte Rechenleistung im Vergleich zu anderen Forschungsrichtungen bereits nur noch minimal war. Die Forschungstätigkeit der Computerwissenschafter hatte sich verschoben von der Konstruktion grosser Rechensysteme hin zu Aspekten der Programmierung und Anwendung, welche vergleichsweise wenig Rechenleistung, aber umso mehr Interaktivität erforderten. Die Aufgabe des Bereitstellens von Rechenkapazität wurde aus der Forschungsorganisation ausgegliedert und zu einer Dienstleistungsaufgabe erklärt, die für die gesamte Hochschule zentral gelöst werden sollte.
Die Nachfrage nach Rechenkapazität nahm in den 1960er-Jahren in einem kaum voraussehbaren Tempo zu. Die ERMETH hatte zwischen 1956 und 1963 während insgesamt acht Jahren die Rechenbedürfnisse sämtlicher ETH-Institute abgedeckt. Im Frühjahr 1964 wurde die CDC 1604 in Betrieb genommen – und bereits nach zwei Jahren war diese viel leistungsfähigere Maschine komplett überlastet. Wiederum begann die

---

[42] http://www.cray.com/about_cray/seymourcray.html (Link vom 1.7.2006).

[43] Cobol steht für «Common Business Oriented Language». Die ab 1960 entwickelte Programmiersprache wurde v.a. benutzt im Bereich der kommerziellen und administrativen Datenverarbeitung. Vgl. Ceruzzi (1998), 91–94.

Evaluation eines neuen oder zusätzlichen Computers. Im Auftrag des Schulrats unternahm eine Zürcher Delegation unter der Leitung von Ambros Speiser eine Reise in die USA, um sich am MIT in Boston und an anderen Universitäten nach den neusten Entwicklungen im Bereich des «Scientific Computing» umzuschauen. Speiser war zu dieser Zeit nicht mehr an der ETH tätig, sondern bereits Forschungschef von BBC in Baden. Die Reise in die USA unternahm er nicht nur im Namen der ETH, sondern ebenso um sich nach geeigneten Anlagen für das neu zu gründende Forschungszentrum von BBC umzuschauen.[44] Zur gleichen Zeit weilte zudem Carl A. Zehnder am MIT, der der Gruppe die nötigen Beziehungen vermitteln konnte.

Die Reise in die USA fiel in eine wichtige Umbruchszeit in der Computertechnik. Die bisherigen Maschinen waren nicht in der Lage, mehr als ein Programm aufs Mal offen zu halten oder aber mit den Benutzern direkt zu interagieren. Diese mussten ihre abzuarbeitenden Programme in eine Schlange einreihen und bekamen die Resultate geliefert, sobald die Maschine alle Aufgaben vor ihnen erledigt hatte. Dies konnte zu langen Wartezeiten führen, vor allem wenn einzelne Rechenprobleme die gesamte Maschine für längere Zeit blockierten. Am MIT zeigte 1966 ein Projekt seine ersten Erfolge, das diese Einschränkungen zu überwinden versprach. Ziel des so genannten MAC-Projekts war es, über Terminals interaktive Zugänge zum Computer zu schaffen.[45] Der Computer stand zwar mit jedem Benutzer in direkter Verbindung, teilte seine Rechenzeit aber in winzige Einheiten auf. Der einzelne Benutzer hatte den Eindruck, als ob ihm die gesamte Rechenkraft des Computers zur Verfügung stand. Dieses «Time-Sharing» war eine neue Entwicklung und am MIT erst im experimentellen Stadium zu sehen. Es schien aber, dass ein Time-Sharing-fähiger Computer die spezifischen Kapazitätsprobleme der ETH würde wirksam vermindern können. Kommerziell waren diese Computer und Betriebssysteme noch nicht verfügbar. Die Studiengruppe kam aus den USA aber mit der Erkenntnis zurück, dass sich das Time-Sharing-Konzept in naher Zukunft durchsetzen würde, und dem Schulrat wurde empfohlen, mit Investitionen solange noch zuzuwarten. Um kurzfristig die Kapazitätsengpässe zu überbrücken, mietete die ETH Rechenzeit beim Treuhand- und Finanzdienstleister Fides in Zürich.

Die Reise in die USA hatte noch zu weiteren Erkenntnissen geführt. Die amerikanischen Universitäten wandten zu dieser Zeit rund fünf Prozent ihres Jahresbudgets für die Erneuerung und Erweiterung ihrer Computerinfrastruktur auf und rechneten damit, jedes

---

[44] Historisches Archiv ABB Schweiz, Nachlass Ambros Speiser.

[45] «MAC» stand je nachdem für «Man and Computer», «Machine-Aided Cognition» oder «Multi-Access Computer», vgl. Ceruzzi (1998), 155.

zweite Jahr die Rechenleistung verdoppeln zu müssen.[46] Die Kennzahlen sollten als Grössenordnung Eingang in die ETH-Budgetplanung finden, denn es war abzusehen, dass die Nachfrage nach Computerleistung nicht sinken, sondern eher noch schneller steigen würde. Immer mehr Hochschulangehörigen, sowohl in der Forschung als auch in der Verwaltung, waren für ihre Arbeit auf einen Computerzugang angewiesen, so dass nie jemand die extrem kurzen und kostenintensiven Investitionszyklen in Frage stellte. Um die Evaluation und Beschaffung von Informatikmitteln besser zu koordinieren, wurde 1968 die «Computerkommission» gegründet, welche die Schulleitung in technischen und organisatorischen Fragen zu beraten hatte.[47]

Die Kommission fällte noch im gleichen Jahr den Entscheid für einen neuen Grossrechner. Es handelte sich dabei um Doppelsystem bestehend aus den Modellen CDC 6400 und CDC 6500, kombiniert mit einem komplexen Mehrmaschinen-Betriebssystem. Time-Sharing war mit dieser Computeranlage zwar noch nicht möglich, eine dahingehende Erweiterung des Betriebssystems wurde aber selber programmiert.[48] 1970 bezog das Rechenzentrum seinen Neubau an der Clausiusstrasse, wo sich die Informatikdienste heute noch befinden, und nahm gleichzeitig das neue Computersystem in Betrieb.[49] Das Rechenzentrum wurde über die Jahre immer wieder mit neuen Geräten ausgestattet, wobei die Wahl des geeigneten Rechners jeweils das Resultat intensiver Kommissionsarbeit war. Man blieb der Firma CDC bis in die 1980er-Jahre treu und ergänzte die Anlage mit Rechnern von Hewlett Packard und IBM. Erst 1988, als die gesamtschweizerische Anschaffung eines Hochleistungsrechners im ersten Anlauf scheiterte, kam mit dem Cray X-MP/28 eine gänzlich neue Rechnerarchitektur an die ETH. Der Cray-Rechner ist noch heute im Untergeschoss des Informatik-Gebäudes zu sehen, die millionenteure Investition dient heute als bequeme Sitzbank.

Neben dem Zusammenzug von Informatik-Dienstleistungen im Rahmen des Rechenzentrums war in den 1970er-Jahren aber auch eine gegenläufige Bewegung auszumachen. Verschiedene Institute schafften ihre eigenen Mikrocomputer an und lösten sich aus der direkten Abhängigkeit des Rechenzentrums. Aber auch diese Anlagen mussten gewartet werden, der Aufwand für diese dezentral zu erbringenden Dienstleistungen stieg kontinuierlich an. 1986 wurde in Manno im Tessin das nationale

---

[46] Schai (1980), 560 Zum Vergleich: 2004 beliefen sich die ICT-Gesamtkosten auf neun Prozent des ETH-Budgets (inkl. den Aufwendungen für das von der ETH betriebene Hochleistungsrechenzentrum in Manno).

[47] ETH-Jahresbericht 1989, 81. Gugerli, et al. (2005a), 351.

[48] Siehe Kp. «Ressourcen teilen mit Venus».

[49] RZ-Bulletin, Nr. 4, Juli 1970.

Zentrum für Wissenschaftliches Rechnen (CSCS) eröffnet. Für einen zentralen Grossrechner an der ETH bestand definitiv kein Bedarf mehr. Gleichzeitig verstärkte sich der Trend zum verteilten Rechnen, es wurden immer mehr vernetzte Arbeitsplatzrechner installiert, und der «Persönliche Computer» wurde zu einer der wichtigsten Metaphern der Informatik in den 1980er-Jahren. Das Rechenzentrum wurde 1986 als organisatorische Einheit aufgelöst und ging in die neu gegründeten «Informatikdienste» über. Die Aufgaben hatten sich gewandelt: Nicht mehr Rechenkapazität wurde als Dienstleistung nachgefragt, sondern die kompetente Wartung von Netzwerken und Computern.[50]

Ressourcen teilen mit Venus

Im Gegensatz zu vielen anderen Hochschulen entwickelte sich an der ETH keine Konkurrenzsituation zwischen dem Rechenzentrum und den in der Forschung tätigen Informatikern. Dies hing unter anderem damit zusammen, dass das RZETH aus dem Institut für Angewandte Mathematik heraus entstanden war und viele Mitarbeiter direkt aus der ETH-Forschung rekrutiert wurden. Ein Beispiel für die streckenweise enge Zusammenarbeit zwischen dem Rechenzentrum und der Fachgruppe für Computerwissenschaften war das Time-sharing-System Venus zu Beginn der 1970er-Jahre. Dieses System schaffte die Möglichkeit für einen interaktiven Zugriff auf die CDC 6400/6500-Rechenanlage.
Die Interaktivität beschränkte sich aber noch auf ganz bestimmte Programme, insbesondere einen Texteditor, mit dem Programmcode geschrieben, editiert und gespeichert werden konnte. Die mit dem Editor erstellten Job-Files wurden dann an die Stapelverarbeitung des Computers übergeben, dieser verarbeitete sie und gab die Resultate zurück an das Venus-System. Zum Arbeiten standen im Rechenzentrum zwei verschiedene Typen von Konsolen zur Verfügung, einerseits Schreibmaschinen, andererseits Bildschirmkonsolen. Zu letzteren ist in einer Anleitung des Rechenzentrums zu lesen: «Es ist ferner möglich, durch die Taste BKSP (backspace) beliebig viele vorangehende Zeichen rückgängig zu machen.»[51] Die Mensch-Maschinen-Schnittstelle veränderte sich grundlegend: Bisher lagen die Programme in Form von Lochkartenpaketen vor, die Benutzer mussten sie in den Computer einlesen und dann auf die Resultate warten. Während der Verarbeitung bestanden praktisch keine

---

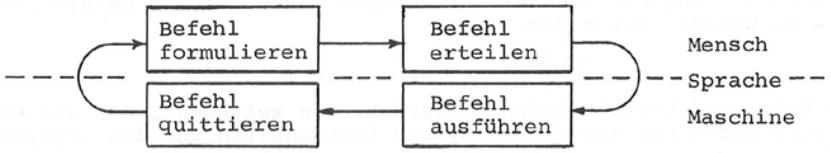
[50] http://www.ethistory.ethz.ch/rueckblicke/verwaltung/informatikdienste/wiss_rechnen/dynamik.

[51] RZ-Bulletin, Nr. 8, April 1971, 5.

Kontrollmöglichkeiten. Jede Fehlerkorrektur und Änderung des Programmcodes nahm nach der Ausgabe Stunden oder sogar Tage in Anspruch. Mit Venus wurde im Konsolenbetrieb ein unmittelbarerer Zugriff auf den Computer möglich, fehlerhafter Programmcode konnte unter Anwendung der entsprechenden Taste unmittelbar korrigiert werden. Zudem erlaubte das Dateiformat die Speicherung mehrerer Generationen Code: «Der Sinn der Generationenstruktur ist, dass jeweils die revidierte Version eines Files unter demselben Namen, aber mit einer neuen Generationennummer katalogisiert wird, wonach die vorletzte Version entfernt wird.»[52] Damit war ein Rückgriff auf bereits überarbeiteten Programmcode möglich. Dem Wunsch nach Revidierbarkeit wurde nicht nur bei der Dateneingabe, sondern auch auf Stufe Datei Rechnung getragen. Ein im RZ-Bulletin abgedrucktes Diagramm visualisierte die Mensch-Maschinen-Schnittstelle von Venus:[53]

2. Grundbegriffe und Terminologie

Im Verkehr mit dem Computer bedient man sich stets einer Programmier- oder Befehlssprache. Im Fall von interaktiven Systemen wird meistens eine Sprache mit sehr einfacher Struktur verwendet, welche den Charakter des Befehlsdialogs wiederspiegelt, der mit dem folgenden Diagramm dargestellt ist.



«Mensch» und «Maschine» waren eng aneinander gekoppelt und konnten unmittelbar aufeinander reagieren. Die Mensch-Maschinen-Grenze war durchlässig und sollte möglichst leicht überwunden werden können. Als «Sprache» diente ein vordefinierter Befehlssatz, mit dem der Benutzer mit Venus kommunizieren konnte. Das System selber war weniger gesprächig; es beschränkte sich darauf, die auszuführenden Befehle mit einem Stern (*) zu quittieren.

Das Time-Sharing-Konzept von Venus ging noch nicht so weit wie bei späteren Systemen, wo jedem Benutzer der Eindruck vermittelt wurde, ihm stehe die gesamte Rechenkapazität zur Verfügung.[54] Es handelte sich aber um einen ersten Schritt dazu: der interaktive Dialog an der Konsole ersetzte den zeitraubenden Griff zu Kartenlocher und Kartenleser. Dank Venus wurde die Computerbenützung an der ETH beträchtlich vereinfacht und die zur Verfügung stehende Rechenkapazität konnte effizienter genutzt werden. Erstens beherrschten die Benutzer die Grundfunktionen des Systems bereits

---

[52] RZ-Bulletin, Nr. 8, April 1971, 7.

[53] RZ-Bulletin, Nr. 8, April 1971, 9.

[54] Vgl. Ceruzzi (1998) zur Entwicklung verschiedener Time-Sharing-Konzepte.

nach einem halbtägigen Einführungskurs, und zweitens konnten mehrere Personen gleichzeitig auf die Rechenanlage zugreifen, ohne dass der ebenfalls laufende Batch-Betrieb beeinträchtigt wurde.[55]
Bei Venus fand ein Innovationskonzept Anwendung, das in der Informatik-Forschung an der ETH noch mehrere Male zum Erfolg führen sollte: Dank Kontakten zu anderen Hochschulen, Studienreisen oder Gastaufenthalten erhielt man laufend Kenntnis von neuen Entwicklungen. Die Ideen und Konzepte wurden dann an den lokalen Kontext der ETH angepasst und schliesslich umgesetzt.

Datenverarbeitung in der Verwaltung

Eduard Stiefel erhielt im Frühjahr 1964 von Rektor Walter Traupel die Anfrage, ob auf der neu angeschafften CDC 1604-Rechenanlage nicht auch Prüfungspläne gerechnet werden könnten. Die ETH-Verwaltung erhoffte sich, dass die eigentlich für wissenschaftliches Rechnen angeschaffte Maschine auch für die administrative Datenverwaltung benutzt werden konnte. Diese beiden Gebiete der Computernutzung waren bis gegen Ende der 1960er-Jahre noch klar voneinander getrennt, es wurden sogar verschiedene Hardwaretypen dafür eingesetzt.
Carl August Zehnder, ausgebildeter Mathematiker und später selber Professor für Informatik an der ETH, arbeitete zu dieser Zeit als Assistent bei Eduard Stiefel. Im Herbst 1964 erstellte er als erste Informatikanwendung der ETH-Verwaltung die Hälfte der Prüfungspläne mit dem Computer. Im Frühling 1965 waren es bereits alle.[56] Zehnder schloss dann im Sommer 1965 seine Dissertation ab, die den Titel trug «Berechnung von Stundenplänen und Transportplänen». Diese Arbeit ist ein frühes Beispiel für die Wechselwirkung zwischen den Computerwissenschaften und der ETH-Verwaltung. Das Programm, das er für die Berechnung von Prüfungsplänen entwickelte, blieb in modifizierter Form während 25 Jahren in Gebrauch.[57]
Die computerunterstützte Berechnung der Stundenpläne setzte sich schneller als geplant durch. 1968 vernichtete die Druckerei versehentlich den Stehsatz von Stundenplan und Dozentenverzeichnis. Daraufhin entschied man sich, den gesamten Stundenplan jeweils direkt aus dem Computer zu erstellen.[58] 1969 wurde die «Koordinationsgruppe für

---

[55] Merkblatt: Das Vielfach-Zugriff-System Venus. In: RZ-Bulletin, Nr. 8, April 1971.

[56] Interview TG mit Carl August Zehnder vom 6.7.2004.

[57] Henger (2003).

[58] Burri und Westermann (2005), 253.

Datenverarbeitung» (KDV) gegründet, welche die Aufgabe hatte, die zahlreichen Einzelprojekte innerhalb der Verwaltung zusammenzulegen.[59]
Im Jahr 1973 wurde Zehnder durch den neu ernannten Rektor Heinrich Zollinger in die Schulleitung berufen. Als «Vizepräsident Dienste» war er für die Studienorganisation zuständig. Im gleichen Sommer wurde er zudem zum ausserordentlichen Professor befördert.[60] Gewissermassen als Begleiterscheinung ihrer Maschinen kamen die Informatiker in die ETH-Verwaltung. Zehnder übernahm parallel zu seiner Tätigkeit in Lehre und Forschung immer wieder Zusatzaufgaben an der ETH. Er baute zwischen 1968 und 1974 ein Dienstleistungszentrum der Verwaltung auf, das parallel zum Rechenzentrum agierte. Die Administration des Rektorats stellte in dieser Zeit von Lochkarten auf Computererfassung um. Unter Rektor Zollinger war er von 1973–1977 Delegierter für Studienorganisation.[61]
Auch ausserhalb der ETH wurden in der Schweiz Ende der 1960er Jahre zur Unterstützung von Routine-Aufgaben in den Verwaltungen immer mehr Computer eingesetzt. Eine grossangelegte Untersuchung von 1969/70 zeigte auf, dass der Durchschnittspreis pro Rechenanlage bei 1.8 Millionen Franken lag und somit nur für Grossunternehmen in Frage kam.[62] Ein gängiges Mittel, um sich Zugang zu Rechenleistung zu verschaffen, war die Miete von Anlagen. Die Jahrespreise bewegten sich dafür zwischen 100'000 und 140'000 Franken. Die befragte Unternehmen gaben folgende Bereiche an, für die sie Computer nutzten:

- Statistik
- Betriebsbuchhaltung
- Fakturierung
- Lohnabrechnungen
- Lager-/Budgetkontrolle

Nur in den wenigsten Fällen wurden mit den Computern auch Planungsaufgaben unterstützt (Operations Research, Simulationen, Verkaufsvoraussagen).[63] Die Studie

---

[59] Koordinationsgruppe für Datenverareitung der ETH Zürich (Hg.) 1970: Computereinsatz in der Hochschulverwaltung. Referate und Beiträge einer Studientagung am 2. und 3. Oktober 1969 an der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) Zürich, Zürich.

[60] Henger (2003).

[61] Interview TG mit Carl August Zehnder vom 6.7.2004.

[62] Institut für Automation und Operations Research (Freiburg Schweiz) (1970).

[63] Mit diesen Fragestellungen befasste sich an der ETH vor allem das 1967 gegründete Institut für Operations Research. Siehe Tobler, et al. (1980), 334; Zehnder (1991).

zeigte auch auf, dass im Jahr 1969 insgesamt 10'200 Fachleute in der Schweiz in der elektronischen Datenverarbeitung tätig waren, wobei nicht aufgeführt wird, ob darin auch jene Personen eingeschlossen waren, die lediglich Anwender von Informatik-Mitteln waren. Die Fachkräfte wurden in der Regel durch die Computer-Herstellerfirmen oder direkt durch die Betriebe, in denen sie arbeiteten, ausgebildet.
Die Bestandesaufnahme zeigte auf, dass Computer für bestimmte Verwaltungsaufgaben bereits eine weite Verbreitung fanden. Andererseits bestanden aber zwischen dem für die Hochschulen und Universitäten interessanten wissenschaftlichen Rechnen und der kommerziellen Datenverarbeitung praktisch keine Überschneidungen. Die Hochschulen beschäftigten sich zu jener Zeit nicht mit Datenverarbeitung. Das Jahr 1970 brachte dann eine entscheidende Veränderung. Edgar F. Codd vom IBM Research Laboratory in San Jose (Kalifornien) publizierte einen Artikel mit dem Titel «A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks», in welchem er ein neues mathematisches Modell zum Umgang mit Daten vorstellte. Das Fundament bildete die so genannte Relationenalgebra, ein mathematisches Konzept, das die Datenverarbeitung auch für den akademischen Bereich interessant machte.[64]
Dieser Abschnitt deutete lediglich an, wie eng die Wechselwirkung zwischen den Computerwissenschaftern und der ETH-Verwaltung waren. In vielen Bereichen verwaltete sich die ETH während langer Zeit mit Systemen, die sie selbst entwickelt hatte. Die enge Zusammenarbeit von Forschenden und Verwaltenden erlaubte eine höchst flexible Fortentwicklung der Verwaltungsinstrumente, da man nicht auf externe Systemlieferanten und -betreuer angewiesen war, welche lediglich standardisierte Komponenten anbieten konnten. Die Hochschule kann als wenig reglementiertes und formalisiertes Umfeld den idealen Nährboden für kreative Innovationen auch im Verwaltungsbereich bieten.[65]

---

[64] Der erste Prototyp eines relationalen Datenbanksystems erschien 1975 mit dem System R von IBM, die bis dahin verbreiteten Datenmodelle (hierarchisches Modell, Netzwerkmodell) begannen an Einfluss zu verlieren und sind heute in keinen kommerziellen Produkten mehr anzutreffen. Für die Beschreibung dieser älteren Datenmodelle siehe: Elmasri und Navathe (2000), 917–955.

[65] Vgl. Burri und Westermann (2005), 264.

3. Neue Wissenschaft, neue Institutionen

«Es gibt keine Differentialgleichung für den Witz des digitalen Computers»

Ab ungefähr 1950 begann sich auch in der Öffentlichkeit ein Interesse für Computer zu entwickeln. Die Computerwissenschaften waren zu dieser Zeit noch eine Angelegenheit weniger Fachleute, die meist aus der Physik oder Mathematik stammten. Eine wissenschaftliche Praxis rund um die Computer entstand erst langsam: Noch gab es keine Fachzeitschriften und kaum Konferenzen, die sich ausschliesslich mit programmierbaren Rechnern beschäftigten. An einen speziellen Universitäts-Ausbildungsgang dachte zu dieser Zeit noch niemand.
In der Schweiz dominierte in den 1960er-Jahren die Auffassung, dass programmierbare Rechner zwar interessante Maschinen seien und in Zukunft sicher noch weiter an Bedeutung gewinnen würden. Aber die Rechner wurden mehr als ein Hilfsmittel betrachtet, deren Bau man getrost den Elektrotechnikern überlassen konnte. Für Computer, so waren sich die etablierten Physik- und Mathematikprofessoren an der ETH einig, war weder eine eigene Abteilung noch ein neues Curriculum notwendig.[66]
Eine dezidiert andere Meinung vertrat in dieser Frage Niklaus Wirth. Wirth hatte an der ETH Elektrotechnik studiert und 1963 an der University of California in Berkeley doktoriert. Von 1963 bis 1967 lehrte er als Assistenzprofessor an der Stanford University, bevor er in die Schweiz zurückkehrte und zunächst an der Universität Zürich und kurz darauf an der ETH tätig wurde. In seiner Zeit in Stanford starteten dort 1965 die ersten Studenten mit ihrem Informatikstudium. Seiner Meinung nach war ein solcher Studiengang unumgänglich, denn die Schwierigkeiten, die sich bei der Programmierung der immer mächtigeren Computer auftaten, wurden allgemein unterschätzt. Die ersten Rechenanlagen hatten noch über sehr beschränkte Rechenkapazitäten verfügt, ihre Programmierung war noch vergleichsweise einfach und damit auch finanziell wenig aufwändig. Softwareentwicklung war gewissermassen ein «Byproduct» der teuren Hardware.[67] Die leistungsfähigeren Maschinen der 1960er-Jahre machten es dann möglich, grössere und komplexere Programme zu entwickeln. Die Software rückte immer mehr ins Zentrum der Computerwissenschaften, es mussten neue Methoden entwickelt

---

[66] Interview TG mit Niklaus Wirth.

[67] Der Begriff «Software» trat erstmals 1958 auf. Eingeführt wurde er vom amerikanischen Statistiker John W. Tukey, welcher auch die Begriffe «Bit» und «Byte» prägte. Vgl. http://stat.bell-labs.com/who/tukey/index.html (Link vom 1.7.2006).

werden, um grosse Computersysteme in strukturierter und effizienter Weise herstellen zu können. Diese Methodik des Programmierens entwickelte sich zu einem eigenständigen wissenschaftlichen Gebiet, ebenso der Bau von Compilern. Beide Gebiete passten an den Hochschulen weder in die Tradition der Mathematiker noch in die der Elektrotechnik, Wirth sprach sich deshalb eindeutig für die Einführung eines Informatikstudiums an der ETH aus.[68]

Mit seinen Erfahrungen aus den USA befand sich der junge Professor in einer Gegenposition zu den Abteilungen für Mathematik/Physik und Elektrotechnik der ETH, wo die Überzeugung vorherrschte, dass alles, was mit Computern zu tun hat, in die Abteilungen Mathematik oder Physik gehört. Computer schienen sich zwar zu einem wichtigen Instrument für das Lösen von Problemen zu entwickeln, und es schien klar, dass ein ETH-Absolvent gewisse Informatikkenntnisse haben musste. Gleichzeitig war es aber noch undenkbar, dass jemand, der «nur» Informatik studierte, neben dem Maschinenbau und der Elektrotechnik als vollwertiger Ingenieur gelten konnte.[69]

Die amerikanische «Association for Computing Machinery» (ACM) gründete 1965 eine Kommission, welche sich mit der Ausformulierung von Lehrplänen für Informatik-Studiengänge befasste.[70] 1968 publizierte die Gruppe ihre ersten Empfehlungen im so genannten «Curriculum '68».[71] Weltweit hatten sich bereits verschiedene Computer Science-Studiengänge etabliert:

- 1963: Information Science am Georgia Institute of Technology
- 1965: Computer Science an der Stanford University
- 1967: Informationsverarbeitung an der Technischen Universität in München

1969 boten in den USA bieten bereits 19 Universitäten Informatik-Studiengänge an. In Zürich gelang es aber auch 1970 noch nicht, die Informatik auch nur als Nebenfach eines etablierten Fachs anzubieten. Bei den meisten Professoren herrschte nach wie vor die Meinung, Informatik sei eine Hilfswissenschaft und nicht Wert, an einer technischen Hochschule gelehrt zu werden. Informatik, so die etwas saloppe Argumentation, gehöre an die Ingenieurschulen oder solle allenfalls im Rahmen eines Nachdiplomstudiums gelehrt werden.[72]

Sogar noch in der Mitte der 1970er-Jahre, als in den meisten europäischen Ländern Hochschulstudien für Informatik bereits Normalität waren, mussten die Informatiker an

---

[68] Interview TG mit Niklaus Wirth.

[69] Speiser (1992).

[70] IFIP Group (1999).

[71] Science (1968).

[72] Vgl. Kp. «Gründung der Abteilung für Informatik».

der ETH laufend Begründungen liefern, warum ihre Tätigkeit tatsächlich eine wissenschaftliche sei. Im Januar 1974 hielt Professor Erwin Engeler eine Einführungsvorlesung mit dem Titel: «Die Herausforderung des Computers an die Wissenschaft». Engeler warf die Frage auf, inwiefern sich die Probleme, die ein Computer an die Mathematiker stellte, sich qualitativ von denen zum Beispiel eines Massenspektrometers unterschied: «Der Witz des Massenspektrometers lässt sich darstellen mit einer Handvoll Differentialgleichungen. Ein bescheidener Aufwand von abstrakter und numerischer Analysis gestatten [sic] uns, diese zu bewältigen, das Phänomen mit einer Formel zu beschwören. Es gibt keine Differentialgleichung für den Witz des digitalen Computers...»[73] Um die Komplexität des Computers zu erfassen, brauche es weit mehr als ein paar Gleichungen. Engeler schloss seine Vorlesung mit den Worten: «Meine Damen und Herren, Sie mögen sich vielleicht fragen, ob es sich im Ganzen lohnt, einen theoretischen Apparat für die erwähnten Problemkreise aufzubauen. Schliesslich ist der Computer einfach ein Instrument. Man soll lernen, es zu benutzen. Wäre das nicht die praktischere Haltung? Auf diese Frage hat Minsky[74] wohl die bestformulierteste Antwort gegeben. Ich zitiere: 'No'.»[75]
Zum Zeitpunkt, als Engeler diese Vorlesung hielt, begann sich im Schweizer Arbeitsmarkt und in der Ausbildungslandschaft eine Schere zu öffnen. Insbesondere die Grossunternehmen der Industrie und die Banken erkannten, dass ihre immer komplexeren Computersysteme nur noch von Personen mit einer entsprechenden Ausbildung gewartet und weiterentwickelt werden konnten. Diese Unternehmen waren zwar stark daran interessiert, dass an der ETH möglichst bald ein Informatikstudium eingeführt wurde, sie engagierten sich aber selber nicht aktiv dafür. Auf der anderen Seite standen die Abteilungen Mathematik/Physik und Elektrotechnik und vertraten den Standpunkt, dass ihre Ausbildungsgänge bereits genügend Programmierkenntnisse vermittelten und ein eigener Studiengang Informatik deshalb überflüssig sei. Diese Abteilungen fürchteten nicht zuletzt um ihre Ressourcen, falls die Informatik mehr Einfluss bekam.

---

[73] Engeler, Erwin. Die Herausfoderung des Computers an die Wissenschaft. In: RZ-Bulletin, Nr. 17, Februar 1974.

[74] Marvin Lee Minsky, geb. 1927, Mitbegründer des Artificial Intelligence-Labors am MIT.

[75] Engeler, Erwin. Die Herausfoderung des Computers an die Wissenschaft. In: RZ-Bulletin, Nr. 17, Februar 1974.

Von den «Computerwissenschaften» zur «Informatik»

Es erweist sich in der Rückblende als ausserordentlich schwierig, die Verwendung der Begriffe «Computerwissenschaften» und «Informatik» an der ETH nachzuzeichnen. Der Ausgangsbegriff der «Information» nahm vor allem in der Kybernetik einen zentralen Stellenwert ein. Norbert Wiener führte mit seinem wegweisenden Buch «Kybernetik» 1948 verschiedene Wissenschaftsbereiche, vor allem die Nachrichten- und Regelungstechnik, unter ein terminologisches Dach. Der Untertitel seines Buches lautete «Regelung und Nachrichtenübertragung im Lebewesen und in der Maschine», was auf den breiten Geltungsbereich des neuen Forschungsfeldes hinweist.[76] Wiener übernahm in seinem Buch Elemente aus der Informationstheorie von Claude Shannon und verstand «Information» als das Gegenteil von «Entropie» oder Zufallsinformation. Die Kybernetik entwickelte sich in den 1960er-Jahren zu einem ausgereiften Wissenschaftsgebiet, ihr spezifisches Vokabular und das Denken in Regelkreisen fand unter anderem Eingang in die grossen Planungswerke jener Zeit. In der Schweiz wurden so genannte «Gesamtkonzeptionen» für Energie- und Verkehrsfragen erstellt. Den spezifischen Denkvorgängen der Kybernetik wurde damit durchaus auch politische Relevanz zugeschrieben. Obwohl Kybernetik «en vogue» war, stützten sich die Informatiker in ihrer Begrifflichkeit jedoch kaum darauf ab.

Der Begriff der «Informatique» stammt schliesslich vom Franzosen Philippe Dreyfus, welcher den Term aus «Information» und «Automatique» zusammensetzte.[77] Die Académie française übernahm das Wort 1967 und legte sich auf die folgende Definition fest: «Science du traitement rationnel, notamment par machines automatiques, de l'information considérée comme le support des connaissances humaines et des communication dans les domaines techniques, économiques et sociaux.»[78] Es ist generell festzustellen, dass im Bereich der Computerwissenschaften aus dieser Zeit weitgehend Definitionen fehlen, mit denen das eigene Fachgebiet begründet oder auch nur umschrieben wurde. Der Philosoph Peter Janich bemerkt zu diesem Umstand, dass es so scheine, als ob sich die Computerwissenschaften quasi als eine logische Folge des historischen Faktums verstanden hätten, dass Computer überhaupt existierten.[79]

Der folgende Abschnitt versucht nachzuzeichnen, wie die ETH-Informatiker ihre eigene wissenschaftliche Disziplin definierten und sie gegen andere Fachbereiche abgrenzten.

---

[76] Klemm (4. August 2003).

[77] Dreyfus, Phillipe. L'informatique. In: Gestion, Paris, Juin 1962, 240–241.

[78] Definition über den Dictionnaire der Académie française; http://www.academie-francaise.fr/ (Link vom 1.7.2006).

[79] Janich (1993), 63.

Aus dem 1948 gegründeten «Institut für Angewandte Mathematik» gingen Einrichtungen hervor, welche zentrale Bedeutung für die Informatikforschung an der ETH der darauf folgenden Jahre hatten: Einerseits war dies das Rechenzentrum – mehr im Sinne eines Dienstleistungsbetriebs, aber auch das Institut für Operations Research und die Fachgruppe für Computerwissenschaften.

Diese Fachgruppe wurde 1968 von den drei Professoren Heinz Rutishauser (Nachfolger: Erwin Engeler), Peter Läuchli und Niklaus Wirth gebildet. Personell erweitert wurde sie durch Carl August Zehnder (1970), Jürg Nievergelt (1975) und Edoardo Anderheggen (1976). Die Professoren waren zu dieser Zeit im Fachbereich Mathematik angesiedelt, sie hielten während der 1970er-Jahre Vorlesungen für die Abteilung IX (Mathematik) und die Ingenieurabteilungen. 1974 waren insgesamt 14 Personen in der Fachgruppe tätig.[80]

Im Namen der Gruppe legte Erwin Engeler Ende November 1973 dem Schulrat den Antrag vor, die Gruppe formell in das «Institut für Informatik» umzuwandeln. Der Schulrat gab dem Antrag diskussionslos statt, denn es handle sich um «die formelle Überführung einer de facto bereits bestehenden Forschungs- und Lehreinheit in den Status eines Institutes.»[81] Der Begriff der «Informatik» etablierte sich somit 1974 offiziell an der ETH. Zur Umbenennung ist im Protokoll des Schulrats weiter zu lesen: «'Informatik' habe sich im deutschen, französischen und italienischen Sprachgebiet durchgesetzt; die bisherige Bezeichnung der Fachgruppe treffe ohnehin nicht genau zu, da sich diese Gruppe weniger mit dem Computer als Objekt, sondern mit der Aktivität des Computing beschäftige.»[82] Es hatte sich somit ein Wandel vollzogen, der weg vom Hardwarebau führte. Im Zentrum des Interessens stand nun der Computer als dynamisches, komplexes System, für dessen Beherrschung es neue Methoden zu entwickeln galt. Nur: Was der Term der «Informatik» im Kontext der ETH genau bedeutete, darüber wurde im Schulrat nicht diskutiert. Es kann aber konstatiert werden, dass sich der Begriff in ganz Kontinentaleuropa durchsetzte, mit «Informatics» zum Teil auch im Englischen Sprachraum.

Die damals beteiligten Personen betonen in der Rücksicht zwar, dass es sich um eine reine Umbenennung gehandelt habe. Trotzdem ist festzuhalten, dass die Informatik mit der Institutsgründung erstmals einen fest definierten Platz innerhalb der ETH-Organisation erhielt. Da aber für die Studierenden noch kein Abschluss in Informatik möglich war und der Unterricht nur Grundlagen vermittelte, hielt sich der Lehraufwand weiterhin in Grenzen. Die Professoren konnten sich dadurch ausgiebig ihren

---

[80] ETH Bibliothek, Archive. Schulratsprotokolle, 25.1.1974, 97.

[81] ETH Bibliothek, Archive. Schulratsprotokolle, 25.1.1974, 98.

[82] ETH Bibliothek, Archive. Schulratsprotokolle, 25.1.1974, 97.

Forschungsprojekten widmen. Die Situation ohne eigenen Studiengang hatte somit auch ihre positiven Seiten.

Ganz unumstritten war die Einführung des Begriffs der «Informatik» dennoch nicht. 1975 empörte sich ein Übersetzungsbüro in einem NZZ-Inserat über «den neuesten Zwitter für Fremdwörter, den eine Firma anbot: Informatik.» Der Inserent konnte dem Wort keine Begriffsbegrenzung zuweisen. Carl August Zehnder entgegnete im RZ-Bulletin: «Informatik ist das Wissenschaftsgebiet der Informationsverarbeitung und -speicherung, eine Neubildung, die dem englischen 'computer science' entspricht und zuerst im Französischen als 'informatique' Eingang gefunden hat.»[83] Zehnder sah keinen wesentlichen Unterschied zwischen den «Computer Sciences» und der «informatique».

Eine festgeschriebene Definition des Informatik-Begriffs existierte an der ETH weiterhin nicht. Erst anlässlich der Diplomfeier der ersten Informatik-Ingenieuren im Jahr 1984 erschien folgende Definition: «Informatik umfasst das Fachgebiet der Informations- und Datentechnik, wobei der Computer und seine Anwendungen eine zentrale Rolle spielen. Zur Informatik gehören verschiedene Teilbereiche wie 'Elektronische Datenverarbeitung (EDV)', 'Computerwissenschaften' und 'Programmieren'.»[84] Das Zitat zeigt offensichtliche Unklarheiten in der Begriffsdefinition auf: Die Computerwissenschaften wurden nun auf einmal als ein Teilbereich der Informatik dargestellt, die beiden Begriffe wurden nicht mehr synonym verwendet.

Es erstaunt schliesslich nicht, dass Professor Jürg Gutknecht zu Beginn der 1990er-Jahre festhielt: «Genau genommen bestehen jedoch auch heute noch Meinungsverschiedenheiten darüber, ob die Datenverarbeitung nun eine Wissenschaft oder eine Ingenieurtätigkeit sei, [...]. Jedenfalls verwende ich ab jetzt besser den neutraleren und in Europa viel geläufigeren Begriff Informatik anstelle von Computerwissenschaften.»[85]

Insgesamt lassen sich nur ganz wenige Gelegenheiten feststellen, bei denen die Informatiker ihr eigenes Fach begrifflich zu umschreiben versuchten. Oft waren es Jubiläums- oder Abschlussfeiern, bei denen ein Redner über die allgemeine Bedeutung von Informatik zu referieren hatte. Oder aber es waren dann zu Beginn der 1980er-Jahre die neu zu definierenden Lehr- und Studienpläne, bei denen ebenso Stellung zum eigenen Fachbereich bezogen werden musste. Im Ganzen scheint es aber, dass der Erfolg in Forschung und Lehre kaum von einer reflektierten begrifflichen Positionierung des eigenen Wissensgebietes abhing.

---

[83] RZ-Bulletin, Nr. 23, 1975, 16.

[84] Orientierung über das Informatikstudium. In: Elektroniker, 1984, 21–23.

[85] Gutknecht (1990), 16.

4. Forschung

An der ETH wurde zwar über die Einführung eines Informatik-Studiengangs seit der Mitte der 1960er-Jahre diskutiert, die Hauptarbeit der 1968 gegründeten Fachgruppe für Computerwissenschaften lag aber eindeutig im Bereich der Forschung. Dass die Diskussionen zur Etablierung eines eigenen Curriculums immer wieder ins Stocken gerieten, war für die Informatiker somit nicht unbedingt nur ein Nachteil. Das Institut für Informatik (so der Name der Fachgruppe ab 1974) konnte sich bis zur Abteilungsgründung 1981 ganz auf seine Forschungsprojekte konzentrieren und musste wenig Ressourcen für die Lehre bereitstellen. Das Institut erhielt zudem verschiedene Assistentenstellen zugeteilt, was eine Voraussetzung für die Durchführung grösserer Forschungsprojekte war. Das folgende Kapitel beschreibt einige prägende Forschungsprojekte der 1970er- und 1980er-Jahre, welche zum Teil weltweite Bekanntheit erlangten. Viele Produkte, die in Form von Softwaresystemen oder Hardware aus den Forschungsprojekten resultierten, wurden zum Teil während längerer Zeit in der Lehre und Verwaltung eingesetzt. Die ETH – oder zumindest Teile davon – verwaltete sich mit Systemen, die sie selber entwickelt hatte. Die vermeintlich klar getrennten Welten von Forschung, Lehre und Verwaltung rückten sich dank der Informatiker näher und beeinflussten und befruchteten sich gegenseitig.

Informatikforschung vor der Abteilungsgründung

Pascal

«The principle role of a language designer is that of a judicious collector of features and concepts.»[86]

Die Programmiersprache Pascal, die zu einem grossen Teil auf ALGOL 60 basiert und im Kern die Konzepte von Algol-W übernahm, wurde zwischen 1968 bis 1972 von Niklaus Wirth entwickelt. Wirth verfolgte dabei zwei Absichten: Die Sprache sollte für den Programmierunterricht geeignet und somit einfach und auf fundamentalen Prinzipien aufgebaut sein. Zweitens sollte sie ein effizientes Werkzeug für die Entwicklung von grossen Programmen sein und damit die geläufige Meinung von der impliziten Langsamkeit und unausweichlichen Fehlerpräsenz widerlegen.[87]

---

[86] Wirth (1993), 334.

[87] Zu Algol-W: Wirth und Hoare (1966).

Gegenüber Algol 60 bot Pascal vor allem umfangreichere Möglichkeiten im Bereich der verwendbaren Datenstrukturen. Die Integration von «record»- und «file»-Strukturen zielte darauf ab, Probleme aus der Wirtschaftswelt besser umsetzen zu können. Die Hoffnung war, dass «the mystical belief in the segregation between scientific and commercial programming methods» aufgehoben werden könne, dass also die beiden Welten der kommerziellen Datenverarbeitung und des wissenschaftlichen Rechnens einander näher gebracht würden.
Zu den ersten Implementierungen des Pascal-Compilers gehörte Pascal 6000, das auf dem CDC-Rechner des Rechenzentrums lief. Die Implementierung des Compilers für die CDC der ETH Zürich gestaltete sich aber nicht ganz einfach. Ein erster Versuch, diesen mit Fortran – wofür die Hardware speziell ausgelegt war – zu programmieren, scheiterte unter anderem an der Schwierigkeit, die nötigen Datentypen umzusetzen. Ein zweiter Versuch gelang besser, als die Programmiersprache Pascal selbst zur Compilerformulierung verwendet wurde.[88]
Die neue Programmiersprache konnte sich aber zunächst nicht gegen das in den Naturwissenschaften eingesetzte Fortran durchsetzen. Angeregt durch den vermehrten Einsatz von Pascal auf anderen Platformen als auf den CDC-Anlagen, veränderte man 1973 den Compiler dahingehend, dass er statt Maschinencode sogenannten P-Code erzeugte, welcher durch einen Interpreter – zugeschnitten auf den entsprechenden Rechner – ausgeführt wurde. Aufgrund der geringen Grösse und dem offen publizierten Quellcode bot sich Pascal für den Einsatz auf den von verschiedenen Instituten evaluierten Mikrocomputern an.
An der ETH und an zahlreichen anderen Hochschulen und Universitäten wurde Pascal während vieler Jahre in der Ausbildung verwendet. Durch den Erfolg der Programmiersprache wurde die Informatikforschung an der ETH weltweit bekannt und Niklaus Wirth erhielt dafür – und für seine weiteren Leistungen auf dem Gebiet der Programmiersprachen – 1984 den Turing Award zugesprochen.

Lilith: Der Kampf gegen die semantische Lücke

Am Institut für Informatik wurde zwischen 1978 und 1980 ein Computer entwickelt, der über einen grafikfähigen Bildschirm, Fenstertechnologie und eine Maus verfügte. Die so genannte Lilith wurde rund fünf Jahre vor dem ersten Macintosh in Betrieb genommen und an der ETH bis 1990 benutzt. Ein Versuch zur Kommerzialisierung misslang, der Know-how-Transfer von der Hochschule zur Privatwirtschaft nahm andere Wege.
In den Jahren 1976/77 weilte Niklaus Wirth als Gast am Forschungszentrum von Xerox in Palo Alto/Kalifornien (PARC). Dort arbeitete er mit einer modernen Workstation namens

---

[88] Wirth, Niklaus. Die Programmsprache Pascal. In: RZ-Bulletin Nr. 7, Februar 1971.

Alto, die gegenüber den bekannten Grossrechneranlagen mit textbasierten Terminals ganz neue Möglichkeiten bot. Jedem Benutzer stand ein eigener Computer zur Verfügung. Die Eingaben erfolgten nicht nur über die Tastatur, sondern auch über ein neuartiges Zeigeinstrument namens "Maus". Texte und Grafiken konnten in mehreren "Fenstern" am Bildschirm dargestellt werden. Dies alles waren neue Metaphern im Umgang mit Computern, die dann erst 1985 mit der Einführung des Macintosh weite Verbreitung fanden.

Den Alto-Computer gab es nicht zu kaufen. Von den Xerox Parc-Leuten erhielt Wirth als symbolisches Abschiedsgeschenk eine schön verpackte Computermaus. Zurück in der Schweiz gab es für ihn zwei Möglichkeiten: Entweder er verzichtete auf die Neuerungen der Workstation und begnügte sich damit, wieder mit einem textbasierten Terminal über langsame Leitungen auf einen Grossrechner zuzugreifen. Oder aber er baute mit seiner Gruppe eine eigene Workstation nach dem Vorbild des Alto. Wirth entschied sich für Letzteres.

Der Professor entwickelte in seiner Gruppe ein Konzept für eine eigene Workstation. Im Zentrum stand der Versuch einer Koentwicklung von Hard- und Software: «As an experiment to integrate the design of a programming language [...], the development of its compiler and environment, the design of a computer architecture and instruction set, and the construction of the hardware».[89] So entstanden die Programmiersprache Modula-2 (als Nachfolger von Pascal), das Betriebssystem Medos und der Rechner Lilith. An Letzterem beteiligte sich Richard Ohran aus Utah.[90] Nach der Fertigstellung von zwei Prototypen wurde innerhalb der ETH ein Projektantrag für den Bau von 20 Maschinen gestellt. Das Grundkonzept der Lilith übernahm man vom Xerox Alto. Die Programmierung erfolgte ausschliesslich in Modula-2.[91] Programme wurden in einen Zwischencode, den so genannten M-Code, kompiliert, den die Maschine direkt ausführen konnte. Mit Hilfe dieses Zwischencodes konnte der «Semantic Gap» zwischen Hochsprache und Maschineninstruktionen überbrückt werden. Zur Eingabe wurde neben der Tastatur auch eine Maus verwendet, und zur Anzeige stand ein grafikfähiger Bildschirm von 704 auf 928 Pixel zur Verfügung.

Wie wenig vertraut insbesondere das Konzept der Maus zu Beginn der 1980er-Jahre war, zeigt die Fotografie einer Lilith, die für eine Presseinformation aufgenommen wurde. Im Fotostudio wurden Monitor, Tastatur, Maus und Mausunterlage sorgfältig angeordnet, das Mauskabel verläuft in geschwungenen Kurven zum Bildschirm. Der Betrachter stutzt beim

---

[89] Wirth (1981), 32.

[90] Ohran (1984).

[91] Knudsen (1983).

zweiten Hinsehen: Die Maus liegt um 180 Grad verdreht, die Knöpfe schauen dem Benutzer entgegen. Das Eingabegerät hätte in dieser Position unmöglich benutzt werden können. Der Fotograf sah sich offensichtlich zum ersten Mal mit einer Computermaus konfrontiert und wusste nicht genau, wie sie eingesetzt wurde.

Die Lilith hatte am Institut für Informatik zwei Funktionen zu erfüllen. Erstens diente sie in den Gruppen von Niklaus Wirth und Carl A. Zehnder als Arbeitsinstrument. Nicht nur die Professoren und Assistenten arbeiteten damit, sondern auch die Sekretärinnen. Für die Studierenden wurde ein Arbeitsraum mit Liliths ausgestattet, die Workstation ermöglichte einen Programmierunterricht mit modernsten Mitteln. Die Übungsprogramme konnten direkt kompiliert und gestartet werden; bei Fehlern konnte der Code sofort geändert und ein neuer Versuch unternommen werden. Das lange Warten auf Reaktionen eines Grossrechners entfiel. Die zweite Funktion der Lilith bestand darin, dass sie ab 1980 zu einem Nukleus für zahlreiche weitere Forschungsprojekte wurde. Es wurden verschiedene Applikationen und sogar Spiele darauf programmiert. Wirth stellte zudem einen Typografen ein, der für den WYSIWYG-Texteditor Schriften entwarf. Aufbauend auf der Lilith entstanden zum Beispiel das relationale Datenbanksystem LIDAS oder das Information Retrieval-System Caliban. Bei beiden Projekten wurde ein Augenmerk auf die Gestaltung der Benutzerschnittstelle gelegt. Im Gegensatz zu früheren Softwareprojekten hatte sich in diesen interaktiven Systemen die Technik dem Menschen anzupassen – und nicht umgekehrt.

Auf den Namen «Lilith» war Wirth durch einen befreundeten Psychiater gekommen, der ihm von einer verführerischen Dämonin aus der jüdischen Mythologie mit diesem Namen erzählte. Wirth sah, wie die Männer am Institut auch nachts und am Wochenende an der Workstation arbeiteten und ihr buchstäblich erlegen waren.

Ein Versuch zur kommerziellen Vermarktung der Lilith wurde 1982 unternommen. Heinz Waldburger, vormals Informatik-Chef bei Nestlé, gründete ein Startup-Unternehmen namens DISER. Die Architektur der Lilith war so modern, dass man annahm, eine Nachfrage würde sich praktisch automatisch einstellen. Vermarktung und Vertrieb waren wenig durchdacht, es war zum Beispiel unklar, an welche Zielgruppen sich die Lilith genau richtete. DISER stand zudem finanziell auf schwachen Füssen. Für den Aufbau einer Schweizer Computerfirma und insbesondere einer Verkaufsorganisation war kaum Risikokapital vorhanden. Die grosse Nachfrage nach DISER-Workstations blieb aus, und die Kommerzialisierung des ETH-Computers musste bereits 1983 wieder abgebrochen werden. Insgesamt waren 120 Computer verkauft worden. Das gleiche Schicksal ereilte übrigens den Alto-Computer vom Xerox PARC. Sein Nachfolger, vermarktet unter dem Namen "Star", blieb ebenfalls erfolglos.

Der kommerzielle Misserfolg der Lilith wird zum Teil bis heute als Beispiel für die angeblich schlechten Beziehungen zwischen ETH-Informatikern und der Industrie

angeführt. Doch ist es wirklich die Aufgabe einer Hochschule, für die Industrie Produkte zu entwickeln, die sich dann praktisch ohne Zusatzaufwand in Geld umwandeln lassen? Der Erfolg der Lilith liegt auf einer ganz anderen Ebene: Sie ermöglichte die Entwicklung von Software für das neue Paradigma der Computer-Technik zu einem Zeitpunkt, als die dazu nötigen Werkzeuge auf dem Markt noch gar nicht erhältlich waren. Sie erlaubte die Ausbildung von Studierenden an diesen Methoden und Werkzeugen und ermöglichte die Vergabe zukunftsweisender Themen an die Doktoranden und Forscher. Sowohl die Methoden der modularen als auch der objektorientierten Programmierung entstanden im Umfeld der Rechner Alto und Lilith. Die Sprachen Pascal und Modula, und später Oberon (1989), dienten in mancher Hinsicht den Sprachen Java (1995) und C# als Vorbilder.

LIDAS – Ein Datenbanksystem für Lilith

Die Workstation Lilith, respektive die Programmiersprache Modula-2, dienten in den 1980er-Jahren als Arbeitsplattform für verschiedene Forschungsprojekte am Institut für Informatik. Eines davon war die Entwicklung des relationalen Datenbanksystems LIDAS. Die Lilith-Workstation stellte einige besondere Anforderungen an die Projektgruppe, welche ein DBMS von Grund auf entwerfen wollte. Erstens sollte der Computer auch von Personen benutzt werden können, die nicht über eine spezielle Informatik-Ausbildung verfügten. So waren bereits der Text-Editor «Andra» und das Zeichenprogramm «Draw» intuitiv verständlich, es brauchte dafür keine besondere Benutzerschulung. Ziel der Datenbankentwickler war es daher, auch ihr System für Leute bedienbar zu machen, die sich noch nie mit Datenbeschreibung und -manipulation befasst hatten. LIDAS musste die Benutzer bei der Modellierung ihrer Daten entsprechend unterstützen. Die Lilith war zudem eine Ein-Benutzer-Maschine. Für die Entwickler von LIDAS bedeutete dies eine Vereinfachung, denn sie mussten keine parallelen Datenbankzugriffe von mehreren Benutzern koordinieren.

Um die Benutzerschnittstelle einerseits möglichst einfach zu gestalten, andererseits aber dem fortgeschrittenen User sämtliche Zugriffe auf das System offen zu halten, wurden nicht weniger als drei Benutzerschnittstellen implementiert. Sie richteten sich an die Gruppen «Software Engineer», «Parametric User» und «Casual User». Je nachdem konnte auf verschiedene Weise mit dem DBMS interagiert werden. Dass sich die Software am Denken und der Intuition ihrer Benutzer orientierte, war eine Besonderheit am Design von LIDAS. Bisherige Programme funktionierten zumeist umgekehrt; an der Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine war es der Mensch, der sich an die Maschine anzupassen hatte. Leute mit wenig Fachkenntnissen konnten am Computer nur einfache vorstrukturierte Aufgaben erledigen. Nun sollten sich mit entsprechenden Hilfsmitteln auch komplexere Problemstellungen lösen lassen, wie zum Beispiel das Design von

Datenbanken. In einer Publikation des Instituts für Informatik über LIDAS wird diese neue Einstellung gegenüber dem Benutzer so umschrieben:
"No 'Specialists' are available to design and maintain the databases professionally. Therefore the user has to be focussed during the whole design of the database system and its user interfaces."[92]

Computer im Unterricht
«If one accepts the statement that the student should interact with the computer in whatever way is most pleasant, interesting, and conducive to learning, then it is evident that anything from drill to unsupervised programming can be a reasonable use of computers in education.»[93]

Bereits zehn Jahre bevor Jürg Nievergelt 1975 mit diesem Satz den Computer als ein geeignetes Lehr- und Lerninstrument anpries, wurden Computer versuchsweise in der Lehre eingesetzt. In den 1960er-Jahren galt der «Programmierte Unterricht» (PU) als die neuste Errungenschaft der Didaktik. Der Computer diente als Lehr- und Lernmittel, der die Studenten durch vorprogrammierte Abfolgen kleiner Lehrschritte führte. Die Realisierung eines PU-Lehrgangs erfolgte nicht in jedem Fall mit Computertechnik. Teilweise wurden abenteuerlich anzuschauende Konstruktionen aus Diaprojektoren und Tonbandgeräten entworfen, auf denen die PU-Programme dann abliefen. Der Programmierte Unterricht fand insbesondere in der Industrie breite Anwendung. So setzte zum Beispiel die Firma BBC in ihren Lehrlings- und Anlehrwerkstätten neue Unterrichtsmethoden ein, um das Lesen von Konstruktionszeichnungen oder die Grundlagen von Arbeitssicherheit zu vermitteln. Adolf Urscheler, der langjährige Leiter der Anlehrwerkstätte von BBC, entwickelte zahlreiche solche Lehrgänge und hielt auch an der ETH Vorträge über seine Erfahrungen mit der neuen Unterrichtsform.[94]
Mit der Entwicklung der Computertechnik in den 1970er-Jahren erhielten immer mehr Personen Zugang zu Rechenanlagen, und dank zunehmender Rechenleistung erweiterten sich auch die Verwendungszwecke. Das System VENUS, welches eine flexiblere Verteilung der Rechenzeit ermöglichte, war im Kontext der ETH Zürich von grosser Bedeutung: Die restriktive Zulassungspolitik für Rechenzeit wurde wesentlich gelockert, denn mit Venus konnten nun mehrere Personen gleichzeitig auf den Grossrechner zugreifen. Auch in der Privatwirtschaft stieg die Zahl der eingesetzten Computer rasch

---

[92] Rebsamen, et al. (1982).

[93] Nievergelt (1975), 467.

[94] Urscheler (1971).

an. Für eine wachsende Zahl von Personen wurden die Maschinen zu einem alltäglichen Arbeitsinstrument. Da immer mehr Personen Zugang zu Computerterminals hatten sprach nichts dagegen, die Rechenanlagen auch zu didaktischen Zwecken zu nutzen.
Mit Unterstützung der J. R. Geigy AG und des Schindler-Konzerns wurden an der ETH Möglichkeiten ausgelotet, Computer in der Ausbildung einzusetzen. Auslöser für das entsprechende Projekt war die Absicht dieser Unternehmen, Computer in der Lehrlingsausbildung zu nutzen. Dies schien nicht nur in ökonomischer Hinsicht interessant zu sein, denn mit Computern hatte man in anderen arbeitsintensiven Unternehmensbereichen bereits Einsparungen erzielen können, sondern auch aus pädagogischen Überlegungen: Die Unterrichtsqualität sollte durch die zusätzlichen Möglichkeiten erhöht werden.
Die ETH entwickelte aber nicht nur Lernumgebungen in Zusammenarbeit mit der Privatwirtschaft, sondern nutzte solche auch selber. 1975 kam das von Hans-Peter Frei entwickelte Unterrichtssystem «Thales» zum Einsatz, um die Anfänger-Vorlesungen über Informatik zu ergänzen. Frei promovierte zu diesem Thema und wurde später selber Professor am Institut für Informatik.[95] Thales stand im Kontext zahlreicher internationaler Forschungsprojekte, die sich mit dem anwendungsorientierten Einsatz des Computers in der Ausbildung auseinandersetzten. Die Autorensprache orientierte sich stark an Pascal.
Eng mit dem Thales-Projekt verknüpft war die Frage nach der Form und Ausgestaltung der Interaktion zwischen Mensch und Maschine. Für die Akzeptanz der neu verfügbaren Mikrocomputer war die Qualität dieser Schnittstellen ein entscheidener Faktor. Jürg Nievergelt kam 1975 als Professor an die ETH und führte den Bereich des computerunterstützten Lernens fort. Der ausgebildete Mathematiker hatte 1965 an der University of Illinois promoviert und war dort zunächst Assistenz- und dann ordentlicher Professor. Er arbeitete in Illinois unter anderem an einem «Computer Aided Instruction»-Projekt. Unter Nievergelt entstanden an der ETH bis zur Mitte der 1980er-Jahre mehrere «Experimental Systems» (XS-0 bis XS-2). Das erste dieser Systeme verwendete als Benutzerendgeräte Terminals, die an der ETH Lausanne unter dem Namen «SMAKY» entwickelt wurden, welche vergleichsweise billig in der Herstellung waren und so ausgerüstet waren, dass die Textbearbeitung innerhalb dieses Terminals geschehen konnte.[96] Als Wegweiser für die Entwicklung von Lernumgebungen hielt Nievergelt 1975 fest: «The advice I might give to someone intent on building a computer-based instructional system could be summed up in a few phrases: get the best terminals you can pay for, good programmers, try everything out in actual instruction as soon as

---

[95] Frei (1975).

[96] Sunier (2001).

possible, and follow your nose.»[97] Das letzte «Experimental System» war dann für die Lilith-Workstation konzipiert, später entstanden am Institut für Informatik Unterrichtssysteme auf den in der Lehre verwendeten Apple II und in der Folge auch auf den Macintoshs.[98]

Die Entwicklung von Lernsystemen war ein Bereich, welcher stark durch den Austausch mit Firmen und Projekten ausserhalb der ETH belebt wurde. Neben der Zusammenarbeit mit den bereits genannten Unternehmen wurde Jürg Nievergelt zum Beispiel auch im IFS-Projekt beigezogen. Das «Integrierte Fernmeldesystem» (IFS) war ein Grossprojekt unter der Leitung der PTT zur Digitalisierung der schweizerischen Telefoninfrastruktur. Nievergelt beriet die Projektverantwortlichen bei der Gestaltung der Benutzerschnittstellen.

«Personell eindeutig unterdotiert» in den 1980er Jahren

Mit der Lancierung des eigenen Studiengangs im Herbst 1981 verschob sich das Zentrum der Aktivitäten von der Forschung hin zur Lehre. Die neugegründete Abteilung bildete die organisatorische Einheit für die Lehre. Parallel dazu existierte das Institut für Informatik weiter, es war für die Organisation der Forschung zuständig. Um die zahlreichen Projekte besser leiten und koordinieren zu können, wurde das Institut auf den 1. Januar 1986 in sechs Fachgruppen unterteilt:

- Fachgruppe Computersysteme (Jürg Gutknecht, Niklaus Wirth)
- Fachgruppe Informationssysteme (Hans-Peter Frei, Jochen Ludewig, Carl August Zehnder)
- Fachgruppe Integrierte Systeme (Wolfgang Fichtner, Martin Morf)
- Fachgruppe Ingenieur-Anwendungen (Edoardo Anderheggen)
- Fachgruppe Kommunikationssyteme (Albert Kündig, Bernhard Plattner)
- Fachgruppe Theorie und Didaktik (Peter Läuchli)

Ende 1988 wurde das Institut für Informatik als Organisationseinheit dann aufgebrochen und in vier neue Institute gegliedert, über welche 1996 schliesslich die neue Stufe des Departements zu stehen kam.

Der «Forschungsbericht 1986–1988» des Instituts für Informatik wies auf ein Problem hin, mit dem die Informatiker während der ganzen 1980er-Jahren beschäftigt waren: «Das Institut für Informatik trägt die Organisation und den Hauptteil der Unterrichtsbelastung der Abteilung für Informatik (IIIC) sowie den ständig wachsenden

---

[97] Nievergelt (1975), 470.

[98] Siehe dazu auch Nievergelt und Ventura (1983).

Grundlagenunterricht in Informatik für die meisten anderen Diplomabteilungen. Gemessen an all diesen Belastungen ist das Institut gegenwärtig personell eindeutig unterdotiert, was sich auf die Forschungstätigkeit hindernd auswirkt.»[99] Trotz der hohen Belastung durch die Lehre wurden in den 1980er-Jahren aber zahlreiche Forschungsprojekte durchgeführt, die inhaltlich oft an die Arbeiten der 1970er-Jahre anknüpften. So legte zum Beispiel die Gruppe um Niklaus Wirth und Jürg Gutknecht ihren Schwerpunkt auf die Entwicklung von Oberon, einer Weiterführung der mit Pascal und Modula-2 begonnenen Arbeiten.[100]

In der Gruppe von Hans-Peter Frei wurde eine Suchmaschine für Informationen in Netzwerken entwickelt: «Sogenannte Wide Area Networks (WAN) verbinden heute tausende von Computern. [...] Es sollen nun Methoden entwickelt werden, welche erlauben, automatisch aus WANs kontextorientierte Informationen zu beschaffen.»[101] Die zunehmend dezentral organisierten Informatikumgebungen machten neuartige Suchwerkzeuge notwendig, damit auf die gewünschten Ressourcen rasch zugegriffen werden konnte. Noch war kaum vorauszusehen, welch wichtige Rolle solche Suchmaschinen mit der Verbreitung des Internets in den 1990er-Jahren einmal spielen würden.

Mit der Verteilung und Vernetzung von Rechenleistung befassten sich noch weitere Forschungsprojekte. Neben der Erforschung von «Fundamental Paradigms for Distributed Computing» wurde mit «MultimETH» ein Echtzeit-Multimedia-Konferenzsystem entwickelt, welches das editieren von Multimedia-Dateien (Text, Grafik, Sprache) durch mehrere Benutzer gleichzeitig unterstützte. In einer Client/Server-Umgebung wurden verschiedenen Medienströme verteilt und synchronisiert. Das System stellte einen «Shared Workspace» zur Verfügung, auf dem von verschiedenen Benutzern gleichzeitig Veränderungen an den Daten vorgenommen werden konnten. Soweit als möglich stützte man sich auf bestehende standardisierte Dienste und Protokolle, wollte aber auch offen sein für zukünftig noch zu implementierende Medienstandards.[102]

Eine Vernetzung von Computerleistung fand auch auf eine andere Art auf nationaler Ebene statt. In Manno im Kanton Tessin konnte dank der Informatik-Botschaft des Bundesrates von 1985 ein Supercomputing-Center unter der Leitung der ETH aufgebaut werden.[103] Der Zugriff von Zürich, Lausanne und anderen Universitätsstandorten

---

[99] Institut für Informatik, Forschungsbericht 1986–1988, 1.

[100] Institut für Informatik, Forschungsbericht 1986–1988, 2.

[101] Institut für Informatik, Forschungsbericht 1986–1988, 6.

[102] Lubich (1989); Wilde (1994).

[103] Interview mit Urs Hochstrasser; Botschaft über Sondermassnahmen zugunsten der

geschah über das neu geschaffene Forschungsnetzwerk «SWITCH», über welches später auch die Anbindung der Schweizer Universitäten an das Internet bewerkstelligt wurde.[104] Zwar waren es vor allem Chemiker, Physiker, Ingenieure und Geologen, die die Rechenkapazität in Manno beanspruchten. Aber Walter Ganders Institut für Wissenschaftliches Rechnen entwickelte verschiedene Methoden und Algorithmen, um komplexe mathematische Probleme auf den Supercomputern möglichst effizient lösen zu können.[105]

Die verbreitete These, dass sich die ETH-Informatiker in den 1980er-Jahren aufgrund ihrer hohen Belastung in der Lehre praktisch nicht mehr der Forschung widmeten, muss relativiert werden. Selbstverständlich waren weit mehr Personen mit Lehraufgaben betraut wie noch in den 1970er-Jahren, personell war das Informatik-Institut aber stark angewachsen. Grosse Würfe wie Lilith oder Pascal blieben zwar aus. Aber in vielen Projekten wurden Grundsteine gelegt für Informatik-Entwicklungen, die sich dann in den 1990er-Jahren auf breiter Basis durchsetzten: Leistungsfähige Einzelplatzrechner mit grafikfähigem Bildschirm und Maus, zunehmende Vernetzung von Rechenleistung, Diensten und Multimedia-Anwendungen. Die ETH-Forschungsprojekte der 1980er-Jahre nahmen den später auch in der Öffentlichkeit bekannt gewordenen Slogan der Firma Sun Microsystems vorweg: «The Network is the Computer».

Oberon

Ein Forschungsprojekt der 1980er-Jahre, welches in einer besonders langen Tradition von Programmiersprachen und Systemen stand, soll im folgenden ausführlicher besprochen werden. Das so genannte «Oberon»-Projekt war eine Weiterentwicklung der Programmiersprachen Pascal und Modula-2 und wurde 1985 durch Niklaus Wirth und Jürg Gutknecht ins Leben gerufen. Die beiden Professoren verbrachten 1984 einige Monate im Forschungszentrum von Xerox in Palo Alto/Kalifornien (PARC) und beschlossen daraufhin, einen Nachfolger für die Lilith-Workstation zu entwickeln und zu realisieren. Das neue System sollte wiederum möglichst kompakt und überschaubar sein, damit es insbesondere im Unterricht eingesetzt werden konnte. Im Rückblick schrieb Wirth zu den Designentscheidungen: «The language Oberon was born out of the ambition to simplify

---

Ausbildung und Weiterbildung sowie der Forschung in der Informatik und den Ingenieurwissenschaften vom 2. Dezember 1985. In: Bundesblatt, 11.2.1986, 321–378.

[104] SWITCH = Swiss Education And Research Network. An das «SWITCHlan» waren ab 1989 alle Schweizer Universitäten angeschlossen. Vgl. Braun (2006).

[105] Interview Walter Gander.

language to the essentials.»[106] Nicht ohne Stolz fügte er an, dass die Definition von Pascal dreissig Seiten umfasst habe, die von Modula-2 fünfundvierzig – und die von Oberon dann mit nur noch sechzehn Seiten auskam. Wirth und Gutknecht sahen in diesem System auch ein didaktisches Werkzeug, welches für eine einzige Person überblickbar sein sollte.

Die Schnittstelle zwischen Benutzer und Betriebssystem führte bei Oberon nicht über einige wenige starr definierte Kanäle, vielmehr wird dem Benutzer das gesamte Betriebssystem geöffnet: Oberon ist gleichzeitig ein Betriebssystem, aber auch eine objektorientierte, strukturierte Programmiersprache. Wie bereits bei Modula-2 und Lilith wurde parallel zur Programmiersprache auch die dafür optimierte Hardware entwickelt, die neue Workstation erhielt den Namen Ceres. In Zusammenarbeit mit einer externen Firma wurden bis 1988 35 Ceres-Rechner hergestellt, die am Institut zum Einsatz kamen.[107]

Die Entwicklungsarbeiten an Oberon nahmen die Jahre 1986 bis 1988 in Anspruch. Wirth kümmerte sich um die Sprachdefinition und den Bau des Compilers, Gutknecht war für die Benutzeroberflächen zuständig.[108] Ende 1988 wurde das System vorgestellt. Der Quelltext benötigte einen Speicherplatz von nur gerade 300 Kilobyte, die lauffähigen Module fanden auf einer einzigen Diskette Platz.[109] Oberon wurde an der ETH bis in die 1990er-Jahre für den Programmierunterricht eingesetzt. Das System prägte das Denken mehrerer Generationen von ETH-Informatik-Absolventen.

Ausserhalb der Hochschule wurde (und wird) Oberon nur ganz vereinzelt eingesetzt. Dies obwohl das System sehr wenig Speicherplatz benötigt, zusammen mit dem Quelltext ausführlich dokumentiert ist und auf ganz verschiedener Hardware läuft. Die Industrie interessierte sich kaum für Oberon.[110] Ein Grund dafür war, dass zu Beginn der 1990er-Jahre Speicherplatz und Rechenleistung immer billiger wurden und daher die Nachfrage nach möglichst schlank programmierten Systemen tendenziell abnahm. Im Internet-Boom der späten 1990er-Jahre waren es vor allem die Arbeitskräfte, die zur Knappheit wurden, insbesondere die Programmierer. Es war schon genügend schwierig, einen guten

---

[106] Wirth (2001).

[107] Institut für Informatik, Forschungsbericht 1986–1988, 2. Zu Ceres: Heeb (1988); Heeb und Noack (1991).

[108] Furger (1993), 70.

[109] Wirth und Gutknecht (1988); Wirth und Gutknecht (1992).

[110] Eine Ausnahme bildet die 1993 als ETH-Spinoff gegründete Oberon Microsystems, welche unter anderem auf der Basis von Oberon Software für mobile Geräte entwickelt.

C-Programmierer zu finden, eine mit Oberon vertraute Person hätte praktisch direkt von der ETH abgeworben werden müssen. So wurden Entscheide für Betriebssysteme und Programmiermethoden oft entlang des Arbeitsmarktes gefällt und nicht aufgrund technischer Überlegungen.
Dennoch zeigt sich am Beispiel von Oberon, wie der Know-how-Transfer zwischen ETH und Industrie in vielen Fällen funktionierte. An der Hochschule wurden für ganz verschiedene Hardware-Umgebungen Oberon-Compiler entwickelt. Wirth trieb seine Studenten dazu an, möglichst einfache und schnelle Compiler zu schreiben. Obwohl Oberon selber praktisch nie zu einer industriellen Anwendung fand, waren am Bau der wichtigen Compiler der letzten Jahre für Programmiersprachen wie Java und C# jeweils ETH-Absolventen beteiligt. Diese hatten in der Fachgruppe für Computersysteme die Funktionsweise eines Betriebssystems von Grund auf kennengelernt und waren so in der Lage, ihre Kenntnisse auf andere Programmiersprachen und -methoden anzuwenden.

5. Lehre

Im Jahr 1952 bot die ETH als erste europäische Hochschule überhaupt Programmierkurse und Übungen am Computer an. Zudem hielt Ambros Speiser ein Seminar über den Entwurf elektronischer Rechenmaschinen.[111] In verschiedenen anderen Abteilungen kamen die Studierenden ebenfalls früh in den Genuss von Lehrveranstaltungen im Bereich der Computerwissenschaften. Dies betraf insbesondere Mathematiker, Physiker und Elektrotechniker. Sie konnten schliesslich ab 1977 Informatik als Nebenfach belegen oder ab 1979 durch Vertiefung einen Informatik-Ausweis erlangen. Informatikunterricht wurde an der ETH somit bereits lange vor der Abteilungsgründung im Jahr 1981 angeboten. Die Informatiker waren also eigentliche Dienst- respektive Lehr-Leister für diverse Abteilungen; diese Situation brachte oftmals Koordinationsschwierigkeiten und Unklarheiten in der Organisation mit sich.
Die Informatiker waren dem Fachbereich Mathematik zugeordnet und gehörten zur Abteilung «Mathematik und Physik», die das Kürzel «IX» trug. Mit dem Institut für Informatik existierte bereits eine Forschungseinheit. Um auch einen eigenen Studienabschluss anbieten zu können, führte kein Weg an der Gründung einer eigenen Abteilung vorbei. Auf dieses Ziel arbeiteten die Informatik-Professoren praktisch seit der Gründung der Fachgruppen für Computerwissenschaften im Jahr 1968 hin. Es zeigte sich aber bald, dass der Weg steinig und lang sein würde. Über zwölf Jahre dauerte es

---

[111] Ambros Speiser in NZZ 16.5.2003.

schliesslich, bis sich die ersten Informatikstudenten für ein Diplomstudium an der ETH einschreiben konnten.

Informatik als Nebenfach...

1973 stellten die Informatik-Professoren den Antrag, dass anlässlich der geplanten Einführung eines neuen Normalstudienplans in der Mathematik die Informatik zumindest den Status eines Nebenfachs innerhalb dieses Studiums zugeschrieben bekam. Dieser Antrag hatte bei den Mathematikern jedoch zunächst keine Chance, diese betrachteten die Informatik als ein Teilgebiet der Mathematik und nicht als ein eigenes Wissenschaftsgebiet. Sogar Eduard Stiefel, der als erster Vorsteher des Instituts für Angewandte Mathematik die Informatik an der ETH begründet hatte, stimmte dagegen – wenn er es auch einige Jahre später bedauerte.[112] Erst im Jahr 1977 wurde die starre Regelung innerhalb der Mathematik aufgebrochen und die Informatik als Nebenfach zugelassen.

Für die Studierenden war die Belegung des Nebenfachs der einzige Weg, die Informatik in ihre Ausbildung zu integrieren. Verschiedene bestehende Studiengänge der ETH Zürich wurden in den 1970er-Jahren um die Komponente der Computerwissenschaften erweitert. Als 1981 ein eigener Studiengang eingeführt wurde, nahmen Studierende von acht Abteilungen das Lehrangebot des Instituts für Informatik weiterhin in Form des Nebenfachs in Anspruch. Carl A. Zehnder konstatierte: «Nebenfach-Informatik ist eine Ergänzung, welche die Grund-Ingenieurausbildung irgendwelcher Richtung heute in vielen Fällen erst richtig zum Tragen bringt.»[113] 1980 belegten 860 Studierende Informatik-Anfängerunterricht, aus den höheren Semestern waren 225 Personen eingeschrieben. In diesem Jahr wurden zwanzig Semesterarbeiten und zehn Diplomarbeiten verfasst – notabene zu einem Zeitpunkt, als es noch gar keinen Abschluss für Informatik gab.

Das ab dem Wintersemester 1980/81 eingeführte Diplomstudium sollte erklärtermassen «die Nebenfachausbildung in Informatik in anderen Abteilungen in keiner Weise schwächen oder unnötig machen.»[114] Gleichzeitig ermöglichte der Informatik-Studienplan, dass die angehenden Informatik-Ingenieure ihrerseits ebenso Fächer aus anderen Bereichen belegen konnten – potentiell auch ausserhalb der ETH Zürich. Kehrseite dieser flexiblen Studienplan-Gestaltung war, dass die Koordination der

---

[112] Zehnder (2003), 8.

[113] Zehnder (1980), 575.

[114] Zehnder, Konzept des Vorentwurfs, 1980.

individuellen Kombinationen einen hohen Aufwand verursachten. Die Unterrichtskommission hatte sich in der Folge oft mit Fragen der Studienorganisation zu beschäftigen.

...oder Informatik-Ausweis?

Als sich die Einführung des Diplomstudiengangs immer weiter verzögerte und die ETH praktisch als die letzte grosse europäische Hochschule ohne Informatikstudium dastand, wurde 1979 der «Informatik-Ausweis» eingeführt, der als «kurzfristige Überbrückungsmassnahme» gedacht war bis zum erhofften «richtigen» Diplom. Informatik-Ausweise konnten in den Jahren 1979 bis 1983 von Studierenden der Abteilung IX (Mathematik und Physik) erworben werden. Ziel war es, interessierten Studierenden eine über die Einführungsveranstaltungen hinausgehende vertiefte Ausbildung in Informatik zu ermöglichen, welche auch mit einem Abschluss dokumentiert wurde.
Die Regelung von 1980 stellte explizit klar, dass dieses Angebot nur galt, «solange Mathematik die Hauptstudienrichtung für Informatiker an der ETH Zürich bildet.» Voraussetzung für den Ausweis war nebst entsprechender Belegung von Wahlfächern eine Diplomarbeit im Bereich der Informatik sowie ein dreimonatiges Industriepraktikum, «damit auf diesem Weg zumindest informell ein ETH-Informatiker-Lehrgang begehbar wurde.»[115]
Die Resonanz auf das Angebot war gross, so dass der Informatik-Ausweis sogar einige Jahre über die Abteilungsgründung hinweg bestehen blieb. Ab 1982 gab es für Studierende aus den Abteilungen IIIB (Elektrotechnik) sowie IX (Mathematik) als Übergangslösung die Möglichkeit, in höhere Semester der neuen Abteilung für Informatik zu wechseln. Dem Ausweis blieb insgesamt eine kurze Geschichte beschieden die dokumentiert, wie die Informatiker um das Jahr 1980 versuchten, den Absolventen der beiden Abteilungen zumindest wichtige Zusatzqualifikationen mit auf den Weg zu geben.

6. Der neue Studiengang Informatik

Gründung der Abteilung für Informatik (IIIC)

Die ETH-Leitung zeigte ihrerseits durchaus Interesse an der Einführung eines Informatik-Studiums, wollte oder konnte in der Sache aber nicht von sich aus aktiv werden. Der ETH-Präsident Heinrich Ursprung äusserte 1979 gegenüber Professor Carl August Zehnder seine Genugtuung, dass das Institut von sich aus die Initiative zur

---

[115] Zehnder (1981), 6.

Abteilungsgründung ergriffen habe. Falls der entsprechende Vorstoss «von oben» von der Schulleitung gekommen wäre, hätte dies den Anschein eines autoritären Vorgehens erweckt. Ursprung wusste, dass er von vielen als eine starke Führungsperson mit einer ausgeprägten Anti-Mitsprache-Haltung wahrgenommen wurde. Würde ein neuer Diplomstudiengang von oben herab angeordnet, so musste mit dem Widerstand verschiedener Abteilungen gerechnet werden.[116]

Der Widerstand gegen die Gründung einer Informatik-Abteilung formierte sich insbesondere aus den Reihen der Abteilungen für Elektrotechnik und Mathematik/Physik. Gegenüber der Schulleitung stellten sich die Abteilungsvorsteher auf den Standpunkt, dass ihre Studierenden längst eine Programmierausbildung erhielten und sich ein eigener Diplomstudiengang deshalb erübrige. Zudem erhielten die Informatiker bis ungefähr 1980 wenig Rückhalt aus der Wirtschaft. Erst als sich zu Beginn der 1980er-Jahre viele Unternehmen der Maschinenindustrie neu auszurichten begannen und einen Technologisierungsschub einleiteten, wurden auf einmal Stimmen laut, dass die ETH wichtige Entwicklungen in der Informatik verpasst hätte. Verschiedene grosse Unternehmen sahen neue Wachstumsperspektiven im Bereich computerbasierter Steuerungs-, Leit- und Automatisierungssysteme. Für deren Entwicklung brauchte es umfangreiches Wissen im Bereich des Software Engineering, das über das reine Programmieren hinausging. Die Firmen mussten feststellen, dass dafür ein Abschluss als Elektro- oder Maschineningenieur nicht mehr genügte, sondern dass es einen neuen Typ Ingenieur brauchte.[117] So wurden immer mehr Absolventen von Informatik-Studiengängen aus Grossbritannien oder Deutschland eingestellt, da die entsprechenden Fachkräfte in der Schweiz schlicht nicht verfügbar waren.[118] Ursprung erzählt in einem Interview, wie er einmal die beiden Abteilungsvorstände der Mathematik/Physik und der Elektrotechnik mit dem Personalchef von BBC zu einem Gespräch bat. Es zeigte sich, dass die Kompetenzen, die BBC im Informatikbereich suchte, in den bestehenden Studiengängen längst nicht vermittelt wurden.[119]

Trotz des zunehmenden Drucks aus der Industrie konnte ETH-intern nur eine Mehrheit für die Abteilungsgründung gefunden werden, wenn sie ohne zusätzliche Kosten und Lehrstühle auskam. In einer Umfrage von 1979 sprachen sich die bestehenden dreizehn

---

[116] Zehnder (2003), 12. Vgl. auch Ursprung (1978), 131f.

[117] Der Begriff des «Software Engineerings» wurde geprägt an der «NATO Software Engineering Conference» von 1968 in Garmisch. Vgl. Naur und Randell (1969).

[118] Interview TG mit Heinrich Ursprung; Mündliche Auskunft von Albert Kündig in Bezug auf das IFS-Projekt (Integriertes Fernmeldesystem der PTT).

[119] Interview TG mit Heinrich Ursprung.

Abteilungen mehrheitlich gegen die Gründung einer vierzehnten aus, was vor allem mit der Angst vor Ressourcenverlusten verbunden war. Die Abteilungen kämpften immer stärker um plafonierte Mittel.[120] Eine zustimmende Mehrheit konnte bei den Abteilungen erst mit der Bestimmung gefunden werden, dass an der bestehenden Anzahl von fünf Informatik-Professuren vorerst nicht gerüttelt würde. Unter diesen Vorgaben unterstützte die Schulleitung das Vorhaben der Informatiker ab Herbst 1980 voll und ganz. Dem Schulrat (heute ETH-Rat) wurde die erste Neugründung einer Abteilung seit 1935 beantragt. Im November 1980 wurde Carl August Zehnder vor den Schulrat geladen, um die Notwendigkeit einer eigenen Abteilung nochmals zu erläutern. Dabei zeigte er eine Folie, auf der genau zwei Sätzen standen:

> «- In einer grossen Industriefirma bilden Steuerungen bald ein Drittel des Exportwerts.
> - In einer Grossbank bilden jetzt schon die Ingenieure die zweitgrösste Akademikergruppe.»[121]

Das genannte Industrieunternehmen war BBC, bei der Grossbank handelte es sich um die heutige CS. Beide Branchen waren inzwischen von der Computertechnik so stark abhängig, dass sie für die Weiterentwicklung ihrer Systeme unbedingt auf Informatik-Absolventen angewiesen waren. Banken, Versicherungen und Verwaltungen hatten einen noch grösseren Bedarf an Informatikern als die Industrie. Für Zehnder waren es willkommene Beispiele, um einerseits die Dringlichkeit seines Anliegens zu unterstreichen und andererseits auch aufzuzeigen, dass für zukünftige Informatik-Absolventen bereits jetzt ein Arbeitsmarkt existierte.

Der Schulrat unterstützte den Antrag zur Abteilungsgründung und leitete ihn weiter an den Bundesrat, welcher für Änderungen des ETH-Reglements zuständig war. Das Reglement enthielt unter anderem eine Auflistung sämtlicher Abteilungen, so dass für die Neugründung einer Abteilung ein Beschluss der Landesregierung notwendig war. Am 8. April 1981 war es dann so weit: Der Bundesrat sagte ja zum neuen Diplomtyp «dipl. Informatikingenieur ETH», die Gründung der Abteilung für Informatik war somit endlich bewilligt.[122] Die Institutionalisierung des Lehrbereichs Informatik, der sich in den USA schon um die Mitte der 1960er-Jahre vollzogen hatte, musste nun unter höchstem Zeitdruck durchgeführt werden. Die neue Abteilung wurde in die Nähe der Elektroingenieure (Abteilung für Elektrotechnik IIIB) positioniert und erhielt entsprechend

---

[120] Der Bund hatte 1974 einen Personalstopp verfügt, dem auch für die ETH galt.

[121] zit. nach Henger (2003).

[122] ETH-Jahresbericht 1982, 16.

das Kürzel IIIC zugeteilt. Der Positionskampf zwischen Mathematikern und Ingenieuren um die Informatik war damit beendet.
Die letzte Abteilungsgründung an der ETH hatte 1935 stattgefunden (Elektrotechnik).[123] Nach fast fünfzig Jahren verfügte niemand an der Hochschule mehr über praktische Erfahrungen im Aufbau einer neuen Lehrorganisation. Für die Ausarbeitung des Studienplans konnte aber auf interne Konzepte und Vernehmlassungen zurückgegriffen werden, welche bereits Ende der 1970er-Jahre entworfen worden waren. Wichtig war allerdings, Mittelschulabgänger und Berufsberatungen rechtzeitig über den neuen Studiengang zu informieren – nach dem langen Warten drängte die Zeit auf einmal. Die neue Abteilung basierte stark auf der Lehrorganisation, welche sich am Institut für Informatik bereits eingespielt hatte. Personell bildeten die Institutsangehörigen den Kern der neuen Abteilungsorganisation. Als Vorstand wurde an der ersten Abteilungskonferenz Carl August Zehnder gewählt; Peter Läuchli, Jürg Nievergelt, A. Müller und Niklaus Wirth übernahmen ebenfalls organisatorische oder administrative Aufgaben.
Der Abteilung wäre es aber nicht möglich gewesen, sämtliche Lehraufgaben alleine wahrzunehmen. So wurde vor allem für das Grundstudium die Möglichkeit genutzt, mit anderen Abteilungen Lehrveranstaltungen gemeinsam anzubieten. Zudem wurden die Lehraufträge, welche schon das vormalige Institut für Informatik vergab, durch die Abteilung übernommen und erweitert.

Was soll ein Informatik-Ingenieur lernen? Der Normalstudienplan

Nach dem Beschluss des Schweizerischen Schulrats zur Einführung des neuen Diplomstudiengang auf das Wintersemester 1981/82 musste innerhalb weniger Wochen ein Normalstudienplan ausgearbeitet werden. Der Schulrat wollte darüber bereits im Januar 1981 befinden. Die Mittelschulen mussten bis im Frühjahr über den neuen Studiengang informiert werden, damit die zukünftigen Studierenden überhaupt Kenntnis vom neuen Fachbereich erhielten. Der Normalstudienplan legte fest, welche Fächer ein Informatik-Ingenieur in seinem Studium zu durchlaufen hatte; die Ausarbeitung dieses Plans bildete einen wichtigen Schritt, um das Studium an der Hochschule im bestehenden Fächerkanon zu positionieren.
Am 1. Dezember 1980 traf sich die «Arbeitsgruppe Studienplan Informatik» zu ihrer ersten Sitzung. Sie musste unter höchstem Zeitdruck bis Ende Dezember 1980 ihren Vorschlag ausarbeiten. Die Arbeitsgruppe stand unter der Leitung von Carl August

---

[123] Tobler, et al. (1980), 165. 1935 erfolgte die Trennung der Abteilung für Maschineningenieurwesen und Elektrotechnik in die zwei selbständigen Abteilungen IIIA und IIIB.

Zehnder, vertreten waren Personen des Instituts für Informatik, der Abteilung für Elektrotechnik, der Abteilung für Mathematik und Physik sowie der ETH Lausanne. Das Ziel des gesamten Studiengangs wurde von Zehnder wie folgt umrissen: «Der Studienplan ist auf das Berufsbild eines Informatik-Ingenieurs ausgerichtet, der konstruktiv, system-orientiert, im Team tätig ist.»[124] Den Studierenden sollte es zumindest im Hauptstudium möglich sein, ihren eigenen Fächerkatalog zusammenzustellen: «Der Studienplan soll eine gewisse Flexibilität aufweisen und für Initiativen des Studenten offen sein.»[125] Das enge Korsett eines in allen Einzelheiten vorgegebenen Stundenplans sollte überwunden werden.[126] So war neben 'Flexibilität' die 'Modularität' der zweite gewichtige Begriff in der Diskussion um den neuen Studienplan: «Die modulare Gestaltung des Fachstudiums erlaubt die volle Weiterführung (sogar den Ausbau) des Informatik-Angebots für die Abt. IX ohne Zusatzaufwand.»[127]

Der zu entwickelnde Studienplan musste allerdings nicht von Grund auf neu erstellt werden. In der Mitte der 1960er-Jahre begannen weltweit intensive Diskussionen um die Inhalte von Informatik-Studiengängen. Seit 1968 publiziert das «Curriculum Committee on Computer Science» der «Association for Computing Machinery» (ACM) in regelmässigen Abständen Empfehlungen für Studiengänge.[128] An der ETH Zürich existierten bereits verschiedene Dokumente, die während der 1970er-Jahre in früheren Anläufen für einen Studiengang entstanden waren. Die «Arbeitsgruppe Studienplan Informatik» konnte somit auf verschiedene Vorarbeiten zurückgreifen.

Kurz vor Weihnachten 1980 präsentierte die Arbeitsgruppe den Entwurf ihres Normalstudienplans. Das Grundstudium lehnte sich stark an bestehende ETH-Lehrpläne an, insbesondere an denjenigen der Elektroingenieure, um unter anderem auch die Durchlässigkeit zwischen den Studiengängen zu gewährleisten.

Der Kern des Fachstudiums – der zentrale Teil des neuen Studiengangs – bestand aus vier Fachrichtungen:[129]

---

[124] ETH Zürich, Arbeitsgruppe Studienplan Informatik, Konzept des Vorentwurfs zum Studienplan Informatik vom 3.9.1980, Ergänzungen vom 27.11.1980.

[125] Ebd.

[126] Gugerli, et al. (2005a), 316–321.

[127] ETH Zürich, Arbeitsgruppe Studienplan Informatik, Konzept des Vorentwurfs zum Studienplan Informatik vom 3.9.1980, Ergänzungen vom 27.11.1980.

[128] Siehe zum «Curriculum Committee» Kp. «Es gibt keine Differentialgleichung für den Witz des digitalen Computers».

[129] Archiv D-INFK, Arbeitsgruppe Studienplan Informatik, Studienplan für das Diplomstudium in Informatik. 22.12.1980, 2.

a. Hardware und Rechnerstruktur: Rechnerarchitektur, Computernetze, Datenübertragung
b. System-Software: Betriebssysteme mit Ein- und Ausgabe, Graphik, Compiler, Datenverwaltung
c. Benutzernahe Software: Programmier-, Befehls- und Abfragesprachen, Datenbanken, Mensch-Maschine-Dialog, Anwendungspakete
d. Theoretische Informatik: Theoretische und praktische Grenzen der Berechenbarkeit, Komplexität von Algorithmen und Problemklassen

Auf diese vier Bereiche entfiel auch der grösste Aufwand in der Ausarbeitung des Unterrichtsstoffs. Die bisherige Lehrtätigkeit hatte sich auf die Grundausbildung von Nebenfachstudenten konzentriert und behandelte tiefergehende Aspekte nur am Rande. Dies musste sich nun ändern, was aber gleichzeitig mit einem hohen Aufwand in der Vorbereitung verbunden war.

Der Studienplan sah auch vor, den Informatik-Studierenden während ihres Studiums mehr als nur technische Zusammenhänge zu vermitteln. Erstens wurde vom «Informatik-Ausweis» das Industrie-Praktikum übernommen, welches eine «Begegnung mit der Betriebspraxis» vermitteln sollte.[130] Alle Studierende musste sich während 13 Wochen einen Einblick in die Arbeit der Informatiker in der Industrie, in Banken oder Versicherungen verschaffen. Zudem wurde ein Fächerblock «Umwelt» angeboten: «Der Student soll sich mit den Auswirkungen der Informatik auf die Umwelt und die Gesellschaft auseinandersetzen.»[131] Durch welche gesellschaftlichen Entwicklungen die Informatik ihrerseits beeinflusst wurde, schien für die Studienplan-Arbeitsgruppe weniger von Bedeutung zu sein. Das Obligatorium von Fächern wie Psychologie, Soziologie, Arbeitsphysiologie, Recht und Wirtschaft zeigt aber, dass durchaus auch Wert auf eine breite Allgemeinbildung der zukünftigen Technikwissenschafter gelegt wurde.

Am 28. Januar 1981 wurde der vorgeschlagene Studienplan im Schulrat besprochen. Das Gremium anerkannte, dass man sich bei der Erarbeitung des Informatik-Studienplans zwar auf die Erfahrungen der Elektrotechniker (IIIB) und Mathematiker (IX) gestützt habe, dass der neue Studienplan aber ein eigenständiges Werk darstellte: «Er stützt sich in grossen Teilen auf bestehende Lehrveranstaltungen ab; das sichert die unité de doctrine, erleichtert die Durchlässigkeit (insbesondere bezüglich der Abteilungen IIIB und IX) und gewährleistet die Realisierung ohne allzugrosse Mehraufwendungen.»[132] Der Schulrat stimmte dem Studienplan zu. Er beschloss auch, dass Studierende mit einem

---

[130] Ebd., 3.

[131] Ebd., 3.

[132] ETH Bibliothek, Archive. Schulratsprotokoll 28.1.1981, 97.

bestandenem zweiten Vordiplom der ETH Zürich oder EPF Lausanne direkt ins fünfte Semester der Informatiker übertreten konnten. Der Aufnahme des Studienbetriebs auf das Wintersemester 1981/82 stand nichts mehr im Weg.

Entwicklung zum «Modestudium»

Trotz der knappen Fristen schrieben sich schon für das erste Semester zahlreiche Studierende ein. In einem Protokoll der Abteilungskonferenz vom November 1981 ist zu lesen: «Der Abteilungsvorstand gibt die vorläufigen Studentenzahlen der Abteilung IIIC bekannt. Sie sind wider erwarten hoch.»[133] Die Abteilungsgründung im Herbst 1981 war nach der Gründung des Instituts für Angewandte Mathematik im Jahre 1948 und der Ausgliederung des Rechenzentrums 1964 der wichtigste Meilenstein in der institutionellen Entwicklung der Informatik an der ETH. Zwischen 1948 und 1981 hatte sich die Welt der Computer grundlegend verändert. Statt von programmierbaren Rechenmaschinen sprach man nun von Computern, und weltweit existierten nicht mehr nur einer Handvoll Maschinen, sondern nur schon alleine an der ETH mehrere Hundert davon. Die Informatik hatte sich als eigener Wissenschaftszweig etabliert, es gab nun Lehrstühle, Studiengänge, Konferenzen und Fachzeitschriften. 1948 war der Bau eines ersten eigenen Computers das erste ambitiöse Vorhaben des Instituts für Angewandte Mathematik gewesen, die Programmierung dieser Maschine wurde praktisch noch als eine Nebensächlichkeit angesehen. 1981 lautete das Ziel, die komplexen und leistungsfähigen Maschinen mit geeigneten Programmier- und Projektierwerkzeugen besser zu beherrschen. Die Maschinen waren so komplex geworden, dass nun niemand mehr an der Notwendigkeit einer Informatik-Ausbildung auf Hochschulniveau zweifelte.
Mit dem Start des eigenen Studiengangs stieg die personelle Belastung in der Lehre sprunghaft an. Bereits in den ersten Semestern nach der Abteilungsgründung zeigte sich, dass aufgrund der hohen Studierendenzahlen das Professorenkollegium dringend erweitert werden musste. Statt der 1981 angenommenen jährlichen 60 Studienanfänger starteten bereits im Eröffnungssemster über doppelt so viele mit dem neuen Studium. Da die Eintrittszahlen auch in den folgenden Semestern konstant hoch blieben, nahm die ETH den Anspruch der Abteilung IIIC auf zwei zusätzliche ordentliche Professuren sowie zwei neue Assistenzprofessuren in ihre Planung auf. Der Personalengpass wurde mit diesen zusätzlichen Stellen aber nur vorübergehend gemildert, und neue Forderungen für Professoren- und Assistenzstellen wurden bei der ETH-Leitung laufend platziert. Der Jahresbericht des Instituts von 1984 hielt fest, dass man «die volle Organisation und einen Grossteil der Unterrichtsbelastung [...] sowie den Grundlagenunterricht in

---

[133] Archiv D-INFK, Protokoll der Abteilungskonferenz IIIC, 4.11.1981.

Informatik für die meisten anderen Abteilungen»[134] trage. Der Aufbau des Studiengangs und die Dozentenplanung bildeten zentrale Aufgaben in den 1980er-Jahren.
Bei den Studierenden blieb die Fachrichtung Informatik weiter beliebt. Abteilungsvorsteher Carl August Zehnder hielt 1985 in einem internen Planungspapier fest: «Wir nehmen bereits Einfluss auf die Zahl der Neueintritte, im Moment defensiv, indem wir von 'Modestudium Informatik' sprechen und auch Mittelschülern empfehlen, andere Ingenieurrichtungen zu wählen und dort Nebenfach-Informatik zu belegen.»[135] Eine «rationale Schätzung» der zukünftigen Studentenzahlen sei zur Zeit unmöglich, zudem erfüllten viele Neueintretende die Studienanforderungen nicht: «Die ETH kann den unbeschränkten Zugang nicht länger ohne Schaden verkraften.»[136] Ebenfalls hatte man gegen falsche Erwartungen von Seiten der Studierenden zu kämpfen: «Deutlich wurde aber auch, dass manch einer Informatik etwas zu eng verstanden oder mit trickreichem Computerprogrammieren verwechselt hatte.»[137]
Erste Konsequenzen des hohen Andrangs auf das Informatikstudium begannen sich abzuzeichnen. Die hohe zeitliche Belastung der Dozenten und Assistenten durch die Lehre hatte zur Folge, «dass die Forschung darunter leidet.»[138] Die Zahl der in der Lehre tätigen Personen – von den Assistenten bis zu den Professoren – nahm zwar zu. Diese Veränderung ging aber unter anderem auf Kosten der Forschungstätigkeit, welche gegenüber der Lehre zwangsläufig zurückgeschraubt werden musste.[139] Zehnder forderte 1985 die Schaffung von nicht weniger als acht zusätzlichen Professuren zu den bestehenden vierzehn: «Nur mit zusätzlichen Professoren kann neben dem Engpass Unterricht endlich auch wieder Forschung sinnvoll betrieben werden. Nur mit zusätzlichen Professoren können die vorhandenen Industrieangebote zur zusätzlichen Finanzierung von Mitarbeiterstellen auch akzeptiert werden.»[140] Vakante Stellen konnten aber besonders bei den Assistierenden oft nur mit grosser Anstrengung besetzt werden, wie im Jahresbericht 1985 zu lesen ist: «Unser Engpass Nummer eins liegt zur Zeit im

---

[134] Archiv D-INFK, Jahresbericht Abteilung IIIC 1984.

[135] Archiv D-INFK, Carl August Zehnder, Planung 1988–91, Antwort auf Fragebogen 'Abteilungen'. Entwurf vom 17.6.1985.

[136] Ebd.

[137] ETH-Jahresbericht 1982, 16.

[138] Archiv D-INFK, Carl August Zehnder, Planung 1988–91, Antwort auf Fragebogen 'Abteilungen'. Entwurf vom 17.6.1985.

[139] Siehe Kp. «Personell eindeutig unterdotiert».

[140] Archiv D-INFK, Carl August Zehnder, Planung 1988–91, Antwort auf Fragebogen 'Abteilungen'. Entwurf vom 17.6.1985.

Mangel an guten Kandidaten für Assistentenstellen. Ein Dutzend dieser Stellen ist momentan unbesetzt.»[141] Sowohl in der Lehre als auch in der Forschung bildeten nicht nur die beschränkten finanziellen Ressourcen ein Problem für die junge Abteilung, sondern ebenso schwierig war es, für einmal bewilligte Stellen geeignetes Personal zu finden. In der Hochkonjunktur der frühen 1980er-Jahre konnte die ETH einem Studienabgänger mit guten Noten wenig und schon gar keine ökonomischen Anreize bieten, für ein Doktorat zusätzlich mehrere Jahre an der Hochschule zu verbringen. Zur Besetzung von Lehrstühlen wechselte man Ende der 1980er-Jahre vom Wahl- zum Berufungssystem. Auf diese Weise hoffte man die Suche nach tauglichen Kandidaten für Neu- und Wiederbesetzungen zu vereinfachen. Dem eigenen Nachwuchs versuchte man mit der Einführung von Assistenzprofessuren bessere Perspektiven zu bieten.

An der ETH, wie an fast jeder Hochschule, war (und ist) der Begriff der «Raumnot» ein Dauerthema.[142] Für die junge Abteilung IIIC war die Situation besonders prekär, sie verfügte noch über keine eigenen Räumlichkeiten und musste für ihre Veranstaltungen mit allgemeinen Vorlesungssälen im Hauptgebäude Vorlieb nehmen. 1982 konnte zwar ein Computerraum mit 130 Apple II-Maschinen für den Anfängerunterricht im Programmieren eingerichtet werden, dieser Studentenarbeitsraum wurde aber auch von anderen Abteilungen genutzt.[143]

Ein eigenes Gebäude für Institut und Abteilung war zwar bereits seit dem Ende der 1970er-Jahre in Planung. Es sollte an der Clausiusstrasse zu stehen kommen, unmittelbar nehen dem 1970 erbauten Gebäude des Rechenzentrums. Der in den ersten Jahren der Abteilung IIIC unerwartet hohe Ansturm von Studierenden verschärfte die Raumknappheit noch zusätzlich. Zusammen mit ausserordentlichen Forderungen nach dem Ausbau des Lehrkörpers erfolgte deshalb auch immer wieder der Ruf nach mehr Platz. 1984 kam schliesslich die Zustimmung der Eidgenössischen Räte zustande, so dass der Bau des neuen Gebäudes im Dezember 1984 beginnen konnte. Der Neubau mit dem Kürzeln «IFW» wurde 1988 eingeweiht, heute sind nebst Büro- und Computerräumen auch die Bibliothek darin untergebracht.

Am 19. Oktober 1988 fand eine Jubiläumsveranstaltung statt, um die Gründung der Institute für Angewandte Mathematik (1948) und Informatik (1968) zu feiern. An dieser Veranstaltung sprachen neben Niklaus Wirth auch Friedrich L. Bauer und Edsger W. Dijkstra. Der Kreis schloss sich: Nach dem jahrelangen Kampf zur Anerkennung des eigenen Fachgebiets an der ETH war die Informatik bei den Neueintretenden

---

[141] Archiv D-INFK, Institut für Informatik, Jahresbericht 1985, 1.

[142] Burri und Westermann (2005), 219–222.

[143] ETH-Jahresbericht 1982, 17.

Studierenden zu einem «Modestudium» geworden und verzeichnete die höchsten Zuwachsraten unter allen ETH-Abteilungen.
Nach fünfzehn Jahren wurde die Abteilung für Informatik 1996 als Lehrorganisation formell aufgelöst. Die Informatiker mussten als Testkandidat für die hochschulweite Reorganisation herhalten. Die nebeneinander bestehenden Organisationen «Departement» (Forschung) und «Abteilung» (Lehre) wurden zu einer gemeinsamen Institution zusammengefügt, welche wiederum den Namen «Departement Informatik» (D-INFK) erhielt. Zum heutigen Zeitpunkt umfasst das D-INFK fünf Institute sowie drei separate Professuren:

- Institut für Computational Science (Markus Gross)
- Institut für Computersysteme (Thomas Gross)
- Institut für Informationssysteme (Moira Norrie)
- Institut für Pervasive Computing (Friedemann Mattern)
- Institut für Theoretische Informatik (Emo Welzl)
- Professur für Informationssicherheit (David Basin)
- Professur für Software Engineering (Bertrand Meyer)
- Professur für Informationstechnologie und Ausbildung (Juraj Hromkovic)

Fazit

Zieht man ein Fazit aus der knapp sechzigjährigen Geschichte der Informatik an der ETH, so fallen zwei Dinge besonders auf. Erstens sind erstaunliche, zum Teil jahrzehntelange Kontinuitäten sowohl im personellen Bereich wie auch in einzelnen Forschungsgebieten festzustellen. Zweitens etablierte sich die Informatik an der ETH nicht nur als neuer Fachbereich, sondern verschiedene wissenschaftlich tätige Personen begannen parallel dazu auch Verwaltungs- und Organisationsaufgaben für die gesamte Hochschule wahrzunehmen.
1968 wurde die Fachgruppe für Computerwissenschaften gegründet. Von den Professoren, die bereits in den ersten Jahren dieser Gruppe angehörten, blieben praktisch alle während ihrer gesamten beruflichen Laufbahn an der ETH. Namentlich waren dies Erwin Engeler (als Ersatz für den bereits 1970 verstorbenen Heinz Rutishauser), Peter Läuchli, Niklaus Wirth, Carl August Zehnder, Jürg Nievergelt und Edoardo Anderheggen. Diese Professoren boten eine Grundausbildung in Informatik an für die Abteilungen Mathematik/Physik und Elektrotechnik und widmeten sich unterschiedlichsten Forschungsprojekten. Darüber hinaus setzten sie sich ab 1970 für die Einführung des Diplomstudiengangs Informatik ein. Bei den Aushandlungsprozessen innerhalb der Hochschule ging es vordergründig um die Frage, ob die Informatik eine «richtige» Wissenschaft sei, die einen Platz an der Hochschule verdient hätte. Gleichzeitig bangten

die etablierten Abteilungen aber auch um ihre Ressourcen, falls die Informatik zuviel Gewicht bekäme.
Die 1981 erfolgte Abteilungsgründung kann schliesslich als eine 'von unten' initiierte Bewegung umschrieben werden, wobei es vor allem die Professoren des Informatik-Institutes waren, welche die Initiative ergriffen. Die Schulleitung begrüsste zwar die Bemühungen, unterstützte die Informatiker aber kaum aktiv. Dies obwohl die ETH-Verwaltung bereits seit den 1960er-Jahren von den Dienstleistungen der Informatiker profitieren konnten. Die Berechnung von Prüfungs- und Stundenplänen, die Entwicklung und Einführung neuer Informationssysteme, die Integration verschiedenster Karteien und Verwaltungssystemen in übergreifende Datenbanken: dies alles waren Projekte, an denen die Informatik-Professoren und ihre Doktoranden massgeblich beteiligt waren. Manche dieser Dienstleistungen wurden für die ETH so wichtig, dass sie in eigene organisatorische Einheiten überführt wurden, wie etwa das 1964 gegründete Rechenzentrum. Die Modernisierung der Hochschulverwaltung zu Beginn der 1970er-Jahre wäre ohne das Spezialwissen der Computerwissenschafter in dieser Form nicht möglich gewesen.
Lange Zeit erhielten die Bestrebungen, einen eigenen Studiengang für Informatik einzurichten, von der Wirtschaft und insbesondere der Industrie wenig Unterstützung. Gegen Ende der 1970er-Jahre änderte sich die Situation grundlegend. Viele Firmen fanden im Softwarebereich kaum qualifizierte Leute, obwohl sie dringend darauf angewiesen waren. Sie hielten der ETH Zürich nun vor, «den Zug verpasst» zu haben. Die Errichtung des Studiengangs 1980/81 löste das Problem nur teilweise. Ein Vorwurf der Wirtschaft lautete, dass das an der Hochschule vermittelte Wissen zu wenig auf die Probleme der Praxis ausgerichtet sei. Dabei wurde übersehen, dass die Professoren übergreifende Denkkonzepte zu vermitteln versuchten und weniger Anleitungen zur Lösung konkreter Industrieprobleme. Parallel zum Aufbau des Studiengangs an der ETH entwickelten sich in der Schweiz weitere Informatik-Ausbildungsmöglichkeiten, die ihrerseits auf bestimmte Berufsfelder ausgerichtet waren.
Die rasch steigenden Studentenzahlen im neuen ETH-Studiengang führten zu einem Betreuungsaufwand, der für die junge Abteilung IIIC – trotz grosser Bemühungen um personellen Ausbau – zu einer enormen Belastung wurde. Einerseits konnte die Betreuung kaum mehr adäquat erfolgen, andererseits litt darunter auch die Forschungstätigkeit. Ab dem Ende der 1980er-Jahre diskutierte man den starken zahlenmässigen Rückgang von Forschungsprojekten. Die Professoren waren durch die Lehrtätigkeit so stark belastet, dass für die Ausarbeitung und Lancierung neuer Projekte kaum mehr Zeit blieb. Die Abteilung erhielt zwar hin und wieder zusätzliche Mittel zugesprochen um zusätzliche Lehrstühle zu besetzen. Doch im ausgetrockneten

Arbeitsmarkt war es schwierig, qualifizierte Personen für Professuren und die Forschung zu finden.
Heute sieht sich das Departement für Informatik als «queen and servant of science and engineering» und setzt sich zum Ziel, «zusammen mit anderen Departementen die internationale Spitzenposition der ETH Zürich in den Informations- und Kommunikationswissenschaften weiter ausbauen.»[144] Die seit der Gründung des Instituts für Angewandte Mathematik bestehende Praxis, dass die Informatiker an der ETH nicht nur Wissenschafter sind, sondern auch die Funktion von Dienstleistern übernehmen, soll somit weitergeführt und sogar noch verstärkt werden.

[144] Mehrjahresplan 2004–2007 der ETH Zürich, Sept. 2002, 45.

Bibliographie

Interviews und Arbeitsgespräche

Walter Gander

Jürg Gutknecht

Urs Hochstrasser

Niklaus Wirth

Carl A. Zehnder

Die in den Fussnoten mit «Interview TG» gekennzeichneten Gespräche sind abrufbar unter http://www.ethistory.ethz.ch/materialien/interviews.

Archivbestände/Quellen

- Archiv ETH Zürich
- Archiv Departement für Informatik
- Historisches Archiv ABB Schweiz

Bibliographie

Bashe, Charles J. 1986: IBM's early computers, Cambridge - Mass.& London.

Böszörményi, László und Niklaus Wirth 2000: The school of Niklaus Wirth the art of simplicity, Heidelberg.

Braun, Torsten 2006: Entstehung und Entwicklung des Internets, in: SWITCHjournal, Juni, 6–8.

Burri, Monika und Andrea Westermann 2005: ETHistory 1855–2005. Sightseeing durch 150 Jahre ETH Zürich, Baden.

Ceruzzi, Paul E 1998: A History of Modern Computing, Cambridge, Mass.

Elmasri, Ramez und Shamkant Bhalchandra Navathe 2000: Fundamentals of database systems, Reading, MA.

Fleury, Antoine und Frédéric Joye 2002: Die Anfänge der Forschungspolitik in der Schweiz. Gründungsgeschichte des Schweizerischen Nationalfonds (1934–1952), Baden.

Frei, Hans-Peter 1975: THALES an interactive system and its application to teaching programming, Zürich.

Furger, Franco 1993: Informatik-Innovation in der Schweiz? die Workstation Lilith und das Oberon-Betriebssystem, Zürich.

Giloi, Wolfgang K. 1997: Konrad Zuse's Plankalkül: The First High-Level "non von Neumann" Programming Language, in: IEEE Annals of the History of Computing, Vol. 19 (No. 2)

Gugerli, David, Patrick Kupper und Daniel Speich 2005a: Die Zukunftsmaschine. Konjunkturen der ETH Zürich 1855-2005, Zürich.

Gugerli, David, Patrick Kupper und Daniel Speich 2005b: Rechne mit deinen Beständen: Dispositive des Wissens in der Informationsgesellschaft, in: Berthoud, Gérald, et al. (Hg.): Société d'information – récits et réalités, 21. Kolloquium Gerzensee der SAGW, Freiburg, 79–108.

Gutknecht, Jürg 1990: Programmieren ist lehrbar oder wie man die Kaninchen im Hut belässt, in: Informatik-Bulletin, 16–20.
Gutknecht, Martin H. 1987: The Pioneer Days of Scientific Computing in Switzerland, in: Communications of the ACM, 63–69.
Heeb, Beat 1988: Design of the processor-board for the Ceres-2 workstation, Zürich.
Heeb, Beat und Immo Noack 1991: Hardware description of the workstation Ceres-3, Zürich.
Henger, Gregor 2003: Die Pioniergeneration der schweizerischen Computerwissenschaft geht. ETH-Professor Carl August Zehnder behandelt in seiner Abschiedsvorlesung "Daten". in: NZZ, 24.1.2003
IFIP Group TC3 (Education Committee) and TC9 (Relationship between Computers and Society Committee) Joint Task 1999: History in the Computer Curriculum, in: IEEE Annals of the History of Computing, 21 (1)
Institut für Automation und Operations Research (Freiburg Schweiz) 1970: Bestand an elektronischen Datenverarbeitungsgeräten in der Schweiz, 1969/70, Freiburg/Schweiz.
Janich, Peter 1993: Zur Konstitution der Informatik als Wissenschaft, in: Schefe, Peter (Hg.): Informatik und Philosophie, Mannheim Zürich [etc.], 53–68.
Klemm, Helmut 4. August 2003: Ein grosses Elend. Das Informationszeitalter kann sich nicht einigen über den Begriff "Information", in: Informatik Spektrum, 270.
Knudsen, Svend Erik 1983: Medos-2 a Modula-2 oriented operating system for the personal computer Lilith, Zürich.
König, Wolfgang 1998: Plädoyer für eine "zweite historische Wende" der Wissenschaftsforschung – entwickelt am Beispiel der Technikwissenschaften, in: Siefkes, Dirk (Hg.): Sozialgeschichte der Informatik. Kulturelle Praktiken und Orientierungen, Wiesbaden, 35–50.
Landwehr, Dominik 2001: Computer "Made in Switzerland" sind eine Seltenheit, in: Kommunikation, Museum für (Hg.): Loading History - Computergeschichte(n) aus der Schweiz, Bern, 42–57.
Latour, Bruno 1987: Science in Action, Cambridge.
Lubich, Hannes P. 1989: Ein Beitrag zur Konzeption eines Echtzeit-Multimedia-Konferenzsystems. ETH Zürich, Dissertationsarbeit Nr. 20 der Abteilung Informatik.
McCartney, Scott 1999: ENIAC the triumphs and tragedies of the world's first computer, New York.
Museum für Kommunikation (Hg.) 2001: Loading History – Computergeschichte(n) aus der Schweiz, Kommunikation und Kultur – Mitteilungen aus dem Museum für Kommunikation Bern, Nummer 1, Bern.
Naur, Peter 1992: Computing: a human activity, New York.
Naur, Peter und B. Randell (Hg.) 1969: Software Engineering: Report of a conference sponsored by the NATO Science Committee, Garmisch, Germany, 7–11 Oct. 1968, Scientific Affairs Division, NATO, Brussels.
Neumann, John von 1945: First Draft of a Report on the EDVAC.
Nievergelt, Jürg 1975: Interactive Systems for Education: the New Look of CAI. In: World Conference on Computer Education, in: O. Lecarme, R. Lewis (Hg.), Amsterdam, 465–471.
Nievergelt, Jürg und Andrea Ventura 1983: Die Gestaltung interaktiver Programme mit Anwendungsbeispielen für den Unterricht, Stuttgart.
Ohran, Richard Stanley 1984: Lilith a workstation computer for modula-2, Zürich.
Rebsamen, Jürg, Manuel Reimer, Peter Ursprung, et al. 1982: LIDAS a database system for the personal computer Lilith the database management, Zürich.
Rutishauser, Heinz, Ambros P. Speiser und Eduard Stiefel 1951: Programmgesteuerte digitale Rechengeräte (elektronische Rechenmaschinen), Basel.
Schai, Alfred 1980: Das Rechenzentrum, in: Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, 1955-1980 Festschrift zum 125jährigen Bestehen, Zürich, 557-564.

Science, ACM Curriculum Committee on Computer 1968: Curriculum '68 – Recommendations for Academic Programs in Computer Science, in: Communications of the ACM, 11 (3), 151–197.
Speiser, Ambros 1992: 95 Semester ETH. Der Weg zur Informatik. Abschiedsvorlesung, Zürich.
Speiser, Ambros 1994: Episoden aus den Anfängen der Informatik an der ETH, in: Schulrat, Schweizerischer (Hg.): Informatik im ETH-Bereich vom Relaisrechner zum Grosscomputer, Zürich, 9–48.
Speiser, Ambros 2003: Ein Apparat, dicht bepackt mit Hebeln, Blechen, Federn, Stahlstiften, in: NZZ, 16.5.2003
Sunier, Sandra 2001: Jean-Daniel Nicoud, Ein Pionier der schweizerischen Informatik, in: Kommunikation, Museum für (Hg.): Loading History - Computergeschichte(n) aus der Schweiz, Bern, 34–41.
Tobler, Beatrice 2001: Z4 und ERMETH: Maschinen im Dienste des wissenschaftlichen Rechnens. Interview mit Ambros Speiser und Carl August Zehnder, in: Kommunikation, Museum für (Hg.): Loading History - Computergeschichte(n) aus der Schweiz, Bern, 12–21.
Tobler, Hans Werner, Hans Grob, Jean-François Bergier, et al. 1980: Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, 1955–1980 Festschrift zum 125jährigen Bestehen, Zürich.
Urscheler, Adolf 1971: Die Instruktion im Dienste der investitionsarmen Rationalisierung, in: Zusammenarbeit - L'equipe technique (1), 15–19.
Ursprung, Heinrich P. K. 1978: Wachstum und Umbruch Reden und Aufsätze über Wissenschaft und Wissenschaftspolitik, Basel Stuttgart.
Wexelblat, Richard L. u. a. 1981: History of programming languages from the ACM SIGPLAN History of Programming Languages Conference, June 1–3, 1978, New York u. a. O.
Wilde, Erik 1994: Multi-user multimedia editing with the MultimETH system, Zürich.
Wildi, Tobias 2003: Der Traum vom eigenen Reaktor die schweizerische Atomtechnologieentwicklung 1945-1969, Zürich.
Wirth, Niklaus 1981: The personal computer Lilith, Zürich.
Wirth, Niklaus 1993: Recollections about the development of Pascal, The second ACM SIGPLAN conference on History of programming languages. Cambridge, etc., 333–342.
Wirth, Niklaus 2001: Pascal and its Successors, Paper to be presented at sd&m Conference on Computer Pioneers, Bonn, 28-29. 6. 2001.
Wirth, Niklaus und Jürg Gutknecht 1988: The Oberon system, Zürich.
Wirth, Niklaus und Jürg Gutknecht 1992: Project Oberon the design of an operating system and compiler, New York.
Wirth, Niklaus und C. A. R. Hoare 1966: A contribution to the development of ALGOL, in: Communications of the ACM, 9 (6)
Zehnder, Carl August 1980: Software-Ausbildung: Wettlauf mit der Zeit, in: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, 71, 574–576.
Zehnder, Carl August 1981: Der Weg zur ETH-Abteilung IIIC, in: Informatik-Bulletin, 3-8.
Zehnder, Carl August 1991: Frühe Gefechtssimulationen in der Schweiz. Militärisches Operations Research und das Simulationsmodell KOMPASS in den sechziger Jahren
Zehnder, Carl August 2003: Zürcher Hochschulinformatik 1948-2003 im Spannungsfeld zwischen Wissenschaft, Anwenderbedürfnissen und Aufbau., in: SWITCHjournal, 2, 43–46.
Zuse, Konrad 1970: Der Computer – mein Lebenswerk, München.