



Beatrice Tobler

Interview mit Ambros Speiser und Carl August Zehnder

Ambros Speiser (geb. 1922) studierte Elektrotechnik und doktorierte 1950 an der ETH Zürich bei Eduard Stiefel, wurde 1952 Privatdozent und 1962 Professor. 1955 verliess er die ETH und wurde Direktor des IBM Forschungslabors in Rüschlikon, später Chef der Konzernforschung bei Brown Boveri in Baden, hielt jedoch weiterhin Vorlesungen an der ETH. Von 1987 bis 1993 war er Präsident der Schweizerischen Akademie für Technische Wissenschaften (SATW). Ambros Speiser hat die Frühzeit der Schweizer Informatik miterlebt und mitgeprägt.

Carl August Zehnder (geb. 1937) studierte an der ETH Zürich Mathematik, doktorierte 1965 und ist seit 1973 Professor für Informatik an der ETH Zürich, wo er u.a. das Forschungsgebiet Datenbanken aufbaute. Er lernte 1958 als Student das Programmieren auf der ERMETH. Die Computergeschichte der Schweiz beginnt im Januar 1948 mit der Gründung des Instituts für angewandte Mathematik an der ETH Zürich. Sein Vorsteher, der Zürcher Mathematiker Eduard Stiefel (1909–1978), hatte es sich zum Ziel gesetzt, das programmgesteuerte Rechnen in der Schweiz einzuführen. Zu dieser Zeit existierten andernorts bereits einige funktionsfähige Computer, unter ihnen Colossus in England,

1623 Wilhelm Schickard (1592–1635) erfindet die erste urkundlich erwähnte mechanische Rechenmaschine.

Wilhelm Schickard (1592–1635) invente la première calculatrice mécanique mentionnée dans un document.

1643 Blaise Pascal (1623–1666) führt in Paris seine mechanische Rechenmaschine (Pascaline) vor.

Blaise Pascal (1623–1662) présente sa machine à calculer (Pascaline) à Paris.

1673 Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716) führt vor der Royal Society in London seine mechanische Rechenmaschine mit Staffelwalze vor.

Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716) présente sa machine à calculer dotée d'un dispositif appelé «la Roue de Leibniz» à la Royal Society à Londres.

1679 Gottfried Wilhelm Leibniz erfindet das duale Zahlensystem.

Gottfried Wilhelm Leibniz invente le système arithmétique binaire.

1801 Joseph-Marie Jacquard (1752–1834) setzt erstmals Lochkarten zur Steuerung eines Webstuhls ein.

Joseph-Marie Jacquard (1752–1834) est le premier à employer des cartes perforées pour le pilotage d'un métier à tisser.

1820 Charles Xavier Thomas führt in Paris der französischen Académie des Sciences sein Arithmometer vor, das bis 1870 produziert wird.

Charles Xavier Thomas présente l'arithmomètre à l'Académie des Sciences de Paris. Il sera fabriqué jusqu'en 1870.

Beatrice Tobler

Interview avec Ambros Speiser et Carl August Zehnder

Ambros Speiser (*1922), après des études d'électrotechnique, obtient son doctorat en 1950 auprès du professeur Eduard Stiefel, à l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich (EPFZ). Chargé de cours en 1952, il est nommé professeur en 1962. En 1955, il quitte l'EPFZ pour prendre la direction du laboratoire de recherches IBM à Rüschlikon. Plus tard, il dirige le centre de recherches chez Brown Boveri à Baden, tout en continuant à enseigner à l'EPFZ. De 1987 à 1993, il préside l'Académie suisse des sciences techniques. Ambros Speiser a en synthèse vécu et marqué de son empreinte les débuts de l'informatique suisse.

Carl August Zehnder (*1937) a fait des études de mathématiques à l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich où il passe son doctorat en 1965. Depuis 1973 il est professeur d'informatique à l'EPFZ où il créa, entre autres, le domaine de recherches des banques de données. Etudiant, il a appris la programmation sur la machine ERMETH.

L'histoire de l'informatique suisse commence en janvier 1948 avec la création de l'Institut de mathématiques appliquées à l'EPFZ. Le but de son directeur, le mathématicien zurichois Eduard Stiefel (1909–78), est d'introduire le calcul contrôlé par programme en Suisse. A la même époque, quelques ordinateurs en état de marche existaient déjà ailleurs, tels Colossus en Angleterre, Mark I et l'ENIAC aux Etats-Unis, ainsi que le Z4 de Konrad Zuse en Allemagne. Ce dernier allait plus particulièrement marquer l'histoire de l'institut récemment créé de l'EPFZ.

Ayant déjà abordé des calculs complexes en tant qu'officier durant la Seconde Guerre mondiale, Eduard Stiefel avait compris que ce domaine recelait un immense potentiel pour la Suisse. Il décida alors de construire un calculateur en collaboration avec son assistant, le mathématicien Heinz Rutishauser (1918–1970), et l'électroingénieur Ambros Speiser. En 1948, afin de se rendre compte de l'état des recherches, tous les trois effectuèrent un long voyage d'études aux Etats-Unis. Ambros Speiser et Heinz Rutishauser passèrent d'abord quelques mois à l'Université de Harvard à Boston, où Howard Aiken (tableau chronologique, 1944) travaillait sur la série des Mark, puis à l'Institute for Advanced Study à Princeton, où travaillait John von Neumann (tableau chronologique, 1945).¹ Dès son retour, Eduard Stiefel prit conscience que la construction d'une machine allait durer des années. Apprenant que le calculateur à relais Z4 de Konrad Zuse avait passé la guerre sans encombre, il se tourna vers une solution intermédiaire: contre un montant de 30'000 francs suisses, il loua le Z4 pour une durée de cinq ans. La machine, équipée de 2'200 relais provenant d'anciennes installations de télécommunication, avait été construite entre 1942 et 1945. Une multiplication durait trois secondes, une division six. De vieilles bobines de films servaient de ruban perforé pour les programmes.² En 1945, peu avant la chute de Berlin, Konrad Zuse et sa famille réussirent, au cours d'une action de sauvetage spectaculaire, à transporter la machine à Hopferau, au sud de l'Allemagne. Cependant, même après la guerre, personne ne marqua un véritable intérêt pour le Z4 en Allemagne. Eduard Stiefel, en revanche, s'intéressait aux anciennes technologies:

A. Speiser: «Nous étions tous conscients que les calculateurs à relais appartenaient à une technologie dépassée. Le Z4 devait permettre au professeur Stiefel d'effectuer des calculs scientifiques le plus rapidement possible, ce dont la machine s'acquitta avec succès.



1 Gutknecht, 1987, p. 1–4

2 Gutknecht, 1987, p. 6



Mark I und ENIAC in den USA und Konrad Zuses Z4 in Deutschland. Letzterer sollte die Geschichte des frisch gegründeten Instituts an der ETH prägen.

Stiefel hatte sich als Offizier während des Zweiten Weltkriegs schon mit komplexen Berechnungen auseinandergesetzt und das Potential für die Schweiz auf diesem Gebiet erkannt. Er beschloss, zusammen mit seinen Assistenten, dem Mathematiker Heinz Rutishauser (1918-1970) und dem Elektroingenieur Ambros Speiser, eine eigene Rechenmaschine zu bauen. Um sich über den aktuellen Forschungsstand zu informieren, unternahm die drei 1948 eine ausgedehnte Forschungsreise in die USA. Speiser und Rutishauser verbrachten einige Monate an der Harvard University in Boston, wo Howard Aiken (Timeline 1944) an der Mark-Serie arbeitet und am Institute for Advanced Study in Princeton, wo John von Neumann (Timeline 1945) tätig war.¹

¹ Gutknecht 1987, S.1-4

Nach ihrer Rückkehr wurde Stiefel bald klar, dass das Bauen einer eigenen Maschine Jahre dauern würde. Als er erfuhr, dass Konrad Zuses Relaisrechner Z4 den Krieg unbeschadet überstanden hatte, entschied er sich für eine Übergangslösung: Er mietete die Z4 für fünf Jahre zu einem Preis von 30'000 Franken. Die Maschine wurde zwischen 1942 und 1945 gebaut und war mit 2200 Relais ausgestattet, die von alten Fernmeldeanlagen stammten. Eine Multiplikation dauerte drei, eine Division sechs Sekunden. Das Programm wurde in alte Filmrollen gestanzt, die als Lochstreifen dienten.² 1945 konnte die Maschine kurz vor dem Fall Berlins in einer abenteuerlichen Rettungsaktion von Zuse und seiner Familie ins süddeutsche Hopferau gebracht werden. Auch nach dem Krieg interessierte sich in Deutschland niemand für die Z4. Stiefel hingegen ging es nicht darum, die neueste Technologie zu haben:

² Gutknecht 1987, S. 6

A. Speiser: «Wir wussten alle, dass Relaismaschinen eine veraltete Technologie darstellten. Professor Stiefel hat die Z4 erworben, um möglichst schnell wissenschaftliche Berechnungen machen zu können. Dafür wurde sie mit grossem Erfolg eingesetzt.

Erst als man sah, wie erfolgreich die Z4 in der Schweiz eingesetzt wurde, wachten die Deutschen auf und fragten sich, wieso sie die Maschine hatten in die Schweiz gehen lassen, statt sie in Deutschland zu behalten.»



Voyant les performances du Z4 en Suisse, les Allemands commencèrent à réagir en se demandant pourquoi ils avaient laissé partir la machine en Suisse, au lieu de la garder en Allemagne.»

A Zurich, les capacités de calcul du Z4 étaient aussi mises à disposition de tiers :

A. Speiser: «Recherches et prestations de service se développaient en parallèle, occupant chacune environ 50% du temps de calcul. La majorité des utilisateurs externes étaient des ingénieurs du génie civil qui venaient faire des

calculs de statistique. D'autres utilisateurs provenaient de l'industrie aéronautique et des entreprises d'optique. L'utilisation du Z4 était facturée un centime par opération ou dix francs suisses de l'heure aux personnes extérieures au projet.

Les étudiants de divers instituts profitèrent évidemment aussi de la machine pour leurs travaux et leurs thèses. La plupart du temps cependant la machine était utilisée pour le calcul scientifique d'Eduard Stiefel et de Heinz Rutishauser avec un succès qui rendit l'institut célèbre dans le monde entier en quelques années. Le Z4 en était la base.»



Die Rechenleistung der Z4 wurde in Zürich auch Dritten zur Verfügung gestellt:

A. Speiser: «Forschung und Dienstleistung liefen parallel nebeneinander und beanspruchten je etwa 50% der Rechenzeit. Die auswärtigen Benutzer waren überwiegend Bauingenieure, die statische Berechnungen machten. Weitere Benutzer waren Flugzeugwerke und optische Firmen. Die Z4 kostete für Aussenstehende einen Rappen pro Operation oder zehn Franken pro Stunde.

Natürlich benutzten auch Studenten von verschiedenen Instituten die Maschine für Studienarbeiten und Dissertationen. Der wichtigste Teil war jedoch das wissenschaftliche Rechnen von Stiefel und Rutishauser, das sehr erfolgreich war und das Institut innert weniger Jahre weltberühmt machte. Die Basis dafür war die Z4.»

Das Team war sich seiner damaligen Pionierrolle durchaus bewusst:

A. Speiser: «Wir waren damals fest davon überzeugt, dass es eine Pionierzeit war und dass der Computer eine grosse Zukunft haben würde. Trotzdem konnte man nicht abschätzen, wie es schliesslich herauskommen würde. Insbesondere konnten wir die Mikroelektronik und die integrierten Schaltungen nicht voraussehen. Wir wussten, dass es Transistoren gab und zweifelten nicht daran, dass es bald nur noch Transistorcomputer geben würde. Was die Anwendungen betrifft, war ich als Assistent damals in der Meinung gefangen, dass der Computer nur ein Instrument für mathematische Berechnungen sei. Als 1950 die ersten schnellen Drucker kamen, zuckte Professor Stiefel die Achseln und sagte: «Was nützt das? Wer liest so viele mathematische Ergebnisse? Das braucht doch niemand.»»

Diese Meinung wurde an der ganzen ETH unhinterfragt geteilt. Sie war nur möglich durch eine gewisse Isolierung des wissenschaftlichen Rechnens:

C. A. Zehnder: «Seit den 30er Jahren hatte sich

die Automation in der Verwaltung und im Bürobereich bei ganz bestimmten Routine-sachen etabliert, z.B. in Versicherungen. Bei der Gründung der AHV 1947 hat man sich genau überlegt, wie die AHV-Nummer aussehen soll, damit man sie mit Lochkartenmaschinen vernünftig alphabetisieren konnte. Die Lochkartentechnik war bereits in den frühesten Zeiten der Computerentwicklung in der Schweiz vorhanden. Die Hochschule wusste davon nichts. Erst 1970 befasste sich die damalige Handelshochschule St. Gallen in einem Kurs mit diesem Thema. Es gab eine absolute Trennung zwischen der Welt der Büroautomation und dem wissenschaftlichen Rechnen.»

Nachdem die Z4 das wissenschaftliche Rechnen an der ETH vorangetrieben hatte, wurde 1952 die Idee eines eigenen Rechners mit dem Projekt ERMETH (Elektronische Rechenmaschine der Eidgenössischen Technischen Hochschule wieder aufgenommen). Die Z4 blieb bis 1954 im Einsatz. 1956 konnte die ERMETH in Betrieb genommen werden. Zur Projektgruppe gehörten neben Eduard Stiefel, Ambros Speiser und Heinz Rutishauser auch Peter Läuchli, John Stock, Alfred Schai und Hans Schlaeppli. Die Technologie orientierte sich an bestehenden Konzepten von Neumanns und Aikens. Als Datenspeicher diente eine Magnettrommel. Die Maschine arbeitete mit dem dezimalen Zeichensystem, was für diese Zeit ungewohnt war, jedoch eine bessere Überprüfbarkeit der Ergebnisse gewährleistete.³

C. A. Zehnder: «Die ERMETH schaffte in der Sekunde bereits zwischen sechzig und hundert Operationen. Damit war sie hundert mal schneller als die Z4. Die erste gekaufte Maschine, die CDC 1604 (Control Data Corp.) war im Jahre

L'équipe était tout à fait consciente de son rôle de pionnier:

A. Speiser: «Nous étions tous fermement convaincus de vivre une ère de pionniers et certains d'entre nous persuadés même de l'avenir radieux de l'ordinateur. Malgré tout, personne ne pouvait prédire ce qui allait se passer réellement. L'émergence de la microélectronique et des circuits intégrés en particulier étaient impossibles à prévoir. Nous connaissions en priorité l'existence des transistors et nous ne doutions pas qu'ils seraient l'avenir de l'ordinateur. Lorsque j'étais assistant, je ne pouvais en effet m'imaginer d'autres applications pour les ordinateurs que le calcul mathématique. D'ailleurs, à l'arrivée des premières imprimantes rapides en 1950, le professeur Stiefel haussa les épaules et déclara: 'A quoi bon? Qui lira tous ces résultats mathématiques? Personne n'en a besoin.'»

Toute l'Ecole polytechnique fédérale partageait cet avis sans se poser de questions. Une telle attitude était le fruit d'un isolement indéni-able du calcul scientifique:

C.A. Zehnder: «L'automatisation de certains travaux de routine très précis fut introduite dans l'administration et dans les bureaux dès les années 1930, dans le domaine de l'assurance, par exemple. Lors de la création de l'AVS en 1947, la nature du numéro d'affiliation fut l'objet d'une réflexion attentive: il devait en effet se prêter à une alphabétisation rationnelle par la perforatrice. Les cartes perforées existaient déjà à l'époque des balbutiements de l'informatique en Suisse. L'université, elle, n'en savait rien. Le premier cours sur ce thème eut lieu en 1970 seulement, à l'Ecole des hautes études commerciales de Saint-Gall. Un fossé infranchissable séparait la bureautique du calcul scientifique.»



Grâce au coup de fouet du Z4, le calcul scientifique de l'EPFZ avançait bien et l'idée de construire un calculateur au sein de l'établissement refit surface en 1952 avec le projet ERMETH (Elektronische Rechenmaschine der Eigenössischen Technischen Hochschule). Le Z4 continua à fonctionner jusqu'en 1954, la mise en service de l'ERMETH eut lieu, quant à elle, en 1956. Outre Eduard Stiefel, Ambros Speiser et Heinz Rutishauser, Peter Läuchli, John Stock, Alfred Schai et Hans Schlaeppli firent partie de l'équipe chargée d'élaborer le projet. La technologie s'inspirait des concepts déjà existants, soit ceux de von Neumann et d'Aikens. Un tambour magnétique servait de mémoire de données. La machine travaillait avec le système de numération décimal. Ce système inhabituel pour l'époque garantissait un meilleur contrôle des résultats.³

C.A. Zehnder: «L'ERMETH effectuait entre soixante et cent opérations par minute, il était donc cent fois plus rapide que le Z4. En 1964, la première machine achetée, le CDC 1604 (Control Data Corp.) fut à son tour quatre cents fois plus rapide que l'ERMETH. Ce qui comptait, c'était l'accès direct aux mémoires.»

³ Furger/Heinz, 1998, p. 248f.

1833

Charles Babbage (1791–1871) stellt das Konzept der «Analytical Engine» vor, einer programmierbaren Rechenmaschine.

Charles Babbage (1791–1871) présente le concept de l'«analytical engine», une machine à calculer commandée par un programme.

ab / dès 1848

George Boole (1815–1864) développe une logique algébrique (Boolesche Algebra).

George Boole (1815–1864) met au point une algèbre utilisant les règles de la logique (algèbre de Boole).

ab / dès 1880

Année des Büromaschinen-industrie in den USA, später auch in Europa.

Début de l'industrie des machines de bureau aux Etats-Unis, puis en Europe.

1889

Herman Hollerith (1860–1929) développe un système électrique de cartes perforées qui sera utilisé pour la première fois en 1890, lors du recensement de la population des Etats-Unis.

Herman Hollerith (1860–1929) développe un système électrique à cartes perforées qui sera utilisé pour la première fois en 1890, lors du recensement de la population des Etats-Unis.

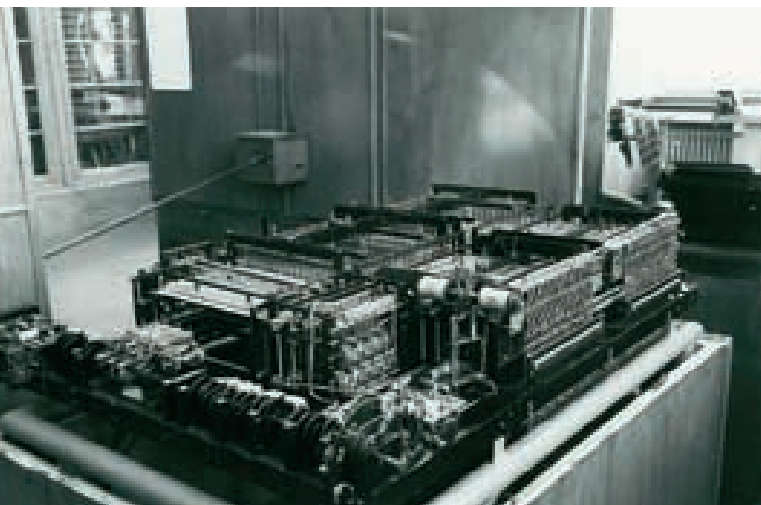
1896

Hollerith fonde la «Tabulating Machine Company», qui deviendra l'International Business Machines (IBM) en 1924.

Hollerith fonde la «Tabulating Machines Corporation», qui deviendra l'International Business Machines (IBM) en 1924.

1919

W.H. Eccles et F.W. Jordan inventent le «flip-flop», circuit de base de l'ordinateur.



Die Schweizer Industrie hingegen zeigte weder an der ERMETH als Maschine noch am Know-how ihrer Entwickler grosses Interesse:

A. Speiser: «Als sich die ERMETH-Gruppe auflöste, ging kein einziger zur Schweizer Industrie. Die amerikanischen Hochschulgruppen, die Computer entwickelt hatten, wurden leergefegt von den Industrien, die dieses Wissen für den Aufbau ihrer elektronischen Technologien nutzten.

Auf der Seite der Hardware ist die weltweite Bedeutung der ERMETH relativ gering. Eine Kommerzialisierung der ERMETH als Maschine war nie geplant. Dafür hat sich auch niemand interessiert. Selbst hätten wir das nicht machen können. In der Mathematik war die Bedeutung dagegen sehr gross, sowohl zur Zeit der Z4 als auch der ERMETH. Die ETH war eines der weltweit anerkannten Zentren in der numerischen Mathematik.

Bezüglich den Anwendungen gab es eine Fortsetzung dessen, was wir mit der Z4 bereits hatten: technisch-wissenschaftliche Berechnungen auf der einen Seite und numerische Berechnungen auf der anderen Seite. An kommerzielle Datenverarbeitung hat man nicht gedacht. Die ERMETH konnte ja auch keine Buchstaben handhaben, sondern nur Zahlen.

Es gab zwar ein paar Spezialzeichen, aber kein Alphabet. Man hätte keine Adressliste speichern können.»

C. A. Zehnder: «Interessant ist, dass es immer Mitarbeiter waren, die für Berechnungen zu uns kamen. Es kam nie ein Generaldirektor auf die Idee, hier etwas zu berechnen, sondern es waren Leute, die in Kontakt mit Hochschulen oder der Wissenschaft standen. Es ist wichtig zu sehen, welche Gebiete hier sehr früh waren: Zu den Bauingenieuren kamen bald die Chemiker hinzu. Sie waren seit Mitte der 60er Jahre die grössten Nutzer der Informatik an der ETH und sind es durchgehend bis heute geblieben.

Die externen Nutzer schrieben selbst Programme, stanzen sie in Lochkarten, brachten sie auf die Maschine und hüteten diese anschliessend eine Nacht lang. Die Art und Weise, wie man damals gearbeitet hat, ist völlig anders als heute: Man ging zur Maschine hin. Wir sagten damals Maschine. Das war eine ganz andere Welt. Wir konnten alles auf deutsch sagen. Aber auch die Identifikation war anders.»

Die Computergeschichte war in der Frühzeit eng verknüpft mit militärischen Entwicklungen, sowohl auf der Ebene der Hardware als auch der Anwendungen.

A. Speiser: «Alle Projekte, die wir in den USA gesehen haben, waren vom Militär finanziert: diejenigen von Aiken von der Navy und diejenigen von Neumanns von der Airforce und der Army. Das amerikanische Department of Defence hat bewusst in der fachlichen Entwicklung konkurrierende Unternehmungen finanziert. Man wollte schauen, welche sich am besten bewähren. Sie hatten auch viel Geld, was für das schnelle Reifen der Computertechnik wichtig und gut war.»

1920

Der Schriftsteller Karel Capek prägt den Begriff Robots (tschechisch für Zwangsarbeit).

Lécrivain Karel Capek crée le terme «robot» (du tchèque travail forcé).

1930

Vannevar Bush (1890–1974) baut mit dem «Differential Analyzer» die leistungsfähigste analoge Rechenmaschine vor dem Zweiten Weltkrieg.

Avec l'analyseur différentiel, Vannevar Bush (1890–1974) construit la plus performante machine à calculer analogique d'avant-guerre.

1936

Alan Turing (1912–1954) beschreibt die Turingmaschine, ein universelles Konzept für programmgesteuerte Maschinen.

Alan Turing (1912–1954) décrit la machine de Turing, une conception universelle d'une machine commandée par un programme.

Konrad Zuse (1910–1995) baut mit dem Z1 seinen ersten, nie fertiggestellten, rein mechanischen Computer.

Konrad Zuse (1910–1995) construit le Z1, son premier ordinateur entièrement mécanique qu'il ne terminera jamais.

Zuse entdeckt, dass sich Programme als Bitfolgen abspeichern lassen und meldet darauf ein Patent an.

Konrad Zuse découvre que les programmes sont mémorisables en combinaisons de bits et dépose un brevet.

1938

William Hewlett und David Packard gründen im kalifornischen Palo Alto das Unternehmen Hewlett-Packard, den Kern des späteren Silicon Valley.

A Palo Alto en Californie, William Hewlett et David Packard fondent l'entreprise Hewlett-Packard, le noyau de la future Silicon Valley.

Le monde scientifique s'intéressa à la nouvelle machine:

A. Speiser: «Lors de congrès en Allemagne, nous rencontrâmes beaucoup d'intérêt. Dans la première génération des ordinateurs de Siemens, nous avons très clairement identifié des éléments de notre ERMETH. Le public manifesta également un grand intérêt. Eduard Stiefel, Heinz Rutishauser et moi-même donnions de nombreuses conférences devant des sociétés techniques, devant des associations, etc.»

L'industrie Suisse, en revanche, ne s'intéressa pas particulièrement à l'ERMETH, ni à la machine, ni au savoir-faire de leurs concepteurs du reste:

A. Speiser: «Pas un seul d'entre nous n'a rejoint l'industrie après la dissolution de l'équipe ERMETH. Les pionniers de l'informatique qui développaient ce domaine au sein des universités américaines se sont fait aspirer par l'industrie, désireuse de profiter de leur savoir pour faire avancer les technologies électroniques.

L'aspect matériel de l'ERMETH ne comptait en fait pas beaucoup au niveau mondial. Personne n'avait jamais songé à une commercialisation de l'ERMETH en tant que machine, personne n'a d'ailleurs manifesté de l'intérêt pour une telle entreprise que nous n'aurions d'ailleurs jamais pu assumer seuls. Il en allait tout autrement pour les mathématiques. Ces travaux furent d'une grande importance, autant du temps de l'ERMETH que de celui du Z4. L'Ecole polytechnique fédérale était alors l'un des centres mondiaux des mathématiques numériques.

Ce que nous avons déjà avec le Z4 connu une suite dans les applications: des calculs techniques et scientifiques d'un côté, et des calculs

numériques de l'autre. Personne n'avait pensé à un traitement de données commercialisé. Après tout, l'ERMETH était limité aux chiffres et à quelques caractères spéciaux, il ne savait pas manipuler les lettres. Sans alphabet, impossible de mémoriser une liste d'adresses.»

C.A. Zehnder: «Il est intéressant de noter que ceux qui venaient faire leurs calculs étaient toujours des collaborateurs. Jamais un PDG n'aurait eu l'idée de venir calculer quoi que ce soit. Il s'agissait toujours de personnes ayant un lien avec les universités ou les sciences. Il est aussi important de voir quels domaines étaient représentés très tôt déjà: les chimistes se joignirent assez rapidement aux ingénieurs du génie civil. Au milieu des années 1960, ils étaient les principaux utilisateurs de l'informatique à l'EPFZ et ils le sont restés jusqu'à nos jours.

Les utilisateurs externes écrivaient eux-mêmes leurs programmes, perforaient les cartes et les introduisaient dans la machine qu'ils surveillaient ensuite durant toute la nuit. A l'époque, on travaillait d'une manière très différente d'aujourd'hui: on «allait vers» la machine, car on disait machine, à l'époque. C'était un monde totalement différent. On pouvait d'ailleurs se servir de l'allemand. L'identification était, elle aussi, très différent.»

Le début de l'histoire de l'informatique est étroitement lié aux développements militaires, aussi bien sur le plan matériel que sur celui des applications.

A. Speiser: «Tous les projets que nous avons vus aux Etats-Unis étaient financés par l'armée: ceux d'Aiken par la Navy et ceux de von Neumann par l'Airforce et l'Army. Le Département de la défense américain a financé consciemment des entreprises, concurrentes pour le développement technologique, afin de voir laquelle allait se montrer la plus efficace. Les Etats-Unis disposaient aussi, il faut le préciser, de beaucoup d'argent, facteur important et



Die Z4 wurde während des Zweiten Weltkriegs in Deutschland gebaut. Es drängt sich die Frage auf, in welchem Verhältnis Zuse zur Wehrmacht stand.

A. Speiser: «Das ist eine heikle Frage: Zuse gibt über diese Sachen keine klare Auskunft. Sicher war die Wehrmacht ein wichtiger Geldgeber von ihm.»

C. A. Zehnder: «Trotzdem hat die Wehrmacht die Bedeutung der Z4 nicht gesehen, das muss man klar sehen. In dieser Beziehung war Herr Zuse ein Pionier, der sein Ziel mit einer gewissen Sturheit verfolgt hat.»

Die Nutzung der Z4 an der ETH war rein zivil, im Gegensatz zur ERMETH, die auch für militärische Berechnungen eingesetzt wurde.

C. A. Zehnder: «Für die ERMETH sind zwei Dinge zu erwähnen: Stiefel war Chef des Artilleriewetterdienstes. Er hat auf der ERMETH Schusstafeln für die Artillerie berechnet. Ich selbst machte von 1963 bis 1993 Informatik für die Armee. Wir machten sogar Gefechtsimulationen auf der ERMETH. Die Männer in Stiefels Institut konnten auf diese Weise ihren Militärdienst leisten: Herr Stiefel fragte eines Tages im Institut: Wer will seinen WK hier machen? Es haben alle aufgestreckt. Er stellte das Projekt vor, das ich dann betreut habe.»

Die beiden Maschinen Z4 und ERMETH markieren Zeitabschnitte, in denen das Institut für angewandte Mathematik wichtige wissenschaftliche Pionierleistungen erbrachte. Diese wurden im späteren Institut für Informatik fortgesetzt mit Durchbrüchen auf dem Gebiet der Programmiersprachen und Entwicklung von Workstations. Das heutige Department Informatik der ETH Zürich besteht aus vier Instituten mit knapp 20 Professoren und insgesamt gegen 130 Mitarbeitenden. Die Scientific Community ist im Vergleich zu den frühen Jahren riesig geworden.

A. Speiser: «Damals gab es ganz wenige Zentren. Wir wussten in der Schweiz genau, was wo läuft: In Deutschland waren es München und Göttingen und Darmstadt, dann gab es Zentren in Frankreich, in England waren es Cambridge und Manchester. Die haben sich alle persönlich gekannt. Man konnte die Beiträge jedes einzelnen identifizieren. Heute laufen so viele Projekte parallel, dass ein einzelner kaum mehr heraussticht als einer, der eine Pionierleistung erbracht hat.»

C. A. Zehnder: «Heute sind Pionierleistungen nur noch im engen wissenschaftlichen Bereich mit riesiger Spezialisierung möglich – bei uns an der ETH beispielsweise beim CAAD (Computer Aided Architectural Design). Gerhard Schmitt und Maia Engeli gehören auf diesem Gebiet zu den grossen Spezialisten. Sie haben ein weltweites Beziehungsnetz. Diese Leute sagen, sie hätten den Eindruck, wieder an einer Schwelle zu sein.»

1941

Konrad Zuse stellt mit dem Z3 den ersten voll funktionstüchtigen programmgesteuerten Digitalcomputer her, der mit Telefonrelais arbeitet.

Konrad Zuse konstruiert den Z4, den ersten universell programmierbaren Computer, der mit Telefonrelais arbeitet.

1943

Unter strenger Geheimhaltung wird in England der Colossus entwickelt, die erste voll elektronische Rechenmaschine, die zur Dechiffrierung deutscher Geheimcodes verwendet wird.

L'Angleterre conçoit, dans le plus grand secret, Colossus, le premier calculateur entièrement électronique utilisé pour le décodage des codes secrets allemands.

1943–1945

J. Presper Eckert (1919–1995) und John Mauchly (1907–1980) bauen an der Moore School of Electrical Engineering in Philadelphia den voll elektronischen «Electronic Numeric Integrator and Calculator» (ENIAC).

An der Moore School of Electrical Engineering in Philadelphia, J. Presper Eckert (1919–1995) et John Mauchly (1907–1980) construisent l'«Electronic Numeric Integrator and Calculator» (ENIAC).

Konrad Zuse entwickelt den Z4, der nach dem Zweiten Weltkrieg zum Ausgangspunkt der Computerentwicklung in Deutschland und der Schweiz wird.

Konrad Zuse met au point le Z4 qui deviendra, après la Guerre, le point de départ du développement informatique en Allemagne et en Suisse.

positif pour le développement rapide de la technologie informatique.»

Le Z4 fut construit durant la Seconde Guerre mondiale en Allemagne. La question des relations qu'entretenait Konrad Zuse avec la Wehrmacht est incontournable.

A. Speiser: «C'est une question délicate aujourd'hui. Konrad Zuse ne fournit pas de renseignements précis à ce sujet. On peut cependant en déduire, vu les circonstances, que la Wehrmacht était certainement un bailleur de fonds important pour lui.»

C.A. Zehnder: «Mais malgré cela, la Wehrmacht n'a pas compris l'importance du Z4, il faut bien voir ça. A cet égard, Konrad Zuse était un pionnier qui poursuivait son but avec une certaine obstination.»

L'utilisation du Z4 à l'EPFZ était de nature purement civile, contrairement à l'ERMETH qui servait également à des calculs militaires.

C.A. Zehnder: «Deux remarques concernant l'ERMETH s'imposent: tout d'abord, Eduard Stiefel était chef du service météorologique de l'artillerie. Il a calculé des tableaux de tir pour l'artillerie sur l'ERMETH. De mon côté, de 1963 à 1993, je m'occupais d'informatique pour l'armée. Nous avons même fait des simulations de combats sur l'ERMETH. Les hommes avaient ainsi la possibilité de faire leurs cours de répétition à l'Institut d'Eduard Stiefel. Ce dernier demanda un jour à ce titre: 'Qui veut faire son service militaire ici, à l'Institut?' Tout le monde leva la main. Il présenta le projet dont j'eus la charge par la suite.»

Les deux machines, Z4 et ERMETH, ont marqué les périodes durant lesquelles l'Institut de mathématiques appliquées a

accompli un travail de pionnier important dans le domaine scientifique. Ce travail continua plus tard à l'Institut d'informatique et connut des réussites dans le domaine des langages de programmation et du développement des stations de travail.

L'actuel département d'informatique de l'EPFZ se compose de quatre instituts avec une vingtaine de professeurs et un total de près de 130 collaborateurs. Par rapport à ses débuts, la communauté scientifique est devenue gigantesque.

A. Speiser: «Il n'y avait que très peu de centres à l'époque. En Suisse, nous savions exactement ce qui se fabriquait et en quel endroit: en Allemagne, cela se passait à Munich, Göttingen et Darmstadt. La France était dotée, elle aussi, de quelques centres. En Angleterre, c'était à Cambridge et Manchester. Tout le monde connaissait tout le monde sur le plan personnel. On arrivait ainsi à identifier la contribution de chacun. Aujourd'hui, il y a tant de projets qui se réalisent en parallèle que l'individu ne sort plus guère du lot, pas même celui qui a accompli une œuvre de pionnier.»

C.A. Zehnder: «Aujourd'hui les œuvres de pionniers ne sont possibles que dans un cercle scientifique restreint et hautement spécialisé. A l'EPFZ, à titre d'exemple, ce serait au CAAD (Computer Aided Architectural Design). Gerhard Schmitt et Maia Engeli sont de grands spécialistes dans ce domaine et entretiennent des relations dans le monde entier. Ces derniers affirment se trouver à nouveau à un tournant dans l'histoire de l'informatique.»