**Das Forschungslabor der IBM in Zürich/Rüschlikon (Schweiz)**

Das Zürcher Forschungslabor der IBM wurde als erstes europäisches IBM-Labor in dieser Form, nicht produktorientiert, im Jahr 1956 gegründet und durch Mathematik-professor *Ambros Speiser* (zuvor techn. Leiter der Entwicklung der ERMETH – Elec-tron. Rechenmaschine der ETHZ –) als erster langjähriger Labordirektor geleitet; er muss in diesem Kompendium an erster Stelle gebührende Erwähnung finden:
A. P. Speiser, IEEE Annals of the History of Computing 20(1), 15 (Jan.-March 1998). IBM als (damals unbestreitbar) wichtigste Weltfirma in Informationstechnik und Info-rmatik hatte dabei die Absicht, im europäischen Teil der Welt auch wissenschaftlich präsent zu sein. So wurde nach kurzem Vorlauf 1962 in einem schönen, grosszügig gebauten Gebäude in Rüschlikon, einer Nachbargemeinde von Zürich, auf einem Mo-ränenhügel über dem Zürcher See gelegen ein Laborgebäude erstellt, mit bestens ausgestatteten Laborräumen, einer guten Bibliothek, mit leistungsfähigen Rechnern, einer tollen Cafeteria und einem Hecht-Teich im weitläufigen Freigelände. So habe ich es von Sommer 1968 bis Herbst 1971 als Research Staff Member erlebt. Heute hat das Labor vier Abteilungen *Storage*, *Computer Science and Systems*, *Physics* (science and technology) und *Mathematics* (mathematics and computational scien-ces); hinzu gehören heute das (gemeinsam mit der ETHZ betriebene) *Binnig and Rohrer Nanotechnology Center* sowie das *IBM Research THINKLab-Zürich*.

Die Forschungsergebnisse in der Physikabteilung führten 1986 und 1987 zu *Nobel-*Preisen an vier Wissenschaftler *Gerd Binnig/Heinrich Rohrer* und *Georg Bednorz/
Alex Müller* zu Raster-Tunnel-Mikroskopie bzw. Hochtemperatur-Superkonduktivität. Das hier besonders herauszustellen, würde zu weit führen. Festzuhalten ist, es sind Ergebnisse der Grundlagenforschung. Erwähnen möchte ich aber doch mit deutli-chem Bezug zu Informationstechnik und Informatik Arbeiten an MESFET durch *Kar-sten E. Drangeid, Peter* *Wolf, Werner Bächtold* (später Professor an der ETHZ) um 1970 und etwas später zum Cryogenic Computer Project (hier sind im Rüschlikoner Labor u.a. *Werner Bächthold*, *Pierre Guéret*, *Theo Mohr* und *Peter Wolf* zu nennen) basierend auf Josephson Junctions als Schaltelemente. Auch Arbeiten von *Dieter* Pohl, mehrfach mit hohen wissenschaftlichen Preisen ausgezeichnet (jetzt Professor an der Universität Basel), in der Optik z.B. an Halbleiterlasern sollten erwähnt sein und Arbeiten mit Near-Field Optical Microscopy.

In der ingenieurwissenschaftlichen Abteilung, in der Informationstechnik, Kommuni-kationstechnik und Informatik zuhause waren und sind, was hätten dort vergleichba-re Preise werden können, wenn in diesen Gebieten praktisch einsetzbare, oft in grös-serer Teamarbeit entstandene Forschungs- und Entwicklungsprojekte von internatio-nal ähnlicher Bedeutung industriell in- und ausserhalb IBM auszuzeichnen sind. Es gibt da einiges, was nicht so in den Blickwinkel der Öffentlichkeit gelangt ist.

In welcher Reihenfolge soll ich diese Projekte hier einführen? Schwierig, da der Be- deutung – aus früherem Blickwinkel/aus derzeitigem Blickwinkel – immer gerecht zu werden. Irgendwie habe ich es aufgeschrieben und hoffe, nichts Erwähnenswertes ausgelassen zu haben und dann nicht getadelt zu werden. Hier spielt die Kurzlebig-keit technischer Entwicklungen herein. Meine Betrachtung geht so bis in die 90er Jahre, auch mit dem Benennen beteiligter Personen (neueres ist für ein Industrie-labor kaum detaillierter zu beschreiben).

Bereits 1958 gelang dem IBM-Labor in Zürich mit der Entwicklung von ***Dünnfilm-speichern***ein Durchbruch, eingesetzt um 1960 im IBM 7030 STRETCH-Rechner. Im Detail heute überholt und vergessen.

Die Arbeitsweise in Kommunikationsnetzwerken als ***Token Ring*** wurde in Rüschlikon erfunden und in einem Team von Wissenschaftlern bis Mitte 1980 industriell verwert-bar weiterentwickelt. In 2003 wurde der renommierte *IEEE Eric E. Sumner Award* als Anerkennung, die Token Ring-Arbeiten würdigend, an **Werner Bux und Hans Müller** vergeben: „it recognizes outstanding contributions to communications technology“. [https://www.zurich.ibm.com/news/03/ieee.html](https://deref-web-02.de/mail/client/VzSRBYSYiAo/dereferrer/?redirectUrl=https%3A%2F%2Fwww.zurich.ibm.com%2Fnews%2F03%2Fieee.html) -. Der Token Ring war lange Zeit Standard bei Netzwerken von IBM und damit auch bei allen Netzwerken, die Rechner von IBM einsetzten. Das Verfahren ist international standardisiert (IEEE 802.5; IBM wich in Einzelheiten ab). Seit IBM aufgrund des Aufkommens der günstigeren Ether-net-Vernetzungstechnik die Vermarktung und den Vertrieb von Token Ring beendet hat, gilt diese Technik als veraltet.

Ein ebenso bedeutungsvoller Erfolg in der Informations- und der Kommunikations-technik ist die Erfindung der **Trellis-coded modulation**durch *Gottfried Ungerböck*, begonnen 1975 (https://de.wikipedia.org/wiki/Trellis-Code). Er erhielt dafür 1996 den ***Marconi Fellowship Award*, der als der *Nobel*-Preis der Kommunikationstechnik gilt. Es geht dabei um die Übertragung digitaler Signale über analoge Leitungswege (*twisted pairs*) der Telefonie und Modems.**

Mit **Storage sequence detection** wurde in gewisser Weise die eingangs erwähnte Speicherungstechnik von ***François Dolivo* und seinem Team wieder** aufgegriffen, für dichtere Aufzeichnung und Signalverarbeitung bei heutigen magnetischen Speichern.

**Datensicherheit / Kryptografie** war ab Ende 80er ein weiteres Thema. Ergebnis-se wurden erreicht z.B. für die Kreditkartensicherung, Secure Electronic Transaction SET; bei **Smartcards,** Highly efficient JavaCard™ technology. Zu nennen ist dazu u.a. *Michael Waidner* (heute Professor an der TU Darmstadt) und *Matthias Kaiserswerth*. Heute gelten Ergebnisse als erfolgreichste zumindest in Europa.

**Energieeffiziente Supercomputer,** Vorarbeiten dazu gibt es noch in dem Zeit-raum, den ich betrachten will, bis um 1990. Ein bekanntgewordenes Ergebnisse da-raus aus neuerer Zeit will ich trotzdem kurz erwähnen, mit dem Namen *Bruno Michel* und seinem Team verbunden. Es geht um wassergekühlte Chips (deren Abwärme weiter genutzt werden kann). Ein – ich sage einmal – *Prototyp* steht da schon bei der ETHZ.

**Protokolvalidation** in der Kommunikationstechnik wurde von *Colin West* und *Pie-tro Zafiropulo* um 1980 bearbeitet und führte z.B. zur Qualitätssicherung für die ver-breitete SNA Systems Network Architecture der IBM, u.a. eingesetzt im Bankwesen.

Ohne Details zu erwähnen, zusammen mit der ETHZ wird 2011 ein Nanotechnolgy Center eröffnet. Es erhielt den Namen **Binnig und Rohrer Nanotechnology Cen-ter** und dient sowohl der Grundlagenforschung wie auch der Entwicklung neuer na-noelektronischer Bauelemente und Bauelemente-Architekturen sowie deren Ferti-gungsverfahren; 2016 ging dazu der *Kavli-*Wissenschaftspreis an *Gerd Binnig* und *Heinrich Rohrer* (zusammen mit einem Aussenstehenden *Calvin Quate*), Stanford) https://de.wikipedia.org/wiki/Kavli-Preis.

Zum Labor in Rüschlikon gehört seit Mitte der 90er Jahre, nach einer gewissen Ände-rung der strategischen Ausrichtung der IBM allgemein, noch eine weitere, grössere Einrichtung, das **IBM Research THINKLab**, bekannt auch als IBM Client Center Research. Wenn ich es richtig verstehe, ist es mehr ein Beratungszentrum mit Aus-strahlung in eine Vielzahl von Wirtschaftsunternehmungen und Projekten vielfältiger Art.

Informatiker, die den wichtigen/wesentlichen Beitrag von Informations- und Kommu-nikations**technik** als – ich sage es einmal – *nebensächlich* ansehen, werden jetzt wohl jedenfalls zustimmen, dass viel von vorangehend Geschriebenen auch als ein nicht unwesentlicher Beitrag des IBM **Research** Laboratory Zürich in die Informatik, wie sie heute gesehen wird, zu verstehen ist, sicher auch weiterhin. Das Forschungs-labor ist in seiner Arbeit sehr breit aufgestellt (und ergänzt m.E. die mehr zum Kern-gebiet der Informatik gehörenden älteren Forschungslabors in den USA wie Yorktown Heights, San Jose u.a.). Die Ausstrahlung in universitäre Lehre ist dazuhin nicht zu vergessen (soweit mir bekanntgeworden habe ich dies erwähnt).

Einen früheren Mitarbeiter des Labors, der dort über Jahre viele interessante wissen-schaftliche Themen bearbeitet hat, die dabei aber nicht unmittelbar eine weitreichen-de fachliche Ausstrahlung ausser in der Fachliteratur gefunden hat, dessen For-schungsergebnisse dann aber doch im Laufe der Zeit eine industrielle/wirtschaftliche Bedeutung bzw. in die universitäre Lehre Eingang gefunden haben möchte ich hier doch auch erwähnen. Es handelt sich um Prof. *Peter Stucki* der Universität Zürich, dessen Arbeiten im Labor über **Bildverarbeitung** bis 1985 m.E. richtungsweisend waren und heute in der medialen Welt aufgegriffen und daraus nicht wegzudenken sind. Dazu gehören Techniken und Verfahren der computergestützten Simulation von Bildern, heute als Pionierarbeiten gewertet; das nach Stucki benannte Verfahren des Dithering im Digitaldruck; Verfahren zur Skalierung von Pixel-Feldern; sein sog. Mul-tiple Error Correction Computation Algorithm MECCA (in japanischen Farbkopieren auf Chip eingesetzt).

Das Zürcher Labor ist bekanntlich nicht das einzige Forschungslabor der IBM, in den USA und andernorts weltweit gibt es weitere elf Labors. Eine Weltfirma wie IBM kann – wie man so sagt – nicht kleckern, es gehört mehr dazu. Die Mission des Labors ist, aus einer IBM-Schrift entnommen, “*pursuing cutting-edge research for tomorrow's information technology, to cultivate close relationships with academic and industrial partners, be one of the premier places to work for world-class researchers, to pro-mote women in IT and science, and to help drive Europe's innovation agenda”.* Der letzte Teilsatz ist m.E. im Rahmen der Ziele der Abhandlung, in die mein Beitrag auf-genommen ist, nicht zu vergessen.

Eine Zusamenstellung (um 2010) über das Labor aus anderer Hand findet sich in http://www.sps.ch/en/articles/physics-anecdotes/ibm-research-zurich-a-success-story-17/. Im Internet finden sich auch aus Anlass von Jahrzehnt-Jubiläen externe und interne Würdigungen.

**Zum Schluss noch etwas “Originalton”, wie das Labor seine herausragenden Leistungen zum Ausdruck bringt
(aus** <https://www.zurich.ibm.com/about_history.html>**; aktuell – Mitte 2017 - führt der Link um 180 Wissenschaftler auf, hinzu kommt technisches und administratives Personal):**

**Kavli prize:** Gerd Binnig and Christoph Gerber were awarded the Kavli Prize in Nanoscience in 2016 for their invention of the atomic force microscope.

**Nobel prizes:** Gerd Binnig and Heinrich Rohrer were awarded the Nobel Prize for Physics in 1986 for the invention of the scanning tunneling microscope. One year later, Georg Bednorz and Alex Müller received the same honor for the discovery of high-temperature superconductivity.

**Trellis-coded modulation:** The invention of this signaling technique revolutionized data transmission over telephone lines. The method also became a standard for modems.

**Magnetic recording channel:** PRML (Partial-Response with Maximum Likelihood sequence detection) and NPML (Noise-Predictive Maximum Likelihood sequence detection) are signal processing techniques that, together with novel coding schemes, have contributed significantly to the dramatic increase of storage density on magnetic hard disks.

**Token Ring:** In the 1980s, IBM Research – Zurich scientists developed the Token Ring, which became a standard for local area networks and a highly successful IBM product.

**PowerPRS Packet Routing Switch:** This highly efficient switch architecture excels in multi-dimensional scalability and has been used by IBM and OEM customers in a variety of switch products.

**SET:** The Secure Electronic Transaction (SET) standard used for highly secure payments over the Internet is largely based on technology developed at IBM Research – Zurich and supported by major credit card companies.

**Smartcards:** Highly efficient JavaCard™ technology developed at IBM Research – Zurich has been licensed by a leading smart card manufacturer for secure multiapplication smart cards and is used in many JavaCard™ projects.

Endfassung 5. September 2017

Hans-Jürgen Hoffmann, Darmstadt

Viele Informationen habe ich im Internet gefunden; für deren Richtigkeit kann ich nicht aufkommen. Personen, mit denen ich Kontakt hatte bzw. die Informationen beige-tragen haben, seien dankend erwähnt, alphabetisch:
Istvan Csajka, Pierre Guéret, Eberhard Hänsler, Christian Jenny, Karl Kümmerle, Martin Reiser†, Peter Stucki, Michael Waidner, Colin West.

In der Schweiz ist der Buchstaben „ß“ ungebräuchlich; so habe ich ihn ebenfalls nicht verwendet.