DIE BLAUE STUNDE DER INFORMATIK

Gunther Schmidt

Rückblick auf die Anfänge der Münchner Informatik

Dokumente, Belege, Veröffentlichungen und Erinnerungen von früh und lange Beteiligten

Springer Vieweg

Die blaue Stunde der Informatik

Die blaue Stunde – die Zeit am Morgen zwischen Nacht und Tag, die Zeit am Abend ehe die Nacht anbricht. Wenn alles möglich scheint, die Gedanken schweifen, wenn Zeit für anregende Gespräche ist und Neugier auf Zukünftiges wächst, auf alles, was der nächste Tag bringt.
Genau hier setzt diese Buchreihe rund um Themen der Informatik an: Was war, was ist, was wird sein, was könnte sein?
Von lesenswerten Biographien über historische Betrachtungen bis hin zu aktuellen Themen umfasst diese Buchreihe alle Perspektiven der Informatik – und geht noch darüber hinaus. Mal sachlich, mal nachdenklich und mal mit einem Augenzwinkern lädt die Reihe zum Weiter- und Querdenken ein. Für alle, die die bunte Welt der Technik entdecken möchten.

Weitere Bände in der Reihe http://www.springer.com/series/15985

Gunther Schmidt

Rückblick auf die Anfänge der Münchner Informatik

Dokumente, Belege, Veröffentlichungen und Erinnerungen von früh und lange Beteiligten

Springer Vieweg

Gunther Schmidt
Universität der Bundeswehr München
Neubiberg, Deutschland

Die blaue Stunde der Informatik
ISBN 978-3-658-28754-2 ISBN 978-3-658-28755-9 (eBook)
https://doi.org/10.1007/978-3-658-28755-9

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar.

© Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2020
Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.
Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.
Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Springer Vieweg ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH und ist ein Teil von Springer Nature.
Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

Vorwort

Im Jahr 2017 wurde von den Informatik-Fakultäten der drei Münchner Universitäten das Jubiläum *50 Jahre Informatik München* mit einer Reihe von Veranstaltungen begangen; im Juni 2019 hat man in Dresden, zusammen mit den anderen frühen Standorten, *50 Jahre Informatik-Studiengänge in Deutschland* gefeiert.

Wie konnte eine Wissenschaft fast aus dem Nichts entstehen? Zur Größenordnung: Damals zählte die gesamte TH München 10-11.000 Studenten — heute studieren allein an der Fakultät für Informatik der TU München mehr als 6.000. Damals gab es naturgemäß überhaupt noch keinen Informatiker; wer hat die Ausbildung geleistet? Juristen werden doch von Juristen ausgebildet und Mediziner von Medizinern. Woher kamen die Mitarbeiter — einmal als Personen, aber vor allem hinsichtlich der ja stets raren und zunächst garnicht vorhandenen Stellen? Woher stammten die Finanzmittel? Wer gab die Räume? Woher die technischen Mitarbeiter? Woher kamen Literatur und Unterrichtsmaterialien? Dazu aus der heutigen Situation heraus gefragt: Hat eigentlich jemand den Studiengang akkreditiert? Wer verfasste die Modul-Handbücher?

Zur Entstehung der Informatik in München werden Quellen befragt und mit Erinnerungen der frühen Beteiligten unterlegt. Für eine Rückbesinnung boten sich weitere Anlässe: Im Jahr 2018 hatten wir das 150jährige Bestehen der TUM, den 120sten Geburtstag von Robert Sauer und den 100sten von Klaus Samelson zu feiern. Vor 60 Jahren wurde — nach Zuses Plankalkül und Backus' `FORTRAN` — die erste algorithmische Programmiersprache vorgeschlagen, `ALGOL 58`. Dann konnten wir 50 Jahre der Existenz des Begriffs *Software Engineering* feiern, geprägt anlässlich der von Friedrich L. Bauer ausgerichteten Garmischer Konferenz von 1968. Ebenfalls vor 50 Jahren entstand damals innerhalb der *Fakultät für Allgemeine Wissenschaften* die *Abteilung Mathematik* als Keimzelle der beiden heute so großen Fakultäten für *Mathematik* und für *Informatik* der TUM.

Wie eine unser heutiges Leben derart bestimmende Wissenschaft sich aus dem Nichts entwickeln konnte, bedarf später sicherlich der historischen wie biografischen Aufarbeitung und Würdigung. Die hier bereitgestellte Sammlung von Quellen und Erinnerungen wird eine solche künftige Bemühung stützen. Nachdem 2007 die große Festschrift *40 Jahre Informatik in München* [25] den Beginn und die Entwicklung bis 2007 umfassend abgebildet hat, die *50-Jahre-Chronik* [78] des Leibniz-Rechenzentrums 2012 viele denkbare Ziele wissenschaftlich-technischen Hochleistungsrechnens der Zukunft vorwegnahm, das Büchlein *50 Jahre Universitäts-Informatik in München* von 2017 die Vielfalt der aktuellen Arbeitsgebiete [46] andeutete und 2018 die KI an der TUM mit [45] historisierend aufzuarbeiten versucht wurde, soll die hier vorliegende Sammlung weitgehend komplementär zu den vieren stehen, und sich dem Aspekt widmen, woher die damals Beteiligten eigentlich kamen und wie sie sich auch später noch entwickelt haben.

Das gesammelte Material ist äußerst heterogen: persönliche Erinnerungen, Protokolle, Pläne, Fotos, Publikationen, Statistiken, Zeitungsartikel; dieses auch noch in ehemals unterschiedlicher Intention, rein privat, als Förder-Antrag, zur Außendarstellung oder als Element eines historischen Rückblicks. Das machte es kompliziert, eine adäquate Anordnung zu erreichen. Es greift vieles so ineinander, dass man nur schwer kohärente Bereiche herauspräparieren kann. Die reine Zeitachse hätte Zusammenhänge oder Erinnerungen einzelner zerrissen; daher vorab eine

Entschuldigung, falls man die Abfolge mit den vielen Querverweisen gelegentlich als sprunghaft empfinden sollte. Immerhin ist der Index recht umfassend, und mit Haarlinien wurde eine Gliederungsebene oberhalb des Absatzniveaus eingezogen.

Sehr zu danken habe ich bei meiner Quellensammlung und -erforschung etlichen Helfern: Im Archiv der TUM war dies Frau Hölzl und in der Registratur Herr Borkowski. Auch das Magazin der Bibliothek der TUM war mehrfach zu konsultieren; hier erwiesen sich die Magazinmitarbeiter als freundliche Helfer. Viele (frühere) Mitarbeiter, Kollegen und/oder Freunde haben Beiträge geliefert, mich mit Materialien versorgt, Textteile gelesen oder mich auf Inkorrektheiten hingewiesen — und sie haben meine vielen Rückfragen ertragen. Ihnen allen gebührt ein sehr herzliches Dankeschön. Wenn ich diese vielen hier nicht noch einmal einzeln aufzähle, dann deswegen, weil sie alle aus den folgenden Texten heraus bestens erkennbar sind.

Vorversionen dieser Sammlung gelesen und kommentiert sowie weiter beigetragen haben Hans-Joachim Bungartz, Jürgen Eickel, Michael Koch, Christian Reinsch, Josef Stoer, Inge und Thomas Ströhlein und Rudolf Zirngibl. Anregungen und Kritik kamen auch mehrfach von Gerhard Goos. Ernst Mayr half mir über lange Zeit immer wieder mit Text- und Gruppierungs-Ideen als ein ständiger „Ko-Referent“. Hans Langmaack ergänzte manches zur frühen Mainzer Situation und Heinz-Gerd Hegering zu der späteren am LRZ. Kollegen haben schließlich einen Kontakt zum Verlag Springer-Vieweg hergestellt, aus dem sich eine angenehme Betreuung durch Sybille Thelen entwickelte. Allen diesen gebührt mein sehr herzlicher Dank.

Warum sammle all dies gerade ich? Ich bin weder Diplomand noch Doktorand und nicht einmal ein Student von Bauer, Samelson, Sauer oder auch nur der TH München gewesen. Ich wurde im März 1962 über einen Kommilitonen angeworben, der absagen musste, weil sein Examen noch zu fern lag. Robert Sauer ging der Emeritierung entgegen; aber er galt — weit wichtiger, aber mir damals keineswegs bewusst — als der nächste Präsident der *Bayerischen Akademie der Wissenschaften*. Er brauchte für den allerletzten Teil seiner Professoren-Amtszeit noch einen jungen Mitarbeiter; Hans-J. Stetter, der arrivierteste seiner fünf Assistenten, hatte sich gerade habilitiert und wollte in die USA gehen. Als ich mich im März 1962 zunächst bei Stetter vorstellte, zeigte dieser — aus dem Bestelmeyer-Süd-Trakt der TH — diagonal über die Kreuzung auf das alte Bunkergelände: „Da drüben bekommen wir bald ein neues Institut!“

Man wird erkennen, dass ich durchaus *nicht* zu jenen allerersten gehörte, welche in der Informatik arbeiteten, ich vielmehr (noch an der LMU promovierend) Sauer, wie auch später Bauer und Samelson, hinsichtlich ihrer Verpflichtungen in der Ingenieurmathematik unterstützte. Ich war sehr nah dabei und kenne viele Details, verfüge jedoch über zu wenig Abstand, um mich in größerem Ausmaß wertend zu äußern. Jedenfalls hat der damalige Hinweis meinen weiteren Lebenslauf entscheidend beeinflusst, so kurios er auch zustande gekommen ist: Der erwähnte Kommilitone hatte als Schüler einmal zusammen mit der späteren Frau Stetters in einer Theatergruppe gespielt und über diese Bekanntschaft vom Stellenangebot erfahren. Dafür, dass ich in diesen Aufbruch hineingezogen wurde, kann ich nur dankbar sein — bei aller Arbeit, die mir aber selbst über das Berufsleben hinaus stets Freude bereitet hat.

Neubiberg Gunther Schmidt

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung und Abgrenzung **1**

2 Ausgangssituation **6**
2.1 Institutsstruktur vor 1963 . . . 6
2.2 TH-Mathematik der 1950er Jahre . . . 8
2.3 Elektro-Ingenieure beginnen den Bau der PERM . . . 11
2.4 PERM-Ausbau nach Forderungen der Mathematiker . . . 12
2.5 PERM-Fertigstellung . . . 15
2.6 Arbeitssituation nach den 1963er Parallelisierungen . . . 20
2.7 Erste Vorstellungen zu Programmier-Prinzipien . . . 24
2.8 Der Umbruch von 1968 . . . 27

3 Aufwuchs der frühen Ressourcen **32**
3.1 Die, mit denen alles begann . . . 32
3.2 Erst Student an der TH, dann Mitarbeiter . . . 51
3.3 Mathematisch-Technische Assistenten . . . 60
3.4 Habilitationen . . . 63
3.5 Personalentscheidungen . . . 65
3.6 Raumsituation . . . 69
3.7 Genutzte Geräte . . . 72
3.8 Nichtwissenschaftliches . . . 76

4 Entstehung der Informatik **86**
4.1 Weitere Arbeiten an der — und für die — PERM . . . 86
4.2 Numerische Mathematik . . . 91
4.3 Analog-Rechner . . . 93
4.4 Geometrie entschwindet als Pflichtfach in Prüfungen . . . 94
4.5 Zusammenarbeit mit der Elektrotechnik . . . 97
4.6 Ausgründungen . . . 98
4.7 Gegenleistungen . . . 103

5 Studiengang Informatik **107**
5.1 Programmierung in `ALGOL 60` . . . 107
5.2 Frühe Vorlesungen . . . 107
5.3 Sonderforschungsbereich . . . 110
5.4 Arbeitsgruppe für Betriebssysteme . . . 112
5.5 Überregionales Forschungsprogramm Informatik . . . 113
5.6 Eintritt in die 1970er Jahre . . . 114
5.7 Programmiermethodik und CIP . . . 118

5.8 Abteilungsseminar . . . 122
5.9 Widrigkeiten . . . 127
5.10 Weiterer Ausbau . . . 128
5.11 Schulunterricht in Informatik . . . 129

6 Publikationen **132**
6.1 Grundlehren . . . 132
6.2 Heidelberger Taschenbücher . . . 135
6.3 Mathematik für Informatiker . . . 141
6.4 Einzeltitel . . . 142
6.5 Museumspublikationen . . . 154
6.6 Zeitschriften . . . 156
6.7 Herausgeberschaften . . . 157
6.8 Jubiläen . . . 161

7 Ehrungen und Würdigungen **163**
7.1 Robert Sauer . . . 163
7.2 Klaus Samelson . . . 169
7.3 Friedrich L. Bauer . . . 171

8 Nachwort **179**

Literaturverzeichnis 182

Index 193

Quellenangaben 200

1 Einführung und Abgrenzung

Was Rechner, Handy, Laptop etc. heute leisten, weiß jeder; auch wie Fotographie und Bildverarbeitung sich entwickelt haben, wenn man sie mit der Leica von damals vergleicht zuzüglich notwendiger Arbeiten in der Dunkelkammer. Allgemein wird akzeptiert, dass die Informatik — jedenfalls Deutschlands — ihren großen Durchbruch in München erlebte, wo sie ausgehend von der TH *drei* Informatik-Fakultäten und dazu das Leibniz-Rechenzentrum LRZ hervorbrachte.

Rechnerentwicklung und Computer Science gab es auch anderenorts; was also war in München besonders? Man hatte bis 1956 zusammen mit den Ingenieur-Kollegen der TH die PERM als Rechenanlage gebaut. Man war seit Jahren mit einer Überfülle von numerischen Anwendungsproblemen aus der Gasdynamik, der Geodäsie und der Berechnung von Hochspannungsnetzen ausgestattet, und so wurde bereits 1959 die Zeitschrift *Numerische Mathematik* gegründet. Man ging mit Feuer an die Informatik heran und diese Numerik wirkte als Brandbeschleuniger: Es sind an der TH damals zwei Disziplinen zu Bedeutung gekommen!

Großer Physik-Hörsaal; heute: Carl-von-Linde-Hörsaal

Aber wie konnte sich das im vollen Betrieb eines unter der Mathematik-Ausbildung aller Ingenieure der TH ächzenden Instituts entwickeln? Es war dermaßen ausgelastet, dass die Vorlesungen in dem riesigen *Großen Physik-Hörsaal* 1962 zeitweise *doppelt* zu lesen waren.

© Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2020
G. Schmidt, *Rückblick auf die Anfänge der Münchner Informatik*, Die blaue Stunde der Informatik, https://doi.org/10.1007/978-3-658-28755-9_1

Die Ausrichtung zweier großer internationaler Tagungen umgrenzt die Anfangsphase: 1962 der zweite IFIP-Kongress in München und 1968 die Software-Engineering Conference[1] in Garmisch, auf welcher der Begriff des *Software Engineering* geprägt worden ist.

Man darf aber auch die „Konstellation“ nicht aus den Augen lassen, die die stürmische Entwicklung überhaupt erst ermöglichte: Auf der Einladung zur Einweihung der PERM, Seite 16, erscheinen drei wichtige Personen der TH; sie waren nacheinander deren Rektoren: Hans Piloty 1948–1951, gefolgt von August Rucker[2] 1951–1953 und Robert Sauer 1953–1955, später noch zweimal Prorektor, und im Begriff, Präsident der Bayerischen Akademie der Wissenschaften zu werden. Über diese Station avancierte Sauer zum Ersten Vizepräsidenten des Bayerischen Senats. Als dieser Senat noch existierte, war Sauers Position eine der allerhöchsten im Freistaat. Dann war Friedrich L. Bauer aus Mainz zurückberufen worden, der sich bei seinen Berufungsverhandlungen — sonst im Grunde bescheiden — weiterhin Zutritt zum verhandlungsführenden Ministerialdirigenten Freiherrn von Elmenau zusichern ließ. Auf lange Sicht führte ihn dies in die vielzitierte Interministerielle Kommission, die sehr machtvoll im Hintergrund agierte. Als Dritter ist Klaus Samelson zu erwähnen, noch 1969 in Senat,[3] Kuratorium und Kommission für Rechenanlagen der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG.

Zudem stand in Heinz Gumin über viele Jahre ein aktiver Förderer bereit; er war 1969–1989 Mitglied im Vorstand der Siemens AG — zuvor schon seit 1964 Honorarprofessor an der TH und später deren Ehrensenator.

Die nächste Seite gliedert diese Konstellation mit den ersten Entwicklungen zeitlich in

- Aufbau der PERM, Betrieb und Fortentwicklung,
- herausgehobene Positionen als Rektor, Akademie-Präsident, Minister, Vorstand etc.,
- neu — und bestimmend durch Mitglieder des Instituts — herausgegebene Zeitschriften,
- Gründungen: Fachgesellschaft und (aus-)gegründete Fakultäten.

Die genannte Seite deutet zudem einen Zeitbereich an. Die darin wurzelnden Protagonisten wurden auch hinsichtlich ihrer ein oder anderen viel späteren Aktivität beobachtet.

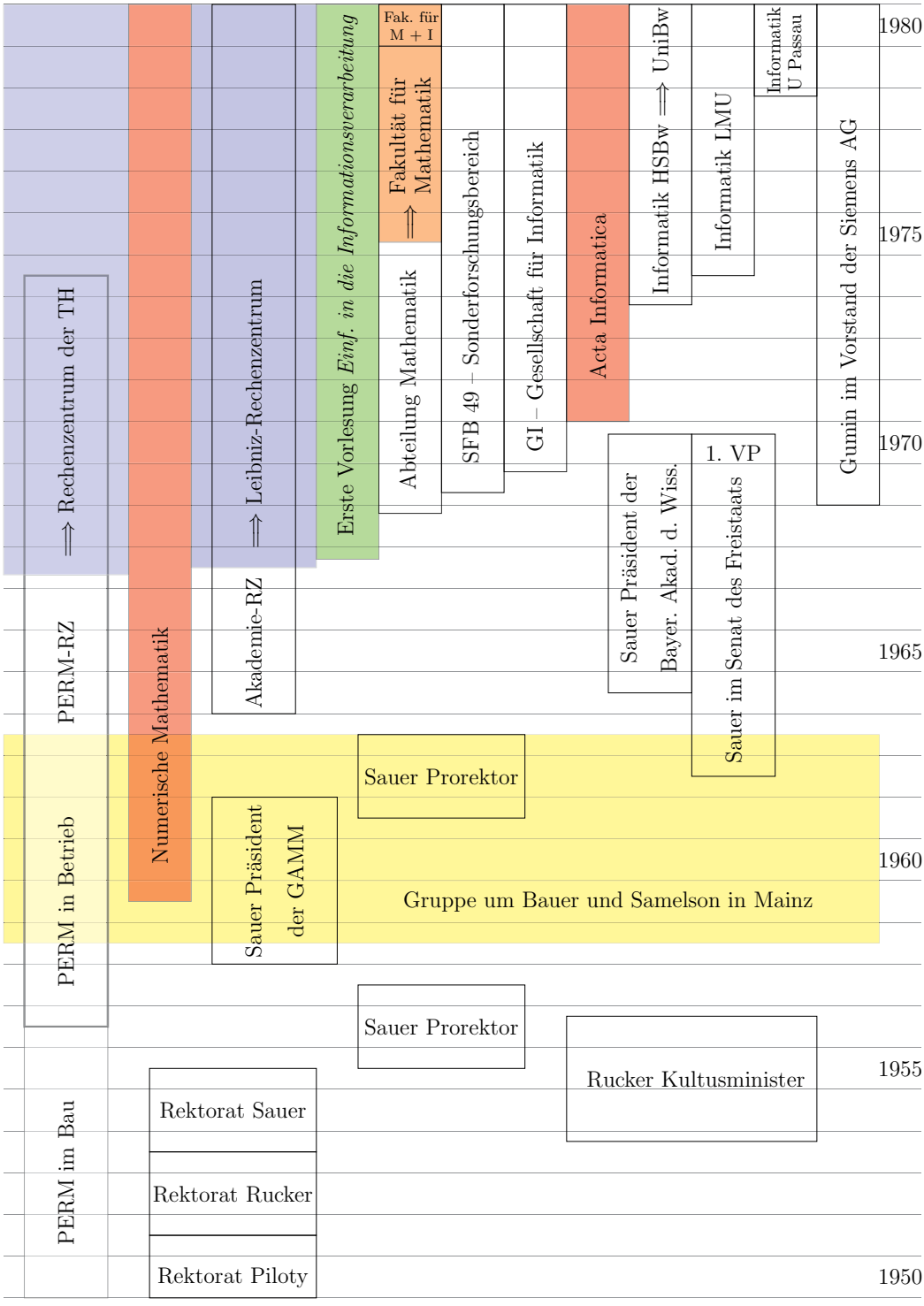
In der sich entwickelnden Sammlung von Erinnerungen sind als Aspekte herausgehoben

- die teils ungewöhnlichen Umstände, durch welche die ersten hineingezogen wurden,
- der nicht ohne Konflikte erreichte Umbruch in der Fakultäts-Organisation der TH,
- die spontan sich entwickelnde Informatik *bevor* sie in den 1970er Jahren planbarer wurde,
- deren frühe Ausstrahlung in die Schul- und Berufsschul-Ausbildung.

[1] SOFTWARE ENGINEERING — Report on a conference sponsored by the NATO SCIENCE COMMITTEE Garmisch, Germany, 7th to 11th October 1968

[2] Bald darauf sogar Kultusminister im Kabinett Hoegner

[3] In „Personelle Zusammensetzung der Organe der Deutschen Forschungsgemeinschaft“ von 1969 ist auch erwähnt, dass Ministerialdirigent Johannes von Elmenau darin vertreten war — inmitten von Kultusministern der anderen Bundesländer.


PERM im Bau
PERM in Betrieb
PERM-RZ
⟹ Rechenzentrum der TH
Rektorat Piloty
Rektorat Rucker
Rektorat Sauer
Numerische Mathematik
Akademie-RZ
⟹ Leibniz-Rechenzentrum
Sauer Präsident der GAMM
Sauer Prorektor
Sauer Prorektor
Rucker Kultusminister
Gruppe um Bauer und Samelson in Mainz
Erste Vorlesung *Einf. in die Informationsverarbeitung*
Abteilung Mathematik
Fak. für M + I
⟹ Fakultät für Mathematik
SFB 49 – Sonderforschungsbereich
GI – Gesellschaft für Informatik
Acta Informatica
Sauer Präsident der Bayer. Akad. d. Wiss.
Informatik HSBw ⟹ UniBw
1. VP
Sauer im Senat des Freistaats
Informatik LMU
Informatik U Passau
Gumin im Vorstand der Siemens AG
1950
1955
1960
1965
1970
1975
1980

Innerhalb Münchens begann die Informatik in der Tat an der TH, deren PERM als Keimzelle des Rechenzentrums der Bayerischen Akademie gesehen werden darf. Organisatorisch wurde die PERM 1967 zum „Rechenzentrum der TH“ und kurz danach das Akademie-Rechenzentrum umgetauft zum *Leibniz-Rechenzentrum* LRZ. Schon recht früh wurde 1973 ein Fachbereich der damals gerade neugegründeten Hochschule der Bundeswehr[4] in Neubiberg einbezogen, mit dem sich vielfältige personelle Verflechtungen ergaben; noch etwas später gründete man das Institut für Informatik an der LMU — ganz zu Anfang dezidiert als Heimstatt für den Leiter des LRZ.

Dass sich — mit der PERM als Attraktion — Münchner Mathematik-, Physik- und Ingenieurstudenten beider Universitäten, Lehrer, Polytechnikum-Dozenten, dazu oft Überläufer aus „fremden“ Fächern,[5] ergänzt durch „Zuagroaste“[6] aus ganz Deutschland, zusammentaten, ist sicher persönliches Verdienst von Bauer und Samelson. Nicht vergessen darf man aber auch die sich ankündigende unruhige 1968er Situation.

Es wird — auch mangels eigener Kenntnis — nicht eingegangen auf Sauers Zeit als Rektor und Prorektor. Ebenso fehlen Details seiner Zeit als Präsident der Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Und schließlich ist seine Mitgliedschaft im Bayerischen Senat nur am Rande erwähnt, die ihn bis zum Ersten Vizepräsidenten erhob. Immerhin kann ich auf das Gedächtnis-Bändchen [33] zu seinem 10. Todestag verweisen, dem man viele Informationen entnehmen kann.

Übrigens: Wenn hier oft einfach nur von „Sauer“, „Bauer“, „Samelson“ etc. die Rede ist, deutet dies keine Abkehr von dem hohen Respekt an, den ich ihnen allen nach wie vor zolle; es soll nur die Darstellung knapp gehalten werden. Eine Gender-Korrektheit in den Bezeichnungen existierte seinerzeit noch nicht — und soll hier, soweit es nur um die Bezeichnung geht, auch nicht rückwirkend aufgepfropft werden.

Diese Sammlung erstreckt sich über einen Zeitraum, in welchem sich Bezeichnungen änderten. Die TH (Technische Hochschule München, 1868 gegründet) hatte sich vor 1968 einer Namensänderung in „Technische Universität“ verweigert und wollte das 100jährige Jubiläum noch unter ihrem lange angestammten Namen[7] begehen. Kurz danach wurde die TH dann in der Tat zur TU München: Am 09.01.1969 beschloss die *Fakultät für Allgemeine Wissenschaften*, den derart zeitweise zurückgehaltenen Antrag wieder aufzunehmen — ohne nochmals die Vollversammlung zu bemühen. Die übrigen Gremien schlossen sich dem kurz darauf an. Hier sollen beide Bezeichnungen, möglichst dem Zeitablauf entsprechend, verwendet werden.

Selbst den Begriff „Informatik“ aus dem Titel als Bezeichnung des Faches gab es anfänglich noch nicht. Beim Start entsprechender Vorlesungen 1967 an der TH verwendete man den Terminus „Informationsverarbeitung“, war aber wohl seit 1968 froh, das kürzere „Informatik“ gefunden zu haben. Ich erinnere mich noch, wie Bauer den in Frankreich geprägten und im Bonner

[4] später: *Fakultät für Informatik* der *Universität der Bundeswehr München*; so mit Karlsruhe wohl die älteste Informatik-Fakultät in Deutschland. An anderen Standorten blieb die Informatik zunächst eingebettet in bestehende ältere Fakultäten.

[5] Zeitweise arbeiteten drei Slawisten in unserem Institut an Algorithmischer Linguistik.

[6] aus Augsburg, Kiel, Münster, Würzburg, Erlangen, Göttingen, Mainz, etc.

[7] Der ursprüngliche Name von 1868 war allerdings längst vergessen: *Königlich polytechnische Schule*. Erst im Jahr 1877 wurde sie in *Technische Hochschule* umbenannt — als erste unter dieser Bezeichnung in Deutschland.

Wissenschaftsministerium einmal in deutscher Lautung verwendeten Begriff „informatique“ mit Freuden zu übernehmen beschloss. Für diesen Text wurde allerdings die platzsparende Version „Informatik“ bereits von Beginn an verwendet — sofern es nicht gerade wie hier um die Abgrenzung des Übergangs der Bezeichnung geht.

Das Wort „Informatik“ war in Deutschland allerdings schon in den 1950er Jahren genutzt worden. Von einigen Karlsruher Kollegen erfuhr Hans Langmaack, dass dieses Wort wohl 1958 geprägt worden sei durch den als Hardware-Pionier und Visionär einer Informationsgesellschaft bekannt gewordenen Karl Steinbuch.[8] Dieser hatte bei der Standard Elektrik AG,[9] später SEL (Standard Elektrik Lorenz), in Stuttgart schon ein sogenanntes „Informatik-System“ entwickelt, einen halbleiterbestückten Rechner, der im Versandhaus Quelle zum Einsatz kam. Von der freien Programmierbarkeit war dieser Automat weit entfernt.

Steinbuch hielt am 7. Mai 1968 einen großen — gut 30 Jahre vorausschauenden — Festvortrag *Technik und Gesellschaft im Jahre 2000* [129] anlässlich der Jahresversammlung des Deutschen Museums in München und der Eröffnung der neuen Abteilung Nachrichtentechnik. Darin verwendet er das Wort „Informatik“ nicht ein einziges Mal, obwohl er sich vielem widmet, was heute unter dieser Bezeichnung läuft.

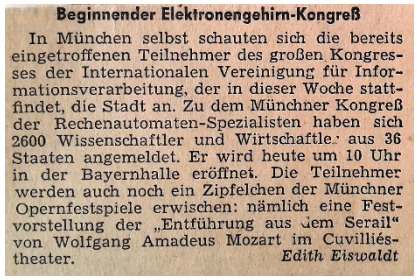
Im GAMM/NTG-ad hoc-Ausschuss, eingerichtet 1967–69 am Wissenschaftsministerium, zur Definition des universitären Diplomstudiengangs Informatik, in welchem Hans Langmaack mehrfach Samelson zu vertreten hatte, tauchte Steinbuch zur großen Verwunderung nicht auf. Die Karlsruher Kollegen kannten keine Erklärung für die Zurückhaltung. Langmaack hält es für möglich, dass Rechenmaschinen wie die Zuse Z22 Steinbuch die Schau gestohlen hatten, und er sich deshalb nicht am Informatik-Diplomstudiengang beteiligte. Im Alter war Steinbuch für Äußerungen mit politischer Konnotation etwas in Verruf geraten, was nicht hinderte, ihn 2008 als Namensgeber des *Steinbuch Centre for Computing* für das Rechenzentrum des KIT in Karlsruhe zu ehren.

[8] ∗ 1917, † 2005

[9] Sie baute 1959 mit Steinbuchs Beteiligung den ER56, den ersten volltransistorierten Rechner Deutschlands, ausgeliefert an die TH Stuttgart und die Universitäten Bonn und Köln; siehe [91].

2 Ausgangssituation

Als ich am 1. Oktober 1962 im Mathematischen Institut der TH München, gerade noch 22jährig, meinen Dienst als *Verwalter der Dienstgeschäfte eines Wissenschaftlichen Assistenten* antrat, konnte ich Aufräumungsarbeiten beobachten: Es war soeben der zweite IFIP-Kongress[1] (27. August–1. September 1962) zu Ende gegangen.



Beginnender Elektronengehirn-Kongreß

In München selbst schauten sich die bereits eingetroffenen Teilnehmer des großen Kongresses der Internationalen Vereinigung für Informationsverarbeitung, der in dieser Woche stattfindet, die Stadt an. Zu dem Münchner Kongreß der Rechenautomaten-Spezialisten haben sich 2600 Wissenschaftler und Wirtschaftler aus 36 Staaten angemeldet. Er wird heute um 10 Uhr in der Bayernhalle eröffnet. Die Teilnehmer werden auch noch ein Zipfelchen der Münchner Opernfestspiele erwischen: nämlich eine Festvorstellung der „Entführung aus dem Serail" von Wolfgang Amadeus Mozart im Cuvilliéstheater. *Edith Eiswaldt*

Abgehalten an der TH München, letztlich veranstaltet durch Robert Sauer, sicherlich unterstützt von Bauer und Samelson, sowie organisatorisch betreut von Hans-J. Stetter, war dies die zweite — und diesmal wirklich globale — Veranstaltung der Informatiker (nach Paris 1959); auch mit vielen Ostblock-Wissenschaftlern. Eine Zeitungsnotiz wies damals auf dessen 2600 (es waren 2800) Teilnehmer hin — nicht ohne ihn naiv als „Elektronengehirn-Kongress" zu qualifizieren.

2.1 Institutsstruktur vor 1963

Als Startsituation sollte ich vielleicht am ehesten diese im Sommersemester 1961 bestehende Dreiheit der Institute fixieren, mit durchschnittlich 5 Assistenten pro Ordinarius:

- *Mathematisches Institut*[2] mit zwei Direktoren auf identisch bezeichneten Lehrstühlen
  - *Höhere Mathematik und Analytische Mechanik* : Robert Sauer
  - *Höhere Mathematik und Analytische Mechanik* : Georg Aumann
- *Institut für Angewandte Mathematik* mit dem Direktor und Inhaber des Lehrstuhls für
  - *Angewandte Mathematik und Mathematische Statistik* : Josef Heinhold
  - sowie einem Extraordinariat für *Mathematik* : Ernst Lammel
- *Institut für Geometrie* mit dem Direktor und Inhaber des Lehrstuhls für
  - *Geometrie* : Othmar Baier
  - sowie der Hochschuldozentur für *Reine und Angewandte Mathematik* : Hanfried Lenz

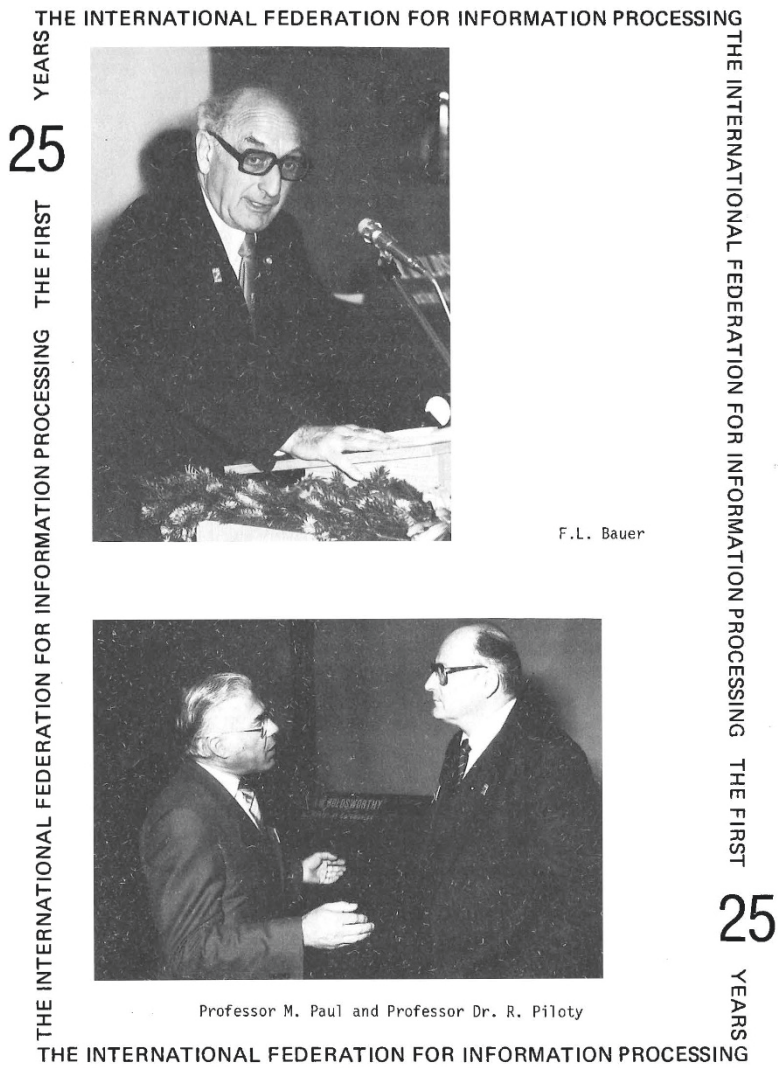
[1] International Federation for Information Processing. Hans Langmaack berichtete, dass ursprünglich Alwin Walther als Vizepräsident der IFIP den IFIP-Kongress „nach Deutschland geholt" habe, aber dann in Mainz bei Bauer und Samelson Unterstützung erbat, weil ihm seine eigenen Ressourcen in Darmstadt als nicht ausreichend erschienen. Das deckt sich mit der Bemerkung *Die Darmstädter Eigenentwicklung stand unter einem weniger glücklichen Stern und wurde nach vielen Enttäuschungen 1959 endgültig aufgegeben ...* in [142].

[2] Dieses — damals einzige — Mathematische Institut der TH hatte 1874 Felix Klein gegründet; siehe [77].

© Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2020
G. Schmidt, *Rückblick auf die Anfänge der Münchner Informatik*, Die blaue Stunde der Informatik, https://doi.org/10.1007/978-3-658-28755-9_2

Hinzu kamen als Privatdozenten Klaus Pöschl, bereits Mitarbeiter bei Siemens, Rudolf Albrecht, Dietrich Suschowk, sowie als Lehrbeauftragter Wolfram Urich (Mitarbeiter am PERM-Rechenzentrum). In der Umgebung des Rechenzentrums — damals noch keine hochschulglobale Institution „Rechenzentrum der TH“ wie seit 1967 — sind zu nennen Wilhelm Anacker, Ferdinand Peischl, Gerhard Seegmüller und Wolfgang Werner.

Der damalige IFIP-Kongress hatte die Spätfolge, dass man am 27. März 1985 die *25th Anniversary Celebration of IFIP* in München feierte. Deren Proceedings[3] gab Heinz Zemanek heraus, [146].



25th Anniversary Celebration of IFIP in München: 27. März 1985

[3]Die Inkonsistenz der Titulierungen findet sich wirklich so in diesem Frontispiz der Proceedings.

Man sagte mir gleich bei meinem Arbeitsantritt, dass bald ein neu berufener Professor kommen werde. Mein Assistentenkollege Hartmut Huber deutete an, dass es ein sehr dynamischer sei, und machte dabei eine schnell kreisende Handbewegung „. . . der wurrlt immer herum“. Zum 1. Januar 1963 kehrte Bauer aus Mainz zurück und übernahm ein Parallel-Ordinariat zu Sauers Lehrstuhl; Samelson kam gegen Ende desselben Jahres auf ein Parallel-Ordinariat für Georg Aumanns Lehrstuhl.

Die zu wenigen Dozenten waren durch die Mathematikausbildung[4] für Ingenieure der gesamten TH mehr als ausgelastet, zumal ja auch noch ein Mathematik-Studium[5] angeboten wurde. Neben Spezialvorlesungen verschiedener Art und Seminaren dafür hatten Sauer und seine 5 Assistenten um das WS 62/63 hauptsächlich diese Vorlesungen zu betreuen:

> *Höhere Mathematik für Ingenieure I–IV*, 4 V + 2 Ü, beides teils in doppelter Ausführung, dazu 4 mal 1-stündig sog. Vorübungen.[6]

Am schnellsten leerte sich stets die Vorlesung; am besten wurden die Vorübungen besucht.

Um 1963 bestanden die Vordiplomprüfungen in Mathematik nach dem Sommersemester darin, weit über 1000 Ingenieurstudenten fast aller Fakultäten der TH schriftlich zu prüfen. In 15 Hörsälen — darunter auch der damalige Große Physik-Hörsaal von Seite 1 — führten 55 Assistenten gleichzeitig Aufsicht. Da dies die Mitarbeiterzahl des Mathematischen Instituts bei weitem überstieg, stammten die Aufsichtführenden zwangsläufig aus ganz anderen Bereichen der TH. Es war nicht einfach,[7] einen geordneten Ablauf sicherzustellen.

Auch die Erst- und die unumgänglich nötige Zweit-Korrektur erforderten einen sehr großen Zeitaufwand. Hinzu kamen Vordiplomprüfungen des Wintersemesters in etwa dem halben Umfang — aber mühseliger, weil mit höherem Anteil an zuvor bereits durchgefallenen Kandidaten.

Die 1963er Parallelisierung des Sauer-Lehrstuhls (durch Bauer) und analog des Lehrstuhls von Aumann[8] (durch Samelson) war daher sicherlich vollauf gerechtfertigt. Die Lehrstuhlbezeichnungen lauteten allerdings nur noch *Höhere Mathematik*; die Analytische Mechanik hat man bei Bauer und Samelson eingespart.

2.2 TH-Mathematik der 1950er Jahre

Vorangegangen waren die 1950er Jahre, in denen noch Josef Lense den späteren Aumann-Lehrstuhl und Frank Löbell jenen von Othmar Baier innehatte. Kaum jemand weiß, dass Josef Lense 1918, mithin vor genau 100 Jahren und noch in seiner Wiener Zeit, den Lense-Thirring-Effekt prognostiziert hat. Heute sieht man in Wikipedia nach und findet: *Der Lense-Thirring-Effekt (auch: Frame-Dragging-Effekt) ist ein im Jahr 1918 von dem Mathematiker Josef Lense und dem Physiker Hans Thirring theoretisch vorhergesagter physikalischer Effekt, der sich aus der Allgemeinen Relativitätstheorie ergibt. . . . Derzeit wird noch diskutiert, ob den Wissenschaftlern um Ignazio Ciufolini von der Universität Lecce und Erricos Pavlis von der University of Maryland in Baltimore im Jahr 2004 der experimentelle Nachweis des Effektes gelungen ist . . .*

[4] Schon in [77] ist die Situation der frühen Mathematik-Ausbildung der TH eingehend dargestellt.
[5] Letzteres lastete auch stark auf den Instituten für Angewandte Mathematik und für Geometrie.
[6] Im Vorlesungsverzeichnis: Übungsergänzungen
[7] Seit 1963 war das für etliche Jahre meine Aufgabe.
[8] ∗ 11.11.1906, † 04.08.1980

Seit Anbeginn im Jahre 1868 war die Mathematik der TH in deren Fakultät für Allgemeine Wissenschaften auch durch die **Geometrie** bestimmt. Die Dozenten marschierten im Kittel (weiß oder grau) mit Lineal, Zirkel und Dreieck sowie diversen Wisch-Utensilien in den jeweiligen Hörsaal. Robert Sauer war ebenfalls als Geometer ausgewiesen und ursprünglich sicher als solcher berufen worden.

Diesen Geometern hat die deutsche Maschinenbau-Industrie traditionell viel zu verdanken; hatten sie doch erhebliche Beiträge geleistet, die von rein ingenieurmäßig ausgebildeten Leuten schwerlich hätten erbracht werden können. Zahnrad-Flanken oder Verschneidungen wurden z.B. konstruktiv entwickelt. Othmar Baier war einer derjenigen, die dem Wankel-Kreiskolbenmotor die nötige Gestalt gegeben hatten. Deswegen trug er später mit Stolz eine diamantenbesetzte Wankel-Nadel als Schmuck.

Dass die Geometrie auch heute noch nicht ausgedient hat, bewies die begeisternde Gauss-Vorlesung 2017 von Helmut Pottmann (TU Wien) im Saal der Bayerischen Akademie der Wissenschaften: Fast alle neuere Architektur, vor allem jene mit geschwungenen Glasflächen, ist geprägt durch geometrische Überlegungen zur Flächen-Abwicklung.

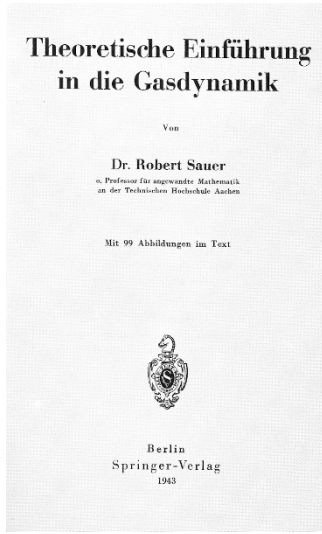
Robert Sauer war aber bereits weit über die Geometrie hinausgekommen, nicht zuletzt durch seine im Krieg notwendig gewordenen Arbeiten zur **Gasdynamik**. Der Zusammenhang ist nicht ohne weiteres ersichtlich: Sauer konnte aus seinem geschulten Geometrie-Verständnis heraus stets Zusammenhänge erkennen, wenn es sich um irgendwelche Nullstellenflächen gewisser Diskriminanten handelte. Entlang solcher Linien oder Flächen — etwa Stoßfronten — pflegte er die herrschenden partiellen Differentialgleichungen mit linearen Ansätzen approximativ zu lösen. Das war auch der Beginn seines Interesses für die **Numerische Mathematik** und, über dieses Zwischenglied, an der Entwicklung von Rechenanlagen, also letztlich der vielzitierten und erst noch zu besprechenden PERM.

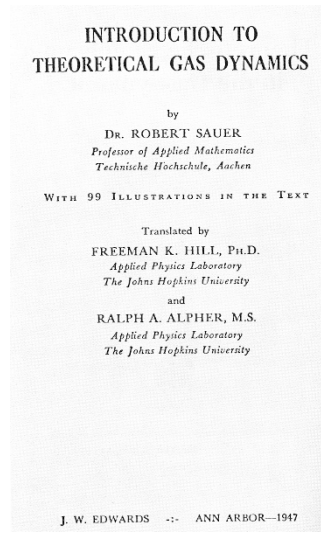
Sauers Beiträge zur Gasdynamik müssen wirklich bedeutend gewesen sein. Sofort nach dem Krieg hat man sein Buch in mehrere Sprachen übersetzt, davon zweimal ins Russische — anscheinend unabhängig voneinander; jedenfalls mit ganz unterschiedlich übersetztem Titel. Im ersten erkennen wir wenigstens noch „gasovuju dinamiku“; der zweite erfordert genauere Kenntnis des Russischen. Auch gibt es eine unterschiedliche Transkription[9] des Autor-Namens „Sauer“. Man könnte Sauer den Erfolg seiner Bücher neiden, wüsste man nicht, dass es sich — finanziell gesehen — um teils unvergütete „Raubkopien“ gehandelt hat.

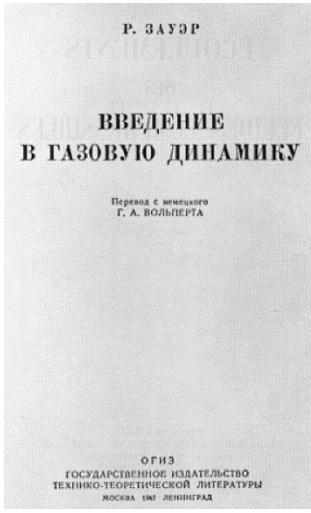
So wurde die TH München zu einer der Keimzellen der Numerik, verbunden mit den Namen Robert Sauer, Friedrich L. Bauer, Klaus Samelson, Hans-J. Stetter und später Roland Bulirsch, Josef Stoer und Christian Reinsch. An anderen deutschen Universitäten[10] beharrte die Mathematik öfter noch in einer eher reservierten Haltung gegenüber solchen praktischen Aspekten.

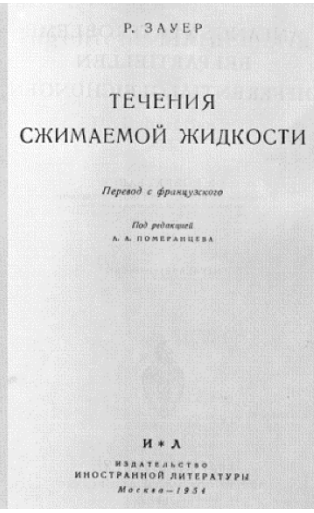
[9] Im Russischen kennt man nicht nur die Vokale a e i o u, sondern auch deren präpalatalisierte Form, primitivst erklärt mit einem jeweils vorangesetzten „j“, also ja je ji jo ju, und unterschiedlich angeglichen/verschmolzen mit den umgebenden Konsonanten. Im linken Buch der unteren Reihe der fünf folgenden Innentitel schrieb man gewissermaßen „Sau-e-r“ und im mittleren „Sau-je-r“: **Э Е** .

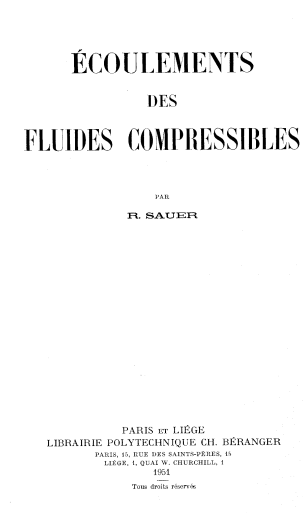
[10] Eine Ausnahme davon war sicherlich Alwin Walther in Darmstadt. In der Art der Geräte-Ausstattung am ehesten dem Heinhold-Bereich in München entsprechend, mit einem Institut von über 100 Mitarbeitern, war er den Münchner Mathematikern in technischen Dingen zunächst weit voraus. Auch die TH Dresden muss insofern erwähnt werden, als N.-J. Lehmann 1963/64 den ersten PC (Rechner D3) gebaut hat; XEROX PARC folgte erst mehr als 10 Jahre später!











Vier Übersetzungen, davon zwei ins Russische mit unterschiedlicher Transkription von Sauers Name

Die Orientierung auf rechnende Numerik wirkte sich auf die bestehenden Lehrpläne aus:

— Es gab die *Angewandte Mathematik* mit ihren ratternden — teils immerhin bereits elektromechanischen — Rechnern, ihren Planimetern oder Integratoren und später Analogrechnern. Aber die Studenten stimmten mit den Füßen ab.

— Es gab die *Darstellende Geometrie*, die im Maschinenbau große Erfolge vorweisen konnte. Spätestens mit dem Graphomaten und der beginnenden CAD wurden das Tuschezeichnen und das graphische Konstruieren abgelöst. Schon 1968/69 fiel alles aus dem Prüfungsplan, wenn auch zunächst gegen massiven Protest von Othmar Baier; siehe Seite 96.

2.3 Elektro-Ingenieure beginnen den Bau der PERM

Nicht zuletzt wegen des eben genannten Bedarfs an schnelleren Rechnern für die numerische Behandlung von Differentialgleichungen, wie in der Gasdynamik, regte sich bei den Mathematikern das Interesse an der Entwicklung der (auch andernorts vielfach beschriebenen) PERM.[11]

Ähnlich bedarfsgetrieben verlief es in der Fakultät für Elektrotechnik: Der Elektroingenieur und Nachrichtentechniker **Hans Piloty** (∗ 01.11.1894, † 12.08.1969) hatte einen Kontrakt mit Telefunken in Ulm zwecks Entwicklung einer Mehrfrequenz-Telefonie. Dies erforderte viele Filter bei Eingang wie Ausgang und deren Berechnung durch seine Assistenten. Für diese Berechnungen hatten sie das beste, was damals an mechanischen und auch bereits elektromechanischen Rechnern zur Verfügung stand. Zwangsläufig ergab sich aber ein Interesse an noch besser geeigneten Rechenanlagen. Die Leitung des so entstehenden Projektes übertrug Piloty seinem Sohn **Robert Piloty**,[12] der gerade Computerbau-Vorhaben in den USA studiert hatte.

Die Pilotys hatten ursprünglich an eine eher minimalistische Maschine mit recht wenigen Stellen und noch ohne Exponentendarstellung der Zahlen gedacht, und wohl auch ohne jede Möglichkeit, gegen die sich stets akkumulierenden Rundungsfehler vorzugehen. Vielleicht kann man [96] als Beleg nehmen; dort berichtet Samelson: *So wird zum Beispiel bei der Münchner* PERM *(nach einem Vorschlag von R. Piloty) der Rechenmodus (festes oder gleitendes Komma) eingestellt und tritt im einzelnen Befehl gar nicht in Erscheinung.* Geplant war ursprünglich gewissermaßen das elektronische Analogon eines mechanischen Tischrechners und dieser Schalter ließ die frühere Variante weiterhin zu.

Näheres dazu berichtete **Walter Proebster**[13] (∗ 02.04.1928) nachdem ich ihm als Vorsitzender des Informatik-Club e.V. zu seinem 90. Geburtstag gratuliert hatte. Er war seit 1950 Mitarbeiter bei Piloty. Dieser verschaffte ihm eine der allerersten DFG-Vollzeitstellen und ließ ihn Zentraleinheit und E/A-Geräte der PERM konstruieren. Verwenden musste er dafür Radioröhren, da es keine geeigneteren Bauelemente gab. Mit ihren 2000 Vakuum-Röhren soll die PERM eine kurze Zeit lang der schnellste (weil Parallel-)Rechner der Welt gewesen sein. Diese intensiven technischen Arbeiten fanden zuerst gegenüber dem Turm der TH auf der anderen Seite der Gabelsbergerstraße statt.

Proebsters Kollege **Alfred Krösa** (∗ 20.04.1924) kümmerte sich unter Nutzung von acht Motoren aus zerbombten Trambahnen, gepaart zu vier Motor/Generator-Einheiten, und nachgeschalteten Kondensatoren um glatten Gleichstrom; siehe dazu auch auf Seite 73, wie man noch 20 Jahre später mit derartigen Problemen umzugehen hatte.

Verantwortlich für die Entwicklung des Trommelspeichers war **Hans-Otto Leilich**[14] — vor

[11] In der Fakultät für Elektrotechnik soll man das Akronym persifliert haben als **P**ilotys **e**rstes **R**echen**m**onster.

[12] ∗ 06.06.1924 in München, † 21.01.2013; später Ordinarius in Darmstadt

[13] Proebster erhielt 1951 sein Diplom als Elektroingenieur und 1956 seine Promotion im Zusammenhang mit dem „Hochgeschwindigkeits-Parallelrechner PERM“. Danach ging Proebster allerdings zur IBM in Zürich und auch in Yorktown Heights. Erst im — wie in der Industrie üblich recht frühen — Ruhestand konnte er ab 1989 als Professur-Vertreter und dann 1995 als Honorar-Professor ins Institut für Informatik zur TUM zurück kommen.

[14] ∗ 25.11.1925, † 19.06.2015. Gleich nach seinem Studium der Elektrotechnik war Hans-Otto Leilich ab Mai 1952 Hilfskraft, dann Verwalter und seit August 1953 bis Juli 1956 Assistent bei Hans Piloty. Nach kurzer Industrietätigkeit wurde er Ordinarius in Braunschweig.

allem für dessen über der mit Hochgeschwindigkeit rotierenden Trommel im Luftstrom schwebende Magnetköpfe. Als Ergebnis der Leilich-Bemühungen erhielt die PERM einen für damalige Zeiten fantastischen Trommelspeicher. Der fasste 8192 Wörter zu 51 Bit. Ihr wirklich noch gefädelter — schnellerer — Magnet-Kern-Speicher hatte nur 2048 Wörter zu 51 Bit und kam erst 1959 hinzu. Zu diesen Größenordnungen siehe Seite 179, wie auch die Einladung für die Feier zum 15. Jahrestag der PERM-Einweihung auf Seite 58.

2.4 PERM-Ausbau nach Forderungen der Mathematiker

Wegen etlicher Schwierigkeiten fanden schließlich die Arbeitsgruppen von Hans Piloty (aus der Elektrotechnik) und Robert Sauer (aus der Mathematik) zusammen; insbesondere des letzteren Assistenten Bauer, Samelson und Schecher. Bauer und Samelson forderten für die Zahldarstellung sehr energisch Exponenten und zusätzliche Binärstellen; siehe auch [91].

Diese Mathematiker gingen Proebster damals im Grunde ziemlich auf die Nerven. Manches hätte sich durchaus — zu Beginn eingeplant — ganz gut realisieren lassen, war in dieser späten Phase aber nicht leicht zu bewerkstelligen; siehe auch [92]. Es gab manchmal Zwiste, die aber Sauer stets auszugleichen verstand. Proebster arbeitete insbesondere viel für Schecher bezüglich der Adressensubstitution [109]. Das geschah manchmal durchaus gegen den Willen von Piloty, aber Proebster hat es dennoch gemacht.

Bauer und Samelson hatten mithin auf die Entwicklung der PERM steuernd eingewirkt. Sie waren allerdings 1958 nach Mainz berufen worden und konnten zunächst nicht unmittelbar weiter dafür tätig sein. Zuvor, um 1956/57, erstellte Bauer aber noch dieses zukunftweisende Manifest:

Ausbildung in Numerischer Mathematik an der Technischen Hochschule München

Privatdozent Dr. F. L. Bauer (Technische Hochschule München)

Für die Ausbildung in Numerischer Mathematik an der Technischen Hochschule München erscheinen im augenblicklichen Zeitpunkt folgende 4 Punkte besonderer Berücksichtigung wert:

1) Einbau einer informatorischen Ausbildung in den Grundlagen des Rechnens mit modernen Rechenanlagen und in den Grundverfahren der Numerischen Mathematik in die Ausbildung der Ingenieure, Physiker, Lehramtskandidaten und anderer in dem Maße, in dem es ohne stoffliche Mehrbelastung durch Verlagerung der Schwerpunkte möglich ist.

2) Ausbau des Studiengangs für Diplom-Mathematiker unter Verzweigung in 2 Richtungen:

   a) Ausbildung für technisch-naturwissenschaftliche Forschungstätigkeit,

   b) Ausbildung für betriebswirtschaftlich-statistische Tätigkeit einschließlich Versicherungsmathematik.

3) Erörterung der Möglichkeiten für ein verlängertes Studium, das der Vertiefung in die Numerische Mathematik dient, wobei etwa an eine besondere Betonung gewisser Spezialgebiete wie

   a) Technik und Betrieb von Rechenautomaten

   b) numerische Verfahrenstechnik

   c) analytische Methoden der angewandten Mathematik

   zu denken ist.

   Die Sammlung weitgehender Erfahrungen auf mindestens diesen drei Gebieten wird man in absehbarer Zeit vom Hochschullehrernachwuchs, der sich der angewandten Mathematik widmet, verlangen müssen.

4) Vorübergehende Überbrückung des derzeitigen personellen Mangels an Rechenautomaten-Spezialisten durch ein Sonderausbildungsprogramm mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

Derzeitige bzw. für die nächste Zeit geplante Studienmöglichkeiten.

Den Punkten 1–3 wird durch eine Zusatzvorlesung für untere Semester teilweise Rechnung getragen werden. In dieser Vorlesung soll, ähnlich wie in Zürich, der grundsätzliche Aufbau moderner Rechenanlagen erklärt, ihre Wirkungsweise durch Demonstration dem Studierenden nähergebracht und ihm so ein Urteil über die Anwendungsmöglichkeiten dieser Geräte und ihren Leistungsbereich ermöglicht werden.

Den Punkten 2 und 3 trägt ein Grundkurs „Praktische Mathematik I–IV“ Rechnung, der 4-semestrig mit je 4 Wochenstunden abgehalten wird und der einen Abriß sowohl der numerischen Verfahrenstechnik wie der analytischen Methoden der Angewandten Mathematik bringt.

Die Punkte 2, 3 und gegebenenfalls 4 werden weiterhin durch Spezialvorlesungen, wie sie bereits üblich sind, berührt.

Von besonderer Bedeutung für Examenskandidaten unter Punkt 2 sowie für Punkt 3 und 4 ist die nunmehr anlaufende praktische Ausbildung an modernen Rechenanlagen, insbesondere an der PERM und an einer modernen elektronischen Integrieranlage, die je etwa 1 Dutzend Personen, die ganztägig arbeiten, erfassen kann. Dazu kommt ein bereits seit einigen Semestern laufendes „Seminar über numerische Verfahrenstechnik“, das insbesondere der Erörterung aktueller Probleme dient.

Allgemeine Tendenzen und Ausbildungsgrundsätze.

Wir halten folgende Gesichtspunkte derzeit besonderer Beachtung wert:

1) Abzulehnen ist die Fixierung eines **ausschließlich** abstrakten Denkens bei den Studierenden.

2) **Anzustreben** ist die gleichberechtigte Pflege des konkreten, konstruktiven algorithmischen Denkens; beispielsweise sind konstruktive Definitionen und Beweisführungen, wo immer sie möglich sind, von Vorteil; insbesondere wenn sie, wie es häufig der Fall ist, mit geringer Mühe auf praktische Verfahren zurückgeführt werden können.

3) **Gewarnt** werden muß vor einer Vernachlässigung der analytischen Methoden, die gegenüber den algebraisch orientierten Algorithmen in den Hintergrund gedrängt werden könnten. Analytische Aussagen sind wegen ihrer Schärfe, soweit immer möglich, als Ergänzung numerischer Resultate oder zu deren Kontrolle heranzuziehen, insbesondere da bei der hohen quantitativen Leistungsfähigkeit moderner Rechenanlagen numerische Unsicherheiten eine weit größere Rolle spielen als beim Rechnen von Hand. Die Meisterschaft in der Behandlung angewandter Probleme zeigt sich in einer ausgewogenen Kombination von Numerik und Analytik.

3) **Als stete Gefahr** möge man sich vor Augen halten den oft zu beobachtenden Mißbrauch der numerischen Methoden und damit der modernen Rechenanlagen, der letztlich auf der Tendenz beruht, ein kompliziertes Problem durch rücksichtsloses numerisches Experimentieren zahlenmäßig zu erschlagen. Der praktische Erfolg eines solchen Vorgehens ist meist gering und vernachlässigbar gegenüber dem hohen Aufwand an Maschinenzeit. Wohl kann man eine experimentelle Sondierung eines komplizierten Sachverhaltes zulassen, nicht aber eine experimentelle Klärung einer unklaren Fragestellung.

Spezielle Ausbildungsfragen.

Die Ausbildung an Rechenautomaten wird erschwert durch das Fehlen methodischer und didaktischer Vorbilder für eine Darstellung dieses Gebietes. Bereits die Beseitigung unklarer und unsystematischer Ausdrücke und Begriffe, wie sie vom Programmierungsausschuß der GAMM angestrebt wird, kann hierbei Erleichterung bringen. Im übrigen sind die Schwierigkeiten nicht zu verkennen, die einer vorlesungs- oder kursmäßig gegebenen vollständigen Programmierungslehre im Rahmen einer akademischen Ausbildung entgegenstehen. Solches Vorgehen ist für den Hörer ermüdend. Es ist schwer zu kontrollieren, in welchem Maße er praktische Sicherheit erreicht hat. Überdies führt jedes Dozieren über den Gegenstand zur Erzwingung willkürlicher Schemata. Deshalb halten wir es für besser, nach einer generellen Information durch die Zusatzvorlesung für Anfänger sogleich