



Zur goldenen Promotion von

Studiendirektor a. D. Dr. Karl-August Keil

am 19. Juli 2002

Zunächst seien die wesentlichen Stationen des bisherigen Lebensweges des Jubilars dargestellt. Karl-August Keil ist am 11. Oktober 1925 in Lindau im Bodensee geboren. Nach dem frühen Tod des Vaters im Jahr 1928 zieht die Familie nach Augsburg, wo er die Volksschule und das altehrwürdige humanistische Gymnasium bei St. Anna besucht. Dort erhält er im Mai 1943 das Reifezeugnis, vorzeitig wegen der Einberufung zum Arbeitsdienst und Militär. Nach Einsätzen in Frankreich und an der Ostfront gerät er in amerikanische Kriegsgefangenschaft, aus der er im Juni 1945 entlassen wird. Im Wintersemester 1945/46, das aber erst von April bis Juni 1946 bei der Wiedereröffnung der Universität durchgeführt



werden konnte, beginnt er ein Mathematikstudium an der Ludwig-Maximilians-Universität, wo er bereits im November 1946 Hilfsassistent wird und zusammen mit Ludwig Danzer, jetzt Professor emeritus der Universität Dortmund, und einem weiteren Kollegen Skripten der Vorlesungen von Oskar Perron und Eberhard Hopf über Differentialgleichungen ausarbeitet, die als Ersatz für die kriegsbedingt nicht vorhandenen Lehrbücher vom Studentenwerk veröffentlicht werden. Als Belohnung für diese Mühe darf er das akademische Jahr 1947/48 in Bern studieren, wo den deutschen Studenten der frühen Nachkriegszeit auch neben dem Studium sehr viel geboten wird. Nach der Rückkehr wird er wieder Hilfsassistent bei Perron und auch Tietze, zusammen mit Ludwig Danzer und Johannes Kratz, jetzt pensionierter Oberstudiendirektor des Max-Born-Gymnasiums in Germering.

Im Jahr 1950 legt er die 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien in den Fächern Mathematik und Physik ab, 1951 in Augsburg die 2. Staatsprüfung. Trotz guter Ergebnisse in beiden Staatsprüfungen findet er zunächst keine Anstellung an einer staatlichen Schule, weil die Stellen mit wiedereingestellten alten Lehrern besetzt sind. So unterrichtet er zunächst am privaten Anna-Barbara-von-Stettenschen Institut in Augsburg und in Pfarrkirchen, bis er im Herbst 1952 eine feste Anstellung am Gymnasium bei St. Anna in Augsburg bekommt. Dort bleibt er bis ein Jahr vor seiner Versetzung in den Ruhestand und durchläuft formal die übliche Karriere eines Gymnasiallehrers bis zum Studiendirektor. Aber von 1969 an ist die Tätigkeit an seinem Gymnasium eigentlich nur noch eine Nebentätigkeit. Im Bayerischen Staatsministerium für Unterricht und Kultus hat die unvergessene Ministerialrätin Wenke die Zeichen der Zeit erkannt und setzt auf die Zukunft mit programmiertem Unterricht und Computern im Unterricht. Nach langjährigen Vorarbeiten wird Dr. Karl-August Keil im Jahr 1969 mit dem Aufbau und der Leitung der *Zentralstelle für Programmierten Unterricht und Computer im Unterricht*, später *Zentralstelle für Computer im Unterricht* (zunächst nur für Gymnasien, ab Februar 1977 für alle Schularten Bayerns) beauftragt, die zunächst dem

Gymnasium bei St. Anna angegliedert ist und erst 1988 Eigenständigkeit erhält. Im Rahmen der Tätigkeit an der Zentralstelle bearbeitet Dr. Karl-August Keil ein großangelegtes Forschungsprojekt des Bundesministeriums für Forschung und Technologie mit eigenem Rechenzentrum Siemens 4004/45 zum Computereinsatz im Unterricht, das ihm vom Bayerischen Staatsministerium für Unterricht und Kultus vermittelt wird. Als weitere Aktivitäten sind zu nennen seine langjährigen Tätigkeiten als Leiter des Landeswettbewerbs *Jugend forscht* und – von der Gesellschaft für Informatik (GI) berufen – im Ausschuss für den Bundeswettbewerb Informatik. All dieses würdigt der Bundespräsident durch Verleihung des Bundesverdienstkreuzes im Juli 1987. Am 1. August 1989 tritt er in den wohlverdienten Ruhestand.

Soweit die äußeren Daten, nun zum eigentlichen Thema, der Würdigung des Mathematikers Karl-August Keil. Oskar Perron hat ihn angeregt, sich mit nichtlinearen Differentialgleichungen zu beschäftigen, genauer mit einem System von Differentialgleichungen folgender Bauart

$$\dot{x}(t) = ax + by + f(x, y)$$

$$\dot{y}(t) = cx + dy + g(x, y)$$

die den folgenden Voraussetzungen genügen

1. a, b, c, d sind reelle Zahlen mit $ad = bc$, nicht alle 0,
2. die Funktionen f und g sind in einer Umgebung des Nullpunktes einmal stetig differenzierbar und genügen den Bedingungen
 $\lim f(x,y)(x^2+y^2)^{-1/2} = \lim g(x,y)(x^2+y^2)^{-1/2} = 0$ für $x^2 + y^2 \rightarrow 0$,
3. der Nullpunkt ist eine isolierte singuläre Stelle.

Die Ergebnisse seiner Überlegungen reicht Herr Keil im Mai 1952 als Dissertation mit dem Titel:

Das qualitative Verhalten der Integralkurven einer gewöhnlichen

Differentialgleichung erster Ordnung in der Umgebung eines singulären Punktes

der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität ein.

Der Dekan, der theoretische Physiker Fritz Bopp, bittet Geheimrat Prof. Dr. O. Perron und Prof. Dr. R. König um die Abgabe des Votum informativum. Perron schreibt: „Ich habe Herrn Keil veranlasst, einen ersten Vorstoß in dieses unbekannte Gebiet vorzunehmen. Er hat das mit großem Geschick getan und dabei ohne mein Zutun größtenteils geometrisch-anschauliche Methoden (aber in exakter Durchführung) benutzt, die bisher bei solchen Existenzfragen kaum angewandt worden sind. ... Die Resultate sind äußerst überraschend.“ König fasst sich kurz: „Durch diese Arbeit wird unsere Kenntnis von dem Verhalten der Lösungen einer gewöhnlichen Differentialgleichung 1. Ordnung in der Umgebung eines singulären Punktes erheblich bereichert.“ Das Verfahren endet mit der Promotion zum Doktor der Naturwissenschaften am 29. Juli 1952.

Das besondere an der Arbeit ist, dass ein Problem aus der Theorie der Differentialgleichungen nicht analytisch behandelt wird, sondern vielfach geometrische Beweise geführt werden, wozu Herr Keil die Isoklinenschar der Differentialgleichung heranzieht. Dass der Doktorvater die Arbeit lobt, ist nicht verwunderlich, aber sie wurde auch in der mathematischen Öffentlichkeit hochgeschätzt. Der damalige Papst der Differentialgleichungen, der Tübinger Ordinarius Erich Kamke, hält die Arbeit für so bedeutend, dass er sie in den Band 57 des Jahresberichts der Deutschen Mathematikervereinigung aufnimmt, dessen Herausgeber er ist und wo nur äußerst selten Originalarbeiten veröffentlicht werden. In dem bis heute zum Standard gehörenden Lehrbuch über nichtlineare Differentialgleichungen von Giovanni Sansone und Roberto Conti, das 1956 in italienischer Sprache und 1964 in englischer Übersetzung erschienen ist, ist den Ergebnissen von Herrn Keil ein langer Abschnitt gewidmet.

Die Dissertation ist die einzige Veröffentlichung von Dr. Karl-August Keil, die der Fachwissenschaft im engeren Sinn zuzurechnen ist, aber sein wissenschaftliches Werk ist viel breiter, dann jedoch orientiert an seiner Tätigkeit als Gymnasiallehrer. Zunächst zu nennen sind hierbei die Lehrprogramme zu üblichen Themen des Mathematikunterrichts, die er zum Teil zusammen mit seiner Frau, der Diplom-Mathematikerin Inge Keil, verfasst, dann aber auch Programme zum Unterricht in Basic und Pascal. Hunderttausende von Schülern haben mit den gemeinsam mit Johannes Kratz, Hans Müller und Karl Wörle verfassten, in vielen Umarbeitungen erschienenen Lehrbüchern zur Infinitesimalrechnung gearbeitet.

Zahlreiche Beiträge zum Computereinsatz im Unterricht finden sich in der von ihm im Namen der Zentralstelle herausgegebenen Zeitschrift „Bus“, fächerübergreifend tätig ist er als Mitherausgeber einer Buchreihe „Computer Praxis im Unterricht“, die Werke zum Computereinsatz in vielen Fächern und zu speziellen Anwendungsfeldern enthält. Und damit komme ich noch zu einem anderen Arbeitsbereich von Karl-August Keil – der wie Mathematiker häufig – auch einem Hobby mit wissenschaftlicher Akribie und didaktischem Eros nachgeht. Dieses ist die Astronomie. 1969 erschienen im Bayerischen Schulbuchverlag seine Stembildblätter, eine Anleitung zum Kennenlernen der Stembilder. Interessant liest sich der zusammen mit seiner Frau verfasste Aufsatz „Astronomie am Anna“ für die Festschrift zum 450jährigen Jubiläum des Gymnasiums bei St. Anna. Im Rahmen des Neubaus des Gymnasiums in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts konnte er die Genehmigung einer größeren Schulsternwarte mit Kuppel und Fernrohren auf einer Plattform erreichen und diese aufbauen.

Ein besonderes Betätigungsfeld in dieser Richtung lieferte die Sonnenfinsternis am 11. August 1999. Karl-August Keil verfasste eine Abhandlung zur Geschichte der Sonnenfinsternisse (mit Schwerpunkt Augsburg) und bemühte sich vor allem um die Aufklärung der breiteren Öffentlichkeit über dieses seltene astronomische Ereignis, an das wir uns alle wohl noch gut erinnern.

Nicht in Veröffentlichungen dokumentiert sind die sonstigen Leistungen der Zentralstelle unter seiner Verantwortung. Diese sind unbestritten, auch wenn mehr als 10 Jahre nach dem Ausscheiden von Karl-August Keil Sparmaßnahmen zu einer Umstrukturierung führten.

Werke:

1. Aufsätze in Zeitschriften und Buchbeiträge

Das qualitative Verhalten der Integralkurven einer gewöhnlichen Differentialgleichung erster Ordnung in der Umgebung eines singulären Punktes, *Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung* **57** (1955), 111-132 (*Zentralblatt für Mathematik* 0064.33502; *Mathematical Reviews* 16#1023b)

Rechnerunterstützter Unterricht, Situation – Möglichkeiten – Probleme, Seiten 311-321 in: *Fortschritte und Ergebnisse der Bildungstechnologie* **2**, herausgegeben von Brigitte Rollet und Klaus Weltner, München: 1973 Ehrenwirth

Entdeckendes Lernen im Rechnerunterstützten Unterricht, Seiten 128-135 in: *Rechner-Gestützter Unterricht* RGU 1974, Berlin – Heidelberg – New York: 1974 Springer

Problem solving by means of store models in CAI-Projekt Augsburg, Seiten 883-887 in: *Computers in Education*, Proceedings of the IFIP 2nd World Conference on Computers in Education, Marseille, 1.-5. September 1975, Part 2, für die International Federation for

Information Processing, herausgegeben von Olivier Lecarme, Amsterdam: 1975 North-Holland

Der Computer als Werkzeug des Schülers, *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht* **28** (1975), 237-238

Ein Projekt zum computerunterstützten Unterricht, Seiten 151-161 in: *Unterrichtstechnologie und Mediendidaktik*, herausgegeben von Ludwig J. Issing und Helga Knigge-Illner, Weinheim: 1976 Beltz-Verlag

Neue Unterrichtsmethoden durch den Einsatz neuer Medien, Seiten 187-219 in: *EDV-Einsatz in Schule und Ausbildung*, herausgegeben von Wolfgang Arlt (Datenverarbeitung im Bildungswesen, Band 1), München: 1978 Oldenbourg-Verlag

Co-operation in the use of computers in Bavarian schools, *Computers & Education* **3** (1979), 17-22

Computereinsatz im Mathematikunterricht. Stand, Intentionen und Probleme in der Bundesrepublik Deutschland, *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik* **13** (1981), 31-40; englisch unter dem Titel: Computer use in mathematics education - present situation, intentions, and problems in the Federal Republic of Germany, *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology* **12** (1981), 503-523 (4. International Congress on Mathematical Education (ICME-4), Berkeley, CA (USA), 10.-16. August 1980, mit K. D. Graf und H. Loethe)

Computerausbreitung und Lehrerfortbildung, *BUS* **4** (1981), 7-9 (mit U. Karl)

The general introduction of computers into Bavarian schools, Seiten 611-616 in: *Computers in education*, Proceedings of the 3rd World Conference on Computers in Education (WCCE-3), Lausanne (Switzerland), 27-31 July 1981, Part 2, herausgegeben von B. Lewis und D. Tagg, Amsterdam: 1981 North-Holland

Computer an der Schule im Wandel, Seiten 351-358 in: *GI - 11. Jahrestagung in Verbindung mit Third Conference of the European Co-operation in Informatics (ECI), München, 20.-23. Oktober 1981, Proceedings*, herausgegeben von Wilfried Brauer (Informatik-Fachberichte 50), Berlin – Heidelberg – New York: 1981 Springer

Die Zentralstelle für Programmierten Unterricht und Computer im Unterricht, Seiten 70-78 in: *Festschrift 450 Jahre Gymnasium bei St. Anna in Augsburg*, Augsburg 1981

Astronomie am Gymnasium bei St. Anna, Seiten 12-23 in: *Festschrift 450 Jahre Gymnasium bei Sankt Anna in Augsburg*, Augsburg 1981 (mit Inge Keil)

The General Introduction of Computers into Bavarian Schools, *Technological Horizons in Education* **9** (1982), 61-64.

10 Jahre Informatik am Gymnasium, *Schulreport* **3** (1982), 8-9

Computer use in mathematics education, Seiten 612-619 in: *Proceedings of the fourth international congress on mathematical education*, herausgegeben von M. Zweng, T. Green, J. Kilpatrick, H. Pollak und M. Suydam, Basel: 1983 Birkhäuser (mit K.D. Graf, H. Lothe und B. Winkelmann)

Informatik in der Sekundarstufe 1 in Bayern, *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik* **15** (1983), 232-235.

Lehrerfortbildung Informatik in Bayern, Seiten 265-270 in: *Informatik als Herausforderung an Schule und Ausbildung, GI-Fachtagung Berlin, 8.-10. Oktober 1984*, herausgegeben von

Wolfgang Arlt, Klaus Haefner (Informatik-Fachberichte 90), Berlin – Heidelberg – New York: 1984 Springer

Lehrerfortbildung im Bereich Computer, *Bildung und Erziehung* **38** (1985 Heft 1, Themenheft „Microcomputer und Schule“), 31-38

Bavarian experiences with computers in education: implications for a policy, *Educ. Comput.* **1** (1985), 103-107

Generationswechsel der Schulcomputer, *BUS* 12 (1986), 3-6 (mit Kilian Keidel)

Graphische Darstellung von Iterationen, *BUS* 16 (1989), 26-32

Formeln, Gleichungen, Funktionen, Graphik mit dem Computer in der Schule ohne Programmieren, *BUS* 17 (1989), 11-15

Zur Geschichte der Sonnenfinsternisse, Seiten 9-22 in: *Totale Sonnenfinsternis 11. August 1999*, herausgegeben von Martin Birkmaier, Augsburg: 1999 Intercon

Astronomie im Spiegel des Augsburger Intelligenzzettels, Seiten 467-496 in: *Pressewesen der Aufklärung*, herausgegeben von Sabine Doering-Manteuffel, Josef Mancal und Wolfgang Wüst, Colloquia Augustana, Band 16, Berlin: 2001 Akademie-Verlag

2. Schulbücher und Lehrmaterial

Sternbildblätter, München: 7 Auflagen 1967 – 1995 Bayerischer Schulbuch-Verlag

bsv Lehrprogramme, München: Bayerischer Schulbuch-Verlag

Einführung in die Raumgeometrie, 6 Auflagen mit Nachdrucken 1965 – 1988

Die Verbindung der vier Grundrechenarten, 5 Auflagen mit Nachdrucken 1966 – 1982

Wiederholung der Algebra I, 8 Auflagen und zahlreiche Nachdrucke 1968 – 1992 (mit Inge Keil)

Wiederholung der Algebra II, 4 Auflagen und zahlreiche Nachdrucke 1969 – 1992 (mit Inge Keil)

bsv Lernspiele, München: Bayerischer Schulbuch-Verlag

Mengenklau – das vielseitige Spiel zur Mengenlehre, 1972 aus dem Englischen „get set“ übersetzt und erweitert

Dombruch – ein Spiel zum Bruchrechnen, 1973

Infinitesimalrechnung (für mathematisch-naturwissenschaftliche Gymnasien), München: 1964, 13 Auflagen und zahlreiche Nachdrucke bis 1995, Bayerischer Schulbuch-Verlag

Infinitesimalrechnung (für alt- und neusprachliche Gymnasien), München: 1965, 9 Auflagen und zahlreiche Nachdrucke bis 1984, Bayerischer Schulbuch-Verlag

Analysis, in der Reihe: bsv Mathematik, München: Bayerischer Schulbuch-Verlag (mit Johannes Kratz, Hans Müller und Karl Wörle), Ausgaben:

Analysis 1, 4 Auflagen und zahlreiche Nachdrucke 1976 – 1984

Analysis 2, 3 Auflagen und zahlreiche Nachdrucke 1976 – 1985

Analysis – Kurzfassung, Nachdrucke 1978 – 1989

Programmieren 1 – Problemorientierte, programmierte Einführung unter Verwendung von BASIC (mit Lehrerheft), bsv Mathematik, München: 1982, ²1984 Bayerischer Schulbuch-Verlag (mit Kilian Keidel)

Programmieren 2 – Problemorientierte, programmierte Einführung unter Verwendung von BASIC, bsv Mathematik, München: 1983, ²1984 Bayerischer Schulbuch-Verlag (mit Kilian Keidel)

Programmieren 1 – Problemorientierte, programmierte Einführung unter Verwendung von Pascal (mit Lehrerheft), bsv Mathematik, München: 1989 Bayerischer Schulbuch-Verlag (mit Kilian Keidel)

Programmieren 2 – Problemorientierte, programmierte Einführung unter Verwendung von Pascal, bsv Mathematik, München: 1991 Bayerischer Schulbuch-Verlag (mit Kilian Keidel)

Infinitesimalrechnung, in der Reihe: bsv Mathematik, München: Bayerischer Schulbuch-Verlag (mit Johannes Kratz, Hans Müller und Karl Wörle), Ausgaben:

infinitesimalrechnung 1, 2 Auflagen mit Nachdrucken 1982 – 1992

infinitesimalrechnung 2, 3 Auflagen mit Nachdrucken 1984 – 1992

infinitesimalrechnung 2, Kurzausgabe, 2 Auflagen mit Nachdrucken 1987 – 1991

die infinitesimalrechnung, 2 Auflagen mit Nachdrucken 1987 – 1993

Infinitesimalrechnung 1, 2 Auflagen mit Nachdrucken ab 1996

Infinitesimalrechnung 2 (Grundkurs), ab 1997

Infinitesimalrechnung 2 (Leistungskurs), ab 1997

Mathematik 11, bsv Mathematik, München: 1995 Bayerischer Schulbuch-Verlag (mit Herbert Horak, Johannes Kratz, Hans Müller und Karl Wörle, Ausgabe für Baden-Württemberg)

3. Herausgebertätigkeit:

BUS – Zeitschrift für Computer-Nutzung im Unterricht; erschienen sind Heft 1 (1979) bis Heft 44 (2001), dann Erscheinen eingestellt; für die Hefte 1 bis 17 zeichnet Karl-August Keil als Herausgeber und Mitherausgeber

Computerpraxis im Unterricht, 25 Bände, Stuttgart: 1986 – 1991 Metzler; Teubner (mit R. Baumann, L. H. Klingens, K. Menzel und R. Thode)

Das Projekt Computerunterstützter Unterricht Augsburg, Augsburg: 1976 Zentralstelle, 903 Seiten und 4 Anhänge

Literatur:

Udo Karl: Rückblick auf 20 Jahre Computergeschichte, *BUS* 18 (1990), 61-63

Giovanni Sansone und Roberto Conti: *Equazioni differenziali non lineari*, Rom: 1956 Edizioni Cremonese (*Zentralblatt für Mathematik* 0075.26803; *Mathematical Reviews* 19#547c); englisch unter dem Titel: *Non-Linear Differential Equations*, übersetzt von Ainsley H. Diamond, Oxford – London – Edinburgh – New York – Paris – Frankfurt: 1964 Pergamon Press, darin Seiten 256-269: Chapter V, Section 4: Isolated Singular Points of Systems of of Class C^1 . Non-Elementary Points (*Zentralblatt für Mathematik* 0128.08403; *Mathematical Reviews* 31#1417).

Rudolf Fritsch