
Johann Jakob Burckhardt zum 100. Geburtstag am 13. Juli 2003

Günther Frei

1 Einleitung

Am 13. Juli feierte Johann Jakob Burckhardt seinen 100. Geburtstag. Burckhardt ist vor allem durch seine Arbeiten zur Theorie der Bewegungsgruppen und ihre Anwendung auf die Kristallographie, aber auch durch seine vielseitigen Arbeiten auf dem Gebiet der Geschichte der Mathematik bekannt geworden.

2 Biographie

J.J. Burckhardt entstammt einer alten Basler Familie, deren Stammvater Christoph (Stoffel) Burckhardt-Brand (1490–1578) 1518 aus dem Münstertal im Schwarzwald nach Basel ausgewandert war. Zu J.J. Burckhardts Vorfahren gehört Hieronymus Bernoulli-Ebnetter (1669–1760), Bruder der beiden Mathematiker Jakob und Johann Bernoulli. Burckhardts Vater, Wilhelm Burckhardt, ist 102 Jahre alt geworden. Er war Advokat und u.a. Rechtskonsulent am Deutschen Konsulat in Basel. Seine Mutter war Eleonore Vischer. In seiner Geburtsstadt Basel besuchte J.J. Burckhardt von 1914 an das Humanistische Gymnasium auf dem Münsterplatz, wo die klassische Bildung mit preussischem Drill vermittelt wurde, und nach der Matura an der Oberen Realschule trat er im Herbst 1922 in die dortige Universität ein, die älteste Universität der Schweiz. Im Sommer 1923 begab sich Burckhardt nach München, wo er Vorlesungen bei O. Perron, F. Hartogs, A. Sommerfeld und bei dem Experimentalphysiker W. Wien hörte, und im folgenden Sommer nach Hamburg, wo H. Rademacher und E. Hecke seine Lehrer waren.

In jenem Jahr erschien beim Springer-Verlag das bekannte Buch des Basler Mathematikers Andreas Speiser mit dem Titel *Die Theorie der Gruppen von endlicher Ordnung*, das auf den jungen Burckhardt einen grossen Eindruck machte, insbesondere die Abschnitte über Kristallographie. Um in die Nähe von Speiser zu rücken, immatrikulierte er sich im Herbst 1924 an der Universität Zürich, wo neben Speiser Rudolf Fueter und Eugenio G. Togliatti die Ordinariate innehatten. Astronomie hörte er bei Alfred Wolfen und Theoretische Physik bei Erwin Schrödinger. Gleichzeitig belegte Burckhardt am Eidgenössischen Polytechnikum Vorlesungen bei Hermann Weyl und beim Mineralogen Paul Niggli sowie das Mathematische Seminar von Pólya, dem auch Weyl und M. Plancherel beiwohnten, und aus dem Pólyas Buch *Aufgaben und Lehrsätze aus der Analysis*

(gemeinsam mit G. Szegő; Berlin, 1925) hervorgegangen ist. Den Kurs über Kristallographie bei Leonhard Weber hatte ihm Speiser ausdrücklich nahegelegt. Im Mai 1927 erwarb Burckhardt das Diplom für das höhere Lehramt mit Auszeichnung, und noch im selben Jahr promovierte er bei Speiser mit seiner Arbeit *Die Algebren der Diedergruppen*. Darin untersuchte Burckhardt die Struktur der Gruppenalgebra von Diedergruppen.

In jenem Winter besuchte Burckhardt auch ein Seminar bei Hadamard in Paris, und vom Sommer 1928 an folgte er – auf Anraten von Speiser – in Göttingen den schwierigen Vorlesungen von Emmy Noether über nicht-kommutative Algebra (SS 1928), nicht-kommutative Arithmetik (SS 1929) und über Algebra hyperkomplexer Grössen (WS 1929/30), die auch von B.L. van der Waerden, M. Deuring und G. Köthe besucht wurden. Daneben belegte Burckhardt die Vorlesung von G. Herglotz über Höhere Geometrie und das Mathematische Seminar bei R. Courant, in dem auch Hilbert anwesend war. Dort traf er auch auf Otto Neugebauer, mit dem er oft den Mittagstisch teilte. Zu diesem Kreis gehörten auch B.L. van der Waerden, Paul Alexandroff, Emmy Noether, Willy Feller, Stephan Cohn-Vossen, Gottfried Köthe, Hans Levy und Franz Rellich. Nicht zuletzt wegen der hetzerischen und gewalttätigen Umtriebe von Kommunisten und Nationalsozialisten, die sich fast täglich Strassenschlachten lieferten, verzichtete Burckhardt auf eine Assistentenstelle und kehrte schon im Sommer 1930 nach Basel zurück, wo er an seiner arithmetischen Begründung der Kristallographie zu arbeiten begann. In Basel war er als Hilfslehrer an der Unteren Realschule tätig; sodann betreute er eine halbe Assistentenstelle bei Fueter in Zürich. Im Herbst 1932 habilitierte er sich an der Universität Zürich mit der Schrift *Zur Theorie der Bewegungsgruppen* (Comm. Math. Helvet. 6 [1933], 159–184). Darauf unterrichtete er aushilfsweise am Technikum in Winterthur und an der Töchterschule auf der Hohen Promenade in Zürich. 1943 und 1944 vertrat er den beurlaubten Otto Spiess in Basel im Lehrauftrag. Eine Berufung nach Kairo lehnte er ab. 1942 erhielt er an der Universität Zürich den Titel eines Professors und 1945 eine halbe Stelle als Oberassistent, die auf Betreiben van der Waerdens 1954 zu einer vollbezahlten Stelle erweitert wurde, die Burckhardt bis zu seiner Pensionierung im Jahre 1970 innehatte.

3 Arbeiten

Noch während der Studienzeit in Zürich hat Burckhardt – im Auftrag von Speiser – Dicksons Buch *Algebras and Their Arithmetics* (1923) ins Deutsche übersetzt. Bald nach 1923 war dieses Buch in Speisers Hände geraten, worauf Speiser Dickson den Vorschlag machte das Buch zu übersetzen. Daraufhin sandte Dickson eine vollständig neue und stark erweiterte Fassung, die dann im wesentlichen von J.J. Burckhardt ins Deutsche übertragen und von Speiser mit einem 13. Kapitel versehen wurde. Das Buch erschien 1927 bei Orell Füssli in Zürich unter dem Titel *Algebren und ihre Zahlentheorie*. Es hat auf die Arbeiten der deutschen Zahlentheoretiker, insbesondere auf Artin und Hasse einen gewaltigen Einfluss ausgeübt, die hofften, damit die Klassenkörpertheorie auf nicht-abelsche Zahlkörpererweiterungen verallgemeinern zu können. Obwohl sich dieses Ziel nur zu einem sehr kleinen Teil erreichen liess, ist dadurch die Theorie der nicht-kommutativen Algebra entscheidend geprägt und die Kohomologietheorie von Gruppen erst möglich gemacht worden.

Aus der Verbindung von Kristallographie und der Darstellung von Gruppen sind dann auch Burckhardts erste Arbeiten entstanden. Seine Untersuchungen über kristallographische Gruppen beruhen auf Arbeiten von A. Schoenflies und E.S. Fedorow, die um 1890 die dreidimensionalen diskreten Bewegungsgruppen angegeben hatten. 1924 leisteten Pólya und Niggli dasselbe im zweidimensionalen Fall. Für die n -dimensionalen Bewegungsgruppen hatten G. Frobenius und L. Bieberbach einige allgemeine Struktursätze aufgestellt. Diese erweiterte Burckhardt derart, dass er alle 230 Bewegungsgruppen im dreidimensionalen Raum explizite aufstellen konnte. Dazu hatte er den Begriff der Kristallklasse zum Begriff der *arithmetischen Kristallklasse* verfeinert, von denen es im Raume 73 gibt. Diese Arbeiten führten – auf Anregung von der Waerden – zu seinem umfassenden Standardwerk *Die Bewegungsgruppen der Kristallographie* (Birkhäuser, 1947; zweite, neubearbeitete Auflage 1966). Später ist ein weiteres Werk zu diesem Thema mit dem Titel *Die Symmetrie der Kristalle* (Birkhäuser, 1988) hinzugekommen, das an Hand des Symmetriebegriffes eine ausführliche und lebendige Geschichte der Kristallographie vermittelt. Als im Zürcher Mathematischen Kolloquium, das jeweils am Freitagnachmittag von Universität und Polytechnikum gemeinsam veranstaltet wurde, Paul Finslers Vortrag über die Grundlagen der Mathematik von Weyl arg kritisiert wurde – was bei Finsler einen Nervenzusammenbruch und eine Beurlaubung zur Folge hatte – wurde Burckhardt von Fueter und Speiser ersucht, die Ideen Finslers klar und verständlich darzulegen. Das geschah im *Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung* unter dem Titel *Neubegründung der Mengenlehre* (Bd. 48 [1938], 146–165, und Bd. 49 [1939], 146–155).

Wie schon angedeutet, hat sich Burckhardt mit vielen Fragen der Geschichte der Mathematik beschäftigt. So konnte er nachweisen, dass Al-Khwârismi für seine Planetentafeln diejenigen von Alfazârî benutzte, die ihrerseits auf dem System von Brahmagupta beruhen (1956, 1961). Mit van der Waerden untersuchte er weiter das astronomische System der Persischen Tafeln (1968). Im *Archive for History of Exact Sciences* berichtete er über die Geschichte der Entdeckung der 230 Raumgruppen (Vol. 4 [1967], 235–246) und über den Briefwechsel von E.S. Fedorow und A. Schoenflies (Vol. 7 [1971], 91–141) sowie über den von E.S. Fedorow und Felix Klein (Vol. 9 [1972], 85–93).

Auch gab Burckhardt eine Facsimile-Ausgabe des Bamberger Rechenbuches des Ulrich Wagner von 1483 mit einem Nachwort (München, 1966) heraus, von dem er ein Exemplar in der Zentralbibliothek in Zürich entdeckt hatte^{*)}, sowie die Gesammelten Mathematischen Abhandlungen von Ludwig Schläfli (Birkhäuser, 1953–56). Für die Edition der Werke von Euler schrieb er verschiedene Beiträge. Dazu war er Herausgeber des Bandes III/2 der *Opera Omnia Euleri* und Mitherausgeber des Basler Euler-Gedenkbandes (Birkhäuser, 1983). In den Beiheften zur Zeitschrift *Elemente der Mathematik* bei Birkhäuser verfasste er eine Biographie von Ludwig Schläfli (1948) und eine Geschichte der Mathematik an der Universität Zürich 1916–1950 (1980). Ferner stammt von ihm eine ganze Reihe weiterer Biographien, die in dem Standardwerk *Dictionary of Scientific Biography* und in der *Neuen Deutschen Biographie* erschienen sind. Am *Wissenschaftshistorischen*

^{*)} Ein bisher einziges weiteres Exemplar existiert noch in Zwickau. Es wurde 1988 von Eberhard Schröder als Facsimile herausgegeben, allerdings ohne Hinweis auf Burckhardt.

Kolloquium an der Universität Zürich nahm Burckhardt bis ins hohe Alter regelmässig teil. Noch immer ist er als Rezensent für das *Zentralblatt der Mathematik* tätig.

Burckhardt war von 1950 bis 1980 Redaktor der Zeitschrift *Commentarii Mathematici Helvetici*, und von 1952 bis 1975 war er Mitglied der *Schweiz. Euler-Kommission*, viele Jahre auch deren Vizepräsident. Für seine Verdienste um die *Schweizerische Mathematische Gesellschaft*, deren Präsident er 1954/55 war, und um die *Naturforschende Gesellschaft in Zürich*, die er in der Kommission der Zentralbibliothek in Zürich von 1946 bis 1976 vertrat, haben ihn diese beiden Gesellschaften zu ihrem Ehrenmitglied ernannt. Im August 1989 wurde er zum Ehrenmitglied der *International Society for Interdisciplinary Studies of Symmetry* gewählt.

Dem hochbetagten und geistig immer noch rüstigen Jubilar wünschen wir weiterhin Gesundheit und ungebrochene Schaffenskraft.

Dank: Meinem Freund Emil Fellmann möchte ich herzlich danken für die Unterstützung, die er mir bei der Redaktion dieses Beitrages gewährte.

Veröffentlichungen von J. J. Burckhardt

- [1] Mit-Übersetzer (mit E. Schubarth) von: *L.E. Dickson, Algebren und ihre Zahlentheorie*. Orell Füssli, Zürich 1927.
- [2] *Die Algebren der Diedergruppen*. Dissertation, Univ. Zürich 1928, 25 Seiten.
- [3] Bemerkungen zur arithmetischen Berechnung der Bewegungsgruppen. *Comm. Math. Helvet.* 2 (1930), 91–98.
- [4] *Zur Kristallographie*. Verh. Schweiz. Naturf. Ges., St. Gallen 1930, 258–259.
- [5] Zur Theorie der Bewegungsgruppen. *Comm. Math. Helvet.* 6 (1933), 159–184 (Habilitationsschrift).
- [6] *Gruppen linearer inhomogener Substitutionen*. Verh. Schweiz. Naturf. Ges., Zürich 1934, 266.
- [7] *Über lineare inhomogene Substitutionsgruppen*. Comptes rendus des Int. Math. Kongresses, Oslo 1936, 25–26.
- [8] Bewegungsgruppen in mehrdimensionalen Räumen. *Comm. Math. Helvet.* 9 (1937), 284–302.
- [9] Zur Neubegründung der Mengenlehre. *Jahresbericht der DMV* 48 (1938), 146–165.
- [10] *Bericht des Steiner-Schläfli Komitees*. Verh. Schweiz. Naturf. Ges., Chur 1938, 109.
- [11] *Bemerkungen zu Schläflis „Theorie der vielfachen Kontinuität“*. Verh. Schweiz. Naturf. Ges., Chur 1938, 109–110.
- [12] Zur Neubegründung der Mengenlehre. Folge. *Jahresbericht der DMV* 49 (1939), 146–155.
- [13] *Ludwig Schläfli*. In: *Grosse Schweizer Forscher*. Atlantis Verlag, Zürich 1939, 224–225.
- [14] *Cournot und die Philosophie der Mathematik*. Neue Zürcher Zeitung, No. 1702, Blatt 1, 27, Sept. 1939.
- [15] Über konvexe Körper mit Mittelpunkt. *Vierteljahrsschrift Naturf. Ges. Zürich* 85 (1940), Beiblatt 32; und Festschrift Rudolf Fueter, Zürich 1940, 149–154.
- [16] *Ein geometrischer Beweis des Satzes von Minkowski über konvexe Körper mit Mittelpunkt*. Verh. Schweiz. Naturf. Ges., Locarno 1940, 110.
- [17] *Der Nachlass von Ludwig Schläfli*. Verh. Schweiz. Naturf. Ges., Basel 1941, 82.
- [18] *Die Zeit*. Neue Zürcher Zeitung, No. 1586, Blatt 2, 8. Okt. 1941.
- [19] *Der mathematische Nachlass von Ludwig Schläfli (1814–1895) in der Schweizerischen Landesbibliothek*. Mitteilungen der Naturf. Ges. Bern aus dem Jahre 1942, 1–22.
- [20] *Leonhard Euler, Opera omnia, Series tertia, Vol. 2: Rechenkunst. Accesserunt commentationes ad physicam generalem pertinentes et miscellanea*. Herausgegeben und kommentiert zusammen mit Edmund Hoppe und Karl Matter. Geneva 1942.

- [21] *Die Bewegungsgruppen der doppelt zählenden Ebene*. Festschrift zum 60. Geburtstag von Andreas Speiser, Orell Füssli, Zürich 1945, 153–159.
- [22] *Die Bewegungsgruppen der Kristallographie*. Lehrbücher und Monographien aus dem Gebiet der exakten Wissenschaften Bd. 13. Birkhäuser, Basel 1947 (186 Seiten).
- [23] Ludwig Schläfli. Kurze Mathematiker Biographien. Beiheft 4 zur Zeitschrift *Elemente der Mathematik*, Birkhäuser, Basel 1948 (23 Seiten).
- [24] Ludwig Schläfli. *Gesammelte Mathematische Abhandlungen*. Herausgegeben zusammen mit L. Kollros und H. Hadwiger im Namen des Steiner-Schläfli-Komitees der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, Birkhäuser, Basel 1950, 1953, 1956 (3 Bände).
- [25] Rudolf Fueter 1880–1950, Nekrolog. *Vierteljahrsschrift der Naturf. Ges. Zürich* 95 (1950), 284–287.
- [26] Besprechung von: Der Briefwechsel von Johann Bernoulli, Bd. 1. *Vierteljahrsschrift der Naturf. Ges. Zürich* 100 (1955), 152.
- [27] *Die astronomischen Tafeln von Al-Kwârismî*. Verh. Schweiz. Naturf. Ges., Basel 1956, 73–75; und *L'Enseignement Mathématique* 2 (1956).
- [28] Leonhard Euler. *Echo* 6 (1957).
- [29] *Zum mittelalterlichen Rechnen in der Schweiz*. Verh. Schweiz. Naturf. Ges., Glarus 1958; und *L'Enseignement Mathématique* 4 (1958), 305–306.
- [30] *Das Bamberger Rechenbuch von 1483*. Verh. Schweiz. Naturf. Ges., Glarus 1958, 95–96.
- [31] Zwei griechische Ephemeriden. *Osiris* 13 (1958), 79–92; und *L'Enseignement Mathématique* 3 (1957), 318–319.
- [32] *Über die zweifarbigen Bewegungsgruppen*. Atti del VI Congresso dell'Unione Matematica Italiana, Napoli 1959, 240.
- [33] Farbgruppen. *Zeitschrift für Kristallographie* 115 (1961), 231–234. Gemeinsam mit B.L. van der Waerden.
- [34] Die mittleren Bewegungen der Planeten im Tafelwerk des Kwârismî. *Vierteljahrsschrift der Naturf. Ges. Zürich* 106 (1961), 213–231.
- [35] Besprechung von: O. Neugebauer, The Astronomical Tables of Al-Kwârismî. *Vierteljahrsschrift der Naturf. Ges. Zürich* 107 (1962), 348–349.
- [36] Übersetzung von: H.S.M. Coxeter, *Unvergängliche Geometrie*. Birkhäuser Verlag, Basel 1963 (552 Seiten).
- [37] *Bamberger Rechenbuch* 1483. Facsimile-Ausgabe mit Nachwort. Graphos, München 1966.
- [38] *Die Bewegungsgruppen der Kristallographie*. Zweite, neubearbeitete Auflage. Birkhäuser Verlag, Basel 1966 (209 Seiten mit 67 Figuren).
- [39] Zur Geschichte der Entdeckung der 230 Raumgruppen. *Arch. Hist. Exact Sc.* 4 (1967), 235–246.
- [40] Besprechung von: Bernard R. Goldstein, Ibn Al-Muthannâ's Commentary on the Astronomical Tables of Al-Kwârismî. *Sudhoffs Archiv* (1967), 107–108.
- [41] Das astronomische System der Persischen Tafeln I. *Centaurus* 13 (1968), 1–28. Gemeinsam mit B.L. van der Waerden.
- [42] *Lesebuch zur Mathematik. Quellen von Euklid bis heute*. Rüber Verlag, Luzern 1968 (79 Seiten).
- [43] Über die Entdeckung der Paralleloeder. *Janus* 56 (1969), 241–243.
- [44] Alfred Kienast-Steffen, Nekrolog. *Vierteljahrsschrift der Naturf. Ges. Zürich* 4 (1969), 504–507.
- [45] Besprechung von: Bernard R. Goldstein, Ibn Al-Muthannâ's Commentary on the Astronomical Tables of Al-Khwârismî. *Isis* 60 (1969), 240–242.
- [46] Andreas Speiser 10.6.1885–12.10.1970. Nekrolog. *Vierteljahrsschrift der Naturf. Ges. Zürich* 115 (1970), 471–474.
- [47] Der Briefwechsel von E.S. von Fedorow und A. Schoenflies, 1889–1908. *Arch. Hist. Exact Sc.* 7 (1971), 91–141.
- [48] Der Briefwechsel von E.S. von Fedorow und F. Klein, 1893. *Arch. Hist. Exact Sc.* 9 (1972), 85–93.

- [49] Besprechung von: David Pingree, The Thousands of Abū Ma'shar. *Isis* 63 (1972), 275–276.
- [50] Paul Mathieu. *Vierteljahrsschrift der Naturf. Ges. Zürich* 117 (1972), 386–387.
- [51] Besprechung von: Al-Bitruji, The Principles of Astronomy. *Sudhoffs Archiv* 57 (1972), 434–435.
- [52] Besprechung von: I. Bernard Cohen, Introduction to Newton's Principia. *Elem. Math.* (1972).
- [53] Mitarbeit an *Leonhardi Euleri Opera Omnia. Commentationes opticae*. 5th part, Series III, Band 9, Birkhäuser, 1973.
- [54] Besprechung von: H.S.M. Coxeter, Projective Geometry. *Vierteljahrsschrift der Naturf. Ges. Zürich* 119 (1974), 466–467.
- [55] *Leonhard Euler, Ein neuer Abschnitt in der Edition seines Gesamtwerkes*. Neue Zürcher Zeitung, Beilage Forschung und Technik, Nr. 87, 16. April 1975, 61.
- [56] Address on the 65th Birthday of J.E. Hofmann at Oberwolfach. *Historia Mathematica* 2 (1975), 137–146.
- [57] Mitarbeit an *Leonhardi Euleri Opera Omnia*. Series IV, Band A 1, Birkhäuser, 1975.
- [58] Vier Briefe von L. Euler an A. von Haller. *Vierteljahrsschrift der Naturf. Ges. Zürich* 121 (1976), 363–366.
- [59] Besprechung von: Otto Neugebauer, A History of Ancient Mathematical Astronomy. *Sudhoffs Archiv* 62 (1978), 97–100.
- [60] *Die Mathematik an der Universität Zürich 1916–1950 unter den Professoren R. Fueter, A. Speiser, P. Finsler*. Beiheft Nr. 16 zur Zeitschrift *Elemente der Mathematik*, Birkhäuser Verlag, Basel 1980 (48 Seiten).
- [61] Leonhard Euler, 1707–1783. *Mathematics Magazine* 56 (1983), 262–273.
- [62] *Die Euler Kommission der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft – ein Beitrag zur Editions-geschichte*. In: Leonhard Euler, Beiträge zu Leben und Werk; herausgegeben von J.J. Burckhardt, E.A. Fellmann, W. Habicht, Birkhäuser, 1983, 501–510.
- [63] *Euleriana – Verzeichnis des Schrifttums über Leonhard Euler*. In: Leonhard Euler, Beiträge zu Leben und Werk; herausgegeben von J.J. Burckhardt, E.A. Fellmann, W. Habicht, Birkhäuser, 1983, 511–555.
- [64] Die Entdeckung der 32 Kristallklassen durch M.L. Frankenheim im Jahre 1826. *Neues Jahrbuch für Mineralogie* 10 (1984), 481–482.
- [65] Paul Niggli Verdienste um die Herausgabe des Buches „Die Bewegungsgruppen der Kristallographie“. *Vierteljahrsschrift der Naturf. Ges. Zürich* 130 (1985), 115–117.
- [66] Euler's Work on Number Theory: A Concordance for A. Weil's Number Theory. *Historia Mathematica* 13 (1986), 28–35.
- [67] *Studienzeit in Zürich*. In: Erwin Schrödinger, Dokumente, Materialien und Bilder zur 100. Wiederkehr des Geburtstages. Herausgegeben von Gabriele Kerber, Auguste Dieck, Wolfgang Kerber. Fassbänder, Wien 1987, 70–71.
- [68] *Die Symmetrie der Kristalle. Von René-Just Haüy zur kristallographischen Schule in Zürich*. Birkhäuser Verlag, Basel 1988 (196 Seiten).
- [69] *The Symmetry of Crystals*. In: Symmetry of Structure, an Interdisciplinary Symposium, Abstracts Vol. I, Budapest 1989, 50–53.
- [70] *Ansprache zum 65. Geburtstag von J.E. Hofmann*. In: Joseph Ehrenfried Hofmann, Ausgewählte Schriften, Bd. 1. Georg Olms Verlag, Hildesheim 1990, 41–50.
- [71] *The Correspondence Fedorov-Schoenflies: The Groups Pm, Pc, Cm, Cc*. In: Symmetry, An Interdisciplinary and International Journal VCH, 1991, Vol. 2.
- [72] *Georges [de Rham] und die Commentarii Mathematici 1950–1966*. In: Georges de Rham 1903–1990 (édité par D. Bach, O. Burle, P. de la Harpe). Dupuis, Le Brassus 1995, 67–68.
- [73] Artikel in *Neue Deutsche Biographie*, München über: Rudolf Fueter, Carl Friedrich Geiser, Carl Heinrich Graeffe (1964), Heinz Hopf (1972; 607), Marcel Grossmann.
- [74] Artikel in *Dictionary of Scientific Biography* über: Rudolf Fueter (Vol. 5, 1972, 206), Carl Friedrich Geiser (Vol. 5, 1972, 339–340), Carl Heinrich Graeffe (Vol. 5, 1972, 490), Marcel Grossmann (Vol. 5,

1972, 554–555), Ferdinand Rudio (Vol. 11, 1972, 589), Ludwig Schläfli (Vol. 12, 1972, 170–173), Jakob Steiner (Vol. 13, 1972, 12–22), Rudolf Wolf (Vol. 14, 1972, 480–481).

[75] Referate im *Zentralblatt der Mathematik*.

[76] Referate in *Mathematical Reviews*.

Günther Frei
Lützelstrasse 36
CH–8634 Hombrechtikon, Schweiz
e-mail: g.frei@active.ch