

Die Anfänge des Wissensmanagements in der Mathematik: das „Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik“

Das „Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik“ ist die älteste Referate-Zeitschrift für Mathematik (1868-1942) weltweit. Gründung und Entwicklung sind ein interessantes Kapitel der Wissenschaftsgeschichte und auch der deutschen Geschichte. Die Dokumente im Jahrbuch sind heute noch wichtig: Das Projekt „ERAM“ (1998-2002) hat in Zusammenarbeit mit dem Zentralblatt bzw. mit FIZ Karlsruhe die Digitalisierung übernommen.

Silke Göbel

Mit der Mathematik beschäftigt sich die Menschheit schon seit Jahrtausenden. Eine besondere Eigenschaft dieser Wissenschaft ist die Tatsache, dass fast alle Erkenntnisse und Theorien nicht veralten, sondern Länder und Grenzen überschreitend durch alle Jahrhunderte weiter gelten und immer wieder ausgebaut werden. Natürlich ist die Mathematik in ihrer Entwicklung auch von politischen und gesellschaftlichen Gegebenheiten abhängig. Perioden mit Stagnation, Umwegen und Sackgassen (z.B. das System der römischen Zahlen) wechseln ab mit Perioden zügiger Entwicklung. Nicht nur für die Historiker, sondern auch für die Forschung in der Mathematik und für deren Anwendungen sind die früher entwickelten Theorien heute noch wichtig. In den 25.000 mathematischen Artikeln, die der Science Citation Index für 2001 verzeichnet, wird auf 8.050 Arbeiten verwiesen, die zwischen 1868 und 1942 geschrieben wurden, und sogar auf 500 Bücher oder Zeitschriftenartikel, die noch älter sind.

Weitergegeben wurden die Erkenntnisse in der Mathematik zunächst durch persönliche Gespräche in Akademien, Schulen, Klöstern und Universitäten, aber auch schon früh in Papyrusrollen, Büchern und Briefen. Zum Beispiel entstanden die 13 Bände der „Elemente“ von Euklid um 300 vor Christus. Diese Bände werden immer noch von vielen Wissenschaftlern gelesen, und Euklids Geometrie wird in der Schule vermittelt. Die „Elemente“ wurden in viele Sprachen übersetzt; die neueste Auflage auf Deutsch stammt aus

dem Jahr 1997. Im Internet findet man Faksimiles älterer Ausgaben: eine handgeschriebene Abschrift aus dem Jahre 888 auf Griechisch und eines der ersten gedruckten Exemplare nach Erfindung des Buchdruckes von 1482 auf Lateinisch (www.claymath.org/library/historical).

Die ersten wissenschaftlichen Zeitschriften, die auch mathematische Artikel enthielten, waren „Journal des Sçavans“ aus Paris und „Philosophical Transactions“ der „Royal Society of London“, beide 1665 gegründet. Die „Philosophical Transactions“ führten nach einiger Zeit das „peer review“ ein, denn die Herausgeber der Zeitschriften (damals meist Theologen) sahen sich nicht mehr in der Lage, alle eingereichten naturwissenschaftlichen Arbeiten angemessen zu beurteilen. Peer Review ist ein Begutachtungsverfahren, bei dem die eingereichten Artikel an unabhängige, oft anonyme Experten geschickt werden, die prüfen, ob der Artikel zur Veröffentlichung geeignet ist. Heute ist dieses Begutachtungsverfahren bei allen anerkannten wissenschaftlichen Zeitschriften üblich.

Um die Jahrhundertwende vom 18. zum 19. Jahrhundert gab es die ersten Zeitschriften, die nur Artikel aus dem Fachgebiet Mathematik enthielten. In Deutschland erschien 1826 als erstes das noch heute bestehende überregionale „Journal für die Reine und Angewandte Mathematik“ (genannt „Crelle Journal“).

Mitte des 19. Jahrhunderts stieg die Anzahl der Zeitschriften für die Mathematik und andere naturwissenschaftliche Gebiete in Europa explosionsartig an. Für einen Wissenschaftler wurde es immer mühsamer,

alle neu erschienenen Artikel aus seinem Forschungsgebiet zu finden und zu lesen. Chemiker und Physiker kamen deshalb auf die Idee, eine „Referatezeitschrift“ zu publizieren, die keine vollständigen Arbeiten, sondern nur bibliografische Angaben und Berichte über neu erschienene Bücher und Artikel enthielt. Die „Deutsche Physikalische Gesellschaft“ gab ab 1847 die „Fortschritte der Physik/Physikalische Berichte“ heraus.

Gründung des Jahrbuches über die Fortschritte der Mathematik

1869 griffen Dr. Carl Orthmann und Dr. Felix Müller die Idee der Physiker für die Mathematik auf und gründeten das „Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik“. Der Verleger war Georg Reimer, dessen Verlag später vom Walter de Gruyter Verlag übernommen wurde. Die beiden Herausgeber C. Orthmann und F. Müller schrieben in ihrer „Vorrede“:

„Das Ziel, das uns vorschwebte, war einerseits: Demjenigen, der nicht in der Lage ist, alle auf dem umfangreichen Gebiete der Mathematik vorkommenden Erscheinungen selbständig zu verfolgen, ein Mittel zu geben, sich wenigstens einen allgemeinen Ueberblick über das Fortschreiten der Wissenschaft zu verschaffen; andererseits: dem gelehrten Forscher seine Arbeit bei Auffindung des bereits Bekannten zu erleichtern.“

C. Orthmann und F. Müller waren Gymnasiallehrer in Berlin. Sie hatten die Unterstützung der Professoren K. Weierstrass, L. Kronecker, C. Borchardt und 16 weiterer Mathematiker. Der erste Band des Jahrbuchs enthielt Literaturangaben von 889 Artikeln des Jahres 1868 aus 78 europäischen Zeitschriften (Abb. 1). Das Prinzip, alle Artikel aus einem Jahr zu sammeln und dann erst in einem Band herauszugeben, wurde bis auf einige Ausnahmen bis 1942 durchgehalten, führte aber leider immer wieder zu zeitlichen Verzögerungen.

Die Artikel waren nach mathematischen Gebieten in Abschnitten angeordnet. Artikel über das gleiche Thema standen unmittelbar hintereinander; manchmal gab es zu mehreren Arbeiten einen gemeinsamen Bericht. Sehr wichtig für die Mathematiker waren auch die Hinweise auf frühere Untersuchungen (Zitate), die es fast in jedem zweiten Referat gab. Die Kapiteleinteilung wurde im Laufe der Jahre geändert und vertieft, um mit aktuellen Entwicklungen auf den verschiedenen Gebieten der Mathematik Schritt zu halten. Später bildeten diese Abschnitte die Grundlage für den Aufbau einer Mathematik-Klassifikation.



Abb. 1: Titelseite des Jahrbuchs

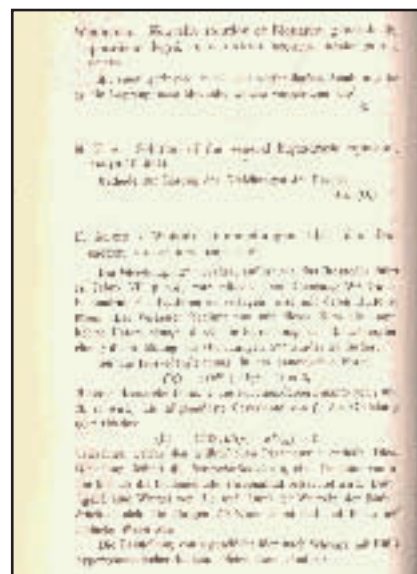


Abb. 2: Beispiel-Seite aus dem 8. Band

Referate und Referenten

Die Anzahl der „Herrn Referenten“ oder „Mitarbeiter“, stieg von anfangs 16 bis auf ca. 300 pro Band in den dreißiger Jahren. Ungefähr zwei Drittel der Referenten waren aus Deutschland, das restliche Drittel waren Forscher aus aller Welt, vorwiegend aus Europa. Die ersten beiden „Mitarbeiterinnen“ waren „Fr. Prof. Noether, Göttingen“ und „Fr. Dr. Wrinch, Cambridge“ in Band 45 (1914). Im Unterschied zu anderen Referatezeitschriften waren die Referenten, meist aktive Forscher, keine „Berufsreferenten“. Darunter waren

viele heute bekannte Mathematiker. So findet man beispielsweise: Salomon Bochner, Arthur Caley, Lothar Collatz, Richard Courant, Gregor Fichtenholz, Hans Freudenthal, David Hilbert, Adolf Hurwitz, Erich Kamke, Felix Klein, Edmund Landau, Sophus Lie, Hermann Minkowski, Richard von Mises, Magnus Mittag-Leffler, John von Neumann, Wladimir Smirnow, Otto Toeplitz und noch viele mehr.

Die Referate waren meist kurze, sachliche Berichte (zwei bis zehn Sätze) über den mathematischen Inhalt der Artikel und Bücher. Es gab aber auch lange Berichte, die über mehrere Seiten gingen. Dies waren oft Referate über Bücher oder besonders herausragende Werke. Prof. Dr. Emil Lampe (Herausgeber von 1886-1918) formulierte 1903 Richtlinien zur Anfertigung der Referate (siehe Band 33):

„Das Jahrbuch soll den Leser darüber belehren, was in den Abhandlungen steht, nicht was der Referent über den Inhalt denkt. Zum Zwecke der eigenen Forschung soll der Benutzer des Jahrbuches erfahren, ob ein Aufsatz neue Gedanken enthält... Nur offenbare Unrichtigkeiten sind in nicht verletzender Form zu bezeichnen.“

Zum Teil nahmen die Referenten aber trotzdem kein Blatt vor den Mund, wie die folgenden Beispiele zeigen:

Kritische Beiträge:

JFM 03.0324.01: Falscher Schluss aus dem Besondern auf das Allgemeinerne.

JFM 06.0311.01: ...Der dritte Abschnitt enthält im Wesentlichen vier neue Beweise; die vier Beweise sind falsch...

JFM 07.0001.01: ...Es lohnt nicht der Mühe, alle falschen, längst widerlegten Behauptungen, die das Programm enthält, aufzuführen; jedenfalls muss man vor allzu großer Vertrauensseligkeit den Behauptungen des Verfassers gegenüber ernstlich warnen.

JFM 11.0596.03: Der Verfasser kennt nichts von der Literatur über den Gegenstand, so dass er von der falschen Voraussetzung ausgeht....

JFM 15.0057.03: Falsch! Herr Weichold verwechselt notwendige und hinreichende Bedingungen.

JFM 21.0093.03: Eine Arbeit, in der viel Mühe ganz vergeblich aufgewandt worden ist...

JFM 27.0042.03: ...Mangel an wissenschaftlicher Strenge und Gründlichkeit... Der Verf. lebt in seiner Gedankenwelt und fordert, dass alle übrigen Gelehrten sich ihm anbequemen sollen...

JFM 68.0100.01: ...Es ist tief bedauerlich, dass ein derartiges Buch erscheinen durfte...

Anerkennende Beiträge:

JFM 22.0615.01: ...Da die angedeutete Aufgabe uns sehr interessant scheint, so können wir diesen Bericht nicht schließen, ohne den Wunsch auszusprechen, die schönen Untersuchungen von anderer Seite fortgeführt und zu Ende gebracht zu sehen.

JFM 23.0703.01: ...Dies ist in großen Zügen der Inhalt des Werkes, dem wohl ein hervorragender und dauernder Wert in der mathematischen Litteratur zugesprochen werden darf.

JFM 31.0081.01: ...Das Buch wird den Mathematik- und Physiklehrern mannigfaltige Anregung gewähren...

JFM 56.0193.03: Verf. legt hier eine sehr gut gelungene Darstellung einer Einführung in die Analysis vor...

JFM 63.0689.05: ...Das Werk ist reich an Interessantem, zum Teil ganz Neuem und jedenfalls Originalem...

In gewisser Weise hat das Jahrbuch mit solchen Beiträgen auch eine Art Kontrollfunktion für die mathematische Literatur wahrgenommen – nicht nur eine Auflistung, Beschreibung und Systematisierung der aktuellen Literatur. „The most important aid to judge contemporaneous work is furnished by a German publication known as the Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik“, schrieb 1912 der Amerikaner G. A. Miller [1]. Das Jahrbuch hatte zur dieser Zeit eine Monopolstellung, da es keine andere derart umfassende Referatezeitschrift für Mathematik gab. Entsprechende niederländische, französische, russische oder amerikanische Institutionen wurden erst später gegründet.

Die Referenten bekamen eine Reichsmark als Aufwandsentschädigung für die Anfertigung eines Referates – ansonsten war die Mitarbeit freiwillig und wurde nicht weiter bezahlt. Auch die ersten Herausgeber des Jahrbuches haben ihre Arbeit ehren- und nebenamtlich geleistet. Der Herausgeber Dr. Max Henoch (1883-1887) unterstützte das Jahrbuch sogar persönlich, indem er einen Teil seines Nachlasses der Jahrbuch-Redaktion vermachte. Erst 1927, als Prof. Dr. Leon Lichtenberg („eine unvergleichliche Arbeitskraft“ - wie sich L. Bieberbach ausdrückte [2]) sich außerstande sah, diese immense Arbeitslast weiterzutragen, wurden ein hauptamtlicher „Hilfsarbeiter“ (Dr. Georg Feigl) und eine „Hilfskraft“ von der „Preussischen Akademie der Wissenschaften“ für das Jahrbuch eingestellt. Auch die „Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft“ unterstützte zeitweise die Arbeit finanziell. In den dreißiger Jahren waren es vier, später sogar 10 „Hilfskräfte“ – die mit Einjahresverträgen für ca. 200 Reichsmark im Monat gearbeitet haben. Wegen der Arbeitslosigkeit vieler Akademiker

waren diese Stellen trotz der geringen Bezahlung bei jungen, teilweise schon promovierten Mathematikern begehrt. Manche der „Hilfsarbeiter“ wurden später bekannte Professoren für Mathematik, wie Dr. Hans Freudenthal, Dr. Helmut Grunsky, Dr. Rudolf Kochendörffer, Dr. Hanna Neumann (eine der wenigen Frauen, die in den fünfziger Jahren im Gebiet Mathematik Karriere machten), Dr. Maximilian Pinl, Dr. Willi Rinow und Dr. Helmut Wieland.

Ende des Jahrbuchs

Mit dem Aufschwung der Mathematik in den zwanziger Jahren (ca. 5.000 Artikel pro Jahr) war das Jahrbuch trotz der Aufstockung der Mitarbeiter mit der Erfassung aller Arbeiten weiter in Verzug. Mathematiker in Göttingen und der Springer-Verlag ergriffen deshalb die Initiative und gründeten 1931 in Konkurrenz zum Jahrbuch eine zweite deutsche Referatezeitschrift, das „Zentralblatt für Mathematik und ihre Grenzgebiete“. Das Zentralblatt wurde mehrmals im Jahr publiziert, die Referate waren knapper und objektiver gehalten und auch Englisch oder Französisch als Sprachen für die Referate zugelassen. Während das Jahrbuch weiter an den Grundsätzen „Vollständigkeit“ und „Sortierung aller Artikel eines Jahres“ festhielt, setzte das Zentralblatt mehr auf „Schnelligkeit“ und „Internationalität“ [3].

Während der Nazizeit versuchte das Redaktionsteam des Jahrbuchs zunächst weiterzuarbeiten wie zuvor. Dr. Helmut Grunsky, Schriftleiter ab 1935, nahm sogar einige jüdische Mathematiker, die nirgends sonst eine Arbeit fanden, als Referenten neu auf. Im Lauf der Jahre wurde er aber immer mehr unter Druck gesetzt, diese zu entlassen. Ein mahrender Brief von Prof. Dr. Bieberbach (Vorsitzender der „Preußischen Akademie der Wissenschaften“ und offizieller Herausgeber) an Dr. Grunsky von 1938 ist erhalten, in dem dieser beklagt, dass es noch zu viele jüdische Referenten gäbe: „Es sind zu viele, als dass ich eine zwingende Notwendigkeit einsehen könnte“ [2]. Nicht lange nach diesem Brief gab Dr. Grunsky seine Arbeit auf, und ein Nationalsozialist, Dr. Harald Geppert, wurde „Generalredakteur“ der beiden deutschen Referateblätter Zentralblatt und Jahrbuch [4]. Die Redaktionen arbeiteten aber weiter unabhängig voneinander – teilten nur manchmal die Referate. H. Geppert hatte große Ziele zur Neuordnung des internationalen Referatewesens unter deutscher Führung; diese wurden aber nicht mehr realisiert.

Was die Auswahl der Artikel für das Jahrbuch und den Inhalt der Referate betrifft, ist bis in den 2. Weltkrieg hinein kaum ein Einfluss der Nationalsozialisten zu erkennen. Arbeiten von verfolgten Autoren wurden weiter objektiv besprochen (R. Courant, W. Döblin, A. Einstein, F. Hausdorff, H. Rademacher). Dr. Erika Pannwitz, die seit 1930 der Redaktion angehörte, schrieb 1947: „Es gibt keinen Fall, in dem eine Arbeit deshalb kurz besprochen oder ohne Referat geblieben wäre, weil der Verfasser Jude war.“ [2]. Nur in einigen einzelnen Referaten, vor allem aus dem Abschnitt „Pädagogik“ in den Bänden 59, 60, 61, sind die politischen Ansichten dieser Zeit zu erkennen. Da gibt es beispielsweise Artikel mit Titeln wie „Der mathematische Unterricht im Dritten Reich“, „Mathematik im Dienste der nationalpolitischen Erziehung“ oder „Verdeutschung mathematischer Fachausdrücke“. Ab 1936 gab es das Kapitel „Pädagogik“ aber nicht mehr.

Der letzte ausgelieferte Jahrbuchband am Ende des Krieges war der erste Halbband des Jahrganges 68 (1942). Später wurde die Arbeit am Jahrbuch nicht mehr aufgenommen. Man wollte keine zwei ähnlichen, konkurrierenden deutschen Referatezeitschriften mehr; das Konzept des Jahrbuches, erst alle Artikel eines Jahres zu sammeln, schien nicht mehr zeitgemäß.

Jahrbuch-Projekt

Nach der Entwicklung der elektronischen Datenbanken in den achtziger Jahren, der Einführung von CD-ROMs und dem Internet, ging man bei den aktuellen Referatediensten – so auch bei dem 1947 neu gegründeten Zentralblatt – dazu über, die bisher gedruckt veröffentlichten Daten auch elektronisch dem Nutzer anzubieten. Die neuen Medien bieten große Vorteile gegenüber den Büchern: Die Daten können öfter aktualisiert werden, sind sofort weltweit zugänglich und vor allem besser durchsuchbar.

1998 ergriffen Prof. Dr. Bernd Wegner (Technische Universität Berlin) und Prof. Dr. Keith Dennis (Universität Cornell) deshalb die Initiative und schlugen vor, auch das „Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik“ zu digitalisieren und in einer Datenbank allgemein zugänglich zu machen. Mit finanzieller Unterstützung der „Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG)“ wurde das „Jahrbuch-Projekt“ oder „Electronic Research Archive for Mathematics (ERAM)“ mit den Projektträgern TU Berlin, Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen und FIZ Karlsruhe gegründet. Ziele des Projektes waren einerseits der Erfassung und Ergän-

zung sämtlicher Daten aus dem gedruckten „Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik“ in einer Datenbank, andererseits die Digitalisierung von vollständigen mathematischen Publikationen. Das an der Staats- und Universitätsbibliothek in Göttingen entwickelte digitale Archiv (www.gdz-cms.de/) umfasst inzwischen eine Reihe wichtiger Zeitschriften wie etwa die „Mathematischen Annalen“, die „Mathematische Zeitschrift“ oder die „Commentarii Mathematici Helvetici“.

Alle bibliographischen Daten und Referate aus dem gedruckten Jahrbuch wurden abgeschrieben und in Berlin in der Zentralblatt-Redaktion in einer Datenbank erfasst (1998-2002). Diese Arbeit ist inzwischen abgeschlossen. Ergänzende Arbeiten sind jedoch noch lange nicht beendet: Um den Erfordernissen einer modernen Literaturdatenbank zu genügen, werden Klassifikationen gemäß „Mathematical Subject Classification 2000“, Schlagwörter und Titelübersetzungen ins Englische hinzugefügt. Diese Arbeit an der inhaltlichen Erschließung wird zurzeit von ca. 30 freiwillig mitarbeitenden Experten aus aller Welt geleistet. Sie fügen auch gegebenenfalls Kommentare und Hinweise auf die Bedeutung der jeweiligen Arbeit hinzu. Ein Beispiel: JFM 35.0220.02, „Remark: A basic contribution: the famous Voronoi sum formula is introduced.“ Weiterhin werden in der Zentralblatt-Redaktion die Web-Seiten der Jahrbuch-Datenbank aktualisiert und eine Verbesserung der Zeitschriftendatenbank geplant.

In der Jahrbuch-Datenbank sind auch Links zu den im Internet verfügbaren Volltexten gesetzt. So findet man beispielsweise fast 6.000 Links zu Zeitschriftenartikeln des „Göttinger Digitalisierungszentrums“, 500 Links zu digitalisierten Büchern der „Digital Library in Cornell“, 600 Links zur „University of Michigan Historical Math Collection“, 8.500 Links zum Projekt GALLICA der „Bibliothèque nationale de France“ und 2.300 Links zum Projekt NUMDAM („Numérisation de documents anciens mathématiques“). Damit erhält man nicht nur kostenlose Informationen über mathematische Literatur, sondern auch viele vollständige Artikel und Bücher – ein erster Schritt für die „World Digital Mathematics Library“ (WDML – siehe Artikel ab S.22 ff.).

Die Jahrbuch-Datenbank findet man unter der Adresse: www.emis.de/projects/JFM. Der Zugang zur Jahrbuch-Datenbank ist kostenlos (Abb. 3).

Die Jahrbuch-Dokumente wurden auch in die Datenbank ZMATH des „Zentralblattes für Mathematik“: www.zentralblatt-math.org aufgenommen. Außerdem wurden bibliographische Angaben der Artikel aus dem „Journal über die Reine und Angewandte Mathematik“ ab 1826 hinzugefügt. Hier findet man nun also

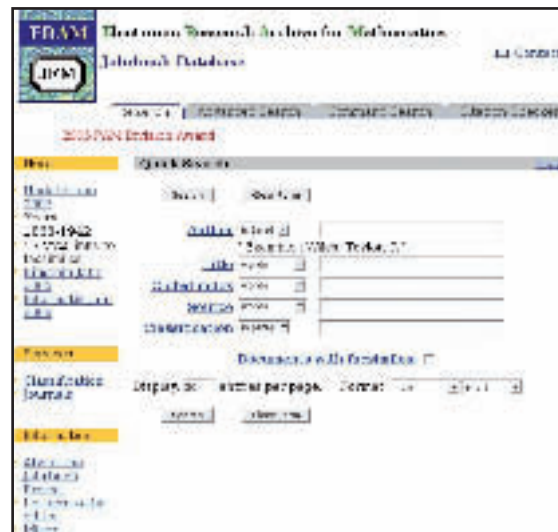


Abb. 3: Suchmenü Jahrbuch-Datenbank

Literaturhinweise zur Mathematik aus einem Zeitraum von über 140 Jahren (182, wenn man das Crelle-Journal noch mit einbezieht!).

Dem Jahrbuch-Projekt wurde der „2005 PAM Division Award“ der internationalen „Special Libraries Association“ (SLA), Abteilung Physik, Astronomie und Mathematik (PAM), verliehen. Die Begründung war: „The Division Award recognizes a significant contribution to the literature in physics, astronomy, and/or mathematics that benefits libraries, enhances the ability of librarians to provide service, and improves the exchange of information.“

Literatur:

- [1] G. A. Miller: „Some thoughts on modern mathematical research.“ *Science* 35, S. 877-887 (1912) (JFM 43.0088.03)
- [2] Reinhard Siegmund-Schultze: „Mathematische Berichterstattung in Hitlerdeutschland.“ Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht. 1993 (Zbl 0795.01015)
- [3] Reinhard Siegmund-Schultze: „Scientific control“ in mathematical reviewing und German-U.S.-American relations between the two World Wars.“ *Hist. Math. (Providence)* 21 (3), S. 306-329 (1994) (Zbl 0806.01032)
- [4] Reinhard Siegmund-Schultze: „The effects of Nazi rule on the international participation of German mathematicians: An overview and two case studies.“ *Hist. Math. (Providence)* 23, S. 335-357 (2002) (Zbl 1004.01527)
- [5] Reinhard Siegmund-Schultze: „Helmut Grunsky (1904-1986) in the Third Reich: a mathematician torn between conformity and dissent.“ In: Oliver Roth, Stephan Ruscheweyh (eds.): „Helmut Grunsky. Collected papers.“ Lemgo: Helderemann (2004) (Zbl 1065.01017)

Dr. Silke Göbel
FIZ Karlsruhe, Abteilung Mathematik und Informatik,
Editor Jahrbuch-Projekt