

40 Jahre Förderung mathematisch begabter und interessierter Schüler im Regierungsbezirk Chemnitz - Teil 1

von Dr. habil Helmut König

Warum fielen der 1. Jahrgang des *Korrespondenzzirkels* Mathematik für die Klassen 7 bis 12, die ersten *Spezialistenlager* Mathematik dieser Jahrgänge und die inhaltliche Umgestaltung der Arbeitsgemeinschaften am *Mathematikzentrum* im damaligen Bezirk Karl-Marx-Stadt gerade in das Schuljahr 1974/75?

Als ich im Schuljahr 1961/62 an das Pädagogische Institut in Karl-Marx-Stadt kam, war im Pionierhaus „Juri Gagarin“ gerade das Mathematikzentrum gegründet worden. Dort habe ich von 1967/68 bis Ende 1996 regelmäßig Arbeitsgemeinschaften geleitet. 1964 wurden an der TH Karl-Marx-Stadt (heute TU Chemnitz) *Spezialklassen* für Schüler der Klassenstufen 11 und 12 eingeführt, die sich als ein ausgezeichnetes Hilfsmittel der Hochbegabtenförderung erwiesen haben. Aufgrund des starken Ansturms von Studienbewerbern auf das Fach Mathematik erschien eine wesentliche Funktion dieser Einrichtung erfüllt, was Ende 1972/73 zu deren Schließung führte. Der Leistungsschwund bei der MO in den Klassenstufen 11/12 offenbarte besonders drastisch die Auswirkungen:

Olympiade	Schuljahr	Teilnehmer aus dem Bezirk	von gesamt	Rangplatz unter 15 Bezirken
XII.	1972/73	16	198	6.
XIII.	1973/74	11	195	12.
XIV.	1974/75	6	207	13.
XV.	1975/76	10	199	6.
XVI.	1976/77	22	167	1.

Schon nach zweijähriger Pause wurden wieder Spezialklassenschüler an der TH aufgenommen. Die in diesem Zeitraum intensiv geführte Auseinandersetzung mit dem Niveau der bezirksweiten Begabtenförderung ermöglichte darüber hinaus einen prinzipiellen Neuanfang.

1974 wurde das *Bezirkskomitee für Olympiaden Junger Mathematiker* personell und inhaltlich ergänzt. So wurden Wolfgang Henker (als Leiter des Mathematikzentrums) und ich (als Vertreter der TH Karl-Marx-Stadt) Mitglieder des Komitees. Bereits 1973 wurden bei der Ausbildung von Mathematiklehrern diesbezüglich Neuerungen eingeführt.

Es verdient hervorgehoben zu werden, dass es uns gelungen ist, die Neukonzipierung nicht einseitig auf die Verbesserung der Wettbewerbsergebnisse zu orientieren. Von Anfang an waren die Mathematikolympiaden für mich kein Selbstzweck, sondern vor allem ein Hilfsmittel bei der Förderung mathematisch begabter und interessierter Schüler. Dabei wurden vor allem folgende beiden *Ziele* verfolgt:

- Entwickeln der *Fähigkeit zum problemlösenden Denken* durch Vermitteln *heuristischer Vorgehensweisen*,

- Befähigung zum *selbständigen Erwerb von Wissen und Können* durch „Literaturstudium“.

Der Beitrag der Technischen Hochschule Karl-Marx-Stadt

Es wurde ein „*Plan zur Verbesserung der außerunterrichtlichen Tätigkeit auf mathematischem Gebiet im Bezirk Karl-Marx-Stadt*“ ausgearbeitet, der 18 Aufgabenkomplexe umfasste.

Vor allem bei der *Ausbildung von Mathematiklehrerstudenten* gab es Neuerungen. In einer „*Mathematikolympiade für Lehrerstudenten*“ wurden die auf diesem Gebiet leistungsstärksten Studenten ermittelt und in einem „*Jugendobjekt mathematische Schülerzirkel*“ zusammengefasst. Die 16 leistungsstärksten Studenten eines Jahrgangs erhielten ab dem 2. Studienjahr die Möglichkeit, im Mathematikzentrum unter Betreuung von 5 Mitarbeitern der Sektion Mathematik der TH mathematische Arbeitsgemeinschaften für Schüler der Klassen 5 bis 10 zu leiten.

Im Rahmen der wahlobligatorischen Ausbildung wurde das Thema „*Steuerung von Problembearbeitungsprozessen in der außerunterrichtlichen Tätigkeit*“ angeboten. Für drei bis vier Studenten pro Studienjahr gab es die Möglichkeit, in den letzten beiden Semestern ein Seminar zu besuchen und eine diesbezügliche Diplomarbeit zu schreiben, die stets einen Beitrag zu den erwähnten Aufgabenkomplexen leisten sollten. Bis 1992 sind über 80 derartige *Diplomarbeiten* entstanden. Stellvertretend seien sieben dieser Studenten genannt, die seit Beendigung ihres Studiums bis heute in der außerunterrichtlichen Förderung von Schülern tätig sind: Dr. Sonnhard Graupner (Mitglied des Bezirkskomitees Leipzig), Peter Haase (Mitglied des Bezirkskomitees Chemnitz), Stefan Hauschild (Zirkelleiter im Korrespondenzzirkel), Stefan Lamm (Schulleiter des Keplergymnasiums in Chemnitz), Angelika Sandig (Regionalbeauftragte), Kerstin Werner (Kordinator bei der 3. Stufe der MO) und Volker Wesely (Kordinator bei der 3. Stufe der MO).

Aus der Abteilung Analysis 3 der Sektion Mathematik, die von Prof. Silbermann geleitet wurde, waren folgende Mitarbeiter in der außerunterrichtlichen Förderung von Schülern eingesetzt: Dr. Johannes Elschner (Weierstraß-Institut Berlin), Prof. Stefan Roch (Uni Darmstadt), Dr. Dieter Schenk, Dr. Johannes Steinmüller (TU Chemnitz), Prof. Elias Wegert (TUB Freiberg). Sie waren im Korrespondenzzirkel Mathematik den Spezialistenlagern, den Bezirksarbeitsgemeinschaften für die Klassenstufen 9 bis 12 und in der individuellen Förderung von Schülern der Klassen 9 bis 12 tätig.

Die Bezirksarbeitsgemeinschaft für Klasse 8 wurde von Petra Wegert (Mitglied des Bezirkskomitees Chemnitz) geleitet.

Kreisarbeitsgemeinschaften im Mathematikzentrum

Die Inhalte der im Mathematikzentrum angebotenen Zirkel für Schüler der Klassen 5 bis 10 wurden neu konzipiert, wobei die oben genannten beiden Ziele verfolgt wurden. Es wurde bewusst darauf verzichtet, über den Unterricht hinausgehende mathematische Teilgebiete (etwa sphärische Geometrie, diophantische Gleichungen o.ä.) geschlossen zu vermitteln.

Für die 12 bis 15 Arbeitsgemeinschaften wurden einheitliche *Aufgabensammlungen* erarbeitet, die ab Klasse 6 „*Merkstoff*“ enthalten, den die Schüler unter Anleitung und Kontrolle des AG-Leiters durcharbeiten sollen. Die Zirkel wurden wöchentlich durchgeführt und dauerten 90 Minuten. Außer mir haben Dr. Ulrich Heyer, Wolfgang Lucke, Horst Römer und Heinz Zinke jeweils zwei bis vier Lehrerstudenten beim Durchführen der Zirkel betreut. Ab 1989 hat Lutz Pörnig (Bezirkskomitee Chemnitz) die Leitung des Mathematikzentrums übernommen.

Von 1979 bis 1984 entstanden sechs Diplomarbeiten, die u.a. - analog zu Unterrichtsvorbereitungen - *Vorbereitungen für 36 Zirkel* in Arbeitsgemeinschaften der Klassen 5 bis 10 enthielten. Diese erprobten Vorbereitungen wurden bei der Betreuung der Lehrerstudenten eingesetzt.

Vor allem in den Arbeitsgemeinschaften für die Klassen 5 und 6 wurde versucht, die nicht nur im Unterricht, sondern auch in der MO leistungsstärksten Schüler aus der Stadt und deren Umgebung zu werben, was auch recht gut gelang. Natürlich gab es unter den Schülern einer Arbeitsgemeinschaft auch deutliche Leistungsunterschiede. Daher haben wir der *inneren Differenzierung* in den Zirkeln eine große Bedeutung beigemessen. Die leistungsstärksten Schüler erhielten für die *selbständige Arbeit*, auf die großen Wert gelegt wurde, stets eigene Aufgaben. Unser Prinzip lautet: Die Zirkel sind stets so zu gestalten, dass die leistungsstärksten Schüler nicht unterfordert werden. Wir halten es auch für wichtig, dass sich ein Zirkel im äußeren Ablauf vom Unterricht deutlich unterscheidet. Der „Lehrervortrag“ ist zu vermeiden, *Stillarbeit* und *Unterrichtsgespräch* sollten einander abwechseln. Auch die *Gruppenarbeit* sollte eingesetzt werden.

Unter den Aufgaben sind viele Aufgaben aus der MO, so dass die Zirkel auch einer Vorbereitung auf die MO dienen. Dies ist jedoch keinesfalls das dominierende Ziel. Neben der Entwicklung der Fähigkeit zum problemlösenden Denken geht es auch darum, für das Lösen problemhafter Aufgaben benötigtes Wissen und Können zu vermitteln, das über den Unterrichtsstoff hinausgeht.

Die Aufgaben für *Klasse 5* sind in 14 Aufgabengruppen eingeteilt, z.B. 1. Wer ist wer?, 3. Aufgaben, die man im Finstern löst, 4. Wir lernen systematisch arbeiten und geschickt zählen, 7. Hier helfen Variable, Tabellen und Gleichungen, 14. Aufgaben über Flächen und Körper. Auf den letzten vier Seiten der Aufgabensammlung findet der Schüler „*Musterlösungen*“ zu 7 Aufgaben, um ihm zu helfen, die Technik der Lösungsdarstellung zu erlernen.

In *Klasse 6* geht es in „Wir suchen Zuordnungen, Anordnungen und Auswahlmöglichkeiten“ und in „Wir berechnen Gewinnchancen bei Spielen“ zunächst um Aufgaben aus der Kombinatorik. Ferner werden Gleichungen und Sachaufgaben sowie Bestimmungs- und Beweisaufgaben aus Zahlentheorie und Geometrie behandelt. Es gibt aber auch Aufgaben zu „Aussagen, Aussageformen und Terme“. „Mengenlehre“ und „Das Umformen und Umkehren von Sätzen“ wodurch einige *mathematische und logische Grundlagen* eingeführt werden. Auf den letzten acht Seiten der Aufgabensammlung findet der Schüler *Merkstoff* zu „Zahlentheorie“, „Einige Grundlagen aus Logik und Mengenlehre“, „Mathematische Bestimmungsaufgaben“, „Das Umformen und Umkehren von Sätzen“, „Spiegelungen, Verschiebungen und Drehungen“ sowie *Musterlösungen* zu 3 Aufgaben.

In den Klassen 7, 8 und 9 werden die Aufgaben aus Zahlentheorie und Geometrie fortgesetzt, geometrische Konstruktions- und Ortsaufgaben kommen hinzu. Neu sind Aufgaben aus dem Gebiet Arithmetik. In *Klasse 7* gibt es auf den letzten vier Seiten den *Merkstoff* zu „Zahlentheorie“, „Arithmetik und mengentheoretisch-logische Grundlagen“, „Regeln für das äquivalente Umformen von Gleichungen und Ungleichungen“, „Einige wichtige Ungleichungen“ sowie eine *Musterlösung* für eine Konstruktionsaufgabe.

In *Klasse 8* gibt es in der Geometrie auch stereometrische Aufgaben. Auf den letzten sieben Seiten der Aufgabensammlung steht *Merkstoff* zu „Das Rechnen mit Kongruenzen“, „Verallgemeinern und Spezialisieren von Sätzen“, „Indirekte Beweise“, „Funktionen und ihre Graphen“ sowie „Das Lösen von Bestimmungsaufgaben“.

In *Klasse 9* gibt es auf dreizehn Seiten den *Merkstoff*

Zahlentheorie: Lineare Kongruenzen; Lineare und nichtlineare diophantische Gleichungen; Das Rechnen mit Restklassen (Begriff der Gruppe); Sätze über Primzahlen (kleiner Satz des Fermat).

Arithmetik: Lineare Gleichungssysteme (Gaußscher Algorithmus); Quadratische Gleichungen und Ungleichungen; Gleichungen höheren Grades.

Geometrie: Die algebraische Methode zur Lösung von Konstruktionsaufgaben; Einige Begriffe und Sätze aus der Geometrie; Spiegelung am Kreis.

In *Klasse 10* gibt es auf 8 Seiten den *Merkstoff* „Gleichungen, Ungleichungen und Funktionen“; „Vektoren“, „Komplexe Zahlen“ und „Trigonometrie“.

Korrespondenzzirkel Mathematik des Bezirks Karl-Marx-Stadt

Die wichtigste Form der Breitenarbeit sind Schularbeitsgemeinschaften. Da diese bei uns immer mehr abnehmen und es auch keine Kreisarbeitsgemeinschaften mehr gibt, nimmt die Bedeutung von Korrespondenzzirkeln stark zu, und wir sind froh, über diese vor 40 Jahren eingeführte Förderform zu verfügen.

Den Grundstock legte Peter Haase mit seiner Diplomarbeit „Korrespondenzzirkel Mathematik für die Klassenstufe 7, aufgebaut als ein Lehrgang zum Problemlösen“. Er schreibt in (1) auf Seite 25: „Die Synthese aus der Befähigung zum selbständigen Erwerb von Wissen und Können sowie der Entwicklung zum problemlösenden Denken durch das Lösen von Aufgaben war und ist das Erfolgsrezept des Korrespondenzzirkels. Das Anliegen meiner Arbeit bestand vor allem darin, für die mit den einzelnen Aufgabenserien der Klasse 7 vermittelten Sach- und Verfahrenskennnisse eine Gesamtkonzeption zu erarbeiten und diese als kompaktes Arbeitsmaterial dem Zirkel voranzustellen. Einige der 35 Aufgaben eines Jahrgangs (7 Serien mit je 5 Aufgaben) wurden unter ganz spezifischen fachlichen und didaktischen Aspekten ausgewählt. An ihnen konnten die Kenntnisse des Arbeitsmaterials vermittelt und spezielle Fähigkeiten und Fertigkeiten herausgebildet werden. Die Teilnehmer erhielten konkrete Aufforderungen und Hinweise zum Arbeiten mit den Materialien. Abgestimmte Musterlösungen unterstützten den selbständigen Erwerb von Wissen und Können. Die Verwendung solcher Arbeitsmaterialien wurde dann auch auf die folgenden Klassenstufen ausgedehnt und wird auch heute noch praktiziert.“

Diesem Konzept folgend wurden weitere 9 Diplomarbeiten angefertigt, so dass wir bis heute jeweils 5 verschiedene Serien von Aufgaben/Lösungen im KZM7 und

KZM8 einsetzen können. Daran beteiligt waren auch Dr. Ulrich Heyer, Volker Wesely und Stefan Hauschild, die zusammen mit Peter Haase als Hilfsassistenten für die redaktionelle Bearbeitung der Aufgabenserien des KZM 7 bis KZM10 und deren organisatorische Absicherung wie Vervielfältigen, Sortieren und Versenden der Aufgaben zuständig waren.

Das *Arbeitsmaterial* wurde im Laufe der Jahre überarbeitet und ergänzt (siehe „Unser Literaturangebot“ unter www.bezirkskomitee.de). Es umfasst

- Arbeitsmaterial für Klasse 7;
- Arbeitsmaterial für Klasse 8;
- Einige Regeln zum Lösen problemhafter Aufgaben;
- Begleitmaterial (Einige grundlegende planimetrische Sätze; Beweismittel zum Beweis planimetrischer Sätze; Einige geometrische Örter).

Bei meinen Ansichten über Heuristik beim Lösen mathematischer Probleme gehe ich von den in (2), (3), (4) angegebenen Auffassungen von GEORG POLYA aus. Eine Besonderheit der Lösungen des KZM besteht darin, dass es zu einigen Aufgaben auch „*Hinweise zur Lösungsfindung*“ gibt, in denen angegeben wird, welche heuristische Vorgehensweisen zum Ziel führen können. Das *Arbeitsmaterial* für den KZM7 und KZM8 umfasst jeweils 20 Seiten und enthält den Inhalt des Merkstoffs in den Aufgabensammlungen für Kreisarbeitsgemeinschaften der Klassen 7, 8 und 9 (hier mit Ausnahme der Arithmetik) in erweiterter und vertiefter Form.

Korrespondenzzirkel können nur dann einen hohen Grad von Effektivität erreichen, wenn sie von *Konsultationen* begleitet werden. Diese Forderung konnten wir 1974 leider noch nicht durchsetzen. Dies ist uns erst gelungen, als 1985 in Karl-Marx-Stadt die *Spezialschule Hans Beimler* eingerichtet wurde. Seitdem gibt es für den KZM7 und KZM8 4 Konsultationen pro Jahr, in denen die Schüler auch lernen sollen, wie sie sich aus dem Arbeitsmaterial selbständig Wissen und Können aneignen.

Die Spezialschule *Hans Beimler* hat von Anfang an eine sehr bedeutsame Rolle bei der Förderung begabter Schüler gespielt. Dr. Norman Bitterlich (Vorsitzender des Bezirkskomitees Chemnitz) hat an dieser Spezialschule bis zur Wende eine wahlobligatorische Ausbildung zum Thema „Vorbereitung auf Wettbewerbe“ durchgeführt. Im gleichen Jahr hat er von Prof. Steffen Roch die Durchführung des Korrespondenzzirkels für die Klassen 9 und 10 übernommen.

Spezialistenlager und individuelle Förderung

Wettbewerbe sind für uns kein Selbstzweck, sie sind aber zweifellos das wirksamste Hilfsmittel, um Schüler für die Teilnahme an Fördermaßnahmen zu gewinnen. *Schularbeitsgemeinschaften* dienen der Breitenförderung, als Ziel winkt die Teilnahme an der 2. Stufe der MO. *Kreisarbeitsgemeinschaften* und *Korrespondenzzirkel* legen die Grundlage für eine Teilnahme an der 3. Stufe der MO. Der langfristigen Vorbereitung auf die 4. Stufe der MO dienen die *Bezirksarbeitsgemeinschaften*; für Klasse 8 hat von Anfang an Petra Wegert (Bezirkskomitee Chemnitz) diese AG geleitet.

Demselben Ziel dienen die *Spezialistenlager*. Für die Klassen 7 und 8 fanden und finden sie stets in der ersten Woche der Sommerferien statt. Es gibt jeweils vier Doppelstunden Vorlesungen und Übungen und eine Klausur. In *Klasse 7* werden die Themen Geometrische Beweis- und Bestimmungsaufgaben, Geometrische Kon-

struktionsaufgaben; Zahlentheoretische Aufgaben sowie Gleichungen und Ungleichungen behandelt. In Klasse 8 sind es die Themen Mathematische Beweise, Arithmetik, Zahlentheorie und Geometrische Konstruktionen. Am letzten Tag gibt es eine Vorlesung über Mengenlehre und Logik. Außer mir wurden die Lehrveranstaltungen gehalten von Lothar Engelhardt (Bezirkskomitee Chemnitz), Dr. Ulrich Heyer, Wolfgang Lucke und Dr. Steinmüller.

Die höchste Form der Spitzenförderung war die *individuelle Förderung* von Schülern an der TH Karl-Marx-Stadt. Die Betreuer waren ehemalige sehr erfolgreiche Teilnehmer an der MO, wie z.B. die IMO-Preisträger Dr. Gerd Kuhnert, Dr. Torsten Ehrhardt und Prof. Wegert.

Frühstartersystem

In der 3. Stufe der Olympiaden Junger Mathematiker gab es die Olympiadeklassen 7 bis 12, in der 4. Stufe die Olympiadeklassen 9 bis 12. Für besonders begabte und leistungsfähige Schüler war ein *Frühstart* möglich.

Daher haben wir im Mathematikzentrum bereits in Klasse 5 die begabtesten und leistungswilligsten Schüler ausgesucht, die in Klasse 6 gezielt auf einen *Frühstart bei der Bezirksolympiade in der OKI7* vorbereitet wurden. Dies geschah auch in denjenigen Kreisen, die eine Kreis-AG eingerichtet hatten. Viele dieser Schüler haben sich dann in Klasse 9 auf einen *Frühstart bei der 4. Stufe der OJM in der OKI10* vorbereitet. Schließlich eröffnete ein *Frühstart in Klasse 11* den vorzeitigen Weg in das Auswahlverfahren für die IMO. Einen Überblick über die Anzahl von Frühstartern bei der 3. Stufe der MO im Bezirk Karl-Marx-Stadt gibt folgende Tabelle:

MO	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.
7F	0	1	1	0	3	6	9	8	12	10	9	17	23	21	16
10F	5	5	4	7	8	7	4	7	5	7	7	10	9	4	8
11F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	2	3	2

Adam-Ries-Wettbewerb

Das Frühstartersystem hatte allerdings eine empfindliche Lücke: Hochbegabte Schüler der Klasse 5 bekamen keine Gelegenheit, vorzeitig an einem Wettbewerb auf Bezirksebene teilzunehmen, weil die Bezirksolympiade eben erst mit Klasse 7 begann und das Überspringen von zwei Klassenstufen nicht sinnvoll war. Unsere bereits 1974 erhobene Forderung, in unserem Bezirk einen derartigen Wettbewerb zu organisieren, fand im Olympiadekomitee leider kein Gehör.

Mit Geduld und auch etwas Glück haben wir unser Ziel dann doch noch erreicht. Als gegen Ende der 70er Jahre in der DDR die „Traditionspflege“ begann, brachte der Vorsitzende des Olympiadekomitees aus Berlin den Auftrag mit, als historisch bedeutsame Persönlichkeit unseres Bezirks den Mathematiker Adam Ries zu ehren. In Erfüllung dieses Auftrages wurde 1981 der *Adam-Ries-Wettbewerb (ARW)* für Schüler der Klasse 5 ins Leben gerufen. Dass er nicht in der Bezirkshauptstadt sondern in Annaberg-Buchholz, der wichtigsten Wirkungsstätte von Adam Ries, durchgeführt

werden musste, hat uns wenig gestört. Ab 1986/87 hat Peter Haase als Mitarbeiter im Bezirkskabinett für Unterricht und Weiterbildung aktiv an der Vorbereitung und Durchführung des ARW mitgearbeitet.

Dr. Norman Bitterlich schreibt in (1) auf Seite 31: „Aus allen Kreisen des damaligen Bezirkes Karl-Marx-Stadt wurden die drei Schüler zur Teilnahme delegiert, die an der 2. Stufe der MO erfolgreich waren und sich im außerunterrichtlichen Bereich mit Mathematik beschäftigten. Ein Start in Annaberg war Anerkennung und Herausforderung zugleich. Die drei Aufgaben, die in 180 Minuten zu lösen waren, hatten es in sich. Bei den ersten 10 Wettbewerben schwankte der Durchschnitt aller erreichten Gesamtpunktzahlen zwischen 37% und 60% der möglichen 30 Punkte. Die volle Punktzahl wurde nie vergeben, nur fünfmal konnten in diesem Zeitraum 28 oder 29 Punkte erreicht werden. Doch die meisten Teilnehmer ließen sich dadurch nicht entmutigen, zumal das Rahmenprogramm einen erlebnisreichen Aufenthalt in Annaberg-Buchholz bot. Sie fühlten sich angespornt, da das hohe Niveau den Anspruch auf einen Frühstart in der Mathematikolympiade verdeutlichte. Ein Aufarbeiten der Adam-Ries-Aufgaben unter Anleitung war ein wichtiger und (wie der weitere Weg vieler ARW-Preisträger bestätigte) ein erfolgreicher Schritt zur Begabtenförderung.“

Folgende IMO-Preisträger aus unserem Bezirk waren bereits ARW-Preisträger und haben das geschilderte Frühstartersystem durchlaufen: Gerd Kuhnert, André Pönitz, Rüdiger Belch, Torsten Ehrhardt und Nico Düvelmeyer. Letzteres trifft auch für den zweifachen IMO-Preisträger Gérard Zenker zu, der nicht zu den drei vom Kreis Hohenstein-Ernstthal delegierten Schülern gehörte.

Ob und wie es uns gelungen ist, die 1974/75 eingeleiteten Fördermaßnahmen nach der Wende fortzuführen und der neuen Situation anzupassen, wird im Teil 2 dieses Beitrags geschildert.

-
- (1) N. Bitterlich / H. König. 40. Mathematik-Olympiade, Festschrift anlässlich der 3. Stufe der 40 MO, Chemnitz 2001
 - (2) G. Polya. Schule des Denkens. Bern: Francke (1955)
 - (3) G. Polya. Vom Lösen mathematischer Aufgaben, Band 1. Basel/Stuttgart: Birkhäuser (1966)
 - (3) G. Polya. Vom Lösen mathematischer Aufgaben, Band 2. Basel/Stuttgart: Birkhäuser (1966)