

MINT
**(Mathematik, Informatik,
Naturwissenschaften, Technik)**

Band 25

**Walter Brübach, Werner Hauptvogel und Pascal Hitzler
(Hrsg.)**

Aegis-Verlag Ulm

2012

Editor and Production:

Gudrun Kalmbach H.E.

Board of Editors:

Anatolij Dvurečenskij, Otokar Grošek, Pascal Hitzler,
Otto Lange, Radko Mesiar, Zdenka Riečanová

Submissions and Editorial Correspondence:

Letters (and articles) should be sent preferably by email (as attachment)
to mint-01@maxi-dsl.de

or by postal mail to

Prof. Dr. G. Kalmbach H.E., PF 1533, D-86818 Bad Woerishofen, Germany.

Editor for the Volume:

Walter Brübach, Werner Hauptvogel und Pascal Hitzler

MINT

**(Mathematik, Informatik,
Naturwissenschaften, Technik)**

Band 25

© bei den Herausgebern, 2012

In Kommission bei
Verlag der Aegis Buchhandlung Ulm

ISBN 978-3-87005-084-9

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	
Widmung der Editoren	
I Aus Bad Wörishofen	1
Lebensringe - Monsignore Otto Baumgärtner	3
Widmung - Eine-Welt-Arbeitskreis	4
25 Jahre Weltladen, 20 Jahre gemeinnütziger Verein - Gertraud Schneider und Helga Seyboth	5
II Seminare mit Schülern	7
1 Mathematikaufgaben - Werner Hauptvogel	9
1.1 Platonische Hyperkörper	9
1.2 Stab und Dreieck	11
1.3 Warten auf die Strassenbahn	13
2 Differenzgleichungen - Ines Hofmann und Daniel Winkler	15
2.1 Allgemeines	15
2.2 Die Fibonacci-Folge	16
2.2.1 Die reelle Fibonacci-Folge	16
2.2.2 Die komplexe Fibonacci-Folge	18
2.3 Allgemeine Lösungen von Differenzgleichungen	19
2.3.1 Definitionen	19
2.3.2 Homogene Differenzgleichungen	19
2.3.3 Mehrfache Nullstellen	21
2.4 Inhomogene Differenzgleichungen	23
2.4.1 Allgemeines	23
2.4.2 Lösungsmethode für einen speziellen Fall	23

3	Polynome - Paul Jaufmann	27
3.1	Teilbarkeit der Polynome	28
3.2	Horner-Schema	28
3.3	Approximation von Nullstellen	29
3.4	Interpolation nach Lagrange und Newton	30
4	Sturmsche Kette - Flavia Moser	33
4.1	Nullstellenbestimmung mittels der Sturmschen Kette	33
4.2	Nachweis der Richtigkeit des Verfahrens	35
5	Lösung des Springer-Problems - Rüdiger Paschotta	37
6	Inversion am Kreis - Martina Schäfer	43
6.1	Abbildungsvorschrift	43
6.2	Beweis der Konstruktion	43
6.3	P_∞	44
6.4	Abbildungsgleichungen	45
6.5	Kreise und Geraden in \mathbb{R}^2, S^2	45
6.6	Eigenschaften der Inversion f	46
6.7	Anwendung	46
6.8	Inversionator	47
7	Spieltheorie - Markus Schmaus	49
7.1	Was ist ein Spiel?	49
7.2	2-Personen-Nullsummenspiel	49
7.3	Die <i>beste</i> Strategie	50
8	Quaternionen - Alexander Sonnikow	53
8.1	Historisches	53
8.2	Quaternionen	54
9	Primzahlen - Ewald Stamp	57
9.1	Definition und Eigenschaften	57
9.2	Verteilung	57
9.3	Primfaktorzerlegung	59
9.4	Primzahlsuche	59
9.5	Primzahltests	59
9.6	RSA-Codes	60

III Science 63

10 Seminarberichte KHE 1985-1987 - Helmut Baitsch, Gudrun Kalmbach, Tonus Timmermann (Hrsg.) 65

10.1 Musik und Mathematik 65
 10.2 Sommersemester 1986 66
 10.3 Sommersemester 1987 67
 10.4 Folgende Berichte 67
 10.5 Zu Hochbegabten 68

IV Archives KHE 1967–2001 89

11 Experimentierkoffer zu WIGRIS - Gudrun Kalmbach H.E. 91

11.1 Fahrraddynamo als WI Wheel 92
 Spiel SUSPIN, SUDIP 95,96
 11.2 Auto - Motor und SI Antrieb 96
 11.2.1 Steckmodell SI zu 3 Energievektoren 97
 11.2.2 Harmonische Schwingung 100
 11.2.3 Proton und SI Zyklus 101
 11.3 Schlangentanz und GR/Wärme 102
 11.3.1 GR/innere Wärme GRW im Proton 102
 11.3.2 Wärme-, Kälte-Pumpen 103
 11.3.3 Schulversuche zu GR plus Wärme 103
 Schlange, Wirbel, Forellenturbine, Gravitationsrad, Schwer-
 punkte 103-105
 11.3.4 Radioaktivität 105
 11.4 Theorie 105
 11.5 Anhang mit Bildern 119

12 Gleason Operatoren - Gudrun Kalmbach H.E. 131

13 Poston-Stewart Buch, kurze Rezension - Gudrun Kalmbach H.E. 137

13.1 Katastrophentheorie 137
 13.2 Kommentar KHE 144

Vorwort

In den MINT-Bänden werden Artikel zur Begabtenförderung, wissenschaftliche Thesen veröffentlicht und aktuelle Themen angeschnitten. Dieses Vorwort ist im Sinne der vorigen MINT Bände im Auftrag der Herausgeber geschrieben.

Nach der Widmung der Herausgeber zum 75. Geburtstag von Gudrun Kalmbach H. E. folgt ein Abschnitt aus Bad Wörishofen mit einem Gruss zu *Lebensringen* von Monsignore Otto Baumgärtner. Der Eine-Welt-Arbeitskreis gratuliert und berichtet zu seiner eigenen Arbeit und Geschichte: 25 Jahre Weltladen und 20 Jahre gemeinnütziger Verein.

Im zweiten Teil *Seminare mit Schülern* des Buches werden aus den Jahren 1985-2001 exemplarisch einige Referate von MINT-Schülern, die bei Kalmbachs Lehrtätigkeit in MINT-Seminaren entstanden sind, wiedergegeben. Das erste Kapitel sind Mathematikaufgaben, geschrieben von Werner Hauptvogel. Danach folgen Schülerreferate, je ein Kapitel zu Differenzgleichungen, Polynome, Sturmsche Kette, Inversion am Kreis, Spieltheorie, Quaternionen und Primzahlen. Ein damals in Turbo Pascal als Programmiersprache geschriebenes Programm zur *Lösung des Springer Problems* in Kapitel 5 stammt von Rüdiger Paschotta, der als Mitarbeiter bei den MINT Kursen Programmieren unterrichtet hat.

Im dritten Kapitel ist aus einem 150 Seiten dicken Seminarbericht exemplarisch zum Thema der Seminare *Musik und Mathematik* einiges zusammengetragen worden. In Kapitel 11 ist ein schulischer Experimentierkoffer WIGRIS beschrieben zum Erlernen von Symmetrien im Proton und zu seinen inneren Kräften. Theoretisch verwendet werden dazu Gleason Operatoren zum quantenmechanischen Messprozess, Resultate der Katastrophentheorie von R. Thom, zu denen kurz in Kapitel 12-13 berichtet wird und eine algebraische, projektiv-geometrische Theorie von G. Kalmbach H.E., die in [3] publiziert ist.

Die Herausgeber bedanken sich für die Mitwirkung bei der Gestaltung dieses Bandes bei den Autoren und dem MINT-Board of Editors.

Im April 2012

Walter Brübach, Werner Hauptvogel und Pascal Hitzler

Die Editoren.

Dieser MINT-Band 25
Kalmbach gewidmet
ten Geburtstages



ist Gudrun
anlässlich ihres 75.-

Ihr Lebenslauf in Stichworten

Sie wurde am 27.05.1937 geboren. Ihre Eltern sind früh gestorben, als sie noch sehr jung war. Sie hat sich früh entschieden, eine Laufbahn in der Wissenschaft und Lehre einzuschlagen, speziell in den Naturwissenschaften. Studium der Mathematik in Göttingen. Promotion 1966 „Über niederdimensionale CW-Komplexe in nichtkompakten Mannigfaltigkeiten.“ Betreuer: Hans Grauert.

Akademische Karriere: Seit 2002 im Ruhestand
Professorin in Mathematik an der Universität Ulm am Institut für Zahlentheorie und Wahrscheinlichkeitstheorie 1975 – 2002
Assistant Professor an der Pennsylvania University 1969 – 1975 und
University of Massachusetts, Amherst 1970 – 1971
Lecturer at University of Illinois, Urbana, 1967 – 1969
Wissenschaftlicher Assistent, Universität Göttingen, 1963 – 1966

Ihre Arbeitsschwerpunkte:

Organisation der Begabtenförderung im MINT-Bereich 1984 – 2003
Tag der Mathematik Baden-Württemberg - an der Universität Ulm
Frauen in der Mathematik 1982 – 1989
Weltmodell: „A Conception of the world (Algebraic and Geometric Axiomatization)“ 1999-2011 mit dem technischen Modell WIGRIS

Ihre wichtigsten Publikationen:

Diskrete Mathematik, 1988; Mathematik bunt gemischt I, II (mit R. Schweizer), 1996;
Measures and Hilbert Lattices, 1986; Orthomodular Lattices, 1983; Quantum Measures and Spaces, 1998; Talent Development in Mathematics, Science and Technology I, II 1989, 1990; MINT Journal et al. 1995 – 2012, Band 1 - 24

Mitglied in:

American Mathematical Society, Emmy-Noether-Verein (Vorsitzende), FDP, Order of International Ambassadors

Preise und Ehrungen:

World Laureate 2000; 2000 Millenium Medal of Honor; H. E. Title 1999; Albert-Schweitzer-Medaille in Gold 2009