

MINT

(Mathematik, Informatik,  
Naturwissenschaften, Technik)

Band 26

Gudrun Kalmbach H. E. (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](mailto: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:**

**Gudrun Kalmbach H. E.**

**MINT**

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

**Band 26**

© bei den Herausgebern, 2012

In Kommission bei  
Verlag der Aegis Buchhandlung Ulm

ISBN 978-3-87005-086-3

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort

<b>I</b>	<b>Seminare mit Schülern</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	<b>Matrizen, eine Einführung - Benjamin Alles, Jürgen Sauter und Artur Wachelka</b>	<b>3</b>
1.1	Matrizen und Vektoren . . . . .	3
1.2	Cramersche Regel . . . . .	8
1.2.1	Herleitung . . . . .	9
1.2.2	Beispiel . . . . .	10
1.2.3	Einschränkungen . . . . .	11
1.2.4	Lösbarkeit linearer Gleichungssysteme . . . . .	11
<b>2</b>	<b>Lineare Differentialgleichungen zweiter Ordnung - Volker Haigis</b>	<b>13</b>
2.1	Einleitung . . . . .	13
2.2	Lineare Differentialgleichungen zweiter Ordnung . . . . .	14
<b>3</b>	<b>Hypersphäre - Werner Hauptvogel</b>	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>Grafik am Computer - Gregor Leidl</b>	<b>21</b>
4.1	3D-Grafiken . . . . .	21
4.2	Polygone und Polyeder . . . . .	22
4.3	Voxelgrafiken . . . . .	22
<b>5</b>	<b>Einführung der komplexen Zahlen - Steffen Moser und Alexander Weggerle</b>	<b>25</b>
5.1	Die Zahl $i$ . . . . .	25
5.2	Graphische Darstellung der komplexen Zahlen . . . . .	26
5.3	Die vier Grundrechenarten in $\mathbb{C}$ . . . . .	26
5.4	Absolutbetrag . . . . .	27

5.5	Reihen . . . . .	27
<b>6</b>	<b>Eine kurze Kosmologie - Michael Muskulus</b>	<b>31</b>
6.1	Friedmann-Welten . . . . .	31
6.2	Inflationäres Szenario . . . . .	32
6.3	Das anthropische Prinzip . . . . .	32
6.4	Grenzen der Modelle . . . . .	32
<b>7</b>	<b>Fraktale - Marc Schartmann und Miriam Winkler</b>	<b>35</b>
7.1	Einführung . . . . .	35
7.1.1	Albrecht Dürer . . . . .	36
7.1.2	Waclaw Sierpinski . . . . .	36
7.2	Ein Iterationspolynom . . . . .	36
7.3	Chaos . . . . .	37
7.4	Hausdorff-Dimension . . . . .	38
7.5	Orbits und Attraktoren . . . . .	39
7.6	Affine Transformationen . . . . .	39
7.6.1	Iterierte Funktionssysteme, IFS . . . . .	39
<b>8</b>	<b>Elektrische Teilchen - Gregor Seidel</b>	<b>41</b>
8.1	Einleitung . . . . .	41
8.2	Vorstellung des Programms . . . . .	41
8.3	Physikalische Grundlagen . . . . .	42
<b>II</b>	<b>Science</b>	<b>43</b>
<b>9</b>	<b>IKernels, IKerne - Gudrun Kalmbach H.E.</b>	<b>45</b>
9.1	Einleitung . . . . .	45
9.2	Geometrisch projektive Formen zur Physik . . . . .	46
9.3	3- und 5-dimensionaler Spin . . . . .	60
9.4	IKerndreiecke mit $\mathbb{C}^3$ . . . . .	70
9.5	$\mathbb{C}^3$ Manager als Matrix Operatoren . . . . .	73
9.6	Higgs to Nucleons and Leptons . . . . .	76
<b>10</b>	<b>Orthogonalitäten - Ursula Bosch</b>	<b>81</b>
	Inhaltsverzeichnis . . . . .	81
10.1	Einleitung . . . . .	82
10.2	Einige grundlegende Sätze und Definitionen . . . . .	89
10.3	Orthogonalitäten . . . . .	103

10.4	Symmetrische Relationen und Ordnungsrelationen . . . . .	110
10.5	Orthokomplementierung, Orthomodulares Gesetz und Orthogonalitäten . . . . .	121
10.6	Mielnik, Foulis-Randall Orthogonalitäten und Orthologik . . .	134
10.7	Basen . . . . .	141
	Literatur . . . . .	151

**III Archives KHE 1967–2001 155**

<b>11</b>	<b>Aus ArchivKHE Notizen 157</b>
11.1	Helmut Baitsch . . . . . 158
11.2	Manfred Hild . . . . . 159
11.3	WIGRIS Song - Gudrun Kalmbach H.E. . . . . 164
11.3	Exzerpt zu Gleason's Theorem . . . . . 165

# Vorwort

In den MINT-Bänden werden Artikel zur Begabtenförderung, wissenschaftliche Thesen veröffentlicht und aktuelle Themen angeschnitten. Aus den Archives KHE 1969-2001 wird berichtet.

Im ersten Teil *Seminare mit Schülern* des Buches werden aus den Jahren 1990-2001 exemplarisch einige Referate von MINT-Schülern, die bei meiner Lehrtätigkeit in MINT-Seminaren entstanden sind, wiedergegeben. Das erste Kapitel ist eine Einführung zur Matrizenrechnung von B. Alles, J. Sauter und A. Wachelka. Im zweiten Kapitel beschreibt V. Haigis wie man Differentialgleichungen zweiter Ordnung löst. Der Inhalt der Hyperkugel wird im dritten Kapitel, von dem Lehrer W. Hauptvogel geschrieben, bestimmt. G. Leidl berichtet kurz zu Computergrafik im vierten Kapitel. In Kapitel 5 führen S. Moser und A. Weggerle komplexe Zahlen ein. Kosmologie ist das Thema von M. Muskulus im 6. Kapitel. M. Schartmann und M. Winkler referieren im 7. Kapitel zu Fraktalen und G. Seidel stellt im 8. Kapitel sein Programm zu elektrischen Teilchen vor, das hier nicht abgedruckt wird.

Im zweiten Teil *Science* dieses Bandes werden von G. Kalmbach in Kapitel 9 IKerne weitere Ausführungen zum Experimentierkoffer in MINT Band 25 gemacht mit einer Ergänzung in Abschnitt 11.3 am Ende des Buches. Eine bei ihr erstellte Facharbeit zu Orthogonalitäten von Ursula Bosch ist im 10. Kapitel zu finden

Im dritten Teil *Archives KHE 1967-2001* wird aus zwei Schüler Kursen ein Vortrag von H. Baitsch zu Gentechnologie und ein Vortrag Methoden der digitalen Tonsynthese von M. Hild vorgestellt, ein von G. Kalmbach H.E. komponierter WIGRIS Song schliesst sich an.

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

Bad Wörishofen, im Oktober 2012

Gudrun Kalmbach H.E.



Schülerkurs mit USA Austauschschülern von TIP, Duke University