



Alexander Blinne · Matthias Müller
Konrad Schöbel *Hrsg.*

Was wäre die Mathematik ohne die Wurzel?

Die schönsten Artikel aus 50 Jahren
der Zeitschrift



Die Wurzel



Springer Spektrum

Was wäre die Mathematik ohne die Wurzel?

Alexander Blinne · Matthias Müller ·
Konrad Schöbel
(Hrsg.)

Was wäre die Mathematik ohne die Wurzel?

Die schönsten Artikel aus 50 Jahren
der Zeitschrift $\sqrt{\text{Die Wurzel}}$

 Springer Spektrum

Herausgeber

Alexander Blinne
Physikalisch-Astronomische Fakultät
Friedrich-Schiller-Universität Jena
Jena, Deutschland

Konrad Schöbel
Jena, Deutschland

Matthias Müller
Fakultät für Mathematik und Informatik
Friedrich-Schiller-Universität Jena
Jena, Deutschland

ISBN 978-3-658-14758-7

ISBN 978-3-658-14759-4 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-658-14759-4

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Spektrum

© Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH 2017

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften. Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen.

Planung: Ulrike Schmickler-Hirzebruch

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier.

Springer Spektrum ist Teil von Springer Nature

Die eingetragene Gesellschaft ist Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Strasse 46, 65189 Wiesbaden, Germany

*Gewidmet all denjenigen, die die $\sqrt{\text{WURZEL}}$
über ein halbes Jahrhundert hinweg mit Leben
gefüllt und durch die Unwägbarkeiten der
Wendezeit gelotst haben.*

Vorwort

Ich kam 1991 als Student zur Wurzel. Der Vertrieb über die Zeitungsläden lief nicht mehr so und an der Uni hatten die Mathematiker andere Sorgen als Wurzelartikel zu schreiben. Die Lage war also ernst, aber nicht hoffnungslos. Es fanden sich einige enthusiastische Studenten zusammen, die einen Verein gründeten, um das Projekt „Wurzel“ fortzusetzen. Uns verband nicht nur der Verein, sondern auch Freundschaft und mancher Abend beim Kartenspiel (Marjapussi).

Aber die Zeitung stand natürlich im Mittelpunkt. Wir experimentierten am Style der Wurzel so lange herum, bis wir mit \LaTeX ein Layout aus einem Guss hatten. Wir haben uns bei den Kultusministerien der Länder vorgestellt und so die Adressen der Gymnasien erhalten. An den Schulen fanden wir viele neue Leser und bekamen Kontakt zu anderen Initiativen, die Schüler für die Mathematik begeistern. Durch die Vernetzung und den Austausch konnten wir auch neue Autoren gewinnen. Im Archiv der Wurzel konnten wir für unsere neuen Leser manchen Schatz historischer Ausgaben dann heben und so auch unsere Finanzlage verbessern. Aber auch durch Anträge bei Stiftungen und bei der Politik konnten wir Mittel für unsere Vereinszwecke akquirieren. So konnten wir ein mathematisches Feriencamp für Schüler aus verschiedenen Bundesländern mit Mitteln der EU organisieren und eine Stiftung finanzierte uns eine Sonderausgabe der Wurzel. Durch die Zusammenarbeit mit den anderen Vereinen im Demokratischen Jugendring Jena bekamen wir viele Tipps und Unterstützung für unsere spezielle Jugendarbeit.

Als Exoten der Jugendarbeit waren 1991 oder 1992 Raik Fötsch, Johannes Waldmann und ich als Vertreter der Wurzel auf einer Weiterbildung für Redakteure von Jugend-Zeitungen. Zielgruppe waren Schülerzeitungen und Zeitungen von sozialen Projekten. Die Veranstalter waren vermutlich davon ausgegangen, dass wir Nachhilfe in Mathematik anbieten. Bei der allgemeinen Vorstellungsrunde konnten wir dann trotzdem eine Gemeinsamkeit hervorheben und damit Sympathien gewinnen: „Auch wir kümmern uns um Außenseiter und eine soziale Randgruppe – um Schüler und Studenten, die sich für Mathematik begeistern.“ Das allgemeine Gelächter war groß

und mögliche Berührungängste kamen gar nicht erst auf. So konnten wir in lockerer Atmosphäre so wichtige Dinge wie Fundraising kennenlernen.

Aber auch die Förderung durch die Universität Jena, das Thüringer Kultusministerium und das Bundesbildungsministerium war sehr wichtig für uns. Der Verein war ab 1991 Träger einer Arbeitsbeschaffungsmaßnahme. Heute kann der Verein für die Redaktion eine Stelle aus eigener Kraft finanzieren. Dafür geht mein Dank an die aktuellen Mitstreiter der Wurzel. Aber ab und zu blicke ich auch gerne noch mal auf die Wurzel-Zeit zurück. Wir waren ein tolles Team.

Jena, April 2016

Ralf Kleinschmidt mit Ergänzungen von Raik Fötsch

Ralf Kleinschmidt und Raik Fötsch waren maßgeblich daran beteiligt, dass die √WURZEL die Revolution überlebt hat.

Geleitwort

Die Wurzel wird 50.

Seit vielen Jahren begleitet mich die Wurzel. Ich freue mich auf jedes neue Heft. Wenn ich den Umschlag in meinem Poststapel entdecke, öffne ich diesen zuerst und schaue gleich nach, was das Heft diesmal bietet.

Was begeistert mich an der Wurzel? Es fängt beim – scheinbar – Äußerlichen an: 50 Jahre! Eine fast unvorstellbar lange Zeit! In dieser Zeit hat sich vieles geändert, manches ist verschwunden, vieles neu hinzugekommen – aber die Wurzel ist geblieben. Ich frage mich: Wie viele Generationen von Professoren, Studierenden, Lehrern und Schülern haben daran mitgearbeitet? Ich staune: Wie wurde es möglich, diese Kontinuität der über 500 Hefte zu erreichen? Ich wundere mich: Wie ist es gelungen, das Profil der Wurzel zu bewahren beziehungsweise zu schärfen?

Äußerlich ist jedes Heft solide, sauber und sorgfältig gemacht, es vermeidet aber alles Reißerische oder Marktschreierische. Auch das Äußere sagt: Auf den Inhalt kommt es an! Und in der Tat ist die Antwort auf die obigen Fragen: Die Idee der Wurzel trägt! Die inneren Werte stimmen!

Jedes einzelne Heft der Wurzel ist ein Loblied auf die Mathematik: Mathematik ist attraktiv. Und zwar nicht nur, weil Mathematik phantastische Anwendungen hat, nicht nur weil sie nützlich ist, nicht nur, weil wir sie in vielen anderen Fächern brauchen, sondern weil Mathematik als solche schön, spannend und attraktiv ist.

Die Mischung aus Artikeln, Berichten von Mathematik-Wettbewerben, Aufgaben und Lösungen, Buchvorstellungen stimmt. Die Aufgaben holen die Leserinnen und Leser bei ihren eigenen Fähigkeiten ab, die Artikel erschließen häufig aktuelle Gebiete der Mathematik und die Buchvorstellungen öffnen eine Tür in die große Welt der gesamten Mathematik. Die Wurzel ist aber nicht nur gut für ihre Leser, sondern auch für die Autoren. Viele Studierende üben hier das Schreiben von Artikeln. Die Verortung an der Universität Jena macht eine vorbildliche Zusammenarbeit von

Universität und Schule möglich und garantiert die gleichbleibend hohe Qualität der Zeitschrift.

Und noch etwas können wir von der Wurzel lernen. Sie funktioniert ohne einen Verlag, ohne Marketingkonzept, und, soweit ich sehen kann, ohne Hierarchie. Das zeigt uns: Man braucht vor allem anderen eine gute Idee! Und man muss dann an der Idee festhalten und die Marke, wenn möglich, sogar noch weiter schärfen.

Insofern habe ich für die nächsten 50 Jahre eigentlich nur einen Wunsch: Macht weiter so! Und damit Ihr so weitermachen könnt, wünsche ich Euch zusätzlich, dass sich immer die richtigen (und genügend viele) Menschen finden, die sich für die Wurzel begeistern und dieses einzigartige Kleinod in der deutschen Mathematikszene auch in Zukunft hegen und pflegen – zum Wohl der Schülerinnen und Schüler, der Studierenden und der Mathematik insgesamt!

Gießen, Mai 2016

Albrecht Beutelspacher

Danksagung

Ob bei der Organisation der Schülerakademien, in der Redaktion der Zeitschrift oder bei verschiedensten Projekten wie dem Junior Mathematical Congress 2008, man erlebt die Wurzel stets wie einen Ameisenhaufen: Eine Handvoll Mathematik-Begeisterter, die trotz Studium, Arbeit oder anderer Verpflichtungen bei jeder Aufgabe die ihnen gerade vor die Nase kommt tatkräftig mit anpacken. Diese chaotische Strategie scheint aufzugehen. Allerdings bemerkt man bei genauerem Hinsehen, dass es wie beim Ameisenhaufen immer jemanden gibt, der im Hintergrund die Fäden zieht, den Überblick bewahrt und bei Bedarf eingreift. Ja, vielleicht ist dies sogar das Erfolgsrezept der Wurzel.

Genauso jedenfalls war es bei der Zusammenstellung dieser Festschrift auch wieder. Die Wahl der Herausgeber wurde mehr oder weniger zufällig getroffen, ist doch der $\sqrt{\text{WURZEL}}$ -Verein im Geiste der Herausgeber.¹ Wir möchten uns deshalb zuerst bei den restlichen „Ameisen“ bedanken, ohne die es nie zu diesem Buch gekommen wäre: Katja Hambach, Hauke Rehr, Sebastian Stock und natürlich Tim Fritzsche, der dieses Mal die Fäden in der Hand hatte.

Unser Dank gilt jedoch in erster Linie den Autoren der vielen Artikel, die wir für dieses Buch ausgewählt haben – stellvertretend für alle anderen Autoren, die in den vergangenen 50 Jahren den unverwechselbaren Charakter der Wurzel-Zeitschrift geprägt haben.

Ebenso möchten wir den vielen ehemaligen und aktuellen Mitarbeitern danken, die sich über die Jahre hinweg in der Wurzel oder für die Wurzel engagiert haben, sei es in der Redaktion, in anderen von der Wurzel organisierten Veranstaltungen oder auch durch finanzielle bzw. ideelle Unterstützung. Ohne die Zeit und die Arbeit, die all diese Leute darin investiert haben, gäbe es die Wurzel und damit natürlich auch dieses Buch nicht. Es ist keineswegs eine Selbstverständlichkeit, dass das

¹ was aus rechtlichen Gründen nicht möglich war

Projekt $\sqrt{\text{WURZEL}}$, welches Zeit seines Lebens größtenteils von Studenten getragen wurde, über mehrere Jahrzehnte fortbestehen konnte und sogar politische Umbrüche überstand.

Die Herausgeber

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
	Alexander Blinne, Tim Fritzsche	
2	Wie alles begann – Das Gründungsmanifest	3
	Alexander Blinne, Matthias Müller, Konrad Schöbel	
3	Hightech	7
	Konrad Schöbel	
4	Mathematik-Spezialistenlager des Bezirkes Gera	11
	Tim Fritzsche	
5	Zerlegungsgleichheit von Polygonen	15
	Eike Hertel	
6	E-Learning	23
	Konrad Schöbel	
7	Interview mit Reinhard Klette	27
	Tim Fritzsche	
8	Das Rinderproblem des Archimedes	33
	Hans-Gerd Leopold	
9	Vierdimensionales Simplex	39
	Walter Börner	
10	Der Satz von HELLY	41
	Barbara Salzmann	
11	Aus der Arbeit des NVA-Zirkels	47
	Werner Nehrlich	

12	Differentialgleichungen in der Physik	49
	Klaus Jupe	
13	Die Wurzel zieht um	57
	Ursula Heuke	
14	Das Vierfarbenproblem und das Vierfarbentheorem	63
	Georg Baumbach	
15	Korridore und Labyrinth im Banachzentrum von Warschau	71
	Gisela Klette	
16	Anekdoten	77
	Tim Fritzsche, Konrad Schöbel	
17	Der Flug zu den Sternen	81
	Ernst Dietzel	
18	Aus dem Studentenleben	89
	Stefan Kratochwil	
19	An die heutigen WURZEL-Studenten	91
	Ursula Heuke	
20	Wenig Wahrscheinliches – möglich oder unmöglich	93
	Roland Günther	
21	Die Anzahl der Produkte – ein kombinatorisches Problem	99
	Jörg Vogel	
22	Problem des Lucas	103
	Michael Fothe, Immo O. Kerner	
23	Hat Matthias wirklich die besseren Chancen?	111
	Harald Englisch	
24	Was gibt es Neues vom Fermatschen Problem?	117
	Jens Franke	
25	Mathematische Spielerei	123
	Alexander Blinne, Matthias Müller, Konrad Schöbel	
26	Das Sekretärinnenproblem	125
	Sigurd Assing	
27	Die zwölf Zwerge	139
	Elias Wegert, Wolfgang Moldenhauer	
28	Sonderausgaben der Zeitschrift	143
	Tim Fritzsche	

29 Mehr ist weniger	145
Stefan Schwarz	
30 $(-1 + \sqrt{9})! + \sqrt{9} + 8 = 131$, aber wie weiter?	153
Gerhard Richter	
31 Der Pentagrammakomplex als Parkettierung der Kugeloberfläche ..	161
Frank Heinrich	
32 Wer hätte das gedacht?	177
André Große	
33 Das Sommer-MaLa	181
Annette Huck, Thomas Fischer	
34 Rechnen wird immer komplizierter	187
René Zimmermann	
35 Titelbild-Wettbewerb	189
Thomas Fischer, Konrad Schöbel	
36 Immer Ärger mit den Dreiecken	193
Björn Hendriks, Konrad Schöbel	
37 Wie jedes Jahr	197
Christoph Thäle	
38 Notenparadoxon	201
Stefan Schwarz	
39 Schlaue Leute werden durch die Fehler von anderen klug	205
Attila Furdek	
40 Wenn Seile fremde Lasten tragen	219
Markus Köcher	
41 Die andere Lösung	225
Wolfgang Moldenhauer	
42 Arithmantik – Rechnen im 36er-System	227
Lisa Riedel	
43 Taschenrechner in der Ursuppe der Zahlen	235
Ingo Althöfer	
44 Endliche Körper	237
René Zimmermann	
45 Das vorzeichenlose Trialsystem	243
Erich Eckner	

46	548834	247
	Markus Oehme	
47	43	249
	Alexander Blinne	
48	$\sqrt[\text{Der}]{\text{ABLEGER}}$: Regelmäßige Drei- und Sechsecke aus Papierstreifen	255
	Michael Schmitz	
49	Gleichdicks – Figuren konstanter Breite	263
	Lucas Geitel	
50	Optimale Kugelpackungen und die Wurstkatastrophe	269
	Tim Fritzsche	

Einleitung

Alexander Blinne, Tim Fritzsche

Die monatliche Zeitschrift $\sqrt[3]{\text{WURZEL}}$ gewährt seit 50 Jahren Schülern, Studenten sowie mathematisch Interessierten Einblicke in die Mathematik jenseits der Standardausbildung. Sie wird herausgegeben durch den gleichnamigen Verein $\sqrt{\text{WURZEL}}$ e. V., welcher neben der Zeitung auch in anderer Form die Mathematikausbildung von Schülern fördert. Dazu gehören mathematische Sommerakademien für Schüler verschiedener Jahrgangsstufen, Vorbereitungsseminare für die verschiedenen Stufen der Mathematikolympiaden und vieles mehr. In der Zeitschrift finden sich fachliche Artikel, Aufgaben, Rätsel und Berichte über verschiedene Vereinsaktivitäten und Wettbewerbe.

All dies begann mit der Zeitschrift, die im Januar 1967 zum ersten mal erschien. Anlass war eine fixe Idee beim Mittagessen einiger Studenten, die schon damals Mathezirkel und -lager für Schüler betreuten. Innerhalb von zehn Tagen war die erste Ausgabe fertiggestellt und seitdem erscheint jeden Monat eine neue. Diese lange Geschichte soll mit diesem Buch nun dokumentiert werden. Dazu haben wir die schönsten Artikel aus 50 Jahrgängen ausgewählt. Bei der Fülle an tollen Beiträgen war das wirklich keine leichte Aufgabe und spiegelt sicher auch unsere persönlichen Vorlieben wieder. Abgesehen von einigen notwendigen Modernisierungen haben wir aber versucht, die Artikel möglichst originalgetreu abdruckten. Dazu gehört beispielsweise der Satz in alter deutscher Rechtschreibung, die von einigen Autoren noch immer bevorzugt, ja sogar explizit gewünscht wird. Weiterhin gibt es eine ganze Reihe stilistischer Elemente, die im Laufe der Jahre von den verschiedenen Generationen der $\sqrt{\text{WURZEL}}$ -Redaktion unterschiedlich gehandhabt wurden. Die Redaktion bestand ja zu jeder Zeit vorrangig aus Studenten, sodass eine „Generation“ oft nur einen Zeitraum von knapp fünf Jahren umfasste. Zudem drehten sich die Artikel in den ersten zwei Jahrzehnten oft um Standardthemen, da die Quellen zu diesen damals für Schüler und potentielle Studenten nicht so leicht zugänglich waren wie heute. In den neueren Ausgaben stehen dagegen Artikel im Vordergrund, die sich gerade von den Standardeinführungen absetzen. Daher ist es nicht verwunderlich, wenn die Gestaltung der Artikel im Verlaufe dieses Buches variiert. Dennoch mussten

natürlich einige Anpassungen vorgenommen werden, um die Veröffentlichung in einem Band zu ermöglichen. Viele der zum Teil händisch gezeichneten Grafiken wurden neu aufbereitet, um eine adäquate Qualität zu erreichen.

Einige Artikel stammen aus der Feder von Redaktionsmitgliedern, viele andere wurden von Dritten eingereicht. Es gibt eine ganze Reihe uns langjährig treuer Autoren, die uns seit vielen Jahren begleiten und mit einem regelmäßigen Strom lesenswerter Artikel versorgen. Man muss dabei im Auge behalten, dass diese Artikel zum Teil von Schülern oder Studenten in den ersten Semestern geschrieben wurden. Der eine oder andere würde so manches heutzutage anders, oder vielleicht auch gar nicht mehr schreiben. Damit ist dieses Buch ein Zeitdokument und auch als solches zu verstehen.

Natürlich gab es neben den vielen schönen für sich stehenden Artikeln auch einige Artikelserien oder Themenschwerpunkte, die sich über Jahre hinweg durch die Zeitung gezogen haben. Diese werden wir zum Teil zusammenfassen und in geraffter Form wiedergeben. Die Titelseiten einiger Hefte werden im Verlauf des Buches zu sehen sein, da sie zum Teil auch für bestimmte Artikel relevante Grafiken enthielten. An einigen Heftseiten, die im Original abgedruckt werden, kann man sehen, wie sich das Heft im Laufe der Jahre verändert hat.

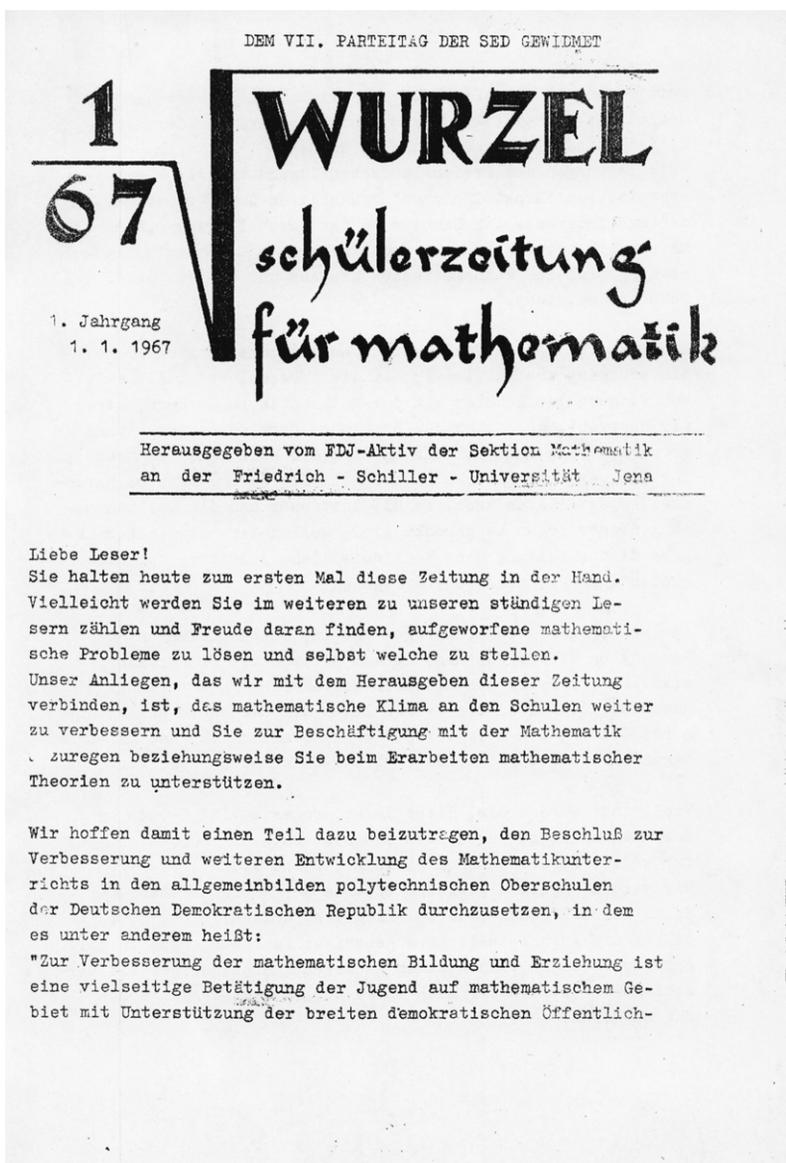
Dieses Buch richtet sich an jeden mit einer Begeisterung für Mathematik. Langjährige Freunde der $\sqrt{\text{WURZEL}}$ werden in Erinnerungen schwelgen können, während jemand, der die Zeitschrift noch nicht kennt, sicher neugierig wird.

An dieser Stelle wünschen wir Ihnen also viel Spaß mit diesem Stück $\sqrt{\text{WURZEL}}$ -Geschichte!

Wie alles begann – Das Gründungsmanifest

Alexander Blinne, Matthias Müller, Konrad Schöbel

Der folgende Artikel ist ein Originalabdruck der ersten Seiten der Zeitschrift Die WURZEL.



keit zu entwickeln. Die außerunterrichtliche Arbeit auf dem Gebiet der Mathematik muß zum festen Bestandteil der mathematischen Ausbildung der Schüler werden."

"Die Leitungen der Freien Deutschen Jugend und der Pionierorganisation "Ernst Thälmann" haben dafür Sorge zu tragen, daß das Interesse der Schüler an der Beschäftigung mit der Mathematik entwickelt wird und eine breite Bewegung zur Aneignung sicheren mathematischen Wissens und Könnens unter den Schülern entsteht."

Nachdem wir 1964 im Stadtgebiet Jena begonnen hatten, durch die Gründung von Schülerzirkeln die außerunterrichtliche Beschäftigung der Schüler mit der Mathematik zu fördern, waren wir bestrebt, auch über den örtlichen Bereich hinaus wirksam zu werden. Ein Ausdruck dessen sind die seit 1965 für Schüler des gesamten Bezirks Gera regelmäßig durchgeführten Mathematik-Spezialistenlager. Da die Zeitdauer und die Teilnehmerzahl dieser Lager beschränkt sind, wollen wir mit der Herausgabe dieser Zeitung eine kontinuierliche Anleitung für einen großen Interessentenkreis erreichen.

In unserer gesamten bisherigen Arbeit, insbesondere bei der Herausgabe dieser Zeitung, wurden wir von der SED-Grundorganisation der Friedrich-Schiller-Universität Jena tatkräftig unterstützt. Aus diesem Grunde legen wir die erste Nummer unserer Zeitung den Delegierten der Wahlversammlung der SED-Grundorganisation der Friedrich-Schiller-Universität Jena vor.

Vielleicht werden Sie, liebe Leser, sogar soviel Freude an der Mathematik gewinnen, daß Sie sich entschließen, sich später weiter dieser schönen Wissenschaft zu widmen.

Wir werden regelmäßig kleine Gebiete der Mathematik abhandeln. Es soll Ihnen dadurch ermöglicht werden, die eine oder die andere Aufgabe besonders geschickt zu lösen, aber es soll auch dazu dienen, Ihnen einen größeren Überblick über die verschiedenen Gebiete der Mathematik und ihrer Anwendungsbereiche zu geben.

Weiter werden wir Ihnen regelmäßig eine Vielzahl von Aufgaben vorlegen und Ihre Lösungen veröffentlichen. Darüber hinaus bietet Ihnen unsere monatliche Preisaufgabe Gelegenheit, Ihre Bibliothek um einige wertvolle Fachbücher zu bereichern.

Außerdem werden wir Sie mit neuen Forschungsergebnissen, die in Beziehung zur Mathematik stehen, sowie mit aktuellen Problemen der Entwicklung der Mathematik vertraut machen.

Sie haben die Möglichkeit, Fragen, die Sie beschäftigen, uns zu übermitteln. Wir werden bemüht sein, zufriedenstellende Auskünfte zu erteilen.

Wir hoffen, mit Ihnen in ein reges und sicher für beide Seiten anregendes Gespräch zu kommen.

AUFGABEN: (1.Serie)

9.Klasse: (9.1) Sei a ungerade und nicht durch 3 teilbar. Es ist zu beweisen, daß dann $a^2 - 1$ durch 12 teilbar ist.

(9.2) In ein Dreieck ist ein Kreis einbeschrieben, der die Seiten des Dreiecks in den Punkten L, M, N berührt. Zu beweisen ist, daß das Dreieck $\triangle LMN$ stets spitzwinklig ist.

10.Klasse: (10.1) Folgendes Gleichungssystem ist zu lösen:

$$x_1 + x_2 + x_3 = 0$$

$$x_2 + x_3 + x_4 = 0$$

$$\vdots$$

$$x_{99} + x_{100} + x_1 = 0$$

$$x_{100} + x_1 + x_2 = 0$$

(10.2) Zu beweisen ist folgender Satz:

Wenn $|x| < 1$ und $|y| < 1$, so ist

$$\left| \frac{x - y}{1 - xy} \right| < 1.$$

11./12.Klasse: (11.12.1) Es sind alle Paare (x,y) der positiven ganzen Zahlen zu bestimmen, für die

$$\sqrt{x} + \sqrt{y} = \sqrt{50} \quad \text{ist.}$$

(11.12.2) Es ist zu beweisen, daß für alle ganzen n ($n \geq 2$) mit $|x| < 1$ die Ungleichung

$$2^n > (1-x)^n + (1+x)^n$$

erfüllt ist.

Selbstverständlich kann jeder Schüler die Aufgaben jeder Klassenstufe lösen. Die Lösungen (ausführliche Lösungswege) bitten wir mit Angabe der Verfasser oder des Verfassers (Name, Alter, Schule, Klasse) einzusenden an:

Sektion Mathematik
an der Friedrich-Schiller-Universität Jena
69 Jena
Helmholtzweg 1
Kennwort: "Die WURZEL"

PREISAUFGABE:

(P.1) Gegeben seien in der Ebene zwei sich schneidende Geraden und ein nicht auf den Geraden liegender Punkt P. Zu konstruieren ist der Kreis, der durch P geht und die Geraden berührt. (Eindeutigkeit?)

Für jeden vollständigen Lösungsweg der Preisaufgabe erhält der Einsender einen Wertpunkt. Für fünf Wertpunkte erhält der Einsender ein Buch. Sollten pro Monat mehr als drei Einsender fünf Wertpunkte besitzen, entscheidet das Los (unter Ausschluß des Rechtsweges). Falls ein Besitzer von fünf Wertpunkten nicht unter die Gewinner fällt, nimmt er automatisch an der folgenden Auslosung teil.

Die Lösungen sind unter dem Kennwort "WURZEL-Preisaufgabe" bis zum 20. des jeweiligen Erscheinungsmonats (Datum des Poststempels) an obige Adresse einzusenden.

Hightech

Konrad Schöbel

50 Jahre sind eine verdammt lange Zeit. Nicht nur für eine ehrenamtlich geführte mathematische Schülerzeitschrift. Wer erinnert sich da noch, wie es damals war? Oder man war noch nicht einmal geboren. Aber was war das für eine Zeit, in der die $\sqrt{\text{WURZEL}}$ gegründet wurde? Hierauf gibt ein Blick in die ersten Ausgaben eine amüsante Antwort. Wir haben im Folgenden eine kleine Auswahl an Kurznachrichten zusammengestellt, die den Leser über die neuesten technischen Errungenschaften informieren sollten. Aus heutiger Sicht mögen wir über 2340 Bit Speichervermögen oder Rechengeschwindigkeiten von 2000 Operationen je Sekunde schmunzeln, aber angesichts von automatisierten Übersetzungen auch staunen. Sehen Sie selbst.

Man muss dabei im Auge behalten, dass die $\sqrt{\text{WURZEL}}$ eine für die Mathematik äußerst spannende Zeit begleitet hat, nämlich die Wiege der Informatik – zunächst ein Zweig der Mathematik, der sich dann unter dem Namen „Kybernetik“ von ihr abspaltete und schließlich zur Informatik wurde, wie wir sie heute kennen. In zahlreichen Artikeln und Artikelserien zu maschinengestütztem Lernen, Numerik, Algorithmen, Programmiersprachen oder einfach nur Computerspielereien spürt man beim Blättern in den $\sqrt{\text{WURZEL}}$ -Heften förmlich den Geist dieser Sturm-und-Drang-Zeit.

Aus Heft 1/67

LASERSTRAHL ALS LOT

Ein Gas-Laser-Gerät ist beim Bau des Moskauer Fernsehturms eingesetzt worden. Das Gerät ist auf der Grundfläche des Turms installiert und sendet zur Nachtzeit einen Strahl vertikal genau in den Himmel, eine leuchtendrote Achslinie

des Turms. Die Messungen gestatten die genaue Überprüfung der gegossenen Betonwände. Sie müssen nachts vorgenommen werden, weil sich der Turm am Tage unter Einwirkung der Sonnenstrahlen leicht von der Sonne wegneigt.



TISCHRECHNER

Das Mustergerät eines elektronischen Tischrechners wurde in der Volksrepublik Bulgarien fertiggestellt. Der fast ausschließlich mit Halbleiterbauelementen bestückte Rechner kann insgesamt 22 Funktionen ausführen. Er läßt sich an elektrische Schreibmaschinen anschließen, um die Rechenergebnisse auszudrucken.



MATHEMATISCHES MODELL

Ein Modell einer lebenden Lunge ist von Wissenschaftlern der Columbia-Universität und Mathematikern der Internationalen Büromaschinen Gesellschaft entwickelt worden. Das Lungenmodell besteht aus drei komplizierten mathematischen Gleichungen, die gleichzeitig auf dem Elektronenrechner aufeinander abgestimmt laufen und zusammen sämtliche Lungenfunktionen ergeben.



KLEINFORMRECHNER VON IBM

Mit den Maßen 29×26×8,8 cm stellte die Firma IBM ihren kleinsten Elektronenrechner her. Die mit Dünnschichtkreisläufen ausgerüstete Maschine hat ein Speicherungsvermögen von 2340 bit und kann in einer Sekunde 56000 Additionen ausführen.

Aus Heft 2/67

Innerhalb von 2 Minuten errechnete in der Kasachischen SSR die elektronische Rechenmaschine "Minsk 2" die optimale Verteilung der Anbaufläche verschiedener Nutzpflanzen auf einer Fläche von 30 000 ha.



Vom Fahrstand des von einer französischen Werft gebauten Tankschiffes "Dollabella" aus können Kessel, Turbinen und Getriebe sowohl durch verschiedene Anzeigeräte als auch durch Fernsehkameras und durch akustische Stationen überwacht und kontrolliert werden. Ein Computer mit Schreibgerät liefert ein ausgedrucktes Maschinentagebuch.



CELLATRON SER 2c

Die Friedrich-Schiller-Universität Jena erwarb einen elektronischen digitalen Kleinrechenautomaten vom Typ SER 2c. Der Rechner wird an der Sektion Mathematik, Abteilung Rechenzentrum, aufgestellt und soll der Ausbildung aller Mathematikstudenten in der Spezialrichtung Rechentechnik und Datenverarbeitung dienen.

Der CELLATRON SER 2c ist ein 4 Spezi-Dezimalrechner. Er besitzt einen Magnettrommelspeicher mit einer Speicherkapazität von 381 Befehlen und 127 Zahlen. Als externer Informationsträger dient 5-Kanal- bzw. 8-Kanal-Lochband. Resultate können wahlweise über eine Schreibmaschine in beliebigem Formulardruck oder über einen Streifenlocher auf Lochband zur weiteren Verarbeitung im Rechnen ausgeliefert werden.

Aus Heft 3/67

"DACCIC 1" lernt Russisch

Die rumänische elektronische Rechenmaschine "DACCIC" wird jetzt zum Studium des Russischen und anderer Fremdsprachen vorbereitet. Sie dekliniert bereits Substantive fehlerlos. Bis 1967 soll sie reif für Übersetzungsarbeiten sein. Der Rechner leistet 2000 Operationen je Sekunde. Bisher löste er schwierige Produktionsprobleme von 40 Industriebetrieben, errechnete Eisenbahnfahrpläne, bestimmte die wirtschaftlichsten Hochofenchargen und erwies sich im bekannten Streichholzknobelspiel mit drei Partnern als unbesiegbar.



Kybernetische Ampel

In Leningrad wird mit Hilfe einer kybernetischen Verkehrsampel die Durchlaßfähigkeit einer verkehrsreichen Straßenkreuzung auf das Vierfache erhöht.

Aus Heft 5/67

Rechenautomaten spielen Schach

In den letzten Jahren wurden in verschiedenen Ländern Programme für die automatische Lösung von Schachaufgaben mit Hilfe von elektronischen Ziffernrechenautomaten aufgestellt.

Ein erster größerer Vergleich zweier solcher Programme wurde durch einen Vergleichskampf zwischen dem sowjetischen Rechenautomaten M 20 und dem amerikanischen Ziffernrechner IBM 7090 begonnen. Die erste von 4 geplanten Partien wurde in der Zeit von Nov. 1966 bis März 1967 ausgetragen und endete mit einem Sieg für die sowjetische M 20.

Die Spielaufzeichnung läßt vermuten, daß beide Programme ohne gespeicherte Eröffnungsvarianten arbeiten.

Mathematik-Spezialistenlager des Bezirkes Gera

Tim Fritzsche

Der folgende Artikel ist ein Nachdruck eines Berichts des FDJ-Aktiv der Sektion Mathematik an der Friedrich-Schiller-Universität Jena zum Mathematik-Spezialistenlager, veröffentlicht in den Ausgaben 2/1967 und 3/1967.

In der Zeit vom 6. 2. 1967 bis 13. 2. 1967 findet in Lobenstein das 5. Mathematik-Spezialistenlager des Bezirkes Gera statt. Hier werden sich die erfolgreichsten Teilnehmer der „Bezirksolympiade Junger Mathematiker“ treffen, um ihre mathematischen Kenntnisse zu erweitern und sich für die DDR-Olympiade vorzubereiten.

Die fachliche Betreuung liegt wieder in den Händen von Mitarbeitern und Studenten der Sektion Mathematik an der Friedrich-Schiller-Universität Jena. Einige Probleme der Zahlentheorie, Geometrie, Algebra, Vektorrechnung, Ungleichungen und Abschätzungen werden Inhalt der Seminare sein. Um den Schülern einen kleinen Einblick in die vielfältigen Anwendungsgebiete der modernen Mathematik zu geben, werden außerdem noch Vorträge mit den folgenden Themen gehalten:

1. Perspektive und Arbeitsmöglichkeiten eines Mathematikers
2. Einige einfache ungelöste Probleme der Mathematik
3. Lernen von Automaten
4. Einfache Probleme der Wahrscheinlichkeitsrechnung
5. Probleme und Schwierigkeiten bei der automatischen Übersetzung
6. Anwendung der komplexen Zahlen

Trotz dieses umfangreichen Programms wird die Erholung bei Sport und Spiel nicht zu kurz kommen.

Wir hoffen, daß auch das 5. Mathematik-Spezialistenlager für alle Beteiligten ein schöner Erfolg wird.

Vom 6. bis zum 13. Februar fand in Lobenstein das 5. Mathematik-Spezialistenlager des Bezirkes Gera statt. 57 Schüler der Klassen 7 bis 12 nahmen daran teil. Die Teilnehmer des Lagers wurden auf Grund ihrer Platzierung bei der Bezirksolympiade delegiert. Diese Auswahlmethode erwies sich aus folgenden Gründen als unzureichend:

1. Die Olympiadenatmosphäre ist in vielen Fällen für eine exakte Bewertung nicht geeignet.

2. Es gibt viele Schüler, die die fachliche und gesellschaftliche Qualifikation haben, ein Mathematik/Diplom- oder ein Mathematik/Lehrer-Studium aufzunehmen, deren Platzierung bei der Bezirksolympiade jedoch für eine Delegation zum Spezialistenlager nicht ausreicht.

Hieraus ergibt sich, daß es zweckmäßig ist, den Teilnehmerkreis auf etwa 90 Schüler zu erweitern und nach anderen Gesichtspunkten auszuwählen.

Über die Themen der fachlichen Arbeit berichteten wir bereits in „Die Wurzel“ Nr. 2. Darüber hinaus wurden in Sonderveranstaltungen und persönlichen Gesprächen Fragen und Probleme neuer, moderner Wissenschaftsrichtungen, wie Bionik, Deontik, Genetik, mathematischer Linguistik usw., die sich mit Mitteln der mathematischen Kybernetik betrachten lassen, aufgeworfen und zum Teil geklärt. Auch ist es uns in diesem Lager besser als in den vorangegangenen gelungen, Schüler für ein Mathematikstudium zu gewinnen.

Traditionsgemäß wurde auch dieses Lager mit einer Lagerolympiade abgeschlossen. Von 40 möglichen Punkten erreichten als beste Schüler:

7.Klasse	1. Vogts, Matthias	37 Punkte
	2. Schrocko, Winfried	33 Punkte
8.Klasse	1. Gulbins, Matthias	24 Punkte
	2. Uhl, Gerd	22 Punkte
9.Klasse	1. Leopold, Hans-Gerd	38 Punkte
	2. Waltenberger, Udo	40 Punkte
10.Klasse	1. Nauber, Walter	37 Punkte
	2. Eckner, Hartwig	31 Punkte
11./12.Klasse	1. Kiefer, Wolfgang	23 Punkte
	2. Taubald, Elke	16 Punkte

Es ist zu erwähnen, dass alle anwesenden 5 Mädchen gute Plätze belegten.

Wir sprechen allen Teilnehmern, insbesondere den Preisträgern der Lagerolympiade, nochmals unsere Anerkennung für ihre gezeigten fachlichen Leistungen aus und wünschen allen Teilnehmern an der Republikolympiade viel Erfolg.

Wir glauben, im Namen aller Teilnehmer des Spezialistenlagers zu sprechen, wenn wir Gen. Martin Holzapfel, der trotz vieler Schwierigkeiten dieses Lager zu unserer aller Zufriedenheit organisierte, auf diesem Wege noch einmal recht herzlich danken.

In den folgenden Jahren wird das Bezirksspezialistenlager immer mehr zu einem Lager werden, in dem den besten Schülern des Bezirkes von einem hohen Niveau aus mathematische Kenntnisse vermittelt werden, die sie befähigen, mathematische Probleme zu erkennen und zu lösen. Die Werbung für das Mathematikstudium, insbesondere für das Lehrerstudium, wird durch Veranstaltungen über Ausbildungsmöglichkeiten, aber vor allem durch persönliche Gespräche, weiter ausgebaut werden. Um ein hohes mathematisches Niveau im Lager zu gewährleisten, ist es notwendig, die in Frage kommenden Schüler intensiv auf das Lager vorzubereiten. Zur Lösung aller dieser Aufgaben wurde in einer Beratung mit Vertretern des Rates des Bezirkes, Abt. Volksbildung, folgendes festgelegt:

1. Die einzelnen Kreise führen Kreislager für Schüler der sechsten bis achten Klassen durch. Diese Kreislager dienen unter anderem zur Auswahl der Schüler, die zum Bezirkslager delegiert werden. Die fachliche Betreuung der Schüler obliegt Studenten der Sektion Mathematik an der Friedrich-Schiller-Universität Jena und Lehrern der einzelnen Kreise. Diese Lehrer haben die Möglichkeit, Vorschläge für fachliche Pläne sowie Literaturhinweise usw. von uns zu beziehen.
2. Das Bezirkslager wird mit einer Kapazität von 80 bis 90 Schülern der achten bis zwölften Klassen durchgeführt. Die fachliche Betreuung wird durch Mitarbeiter der Universität und Lehrer gewährleistet. Um die Schüler entsprechend ihrem individuellen