

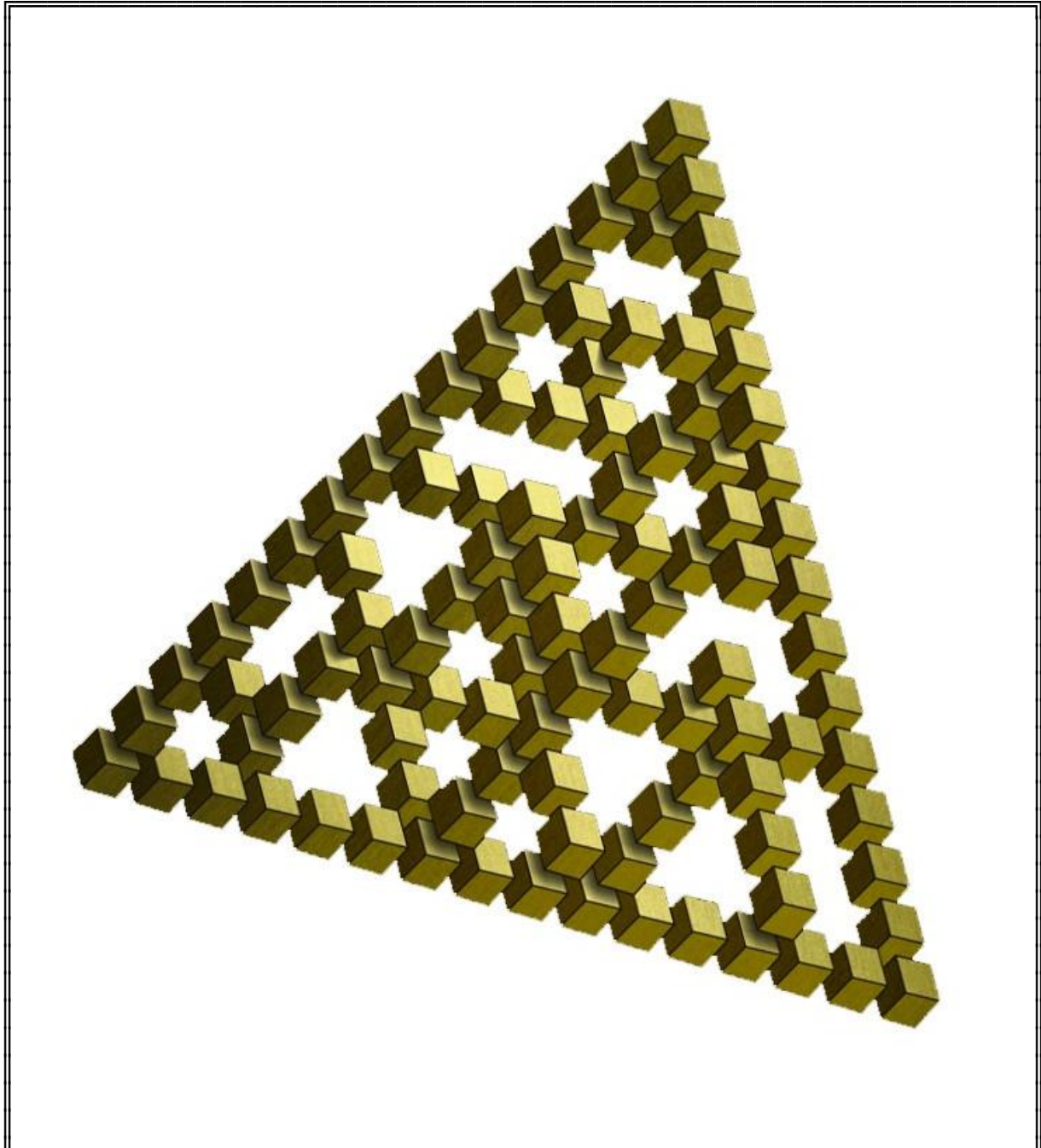


INFORMATIONSBLATT

Nr. 64

01.05.12

Informationsblatt des Brandenburgischen Landesvereins zur Förderung
mathematisch-naturwissenschaftlich-technisch interessierter Schüler e. V.



Aus dem Inhalt:

Informatik – Chemie – Biologie - Physik

Erfahrungen bei einer Lehrerweiterbildung mit

„Faszinierenden numerischen Experimenten mit Polynomen“

Der Vorstand des Vereins

Vorsitzender:

Uwe Toman
Stienitzallee 3 / 15370 Petershagen
uwe.toman@gmx.de
Tel.: 033439 51983

Stellv. Vorsitzende:

Frank Heinrich (Gauß-Gymnasium)
Friedrich-Ebert-Str. 52 / 15234 Frankfurt/O.
Dr. Bernhard Opitz
Drosselweg 1 / 03044 Cottbus

Geschäftsführer:

Dr. Horst Wendland
Immenstr. 10 / 14542 Glindow

Schatzmeister:

Olaf Thiele
Starstr. 33 / 14532 Stahnsdorf

Kassenprüfer:

Christian Theuner
Walther-Rathenau-Str. 38A / 03044 Cottbus
Sabine Szyska
Dorfstr. 15b / 15831 Jühnsdorf

Beisitzer:

Reiner Bohn
Franz-Mehring-Str. 7 / 15230 Frankfurt/O.
Mario Sader
Hornoer Str. 3 / 03185 Heinersbrück

Redakteur des Informationsblattes:

Dr. Wolfgang Schöbel / Universität Potsdam, Institut für Mathematik, Am Neuen Palais 10, 14469 Potsdam
e-mail: schoebel @rz.uni-potsdam.de

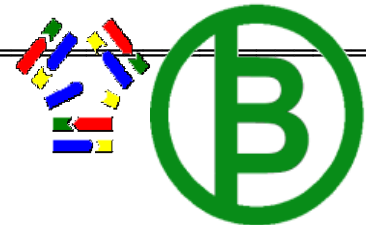
Der Verein wurde am 9. 8. 1990 unter der Nummer 209 des Vereinigungsregisters des Kreisgerichts Potsdam-Stadt registriert.

Im INTERNET finden Sie die Homepage von *BLiS* unter der Adresse <http://www.blis-brandenburg.de>.

Beiträge und Spenden überweisen Sie bitte auf das Vereinskonto bei der Mittelbrandenburgischen Sparkasse Potsdam, BLZ 160 500 00, Konto 350 100 3713.

Die Satzung des Vereins schicken wir Ihnen auf Wunsch unentgeltlich zu. Bitte adressierten und ausreichend frankierten Rückumschlag beifügen.

Herzlichen Glückwunsch!



Die SchülerInnen

Vanessa Srebny und Utz Ermel vom Carl-Friedrich-Gauß-Gymnasium Frankfurt (Oder), **Cathleen Höfer** vom Max-Sreenbeck-Gymnasium Cottbus sowie **Frederike Cosima Oertel** vom Barnim-Gymnasium Bernau

haben sich für die vierte Runde des Auswahlverfahrens zur **22. Internationalen Biologieolympiade** qualifiziert und gehören damit zu den 11 besten Jungbiologen der Bundesrepublik Deutschland. Damit werden diese vier Brandenburger unsere Bundesland am Institut für Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel vertreten und darum kämpfen, sich für die Nationalmannschaft der EUSO bzw. IBO zu qualifizieren.

Landesbeauftragter für die Biologieolympiade, Frank Heinrich

Einladung

Das **16. Leibniz-Kolleg** der Universität Potsdam findet am 9. und 10. Mai 2012 statt.

Den Hauptvortrag am 10.05.12 16:00 Uhr hält Frau Prof. Dr. Louise E.M. Vet, Director of the Netherlands Institute of Ecology zum Thema: „Learning from Nature: Need, Challenge and Implementation of Eco-Technology“.

Einführungsvorträge finden am 09.05.2012 statt. Interessenten sind herzlich eingeladen, ausführliche Informationen unter www.leibniz-kollegpotsdam.de.

Der 15. Landeswettbewerb Informatik in Brandenburg

Der Wettbewerb wird alljährlich vom Lehrstuhl für Didaktik der Informatik der Universität Potsdam und vom BLiS organisiert. Die Mitglieder der Jury waren Mitarbeiter des Informatikinstitutes sowie erfahrene Informatiklehrerinnen und -lehrer unter der bewährten Leitung von Prof. Dr. Andreas Schwill.

Im ersten Teil des Wettbewerbs wurden die Teilnehmerinnen und Teilnehmer in einem Einzelgespräch zu ihren allgemeinen Kenntnissen der Informatik sowie zu informatischen Problemstellungen und Denkweisen befragt. Grundlage des Gesprächs war das den Schülern vorher bekannte Thema Kryptographie. Hier war also eine gute häusliche Vorbereitung gefragt.

Außerdem absolvierten die Starter einen Multiple-Choice-Test zu Grundkenntnissen aus dem Bereich der Informatik. Dieser Quiz enthielt wieder eine Reihe von kniffligen Fragen, die eine große Breite des Informatikwissens prüften.

In einem zweiten Teil bearbeiteten die Schülerinnen und Schüler in zufällig zusammengestellten Gruppen von 3-4 Personen verschiedene Aufgaben. Es kam darauf, Ideen für Algorithmen zu entwickeln, dabei möglichst effektiv informatorische Methoden anzuwenden und eine Präsentation der Ergebnisse vorzubereiten. Anschließend wurden die Gruppenergebnisse im Plenum vorgestellt und diskutiert. Die Fachleute der Jury beobachteten die Diskussionen der Schülerinnen und Schüler und bewerteten die Einzelleistungen in der Teamarbeit.

Die Aufgaben für die Teamarbeit waren wie immer recht einfallsreich und gaben den Schülern viel Freiraum zur Anwendung ihrer algorithmischen Denkweisen und ihrer Phantasie. Es galt, die Natur einer Zahlenfolge zu enträtseln, eine Falschmünze unter vielen zu entdecken – sowohl sequentiell als auch parallel – und schließlich zu zeigen, dass sich eine beliebige zweidimensionale Figur von einem Quadrat einschließen lässt, so dass alle vier Quadratseiten von ihr berührt werden.

Zur Bewertung der Einzelleistungen gehörte der Beitrag des einzelnen für die Teamarbeit, seine Fähigkeit, Ideen zu finden und diese gemeinsam mit den Teammitgliedern zu einer Lösungsstrategie zu entwickeln und diese überzeugend zu präsentieren. Eine vollständige korrekte Lösung der Probleme war hilfreich, jedoch nicht entscheidend für die Bewertung der Teilnehmer.

Die Zusammenfassung der Bewertungen der einzelnen Wettbewerbssteile führte zu einer klaren Differenzierung zwischen den Preisstufen. Zwei Schüler des Friedrich-Schiller-Gymnasiums aus Königs Wusterhausen haben sich den Sieg im Wettbewerb geteilt.

Dank einer Spende der Pinus-Stiftung konnten großzügige Preisgelder vergeben werden.

Hier die Preisträger:

1. Preis

Felix Montenegro (Friedrich-Schiller-Gymnasium, Königs Wusterhausen)

Daniel Schmitz (Friedrich-Schiller-Gymnasium, Königs Wusterhausen)

2. Preis

Marvin Bornstein (Theodor-Fontane-Gymnasium, Strausberg)

Christian Raue (Max-Steenbeck-Gymnasium, Cottbus)

3. Preis

Leonard Grütte (Hermann-von-Helmholtz-Gymnasium, Potsdam)

Nils Krüger (Carl-Friedrich-Gauß-Gymnasium, Frankfurt/O)

Kacper Siedlecki (Friedrich-Wilhelm-Gymnasium, Königswusterhausen)

Carsten Walther (Hedwig-Bollhagen-Gymnasium, Velten)

Den Sonderpreis der Ministerin für Bildung, Jugend und Sport des Landes Brandenburg ging wie 2011 an Matthias Döpman (Weinberg-Gymnasium, Kleinmachnow).

Uwe Toman

22. Chemieolympiade des Landes Brandenburg

Am 30./31.3.2012 hatte das lange Warten auf die dritte und damit letzte Runde der 22. Chemieolympiade des Landes Brandenburg ein Ende. In den ersten beiden Runden kämpften 119 Schüler um den Einzug ins Finale. Die besten 39 Schüler und Schüler/-innen der 9./10. und 11. Klassen aus Brandenburg wurden dann am Freitag vom Schulleiter des Max-Steenbeck-Gymnasiums,



Herrn Käbner, und der Leiterin des Wettbewerbes, Frau Zscheile, empfangen. Nach einer kleinen musikalischen Einlage und dem „Foto-Shooting“ wurden den Schülern ihre Startnummern und Räume für die zweistündige experimentelle Klausur zugeteilt. Es ging dabei um komplexere Aufgabenstellungen, die sich je nach Klassenstufe mit Analysieren von Lösungen, Elektrolysen und Kartoffelchips befassten. Nach einem anschließenden Nachmittagssnack und dem Kennenlernen neuer Teilnehmer und Wiedertreffen der "alten Hasen" ging es an die Lösung eines 30-Minütigen Wissenstestes. Dieser wurde eigens von Toshiki Ishii (Silbermedaillengewinner Internationale Chemieolympiade 2011) erstellt. Anschließend war die erste Etappe der Endrunde genommen und es hieß einchecken für die auswärtigen Teilnehmer in das Internat. Dort gab es eine letzte Stärkung vor der nächtlichen Ruhe und dem entscheidenden Tag.

Dieser begann früh in der Aula, wo die Schüler die schwer gewichtete, 150-minütige theoretische Klausur bearbeiteten. Als die dann auch geschafft war, hieß es zurücklehnen und warten auf die kontrollierenden Lehrer und deren Ergebnisse. Um das etwas zu verkürzen, war eine Exkursion zur BASF nach Schwarzheide geplant. Nach einer recht langen Busfahrt dort angekommen, besuchten die Schüler in Gruppen das Besucherzentrum, in dem einem bewusst gemacht wurde, in wie vielen Sachen die chemischen Stoffe der BASF enthalten sind, so z.B. in Fahrradhelmen, Wärme- und Schalldämmungen und Lego-Steinen. Trotz der Hitze in der DNT(Dinitrotoluol)-Anlage bzw. des

Lärms in der Kunststoffanlage war es bei beiden sehr interessant einmal zu sehen, wie Stoffe großtechnisch synthetisiert werden. Auf der Rückfahrt stieg bereits die Spannung und als die Schüler endlich da waren, begann auch schon die Siegerehrung. Die Sieger der Klassenstufe 9 waren Sophie Wenzlaff vom Max-Steenbeck-Gymnasium Cottbus und Theresa Fischer vom Weinberg-Gymnasium in Kleinmachnow, welche die gleiche Punktzahl erreichten. In der 10. Klasse konnte Robin Zech den Sieg erringen, während Richard Neuschulz der beste Elftklässler wurde und damit auch den Sonderpreis des Ministeriums für Bildung, Jugend und Sport (MBS) bekam.

Insgesamt war die 22. eine weitere spannende Ausgabe der COLB und hat viel Spaß gemacht. Dabei geht ein Dank an alle Juroren, Organisatoren und die Sponsoren für die Olympiade, nämlich die BASF und den Fonds der chemischen Industrie.

Max Milewski und Robin Zech

Landesseminar Junger Biologie 2012 in Potsdam und Berlin zur Vorbereitung der Internationalen Biologie-Olympiade (IBO) und Europäischen Naturwissenschaftsolympiade (EUSO)

Montag, 23. Januar 2012

In diesem Jahr fand das zehnte Landesseminar Junger Biologen zur Vorbereitung auf die IBO und EUSO vom 23.01.2012-26.01.2012 in Potsdam statt. Am Montag, dem Anreisetag trafen wir alle, 12 Schüler aus Frankfurt, Cottbus, Wittenberge, Bernau, Oranienburg, Königs-Wusterhausen. Die Anreise verlief recht unspektakulär. Nachdem wir eingetroffen waren, wurden wir in die verschiedenen Unterpunkte des Tages eingewiesen. Ziel des Ausflugs war die „Grüne Woche“ in Berlin. Wir besuchten den Stand des Bundesministeriums. Am späten Nachmittag kehrten wir müde und erschöpft in die Jugendherberge Potsdam zurück. Die restliche Zeit wurde genutzt, um die Vorträge vorzubereiten und sich weiter kennenzulernen.

Dienstag, 24. Januar 2012

Mit Vorfreude und Mut, ging es am Morgen ins Max-Planck-Institut.

Dort führte man uns im Gewächshaus herum, im Vortrag ging es um Gentechnik und Agrobakterium.

Nach der Mittagspause kamen dann, Proteine und Enzymkinetik ran.

Schon Zuhause hatte sich jeder Gedanken gemacht, die wurden den Anderen am Abend in Präsentationen näher gebracht.

Um 10 waren wir fertig auf zweierlei Weise, doch es war eine interessante und lehrreiche Reise.



Mittwoch, 25. Januar 2012

Heut verpassten wir den Zug, denn der Busfahrer war nicht klug.

Darum mussten wir mit Linienbus fahren und eine halbe Stunde Studenten ertragen,

angekommen an der Universität, merkte Dr. Scheffler: wir waren zu spät!

Viele Insekten suchten wir, doch fanden wir selten das richtige Tier.

Probleme gab's mit der Libelle, doch zum Mittag aßen wir glücklicherweise Tagliatelle.

Danach Botanik mit Dr. Kummer, dort spielten Steinfrüchte die große Nummer.

Zum Abendbrot gab's Spaghetti, die schmeckten uns ganz paletti.

Später noch ein Bowlingabend, der erwies sich als hervorragend!

Donnerstag, 26. Januar 2012

Da war er auch schon gekommen, der letzte Tag. Anschließend war es an der Zeit unsere Sachen zusammen zu packen. Als alle fertig waren machten wir uns zum

letzten Mal auf zur Uni in Potsdam Golm zu fahren. Erwartet wurden wir in der Arbeitsgruppe von Prof. Gräf von dem Betreuer T. Bork zu unserem Histologiepraktikum. Nach einem sehr spannenden und sehr interessanten Vormittag mit Gewebefixierung, Gewebeschnitten und Anfärbungen, gingen wir in die Mensa, um noch einmal von den kulinarischen Spezialitäten der Uni Mensa zu kosten. Nach dieser letzten Veranstaltung kam es leider schon zum traurigen Abschied. Die vier Tage, in denen nicht nur gelernt, sondern auch neue Kontakte geknüpft werden konnten, waren viel zu schnell vergangen. Insgesamt haben wir durch die Veranstaltung einiges an Erfahrung gewinnen und auch in einigen Bereichen unser Wissen vertiefen können. Abschließend bedanken wir uns nochmals ganz herzlich bei den Betreuern Herrn Dahse, Herrn Heinrich und Herrn Leidel, die für eine schöne und lehrreiche Woche sorgten.

**Johannes, Utz, Cathleen, Alexander, Frederike,
Charlott, Florian, Vanessa, Daniel, Laura, Nick und Lisa**

Brandenburger Schüler holen Preise bei der Thüringer Landesolympiade in Physik

Überaus erfolgreich kehrte die kleine Brandenburger Delegation vom Finale der diesjährigen 21. Thüringer Landesolympiade junger Physiker zurück, unter ihnen fünf Schüler des Frankfurter Carl-Friedrich-Gauß-Gymnasiums.

Das Finale, an dem 142 Starter von anfänglich fast dreitausend Thüringer Schülern teilnahmen, fand am 19. April am Carl-Zeiss-Gymnasium in Jena statt. Wie im Vorjahr waren auch Gäste aus Brandenburg und Sachsen eingeladen und mit einer kleinen Schülerauswahl angereist. In einem vierstündigen Wettbewerb, der anders als in Brandenburg, aber kein praktisches Experiment enthielt, sondern sich ausschließlich auf theoretische Aufgaben und Probleme zur Mechanik, Elektrizität, Optik und Thermodynamik bezog, wurden die besten Nachwuchs-Physiker des Landes Thüringen ermittelt.

Im Beisein von Vertretern des thüringischen Bildungsministeriums und führenden Industrieunternehmen, wie z. B. Carl-Zeiss Jena fand am Abend die Siegerehrung statt.

Die kleine Delegation von sechs Brandenburger Schülern unter der Leitung des Landeswettbewerbsbeauftragten Reiner Bohn konnte die Erfolge des Vorjahres dabei noch überbieten. Alexander Rotsch vom Luise-Henriette-Gymnasium Oranienburg gewann in der Klassenstufe 9 den 1. Preis und konnte damit den Erfolg von Markus Helbig (Carl-Friedrich-Gauß-Gymnasium Frankfurt (Oder))

vom Vorjahr wiederholen. Markus erzielte in diesem Jahr nunmehr in der Klassenstufe 10 einen 2. Preis und auch Robert Hein konnte in der Klassenstufe 11 einen 2. Preis in Empfang nehmen. Die anderen drei Brandenburger Starter waren ebenfalls erfolgreich. Richard Neuschulz und Louis Pigard belegten die Punkteränge 5 und 6 und verfehlten nur um einen bzw. zwei von vierzig Punkten weitere Preise. Antonius Moosdorf (alle Gauß-Gymnasium) erreichte einen 11. Rang in der Altersstufe 8 und zählte somit auch zu den Besten Finalisten.

Reiner Bohn (20.04.2012)

Die NULL - nichts oder ein Stolperstein ?

Ein souveräner Umgang mit der ganzen Zahl null ist eher selten. Addition, Subtraktion und auch Multiplikation ist kein Problem, aber bei der Division beginnen die Unsicherheiten: "Irgendwas ging da nich - durch null dividieren oder die null dividieren oder 0:0 ?" Und glauben Sie nicht, dass das nur die schwachen Schüler betrifft - Beispiel MO, da schickt man doch nur die besten hin - oder?

510724 a)

Jemand bildet aus zwei positiven ganzen Zahlen die Summe, die Differenz und das Produkt.

Untersuche, ob es vorkommen kann, dass keines dieser drei Ergebnisse durch 3 teilbar ist.

Von 32 Startern in Potsdam lösten diese Aufgabe 3 (fast) richtig, 2 hatten wenigstens einen Ansatz (Versuch einer Fallunterscheidung). Von den 27 Startern, deren Bemühungen mit 0 Punkten bewertet werden mussten, gaben 17 sinngemäß folgende Antwort - ich zitiere aus einer Arbeit: "Ja es kommt vor das kein Ergebnis durch 3 teilbar ist. Es kommt immer bei zwei gleichen Zahlen vor die nicht in der 3 mal Folge sind. zB. 2,2: $2*2=4$ $2+2=4$ $2-2=0$ kein Ergebnis ist durch 3 teilbar".

Anmerkungen:

1. Ich nehme an, dass diese 17 Schüler/innen der Meinung waren, dass sie mit einem Gegenbeispiel Teil a gelöst, also die Aufgabe erfasst hatten. Darum ärgerte ich mich über die oftmalige Bemerkung "Aufgabenstellung nicht erfasst" der Erstkorrektur.

2. Die AK hätte mit dem Einschub "a,b mit $a < b$ " diesen Irrweg verstellen können. Aber wer kommt denn "auf so etwas" - ich auch nicht: Ich bekam 2 Fragezettel mit der Frage "Dürfen die Zahlen auch gleich sein?". Ich wunderte

mich "Was Schüler so fragen..." und antwortete "Ja, warum denn nicht?" - jetzt weiß ich es.

Welche Erfahrungen haben Sie gemacht? Antworten bitte an sprengel-sen@arcor.de

Dr. Hans-Jürgen Sprengel

Die folgenden beiden Beiträge wurden für „Kentron“, Zeitschrift des Zentrums für Lehrerbildung der Universität Potsdam geschrieben. Ich denke, sie sind aber auch für die BLiS-Mitglieder durchaus von Interesse, weshalb ich Sie Ihnen nicht vorenthalten möchte.

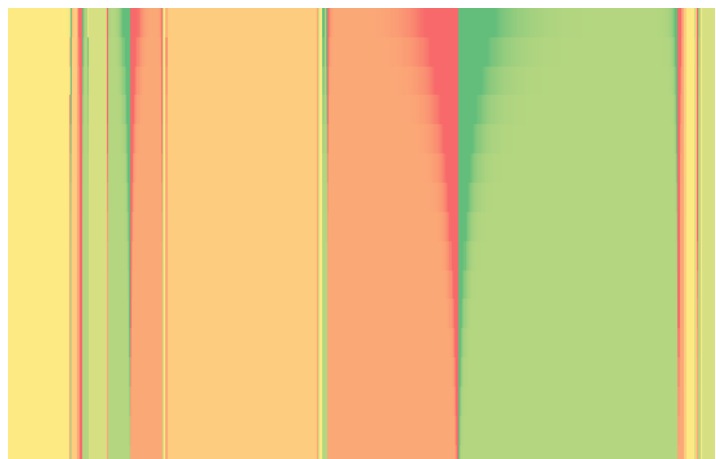
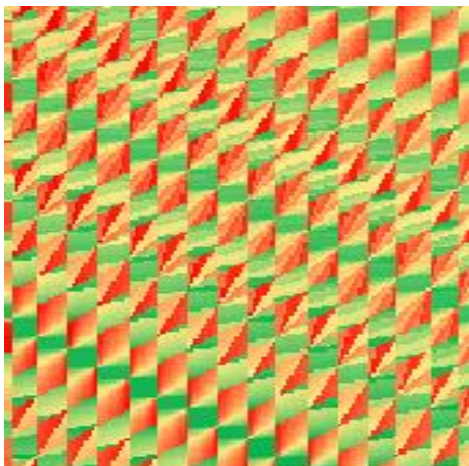
Wolfgang Schöbel

Faszinierende numerische Experimente mit Polynomen

Eine Fortbildung für Mathematiklehrer

Kürzlich wurde ich angesprochen, doch auch mal eine Fortbildungsveranstaltung für Lehrer anzubieten. Hinsichtlich des Themas hätte ich freie Wahl. Und ich solle mir keine großen Sorgen machen, eine Mindestteilnehmerzahl von sagen wir zehn Teilnehmern wird bei Mathematikthemen ohnehin sehr selten erreicht.

Was kann man nun in einer zweistündigen Veranstaltung abhandeln? Nach einigem Überlegen entschied ich mich für o.g. Thema. Polynome sind ein zentrales Thema sowohl in Sekundarstufe I (lineare und quadratische Funktionen) als auch in Sekundarstufe II (ganzrationale Funktionen). Untersuchungen ihrer Eigenschaften lassen sich durch vielfältige Anwendungsaufgaben motivieren und einkleiden, der Schulbezug sollte also gegeben sein. Leider wird dies in der täglichen Schulpraxis häufig auf die Anwendung der sogenannten p - q -Formel reduziert. Gemeint ist die Lösungsformel für quadratische Gleichungen in Normalform. (Ein Student



nannte diese Formel unlängst die „Mitternachtsformel“. Sie können sich vorstellen warum: Wenn man zu nachtschlafender Zeit aus dem Tiefschlaf gerissen wird, diese Formel muss man herbeten können...) Hier wollte ich ansetzen und Anregungen geben, wie man der banalen Aufgabe, Nullstellen zu berechnen, durchaus interessante Seiten abgewinnen kann. Dafür wählte ich zwei iterative Verfahren aus, die ja bekanntlich immer dann zum Einsatz kommen, wenn eben keine geschlossene Lösungsformel zur Verfügung steht.

Für die numerischen Experimente wollte ich keine spezielle Programmiersprache verwenden, die erst die Absolvierung eines weiteren Kurses voraussetzt. Berücksichtigt man die Verbreitung von Windows-Rechnern und dementsprechend von MS-Office, sollte es keine Einschränkung und keine Überforderung sein, die Programme in Excel vorzubereiten und den Teilnehmern zur Verfügung zu stellen. Zum Inhalt nur so viel, dass ich besonderes Augenmerk auf Visualisierung gelegt habe. So entstanden mit den Excel-Programmen bei der Untersuchung des Verfahrens der Bisektion die linke Grafik, bei der Untersuchung von Einzugsgebieten von Nullstellen beim Newtonverfahren die rechte Grafik. (Wenn Sie interessiert, wie man mit den genannten Verfahren zu den Grafiken kommt, schreiben Sie mir eine email. Ich sende Ihnen die Unterlagen gerne zu.)

Soweit zu meinen geplanten Absichten. Im Feedback bescheinigte mir die große Mehrheit der Teilnehmer, ein sehr interessantes Thema angeboten zu haben. Einhellig war jedoch die Einschätzung, dass „... inhaltliche Bezüge zu(r) ... Lehrertätigkeit“ kaum bis gar nicht vorhanden gewesen seien. Und hier komme ich nun ins Grübeln. Klar ist, dass die betrachteten Verfahren unter dem von mir gewählten Blickwinkel kein Unterrichtsgegenstand sind. Aber ist nicht gerade ein ungewöhnlicher Blickwinkel auf altbekannte Tatsachen in vielen Fällen besonders lehrreich? Können nicht Leistungsfähigkeit und insbesondere auch Grenzen eines ausführlich zu behandelnden Standardverfahrens durch zusätzliche Betrachtungen verdeutlicht werden? Was spricht dagegen, etwa in den letzten Minuten einer anstrengenden Lehrereinheit Ausblick auf Alternativen zu geben? Und schließlich: Die besonders interessierten und leistungsfähigen Schüler (ja, die gibt es!) warten nur auf Anregungen für eigenständige Untersuchungen, die zum Teil deutlich über den Lehrstoff hinaus gehen! Hier hat der Lehrer eine große Verantwortung, die sich insbesondere auf die außerschulische Förderung der leistungsstarken Schüler erstreckt. Mir ist bewusst, dass dafür im täglichen Unterrichtsgeschehen häufig die Zeit fehlt. Umso dringlicher ist es, dass in Fortbildungsveranstaltungen Anregungen für solcherart Ausblicke gegeben werden. Und noch etwas: Kriterium für die Nützlichkeit einer Fortbildung sollte nicht das Verhältnis „Aufwand“ zu „mit dem Thema füllbare Unterrichtszeit“ sein, sondern eher zu „möglichem Erkenntniszuwachs“. Dies schreibe ich auch als Mitglied von BLiS, des

„Brandenburgischen Landesvereins zur Förderung mathematisch-naturwissenschaftlich-technisch interessierter Schüler e.V.“ (siehe dazu www.blis-brandenburg.de).

Ach ja, zu der eingangs genannten Sorge. Wie Sie bereits bemerkt haben, fand die Veranstaltung statt, und zwar mit 14 Teilnehmern. Herr Jörg Schulz (siehe nächster Beitrag), ein Kollege aus Kirchmöser, der im vorigen Jahr bereits als Student im Ergänzungsstudium meine Lehrveranstaltungen besucht hat, brachte sogar einen Schüler aus seinem Gymnasium mit. Und besonders beeindruckt war ich von einem weiteren Kollegen, der für diese zweistündige Veranstaltung den weiten Weg aus Prenzlau nach Potsdam nicht gescheut hat.

Wolfgang Schöbel

Meine Erfahrungen bei der Fortbildung „Faszinierende numerische Experimente mit Polynomen“

Im September bot die Universität Potsdam Mathematiklehrern und anderen Interessierten eine Fortbildung zum Thema „Faszinierende numerische Experimente mit Polynomen“ an. Den Dozenten, Herrn Dr. Schöbel, kannte ich vom Ergänzungsstudium, das ich vor einem Jahr absolviert hatte. Seine Numerikübungen fand ich sehr lehrreich und interessant. Mit viel Engagement brachte er uns die Rechenverfahren so bei, dass man ruhigen Gewissens zur Klausur gehen konnte. Die Chance auf eine "nutzbringende" Fortbildung war also hoch.

Polynome werden in der Schule in den Klassenstufen 11 und 12 unter der Überschrift "Ganzrationale Funktionen" behandelt. Einige Verfahren zur Nullstellenbestimmung werden in der Schule vermittelt, für Näherungsverfahren ist nach dem Übergang zum zwölfjährigen Abitur kaum noch Zeit.

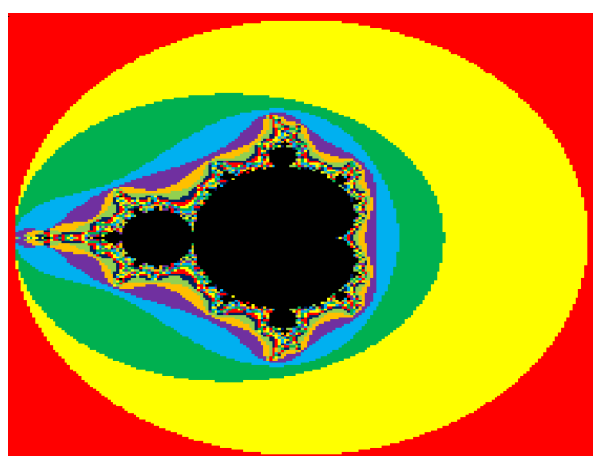
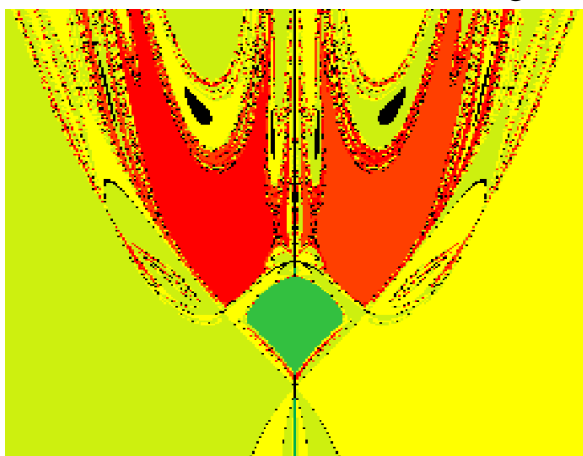
Nach einem 6-Stunden-Tag in der Schule und dann knapp $1\frac{1}{2}$ Stunden Fahrt traf ich in der Uni ein. Aus meinem Leistungskurs Mathe 13 nahm ich noch einen leistungsstarken und interessierten Schüler mit.

Herr Dr. Schöbel begann mit dem Verfahren der Intervallhalbierung (Bisektion) zum näherungsweise Finden einer Nullstelle. Dieses Verfahren ist leicht verständlich und wird auch in der Schule behandelt. Das Besondere war nun, dass er mithilfe bedingter Formatierungen den Verlauf der Annäherung an die Nullstelle in Excel-Dateien visualisierte. Dabei entstanden die verschiedensten Farbmuster (siehe dazu vorhergehenden Beitrag).

Kernpunkt der Fortbildung waren Beispiele und Untersuchungen zum Newton-Verfahren zum Bestimmen von Nullstellen von Polynomfunktionen. Nach einer

kurzen Wiederholung der Wirkungsweise des Verfahrens zeigte uns Herr Dr. Schöbel, dass die Annäherung an eine bestimmte Nullstelle bei einigen Funktionen sehr stark vom Startwert abhängig ist. Es überraschte alle Anwesenden, dass teilweise aller kleinste Änderungen des Startwertes zu einer Iteration einer anderen Nullstelle führen konnten. Bei einem Polynom 5. Grades durften die Startwerte im sehr kurzen Intervall von 1,544 bis 1,548 liegen und trotzdem konnten alle fünf vorhandenen Nullstellen iteriert werden. Noch erstaunlicher fand ich, dass man diese Abhängigkeit nicht voraussagen oder -berechnen kann. Mit den vorbereiteten Excel-Dateien konnte man nun ausgewählte "sensible" Bereiche unter Wahl von bestimmten Parametern darauf hin untersuchen, wie schnell bzw. ob überhaupt und dann auch noch welche Nullstelle vom Verfahren "anvisiert" wurde. Der Clou war die Darstellung der Ergebnisse durch farbige Graphiken. Durch Änderung von Parametern wie der Schrittweite änderten sich die Farbmuster oft erheblich; zum Teil waren sie sehr empfindlich gegenüber kleinsten Änderungen. Damit hatte wohl keiner der Lehrer gerechnet. Das Tolle war eben, dass man diese empfindlichen Abhängigkeiten in den Mustern sofort erkennen konnte, ohne sich durch Hunderte von Excel-Zellen zu arbeiten. Ich denke, dass diese Beispiele auch für ein Projekt eines Leistungskurses am Gymnasium geeignet sind.

Es ging weiter mit der Anwendung des Newtonverfahren auf Funktionen von zwei unabhängigen Variablen. Den allerletzten Teil der Fortbildung habe ich dann nicht mehr verstanden. Das war wohl nicht mehr nur mir etwas zuviel nach dem langen Tag. Jedenfalls entstanden mittels Excel weitere bizarre Grafiken. Die rechte Grafik zeigt übrigens das bekannte „Apfelmännchen“, aber eben mit Excel berechnet und dargestellt!



Sehr problematisch fand ich die Zeit von 18:00 bis 19:30 Uhr. Mit dem Zug war ich um 21:15 wieder zu Hause in Kirchmöser. Am nächsten Tag wieder 6 Stunden in der Schule (Korrekturen, Vorbereitungen, ...). Da ist das Verhältnis vom vorher ja nicht bekannten Nutzen und der Anstrengung sehr strapaziert. Ich schlage als Zeit 16:00 bis 17:30 vor. Da die Teilnehmer wohl alle aus der Nähe

von Potsdam kommen, müsste diese Zeit zu schaffen sein. Ein Mal im Halbjahr gestattet mir meine Schulleitung wohl auch, eine Stunde für eine Fortbildung an der Uni durch das Erteilen von Aufgaben zu ersetzen.

Ich nehme neben den konkreten Beispielen, die uns Herr Dr. Schöbel als Datei zur Verfügung stellte, auch die mir völlig neue Möglichkeit mit, derartige mathematische Prozesse und Ergebnisse mittels geeigneter Formatierungen graphisch darzustellen. Ich denke, das wird auch meinen Schülern Spaß machen und neue Erkenntnisse vermitteln. Vielen Dank an Dr.Schöbel und die Universität Potsdam für diese Veranstaltung.

Jörg Schulz

