

Hutchings konnte dieses Symmetrieargument verallgemeinern und damit die überraschend schwierige Tatsache beweisen, daß der Flächeninhalt einer minimalen Doppelseifenblase als Funktion mit den vorgegebenen Volumina ansteigt. Daraus folgt sofort, daß es keine leeren Kammern geben kann, da das Auffüllen solcher Kammern eines der Volumina erhöhen und gleichzeitig Oberfläche verkleinern würde. Mit einem zusätzlichen Zerlegungsargument konnte Hutchings zeigen, daß im Falle gleicher Volumina beide Bereiche zusammenhängend sein müssen. Dies reduzierte das Problem auf die in Abbildung 2 dargestellten Alternativ-Konfigurationen, die dann Hass und Schlafly durch ihre Berechnungen eliminieren konnten.

Für den allgemeineren Hintergrund und weitere Literaturangaben verweise ich auf [M3] und auf das neue Kapitel über Seifenblasen in [M2]. Die allgemeine "Double Bubble Conjecture" für ungleiche Volumina ist weiterhin offen.

Über Studentenforschung. In den USA arbeiten viele Undergraduate-Studenten (etwa: Studenten vor dem Vordiplom) an Forschungsproblemen von aktuellem Interesse, beweisen Sätze, geben Vorträge und publizieren Aufsätze. Oft arbeiten sie in kleinen Gruppen an Problemen, die ein faculty advisor (Professor) gestellt hat und betreut. Die meisten Studenten sind im "junior" oder "senior year" (dem vorletzten und letzten Studienjahr am College) und haben zumindest schon Kurse in reeller Analysis und Algebra gehört. Einige sind auch jünger und haben nur Analysis gehört. Die NSF und andere Quellen unterstützen diese Projekte. Die mathematischen Gesellschaften AMS, MAA und SIAM haben 1995 den ersten "Frank and Brennie Morgan Prize for Outstanding Research in Mathematics by an Undergraduate

Student" in der Höhe von \$1000 an Kannan Sundararajan vergeben: für wesentliche Untersuchungen über die Riemannsche Zetafunktion.

- [AT] F. J. Almgren, Jr., and J. E. Taylor, Geometry of soap films, *Sci. Am.* 235 (1976), 82-93.
- [CHK] Christopher Cox, Lisa Harrison, Michael Hutchings, Susan Kim, Janette Light, Andrew Mauer, and Meg Tilton, The shortest enclosure of three connected areas in $\mathbb{R}^2$, *Real Analysis Exchange* 20 (1994/95), 313-335.
- [F] Joel Foisy, Manuel Alfaro, Jeffrey Brock, Nickolous Hodges, and Jason Zimba, The standard double soap bubble in $\mathbb{R}^2$ uniquely minimizes perimeter, *Pacific J. Math.* 159 (1993), 47-59.
- [HHS] Joel Hass, Michael Hutchings, and Roger Schlafly, The double bubble conjecture, *Elec. Research Ann. AMS* 1 (1995), 98-102.
- [HS] Joel Hass and Roger Schlafly, Double bubbles minimize, preprint (1995).
- [Hu] Michael Hutchings, The structure of area-minimizing double bubbles, *J. Geom. Anal.*, to appear.
- [M1] Frank Morgan, The double soap bubble conjecture, *MAA FOCUS*, Dec. 1995, 6-7.
- [M2] Frank Morgan, *Geometric Measure Theory: A Beginner's Guide*, Academic Press, 2nd ed., 1995.
- [M3] Frank Morgan, Mathematicians, including undergraduates, look at soap bubbles, *Amer. Math. Monthly* 101 (1994), 343-351.
- [P] Ivars Peterson, Toil and trouble over double bubbles, *Science News* 148 (August 12, 1995), 101.

Adresse des Autors:

Prof. Frank Morgan
 Department of Mathematics
 Bronfman Science Center
 18 Hoxsey Street
 Williamstown, MA 01267, USA
 (Übersetzung: G. M. Ziegler.)

„Nachhilfestunde im Rechnen“

Anmerkungen zur *Third International Mathematics and Science Study* (TIMSS)

von Günter Törner

In den letzten Wochen ist Mathematik wieder einmal in die Schlagzeilen geraten. Solche Publizität hat im allgemeinen zwei Seiten, eine erfreuliche und eine weniger rühmliche. Fangen wir mit der guten Nachricht an: Man sorgt sich hierzulande um die Mathematikausbildung, zumindest um die Rechenfähigkeiten unserer Schüler. Das muß wieder besser werden, klingt es aus Ministerien und Schulverwaltungen und die Wirtschaftsverbände pflichten bei. Kopfrechnen gehört neben dem Selbstgeschriebenen, bei allem

Wohlwollen dem Taschenrechner und Computer gegenüber, so ein Kolumnist, einfach zum Leben. Ein wenig schmeicheln uns solche Töne, wir wußten es ja schon im Vorfeld. Und in diesem Sinne will die Politik nun der sorgenden Allgemeinheit ein Zeichen, eine Stunde Rechnen mehr in den Grundschulen von Nordrhein-Westfalen soll bald per Erlaß verordnet werden. Aber ist das wirklich alles?

Was hat denn diese Aufregung verursacht? Auslöser ist eine international vergleichende Studie der TIMSS-Gruppe, deren Ergebnisse von der OECD im Rahmen eines internationalen Vergleichs integriert wurde, in der unter anderem die mathematischen Qualifikationen der Schüler in den Jahrgangsstufen 5 - 8 zur Diskussion standen. Und um es vorweg zu sagen, die Bundesrepublik Deutschland nimmt unter den dort aufgeführten 26 Nationen nur

einen mageren 16. Rang ein. Es tröstet nur vordergründig, daß u.a. die deutschen Ergebnisse nicht statistischen TIMSS-Anforderungen genügten. Auf jeden Fall unschlagbar sind die Spitzenreiter Korea und Japan, deren durchschnittlicher Leistungsstand die Mittelwerte der OECD-Länder in der 7. bzw. 8. Klasse weit hinter sich lassen. Viele weitere Aspekte wurden miteinander verglichen, die Pro-Kopf-Bildungsausgaben, das Lehrerangebot, die Entwicklung der Einkommen der Lehrer usw. Wer mehr darüber wissen will, sei auf die beiden Bücher verwiesen: OECD, Zentrum für Forschung und Innovation im Bildungswesen. Indikatoren für Bildungssysteme. Bildung auf einen Blick und zwar der Analysenband als ISBN 92-64-15357-8 bzw. der allgemeine Bericht über OECD-Indikatoren als ISBN 92-64-25356-4; der mathematikspezifische Teil ist auf den DMV-Internet Seiten nachlesbar.

Kann damit wieder Ruhe im Wasserglas einkehren? Ich denke, wir machten es uns zu einfach, wenn wir diese Studie nur zur Kenntnis nähmen und zum Tagesgeschäft übergehen würden. Natürlich sind länderübergreifende Studien nicht unproblematisch. Gerne wüßten wir mehr über die Einzelheiten usw., aber die sind verständlicherweise nicht sämtlich für die Öffentlichkeit vorgesehen. Gewiß,

es gibt große Unterschiede im Mathematikunterricht landauf/landab, wer jedoch ein wenig sein Ohr an der Basis (Lehrer, Schüler, Referendare) hat und den Boom der Nachhilfeindustrie wahrnimmt, muß einfach zur Kenntnis nehmen, daß sich auch in unserem Fach in den letzten Jahren vieles nicht notwendig zum Besseren verändert hat. Ist diese Situation wesentlich Ausfluß der gesellschaftlichen Entwicklung, wie Lehrer kürzlich in einer Interview-Serie behaupten? Dann könnte sich unser Beitrag von der fachlichen Seite nicht über Fortschritte des Noch-Besser-Mathematisierens erschöpfen, sondern neue Entwürfe wären gefragt, hat sich doch auch Mathematik ein wenig gewandelt!? Ich denke, die DMV sollte die Gunst der Stunde nutzen und der Ministerialbürokratie Hilfestellung anbieten. Eine solche konzertierte Aktion würde auch von der Gesellschaft der Didaktik der Mathematik (GDM) und dem Verein zur Förderung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts (MNU) getragen werden. Versuchen wir es also!

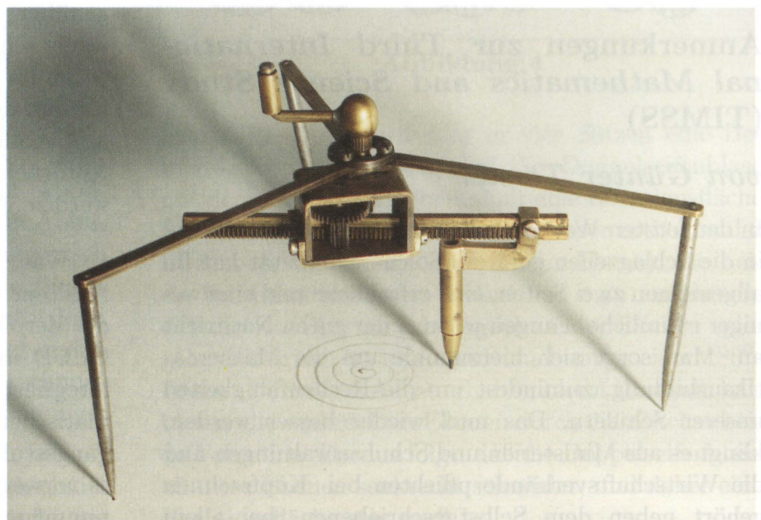
Adresse des Autors:

Günter Törner
Fachbereich Mathematik
Universität Duisburg
47048 Duisburg

Ein etwas anderer Zirkel

Hans-Joachim Vollrath

Auf einem Antikmarkt in Veitshöchheim zog das Zeichengerät meine Aufmerksamkeit auf sich. Es entpuppte sich als Zirkel zum Zeichnen einer Archimedischen Spirale. Schnell wurde ich mit dem Verkäufer handelseinig. Das Gerät ist aus Messing gefertigt, die Füße sind aus Stahl. Der Stab mit dem Zeichenstift wird durch eine Übersetzung proportional zum Drehwinkel nach außen geführt. Es findet sich kein Hinweis auf den Hersteller. In einer Vorlesung ließ ich einen Mitarbeiter zunächst mit dem Computer eine Archimedische Spirale auf dem Bildschirm darstellen. Die Vorführung weckte mäßiges Interesse. Anschließend holte ich den Spiralzirkel aus einem Kasten und führte ihn den Studierenden vor. Er erhielt stürmischen Beifall.



Adresse des Autors:

Hans-Joachim Vollrath
Mathematisches Institut
Universität Würzburg
Am Hubland
97074 Würzburg