

IMAGINARY

Mit den Augen der Mathematik

Andreas D. Matt

Das Mathematische Forschungsinstitut Oberwolfach hat für das Jahr der Mathematik 2008 eine besondere Wanderausstellung vorbereitet. Schon im Dezember 2007 startet die Ausstellung *imaginary* – Mit den Augen der Mathematik in München. Geplant ist, die Ausstellung bis Ende 2008 in zehn weiteren Städten (Berlin, Kaiserslautern, Mainz, Saarbrücken, Stuttgart, Leipzig, etc.) aufzuführen und große Neugier für die Mathematik zu wecken. Auf attraktive und verständliche Weise werden mathematische Visualisierungen, interaktive Installationen, virtuelle Welten, 3D-Objekte und ihre theoretischen Hintergründe, z. B. aus der algebraischen Geometrie und Singularitätentheorie präsentiert.



Zitrus $x^2 + z^2 = y^3(1 - y)^3$

Die Idee von *imaginary* ist – wie der Name schon vermuten lässt – die visuelle und ästhetische Komponente der Mathematik als Blickfang zu verwenden, um den BesucherInnen mathematische Hintergründe auf interaktive Weise zu erklären. Das Imaginäre, Unvorstellbare der Mathematik wird verbildlicht, es wird zu

Bildern (*images*), die auch selbst erzeugt werden können.

Die Ausstellung besteht zum einen aus einer Galerie interessanter und schöner mathematischer Bilder. Darunter z. B. algebraische Flächen von Herwig Hauser aus Wien, die schon beim ICM 2006 in Madrid mit großem Erfolg ausgestellt wurden. Für *imaginary* werden die Bilder in einer Größe von 85×85 cm auf Acryl präsentiert und können in einem begehbaren Aluminiumwürfel bestaunt werden. Zu jeder Fläche gibt es eine Erklärungstafel mit Einblicken in die mathematischen Eigenschaften und die Erstellung des Bildes. So werden die wichtigen Elemente der Bilder, wie z. B. die Singularitäten, beschrieben.

Zum anderen laden bei der Ausstellung interaktive Installationen dazu ein, selbst mathematisch-künstlerisch aktiv zu werden. Dazu wurde das Programm *Surfer* entworfen, mit dem man algebraische Flächen in Echtzeit berechnen, anzeigen und verändern kann. Auf einem großen Touch-Screen können die Besucher mit dem Finger die polynomialen Gleichungen eingeben oder abändern, Parameter verschieben, die Farben der Flächen bestimmen und die Figuren nach Belieben drehen. Die Benutzeroberfläche von *Surfer* wurde bewusst einfach und allgemeinverständlich konzipiert. Es wird auch eine Galerie von „Flächen Fantasien“ und „Weltrekordflächen“ mit einer hohen Anzahl an Singularitäten, etc. angeboten, in der die Besucher Hintergründe zu den Flächen abrufen können.

Als die Idee der Ausstellung *imaginary* während des Workshops „Progress in Surface Theory“ in Oberwolfach besprochen wurde, erklärten sich auch Mathematiker und mathematische Visualisierer aus dem Ausland bereit, am Jahr der Mathematik in Deutschland mit eigenen Bildern und Installationen teilzunehmen:

Richard Palais und Luc Benard (USA, Kanada) werden mit kunstvollen Visualisierungen, zum

Beispiel von Wada Basins oder Triple Periodic Surfaces, vertreten sein. Auch das prämierte Bild mit einer Kollektion bekannter Flächen auf Glas, wie beispielsweise der Boy'schen Fläche, wird ausgestellt. Es gewann den Science Visualization Challenge 2006 der Zeitschrift Nature. Palais arbeitet mit einem Team, darunter auch Herr Karcher aus Bonn, seit Jahren an dem Programm *3D_XLPLORMATH*, ein sehr umfangreiches interaktives Programm zum dreidimensionalen Entdecken der Mathematik. Das Programm wird vorgestellt, u. a. mit einer Einführung, die mit 3D-Brillen zu betrachten ist.

Jos Leys und Etienne Ghys (Belgien, Frankreich) präsentieren den ersten Teil ihrer neuen achtteiligen DVD-Serie *Dimensions*, die mathematische Konzepte allgemeinverständlich erklärt. Der erste Teil, der die stereographische Projektion auf anschauliche Weise darstellt, wird erstmals öffentlich zu sehen sein. Zusätzlich stellen Ghys und Leys auch spektakuläre Bilder, z. B. das Hecatonicosachoron oder den Anosov Flow, aus.

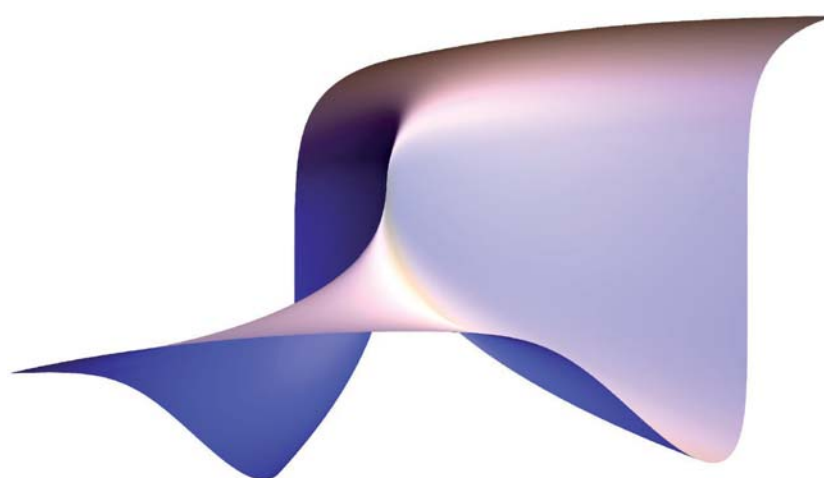
Ulrich Pinkall und seine Gruppe in Berlin beteiligen sich mit dem interaktiven Programm *jreality*, das eine virtuelle mathematische Welt erzeugt, in der sich die BesucherInnen selbst frei bewegen können, zum Beispiel auf Flächen klettern oder herunterfallen. Bilder der Gruppe beinhalten u. a. einen kunstvollen Torus oder ein Tetranoid.

Auch aus Berlin stammen diskrete Minimalflächen, Flächen konstanter mittlerer Krümmung und Bilder aus der Differentialgeometrie, die von Konrad Polthier erstellt werden.

Neben einer starken Beteiligung der jeweils lokalen Universitäten im Bereich Medienarbeit, Betreuung der Ausstellung, Einbringung eigener Themen und Halten von allgemeinverständlichen Vorträgen konnten auch zwei Firmen gewonnen werden, die im Jahr der Mathematik neue Technologien vorstellen. Die Firmen Voxeljet Technology in Augsburg und Alphaform in Feldkirchen befassen sich u. a. mit der generativen Fertigung von 3D-Modellen durch selektives Verkleben von Kunststoffpulver (PMMA) bzw. mittels Stereolithographie. Beide Firmen haben die Herausforderung angenommen, eine Auswahl algebraischer Flächen der Ausstellung in 3D zu drucken und als Skulpturen zu präsentieren. Eine Herausforderung darin lag in der Erstellung geeigneter Modell Datensätze. Für die Ausstellung wurden daher am Institut FORWISS der Universität Passau verschiedene Techniken umgesetzt, um algebraische Flächen in druckbare Daten zu wandeln. Zehn Skulpturen mit einem Durchmesser von ca. 25 cm werden exklusiv bei der Ausstellung präsentiert. Sie werden von den bei-

den Firmen für die Ausstellung kostenlos produziert.

Damit die Ausstellung und auch die Inhalte nachhaltig weiterverwendet werden, wird ein didaktisches Paket erstellt, das mit Handbüchern und Software den BesucherInnen und auch Schulen zur Verfügung steht. Alle sind eingeladen, das Programm *Surfer* auch von zu Hause aus zu verwenden und interessante Flächen zu erzeugen. Ein Rätsel-Kreativwettbewerb motiviert die BesucherInnen auch nach der Ausstellung selbst aktiv zu werden. Des Weiteren wird *imaginary* auch nach 2008 als Wanderausstellung angeboten – erste Anfragen aus Holland, Österreich und der Schweiz liegen bereits vor. Damit beginnt das Jahr der Mathematik 2008 schon 2007. Es soll auf jeden Fall noch bis 2009 und auch darüber hinaus andauern.



Sofa $x^2 + y^3 + z^5 = 0$

Die Wanderausstellung wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung unterstützt. Mehr Informationen und die aktuellen Termine zur Ausstellungen finden Sie im Netz unter www.imaginary2008.de.

imaginary – Mit den Augen der Mathematik
 TU München, Campus Garching
 Mathematik/Informatik, Boltzmannstraße 3
 85748 Garching bei München
 (U6 Garching-Forschungszentrum,
 A9 Garching-Nord)
 10. 12.–21. 12. 2007 (wird eventuell verlängert)
 Mo–Fr 9–15 Uhr, Do 9–20 Uhr
 Eintritt frei

Adresse des Autors

Dr. Andreas Daniel Matt
 Mathematisches Forschungsinstitut
 Oberwolfach
 Schwarzwaldstraße 9–11
 77709 Oberwolfach-Walke
matt@mfo.de