

IMAGINARY



GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Wissenschaftsjahr 2008
Mathematik
Alles, was zählt

Die Wanderausstellung IMAGINARY - Mit den Augen der Mathematik



*Es ist die Freude an der Gestalt,
die den Geometer ausmacht.*

Alfred Clebsch

(Deutscher Mathematiker, 1833 - 1872)



Liebe Besucher von IMAGINARY,

Das Mathematische Forschungsinstitut Oberwolfach lädt Sie ein, "mit den Augen der Mathematik" einen Blick auf mathematische Kreationen zu werfen, wie Sie es vielleicht noch nie vorher getan haben. Die gezeigten Objekte gehören zur Geometrie, die selbst nur ein Teil, wenn auch ein wichtiger, der Mathematik ist. Vielleicht denken die meisten von Ihnen bei dem Wort Geometrie an die Dreiecksgeometrie aus der Schule, aber die moderne Geometrie ist viel mehr. Sie ist von großer aktueller Bedeutung und sie ist außerdem äußerst attraktiv. Diese Attraktivität läßt sich heute durch von mathematischen Programmen mit Hilfe von Computern erzeugten Bildern in einer Weise zeigen, wie dies vor einigen Jahren noch nicht möglich war.

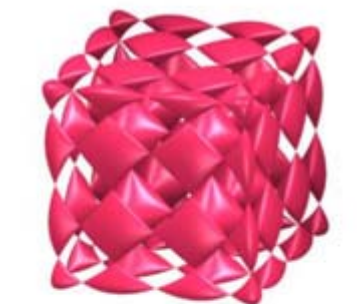
In verschiedenen Galerien präsentieren wir Ihnen unglaublich schöne Bilder, die oft ganz einfachen Formeln gehorchen. Erklärungstafeln zu den Bildern geben Hinweise auf Ursprung und Bedeutung der Bilder und deuten einige mathematische Zusammenhänge an.

Das interaktive Programm Surfer soll Sie darüber hinaus zum spielerischen Umgang mit der Geometrie anregen, indem Sie Formeln entweder selbst aufstellen oder bereits vorhandene kreativ verändern. Sie werden überrascht sein, wie viel Spass dies macht, und nach einiger Zeit und etwas Überlegung, beginnen Sie zu verstehen, wie die Formeln mit den Bildern, also wie Algebra und Geometrie zusammenhängen.

Sicher fragen Sie sich auch, wozu denn diese Bilder der Flächen mit ihren Singularitäten gut sind, was sie bedeuten, ob sie Anwendungen haben oder zur Beschreibung realer Phänomene dienen. Das ist in der Tat so, aber gar nicht so einfach zu erklären. Dennoch versuchen wir durch einführende Beiträge verschiedener Mathematiker einige der realen Hintergründe zu illustrieren oder einen freundlichen Einblick in die mathematische Werkstatt zu geben, bis hin zu einem aktuellen Forschungsproblem.

Darüber hinaus gibt es unzählige weitere Beziehungen von Algebra und Geometrie zu anderen Wissenschaften, aber es gibt auch ganz konkrete Anwendungen in Industrie und Wirtschaft. Diese Zusammenhänge hier darzustellen, würde den Rahmen der Ausstellung IMAGINARY sprengen. Meine eigenen Forschungsgebiete, die ich an der Universität Kaiserslautern lehre, sind algebraische Geometrie, Singularitätentheorie und Computeralgebra, also mathematische Gebiete, die in dieser Ausstellung vertreten sind.

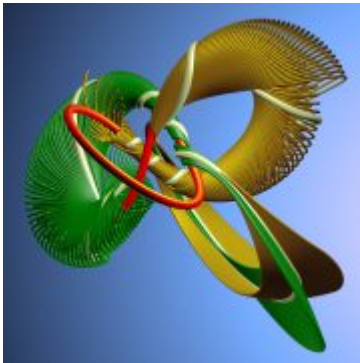
Ich wünsche Ihnen einen anregenden, vielleicht lehrreichen Besuch der Ausstellung IMAGINARY, sei es im Internet oder vor Ort, wenn Sie Gelegenheit dazu haben. Die grossen Bilder, die Sie vor Ort sehen können, sind um vieles plastischer und beeindruckender als die Darstellungen auf dem Bildschirm. Aber dort sehen Sie zusätzlich auch Filme, Sie können durch einige der Bilder mit einer 3D-Maus gesteuert hindurch fliegen und sie mit 3D-Brillen räumlich sehen. Auf einem grossen Touch-Screen können Sie interaktiv Ihre eigenen Bilder kreieren und sich Farbausdrucke mit nach Hause nehmen. Ich bin sicher, das wird für Sie und Ihre Kinder bzw. Schüler ein grosses Vergnügen.



Gert-Martin Greuel

Technische Universität Kaiserslautern und
Direktor des Mathematischen Forschungsinstituts Oberwolfach

Aktuelle Termine und mehr Information: www.imaginary2008.de

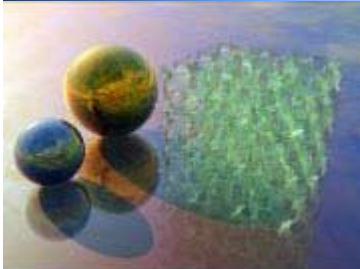


Die Idee

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.

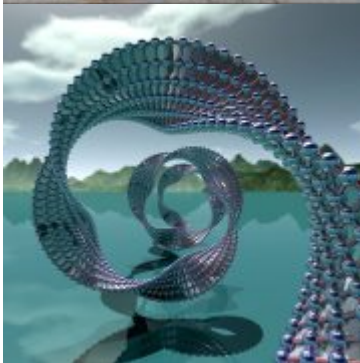
Die Ausstellung - Algebraische Flächen INTERAKTIV

Die Ausstellung besteht zum einen aus einer Galerie interessanter und schöner mathematischer Bilder. Für IMAGINARY werden die Bilder in einer Größe von 85 x 85 cm auf Acryl präsentiert und können in einem begehbaren Aluminiumwürfel, dem IMAGINARY Kubus, 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 Ausstellung - (Inter)nationale Beteiligung

Herwig Hauser aus Wien präsentiert mathematische Flächenfantasien mit einem Film und mit kunstvoll dargestellten algebraische Flächen. Seine Bilder bilden das Herzstück des IMAGINARY Kubus. Der Film und die Bilder wurde schon auf dem Internationalen Mathematiker Kongress 2006 in Madrid mit großem Erfolg gezeigt. Richard Palais und Luc Benard (USA, Kanada) sind mit kunstvollen Visualisierungen, z.B. von Wada Basins oder Triple Periodic Surfaces, vertreten. Auch das prämierte Bild mit einer Kollektion bekannter Flächen auf Glas, wie z.B. der Boyschen Fläche, wird ausgestellt. Es gewann den Science Visualization Challenge 2006 der Zeitschrift Nature. Palais arbeitet mit einem Team, darunter auch Hermann 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, Etienne Ghys und Aurélien Alvarez (Belgien, Frankreich) präsentieren den ersten Teil ihrer neuen 8-teiligen DVD-Serie Dimensions. 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. Bilder der Gruppe beinhalten u.a. einen kunstvollen Torus oder ein Tetranoid. Das Programm Surfer, das auf dem Programm Surf von Stephan Endrass aufbaut, wurde extra für die Ausstellung IMAGINARY von Henning Meyer aus Kaiserslautern und Christian Stussak aus Halle mit Unterstützung von Oliver Labs aus Saarbrücken entwickelt.



Die Ausstellung - Flächen als Skulpturen

Die Firmen Voxjet 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 Modelldatensätze. 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 beiden Firmen für die Ausstellung kostenlos produziert.



Nachhaltigkeit

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. Kreativwettbewerbe (z.B. auf Zeit Online oder im Spektrum der Wissenschaften) motivieren die BesucherInnen auch nach der Ausstellung selbst aktiv zu bleiben.

Unterstützung

Die Wanderausstellung IMAGINARY wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung unterstützt.

