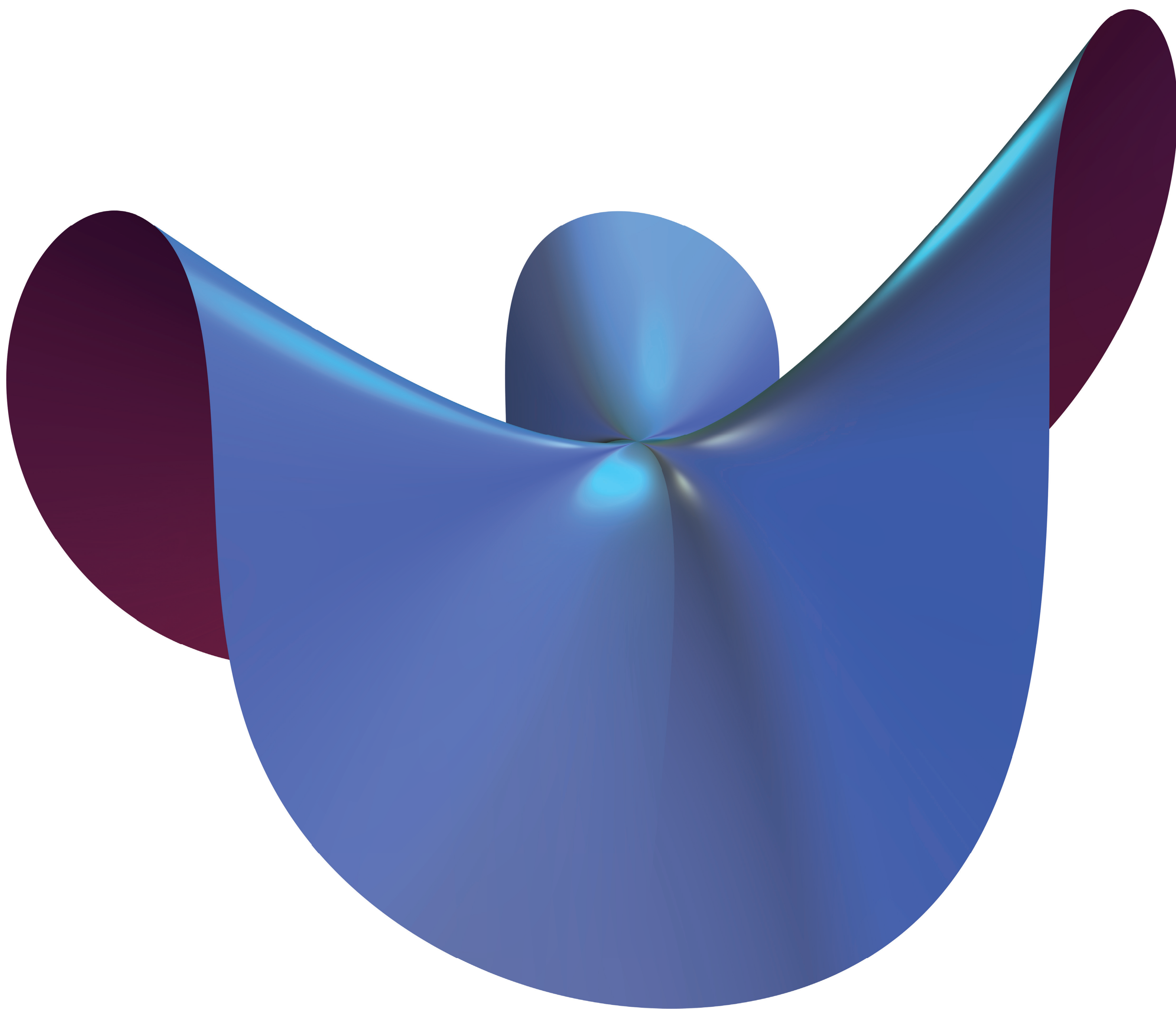


SURFER₂₀₁₂

VISUALISIERUNG VON
ALGEBRAISCHEN FLÄCHEN



ÜBERBLICK

Mit SURFER kannst du den Zusammenhang zwischen Formeln und Formen, zwischen Mathematik und Kunst, auf interaktive Weise erleben. Aus einfachen Gleichungen entstehen wunderschöne Bilder, die algebraische Flächen im dreidimensionalen Raum darstellen. Mathematisch gesprochen visualisiert das Programm reelle algebraische Geometrie in Echtzeit. Die Flächen entstehen als Nullstellenmengen einer polynomialen Gleichung in 3 Variablen.

SURFER 2012 wurde vom Mathematischen Forschungsinstitut Oberwolfach für Ausstellungen und Museumsinstallationen im Rahmen des Projekts IMAGINARY entwickelt.

ANLEITUNG

EINLEITUNG

Mit SURFER kannst du durch Eingabe von Gleichungen algebraische Flächen erzeugen. Die polynomialen Gleichungen verwenden die Variablen x, y und z . Alle Punkte im dreidimensionalen Raum, die die Gleichung erfüllen, bilden dann die zugehörige algebraische Fläche. Schau dir zum Beispiel die Gleichung $x^2 + y^2 + z^2 - 1 = 0$ an, die eine Kugel beschreibt. Du kannst leicht sehen, dass der Punkt $(0, 0, 0)$ nicht auf der Kugeloberfläche liegt, während z.B. die Punkte $(1, 0, 0)$, $(0, 1, 0)$ und $(0, 0, -1)$ die Gleichung erfüllen.

Ein Polynom besteht aus Variablen mit natürlichen Exponenten, reellen Koeffizienten und deren Produkten und Summen.

www.imaginary.org/program/surfer

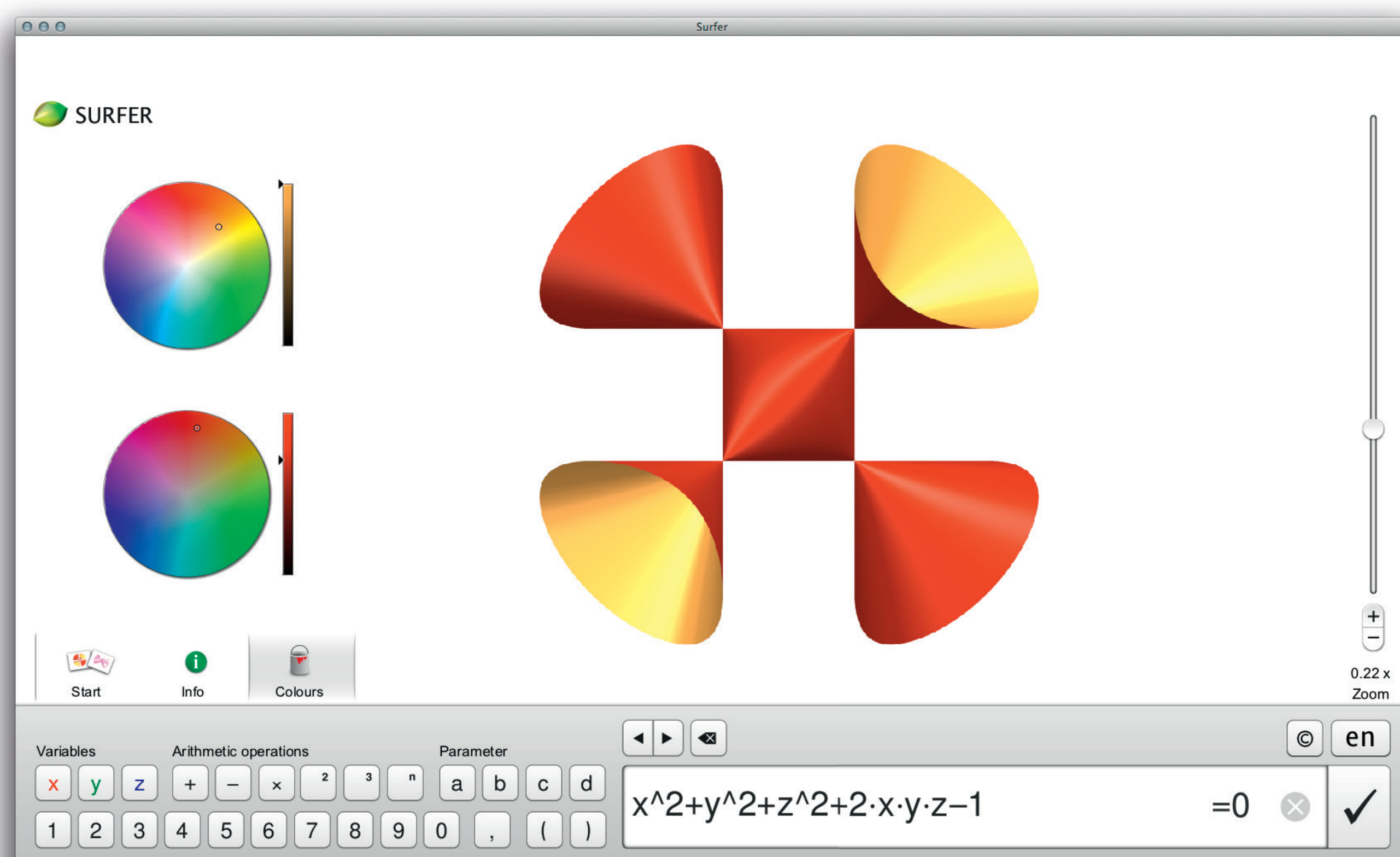
SYSTEMANFORDERUNGEN

PC oder Intel-basierter Mac mit mindestens 1 GB RAM und 1.4 GHz CPU.
Mindestens Windows XP, MacOS X 10.4 oder Linux (mit Unterstützung für .deb- oder .rpm-Pakete).
Bildschirmauflösung höher als 1024 x 768 (bevorzugt Breitbild).

INSTALLATION

Öffne die Setup-Datei für dein System und folge den Installationsanweisungen.

SURFER basiert auf Java und kann auch auf anderen Plattformen ausgeführt werden. Dafür sind jedoch weitere Schritte nötig, die hier nicht aufgeführt sind.

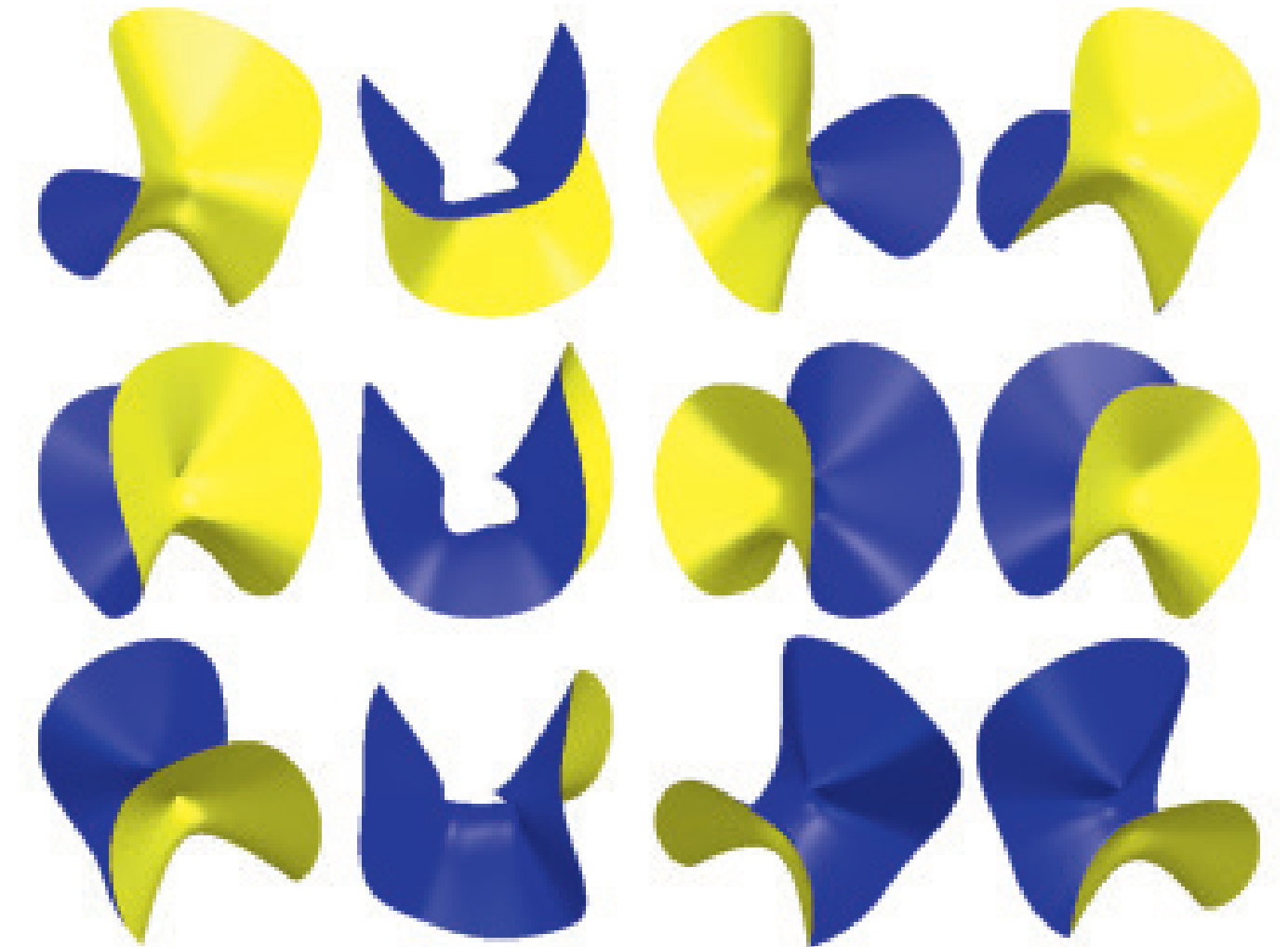


1. EINGABE DES POLYNOMS

Das Polynom in den drei Variablen x, y und z wird in das Feld am unteren rechten Rand eingegeben. Ergibt die Eingabe kein gültiges Polynom, so erscheint rechts ein rotes Ausrufezeichen (!). Die zugehörige Fläche, also die reelle Nullstellenmenge des Polynoms, wird sofort angezeigt.

2. DREHEN DER FLÄCHE

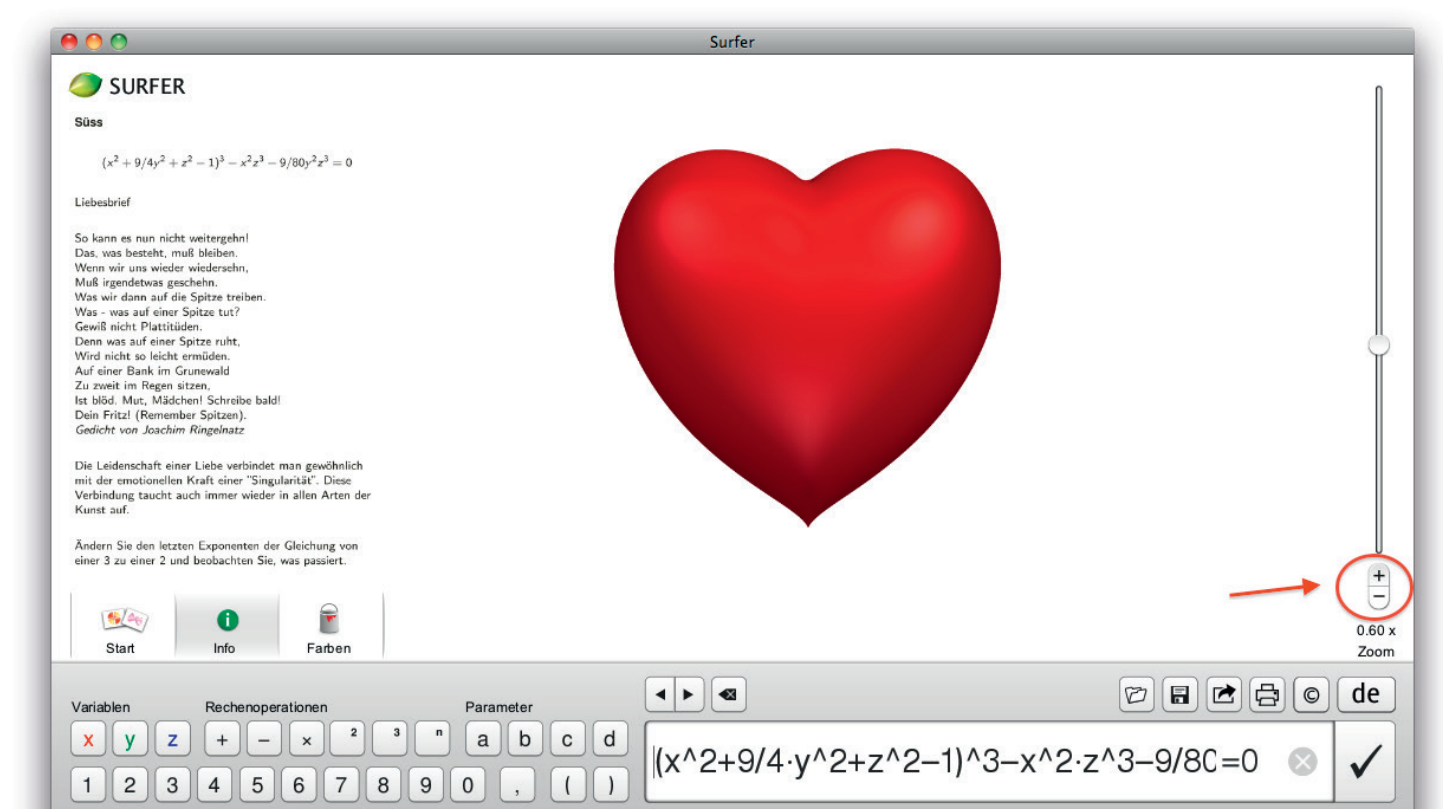
Die Fläche kann durch Gedrückthalten der linken Maustaste gedreht werden. Während der Drehung wird die Fläche vorübergehend in niedrigerer Auflösung angezeigt.



3. ZOOMEN

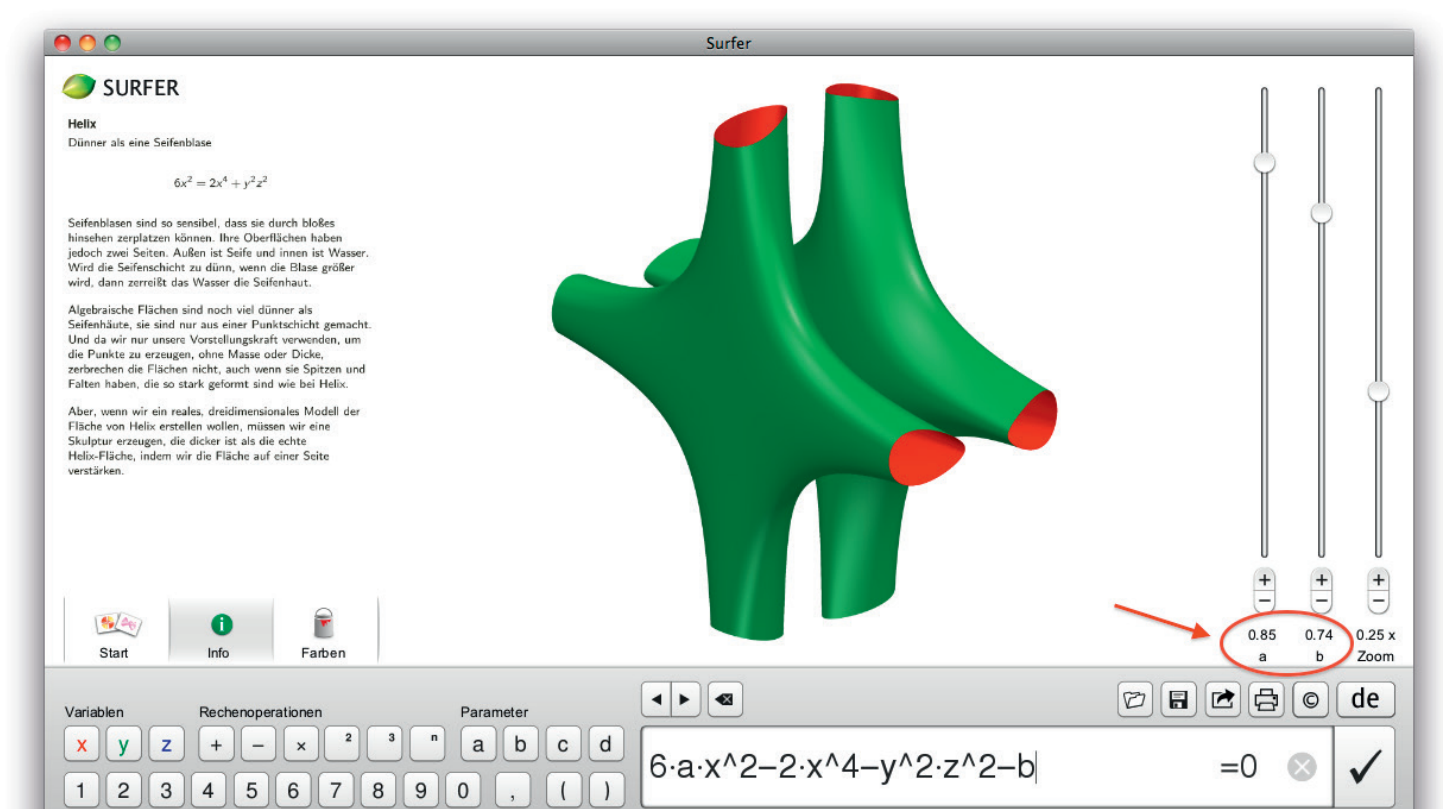
Da sich algebraische Flächen häufig bis ins Unendliche ausdehnen, wird die Fläche für die Anzeige im SURFER mit einer unsichtbaren Kugel geschnitten. Den Radius dieser Kugel kannst du mit dem Schieberegler auf der rechten Seite verändern und so in die Fläche hinein- und auch wieder herauszoomen.

Statt dem Zoom-Balken können auch Touchpad-Gesten oder das Mausrad verwendet werden.



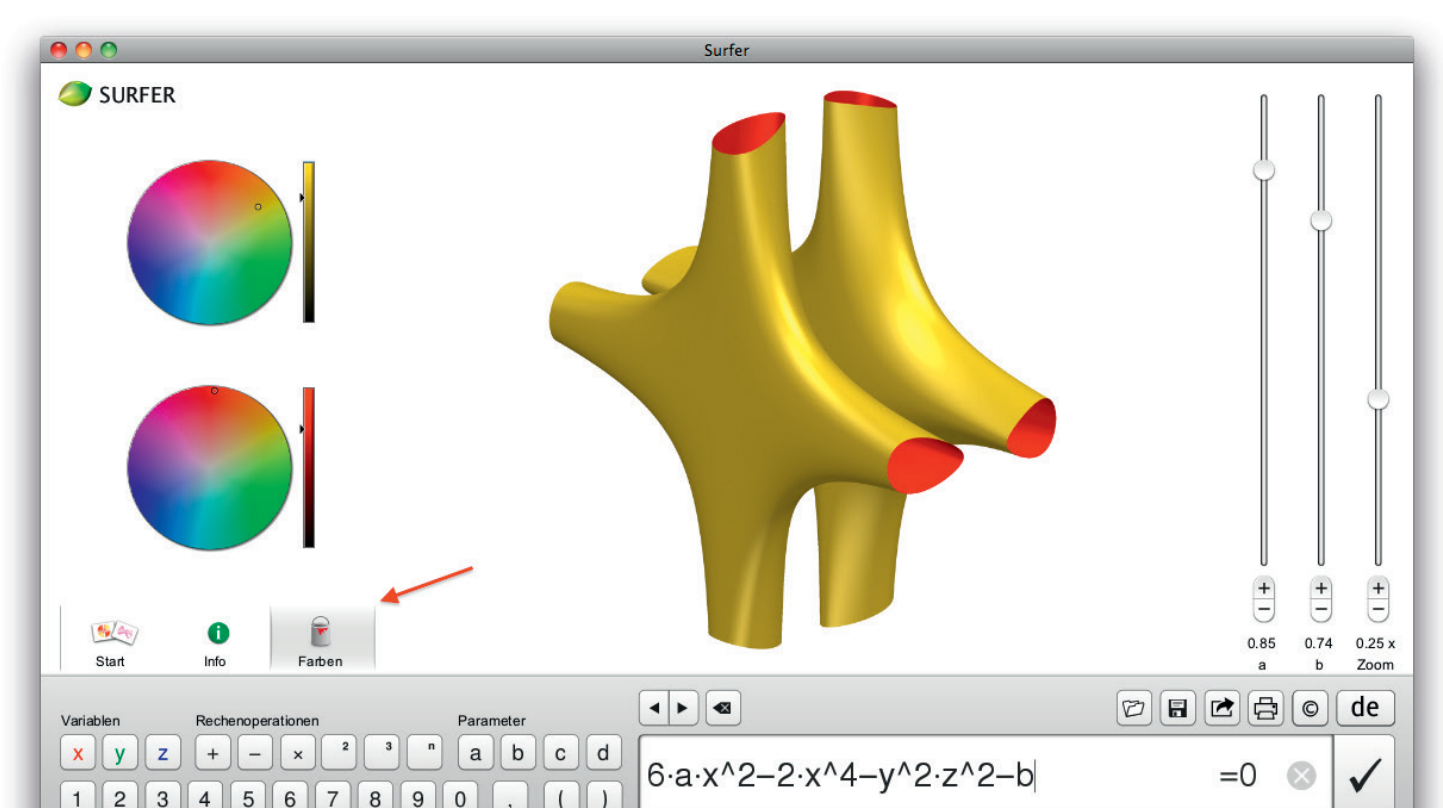
4. BENUTZUNG VON PARAMETERN

Die Parameter a, b, c und d können bei der Formel-eingabe verwendet werden. Es tauchen dann automatisch Schieberegler auf, mit denen man die Parameter zwischen 0 und 1 variieren kann. Die Fläche wird sofort neu berechnet.



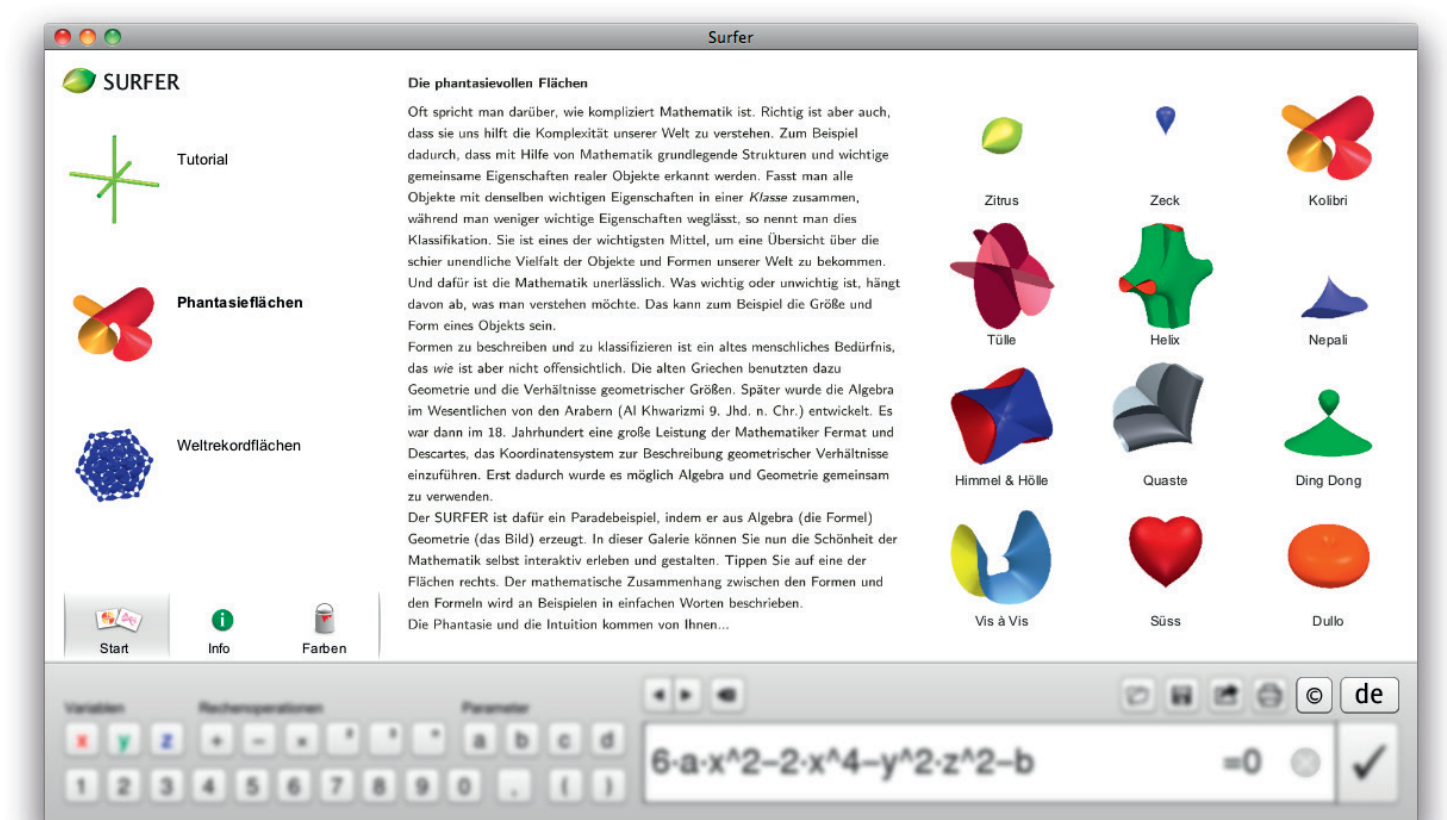
5. FARBEN

Über den Menüpunkt »Farben« können die beiden Seiten der algebraischen Fläche unterschiedlich eingefärbt werden. Es kann sowohl der Farbton als auch die Intensität eingestellt werden.



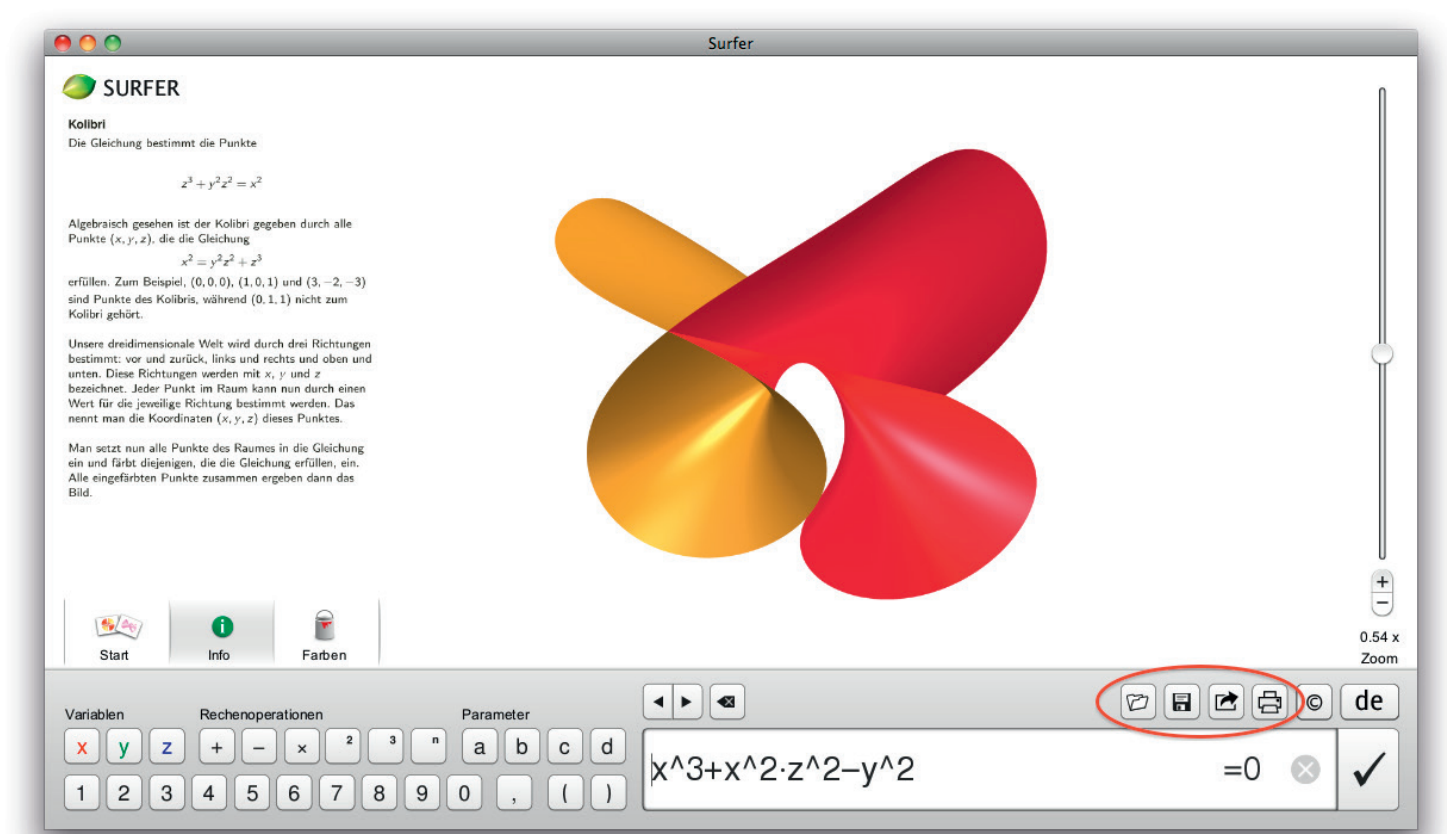
6. GALERIEN

Im Menüpunkt »Start« findest du Beispielgalerien mit einer großen Auswahl an verschiedenen Flächen. Diese können leicht durch Änderung von Parametern angepasst werden. Zu allen Beispielflächen gibt es einen kurzen Informationstext. Außerdem findest du hier ein »Tutorial«, in dem eine kurze Einführung in das Programm und den Zusammenhang zwischen Formel und Form gegeben wird.



7. SPEICHERN, LADEN, EXPORTIEREN UND DRUCKEN

Mit den Knöpfen »Speichern« und »Laden« können algebraische Flächen im speziellen SURFER-Dateiformat (.jsurf) abgespeichert bzw. geladen werden. So eine Datei enthält die Formel und alle Einstellungen (Rotation, Zoom, Farben, ...). Über den »Export«-Knopf kannst du deine Fläche auch als Bild im .png-Format speichern. Die Auflösung lässt sich während des Exportierens einstellen. Mit dem »Drucken«-Knopf wird deine Fläche zusammen mit der Formel ausgedruckt.



DOWNLOAD UND KONTAKT
www.imaginary.org/program/surfer
surfer@imaginary.org

SURFER TEAM

SURFER 2012 ist ein Programm des Mathematischen Forschungsinstituts Oberwolfach (MFO) in Zusammenarbeit mit der Martin Luther Universität Halle-Wittenberg. SURFER ist Teil des Projekts IMAGINARY des Mathematischen Forschungsinstitut Oberwolfach.

Leitung: Gert-Martin Greuel
Programmierung: Christian Stussak (Java renderer), Maik Urbanek (JavaFX), Henning Meyer (frühere Versionen)
Konzept, Koordination: Anna Hartkopf, Andreas Daniel Matt
Design: Christoph Knoth
Beratung, Galerien: Oliver Labs
Galerien: Herwig Hauser
Texte: Maria Alberich, Jordi Buendia, Capi Corrales, Lara May, Anna Sabater and Emilio Sánchez.

SURFER and IMAGINARY sind durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (2008–2009) und die Klaus Tschira Stiftung (2011–2016) gefördert.