

# Mathe entdecken

Ideen zum Nachmachen



## IMPRESSUM

### **Herausgeber**

Bundesministerium für Bildung und Forschung  
Projektgruppe Jahr der Mathematik  
Heinemannstraße 2 | 53175 Bonn | Tel.: 0 18 88/57-0

### **Konzeption, Text und Gestaltung**

Scholz & Friends Agenda

### **Druck und Produktion**

Wagemann Medien GmbH  
Scholz & Friends Agenda

### **Bildnachweis**

S.7: © Technische Universität Braunschweig, Prof. Dr. Harald Löwe, S.8: © Ernst-Moritz-Arndt-Gymnasium Bonn, S.9: © Peter Michaelis, S.10: © Landeshauptstadt Düsseldorf, CCB, S.11: © Kinder- und Jugendmuseum Nürnberg, Ghazala Chandri, S.12: © Peggy Koedel, S.15: © Sebastian Willnow, S.17: © Christelle Schmidt, S.18: © Anja Büscher, S.21: © Natalie Fedine, S.22: Iris Grötschel, S.25: © Heidi Christiansen, S.31: © Deutsches Museum, S.32: © Herwig Hauser, S.33: © Prof. Dr. Peter Baptist, S.34: © MATHEON, S.35: © Hausdorff-Zentrum, S.37: © Deutsche Telekom Stiftung

## DIE WISSENSCHAFTSJAHRE

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) veranstaltet seit dem Jahr 2000 zusammen mit der Initiative Wissenschaft im Dialog (WiD) die Wissenschaftsjahre. Gemeinsam mit der Deutschen Telekom Stiftung und der Deutschen Mathematiker-Vereinigung (DMV) wird 2008 das Jahr der Mathematik ausgerichtet.

### **Weitere Informationen unter:**

[www.jahr-der-mathematik.de](http://www.jahr-der-mathematik.de) | [www.bmbf.de](http://www.bmbf.de) | [www.wissenschaft-im-dialog.de](http://www.wissenschaft-im-dialog.de) | [www.telekom-stiftung.de](http://www.telekom-stiftung.de) | [dmv.mathematik.de](http://dmv.mathematik.de)

# INHALT

## 04 VORWORT

## 06 MATHE ERLEBEN – DIE WETTBEWERBE DES JAHRES

„Mathe erleben!“, „Kopf und Zahl“ und „Planspiel Stadt“ – so die Titel von drei großen Wettbewerben im Jahr der Mathematik. Sie motivierten Schulen, Universitäten und ganze Städte, mit kreativen Ansätzen für die Mathematik aktiv zu werden. Die hier ausgewählten Ideen verdeutlichen die Vielfalt der prämierten Projekte.

## 16 MATHE MACHEN – AKTIONEN DER „MATHEMACHER“

Im Jahr der Mathematik waren alle Bürgerinnen und Bürger eingeladen, sich als Botschafter zu engagieren. Zahlreiche „Mathemacher“ setzten und setzen sich für die Mathematik ein. Hier lernen Sie einige Ideen von „Mathemachern“ kennen.

## 26 MATHE KÖNNEN – MATHEMATIKWETTBEWERBE

Zahlreiche Wettbewerbe belegen und fördern die Mathematikbegeisterung – bei Hochbegabten ebenso wie bei Knobelbegeisterten – auf Landes- und Bundesebene sowie international. Auch in Zukunft ist für jeden etwas dabei.

## 30 MATHE BESUCHEN – WISSENSCHAFT UND SCHULE

Die Bedeutung und die Faszination der Mathematik anschaulich zu vermitteln, ist ein zentrales Anliegen im Jahr der Mathematik und darüber hinaus. Zahlreiche Ausstellungen, Projekte und Kooperationen machen Mathematik greifbar – besonders für Kinder und Jugendliche.

## 36 MATHE LEHREN – TIPPS FÜR LEHRERINNEN UND LEHRER

Mathematik findet nicht nur in der Schule statt. Aber dort werden die Grundlagen für das Verständnis für Mathematik und das Verhältnis zu dieser Disziplin gelegt. Das Jahr der Mathematik unterstützt Lehrerinnen und Lehrer mit zahlreichen Tipps und Materialien für einen lebendigen Unterricht.

## 40 MATHE SEHEN – FILME RUND UM DIE MATHEMATIK

Eines der besonders interessanten Projekte im Jahr der Mathematik war das MathFilm Festival. Die zugehörige DVD liegt dieser Broschüre bei. Sie steckt voller Anschauungsmaterialien für alle Lehrenden, Lernenden und Interessierten.



## LIEBE LESERINNEN, LIEBE LESER,

Mathematik ist aufregend, anschaulich und lebensnah – das Wissenschaftsjahr 2008 hat dies eindrucksvoll gezeigt. Ein ganzes Jahr lang haben Wettbewerbe, Ausstellungen und Festivals in ganz Deutschland Menschen für die Mathematik begeistert. Mehr als 700 Veranstaltungen, Vortragsreihen und Workshops haben die Vielfalt und Bedeutung dieser ebenso traditionsreichen wie zukunftsträchtigen Disziplin erfolgreich einer breiten Öffentlichkeit vorgestellt. Als „Mathemacher“ engagieren sich jeden Tag mehr Frauen und Männer für das Fach und bringen dabei ihre eigenen Ideen in das Wissenschaftsjahr ein.

Besonders erfreulich ist, dass viele der spannenden Projekte und Aktionen, die Mathematik für Kinder und Jugendliche greifbar machen, nicht mit dem Jahreswechsel enden werden. Die Impulse unserer Partner und der „Mathemacher“ wirken auch in die Zukunft. Ich danke insbesondere der Initiative Wissenschaft im Dialog, der Deutschen Mathematiker-Vereinigung und der Deutschen Telekom Stiftung sowie allen anderen Partnern für ihr Engagement. Sie haben zahlreiche Initiativen des Jahres der Mathematik angestoßen und ermöglicht.

Einen eindrucksvollen Ausschnitt aus dem Programm des Wissenschaftsjahres dokumentiert die vorliegende Broschüre. Sie zeigt die ganze Bandbreite der Möglichkeiten für eigene Initiativen und beschreibt Wege, Mathematik auf spannende Weise zu vermitteln.

Im größten Wettbewerb des Jahres wurden beispielsweise mehr als 200 Ideen ausgezeichnet, um Mathematik erlebbar zu machen. Einige der prämierten Ideen werden in dieser Broschüre vorgestellt. Unter dem Motto „Kopf und Zahl“ widmete sich ein weiterer Wettbewerb den faszinierenden Schnittstellen von Mathematik und Geisteswissenschaften. Das „Planspiel Stadt“ schließlich hat ganze Städte zum Objekt mathematischer Erkundungen gemacht. Ebenso wie die Ideen der „Mathemacher“ ermuntern alle diese Projekte dazu,

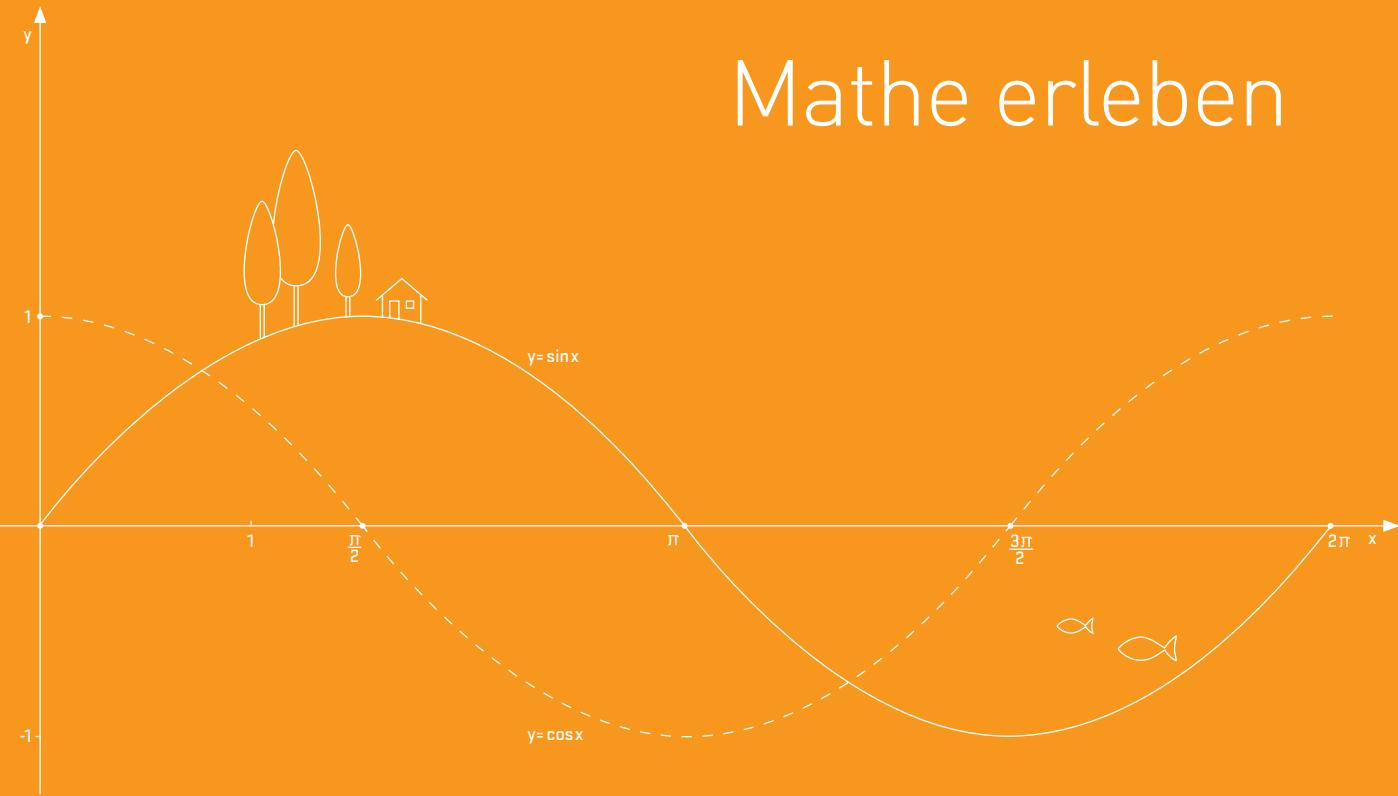
Mathematik selbst zu erleben und zu vermitteln – sei es in der Schule, im Beruf oder privat. Die vorliegende Publikation will Anregungen geben, damit die Begeisterung, die das Jahr der Mathematik ausgelöst hat, nicht nachlässt und noch mehr Menschen ansteckt.

Ich lade Sie herzlich ein, entdecken Sie die Welt der Mathematik und geben Sie die Faszination dieses spannenden Fachs auch an andere weiter!



Dr. Annette Schavan, MdB  
**Bundesministerin für Bildung und Forschung**

# Mathe erleben



## ◀ IM RICHTIGEN WINKEL

Braunschweiger Schülerinnen und Schüler erleben in einem Projekt den praktischen Nutzen von Winkelfunktionen.

Ebene Flächen sind auf der Erde kaum zu finden. Daher brauchen Kartografen zur Landvermessung mehr als ein Maßband. Will man etwa wissen, wie hoch ein Berg ist, geht es nicht ohne Winkelvermessungen und -berechnungen. Braunschweiger Schülerinnen und Schüler konnten im Rahmen des „Planspiel Stadt“, das vom Haus der Wissenschaft und der Technischen Universität organisiert wurde, erleben, dass im Unterricht erlernte Winkelfunktionen wie Sinus und Kosinus keine realitätsfernen Formeln, sondern für die Arbeit des Landvermessers unverzichtbar sind. Und ohne zuverlässige Karten kann man keine Häuser oder Sportplätze bauen.

### Hoch zu Berge

Die Theorie des Landvermessens und spezielle Techniken der Profis lernten die Siebt- und Zehntklässler zuerst kennen. An einem Samstag im Oktober machten sich die Schülerinnen und Schüler schließlich auf den Weg in den Prinz-Albrecht-Park, um ihr Wissen anzuwenden. Dort wurden mit viel Begeisterung gemeinsam Daten gesammelt, um daraus später ein Höhenprofil vom Nussberg, der höchsten Erhebung im Park, zu erstellen. Erst legten die Jungen und

Mädchen unter Expertenleitung Kontrollpunkte fest. Dann schritten sie mit Maßband und Theodolit, einem Winkelmesser, zur Tat, um das Gelände zu vermessen.

### Lernformel: Erlebnis

Nach der fünfständigen Arbeit im Freien fütterten die Jugendlichen ein spezielles Computerprogramm mit den Messergebnissen. Mithilfe des Programms erstellten die Schülerinnen und Schüler aus ihren Daten eine Höhenprofilkarte des Nussbergs. Der direkte Bezug vom Matheunterricht zur sinnvollen Anwendung war nicht mehr von der Hand zu weisen. Die Winkelfunktionen, die früher so wirklichkeitsfremd wirkten, erwiesen sich als Herzstück des spannenden Projekts. Mathelernen wurde in Braunschweig so zum Erlebnis.



## GESCHÄTZTE TEAMARBEIT

Eine Bonner Schule erleichtert Fünftklässler mit Mathe den gymnasialen Einstieg.

Neue Schule, neue Mitschülerinnen und Mitschüler – das kann stressig sein: Namen lernen, Klassenräume suchen und dann auch noch die Hürden des Unterrichtsalltags meistern. Nicht so am Ernst-Moritz-Arndt-Gymnasium (EMA) in Bonn. Dort durften die knapp 120 neuen Fünftklässler in der Einführungswoche in Kleingruppen mathematische Aufgaben lösen. So blieb den Jungen und Mädchen ihre neue Umgebung nicht lange fremd. Sie konnten das Schulgelände spielerisch entdecken und zugleich ihre neuen Mitschüler näher kennen lernen.



### Schüler wiegen

Jede Gruppe erhielt eine „Fermi-Aufgabe“. Benannt nach ihrem Erfinder, dem Kernphysiker Enrico Fermi, müssen diese Aufgaben durch sicheres Gespür für Zusammenhänge mithilfe von Schätzungen gelöst werden, da häufig keine oder nur wenige Daten für die Berechnung zur Verfügung stehen. Das Fermi-Problem wurde an einem Beispiel für alle verdeutlicht: „Wie schwer sind alle Schüler am EMA zusammen?“ Für die Beantwortung der Frage konnten natürlich nicht alle Schüler auf die Waage gestellt werden, deshalb war klar: Bei den Aufgaben geht es um gutes Schätzen.

### 192.500.000.000 Sandkörner

Ihre Ergebnisse und das Ausgangsproblem präsentierten alle Gruppen auf Plakaten, die jeweils von einer Parallelklasse bewertet wurden. Die Gruppe um die Fermi-Frage „Wie viele Sandkörner passen in das Beachvolleyballfeld der Schule?“ überzeugte vor allem durch ihr Vorgehen: Die Kinder bauten einen Kasten in der Größe eines Kubikzentrimeters, füllten diesen mit Sand und zählten anschließend die Körner. Diese Anzahl konnte dann auf die Füllfläche des Feldes hochgerechnet werden. Während die Zählung im vertrauten Zahlenraum stattfand, ließ das Ergebnis der Berechnung die Kinder staunen: 192.500.000.000 Sandkörner.

## DER WEG IST DAS ZIEL

Wissen überdimensional – Schülerinnen und Schüler gestalten in Jena ein riesiges Mathematikbuch.

Ist sie eher ein Bild, eine Formel oder eine Aufgabe? Jeder hat seine eigene Vorstellung von Mathematik. Eben um diese individuelle Sicht auf das Fach ging es im September in Jena. Bei dem Projekt „Ein ADAM RIESiges Mathematikbuch“ hatten Schülerinnen und Schüler der Stadt Gelegenheit, zusammen ein mathematisches Gesamtkunstwerk zu gestalten – allerdings nicht auf Papier, sondern auf dem Fußweg vor der Alfred-Brehm-Schule.

### 400 Meter Mathematik

Schülerinnen und Schüler aus neun Jenaer Schulen fanden sich im Stadtteil Lobeda-West vor der Brehm-Schule ein. Auf einer Länge von 400 Metern sollte auf dem Fußweg das Mathekunstwerk entstehen. Jeder Schüler hatte einen Quadratmeter zur freien Verfügung. Egal, ob Figuren, Zitate oder optische Täuschungen: Alles war erlaubt, solange es mit der Welt der Mathematik zu tun hatte. Für die Gestaltung ihres ganz persönlichen Bildes benutzten die Nachwuchskünstler keine Kreide, sondern malten mit Farbe auf den Bürgersteig – für einen bleibenden und nachhaltigen Eindruck.

### Fortsetzung folgt

Die Jenaer Schüler setzten Mathematik damit öffentlichkeitswirksam in Szene. Auch Funk und Fernsehen waren vor Ort und berichteten. Vor allem aber hatten die Kinder eine Menge Spaß und konnten sich beim Tüfteln und Pinseln untereinander austauschen und gegenseitig inspirieren. Für Falko Stolp, den Direktor der Brehm-Schule, ist das Grund genug, seine Schüler weiterhin künstlerisch zu motivieren. Denn ein paar Felder auf den 400 Metern sind noch frei – sie werden über das Schuljahr und an den nächsten Aktionstagen sicher noch gefüllt.



## VERKEHR MIT SYSTEM

Düsseldorfer Schülerinnen und Schüler erfahren, wie nützlich Mathematik in der Verkehrsplanung ist.

Staus sind für alle Autofahrer nervenaufreibend. In Ballungsgebieten müssen vor allem Pendler Tag für Tag mit ungewollten Verzögerungen leben. Was viele nicht wissen: Mathematik ist auf unseren täglichen Wegen ein ständiger Begleiter. Formeln und Systeme helfen dabei, auf den Straßen für Entspannung zu sorgen. Patentlösungen gibt es nicht, wohl aber wirkungsvolle individuelle Maßnahmen. Eine Düsseldorfer Schülergruppe erhielt im Rahmen des „Planspiel Stadt“ Einblick in die mathematische Analyse von Pendlerströmen. Koordi-

nert vom Competence Center Begabtenförderung, ist das Projekt auch ein Musterbeispiel kommunaler Vernetzung.

### Dynamik verstehen

Die Jugendlichen der Klassen zehn bis zwölf bekamen zunächst von Fachleuten für Verkehrsmanagement Einblicke in deren tägliches Arbeitsgebiet: über 400.000 Pendler allein im Raum Düsseldorf, bundesweit eines der höchsten Aufkommen. Dabei galt es für die Jugendlichen, Verkehr als ein hochkomplexes und sich dynamisch veränderndes System zu verstehen. Bei Messungen hilft die Einteilung des Stadtgebiets in sogenannte Zellen. Zugleich lernten die Heranwachsenden eine Menge Fachbegriffe aus Mathematik, Informatik und Telematik kennen und anzuwenden.



### Alles im Fluss

Dann wurden die Teilnehmer mit mathematischen Modellen vertraut gemacht, um den Verkehrsfluss zu beschreiben. Dabei spielt insbesondere die Stochastik eine Schlüsselrolle. Zusammen mit den Experten gelang es der Gruppe am Ende, den Verkehrsfluss innerhalb der geschlossenen Ortschaft einer virtuellen Stadt mit einer Java-Programmierung am Rechner zu simulieren. Stolz waren die Schülerinnen und Schüler am Ende auch auf ihre Dokumentation, die sie selbst erstellten – mit Fotos und Arbeitsskizzen, fast wie die Profis.

## MATHEMATIK ZU URGROSSMUTTERS ZEITEN

Kinder entdecken die Geschichte und Gegenwart der Mathematik.

Wenn Mathematik ganz praktisch daherkommt, vergessen viele Kinder schlagartig ihre anfängliche Zurückhaltung gegenüber den Zahlen. Im Nürnberger Kindermuseum bilden eine Backstube, eine Küche und ein Krämerladen aus Omas Zeiten den Ausgangspunkt für eine mathematische Expedition der anderen Art. Die „Mathematischen Entdeckungen an der Waage“ sind Teil der Dauerausstellung „Alltag der Urgroßeltern“. Schulklassen und Familien werden dabei von eigens geschulten Betreuern begleitet und mathematisch angeleitet.

### Leicht statt schwer

Im Wiegen steckt eine Menge Algebra – vom Auswiegen bis zum geschickten Hantieren mit komplizierten Umformungen. Anhand von Waagen lernen die Kinder zunächst die Relationszeichen „kleiner“ und „größer“ kennen. Schätzaufgaben machen sie mit Größenordnungen vertraut. Und all die komplizierten Einheiten werden auf einmal nachvollziehbar, wenn man antike Gewichte eigenhändig umrechnen muss – dem mathematischen Fortschritt sei Dank! Wie mathematisch der Alltag insgesamt ist und auch schon zu Urgroßmutter's Zeiten war, das erstaunt die kleinen Gäste immer wieder.

### Von der Bohne zum Atom

Acht Module beleuchten die historische Entwicklung und Bedeutung der Mathematik von den Anfängen bis in die Gegenwart. Ein Schwerpunkt sind dabei Gewichtseinheiten: Dienten einst Kerne und Bohnen zur Orientierung, lässt sich heute in ganz anderen Dimensionen messen, wie die Atomwaage zeigt. Und wenn die jungen Besucherinnen und Besucher erfahren, was eine Tafel Schokolade auf dem Mond wiegt, wissen sie sogar die Schwerkraft zu schätzen.



## MIT FLÖHEN LERNEN

Ein Dresdner Umweltprojekt erklärt Mathematik am Beispiel der Naturforschung.

Tierpopulationen, Regenmengen oder Baumbestände – die Umwelt- und Forstämter brauchen mathematische Formeln, um eine Reihe von Phänomenen in der Natur zu berechnen. Die Projektschmiede in Dresden brachte Kindern und Jugendlichen diese Anwendung von Mathematik im Rahmen des „Planspiel Stadt“ näher. Am Beispiel des Waldstücks Prießnitzgrund in der sächsischen Hauptstadt erfuhren die Schülerinnen und Schüler hautnah, welche Rolle die Mathematik in der Umweltplanung spielt.



### Formeln im Wald

Die elf bis 14 Jahre alten Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler nahmen sich zwei Wochen Zeit, um ein Forschungsgebiet im Wald abzustecken und alle Tiere und Pflanzen genau unter die Lupe zu nehmen. Unter fachlicher Anleitung sammelten sie unter anderem Bachflöhkrebse und mussten aus den gefangenen Exemplaren auf die Gesamtpopulation des Prießnitzgrundes schließen – eine Aufgabe, die ohne die Entwicklung mathematischer Formeln nicht zu bewältigen gewesen wäre.

### Regenmenge berechnen

Eine weitere Herausforderung für die Schülerinnen und Schüler war es, die Regenmenge zu schätzen, die in dem Waldgebiet niedergeht. Dazu musste die Fließgeschwindigkeit eines Flusses bei Nässe einerseits und bei Trockenheit andererseits verglichen werden. So ließ sich auf die Niederschlagsmenge schließen, die zwischen diesen Phasen angefallen sein muss. Dem Forscherdrang der Kinder und Jugendlichen waren auch bei den übrigen Aufgaben keine Grenzen gesetzt – von der Berechnung des Flächenbedarfs für die lohnende Waldbewirtschaftung bis zum Test der Wasser- und Bodenqualität. Mit diesen praktischen Anwendungen von Mathematik entdeckten die Schüler, wie sich mit Rechenkünsten die Natur erforschen lässt.

## NACH ALLEN REGELN DER KUNST

Eine Ausstellung zeigt die Verbindung von Mathematik und Kunst.

Sie werden häufig als getrennte Bereiche wahrgenommen: Mathematik und Kunst. Dabei gibt es unzählige Verbindungen. Das hat der Bonner Verein „Mathe Pro“ mit einer Ausstellung beim Bonner Museumsmeilenfest veranschaulicht. Zum Beispiel anhand einer Platte auf dem Fußboden, auf die ein Stuhl verzerrt gemalt ist. Natürlich ist das Bild zweidimensional. Wenn man aber diesen „Verrückten Stuhl“ vom richtigen Punkt aus betrachtet, scheint er im Raum zu stehen. Stellt sich nun eine Person zum Beispiel auf die Lehnen, so sieht es aus, als balanciere sie auf einem echten Stuhl. Vielen Kindern machte es großen Spaß, Sitz- oder Liegepositionen einzunehmen, die der Schwerkraft auf skurrile Weise zu widersprechen scheinen.

### **Versucht, verstanden**

Ein Exponat sorgte vor allem bei den Jüngeren für erstaunte Gesichter: das nach dem italienischen Renaissancearchitekten benannte Alberti-Gitter. Der Besucher betrachtet dabei durch ein Guckloch und durch ein transparentes Quadratgitter ein Objekt und zeichnet auf einem Blatt mit dem gleichen Quadratgitter die markanten Punkte nach. Dabei wird klar: Allein die Perspektive bestimmt die Größe eines Objektes im Bild – egal, ob Maus oder Elefant.

### **Begeistern können**

Außerdem konnte der „Goldene Schnitt“, der neben der Symmetrie die ästhetisch perfekte Proportion darstellt, nämlich die „Harmonie in der Asymmetrie“, mithilfe eines „goldenem Zirkels“ erkundet werden. Dieser misst, ob ein Objekt nach dem Goldenen Schnitt proportioniert ist – sei es das eigene Gesicht oder ein Idealtypus menschlicher Schönheit wie die Venus von Milo oder der Apoll von Belvedere. Kinder, Jugendliche und Erwachsene waren sich einig: Es gilt eigentlich nicht die Alternative Kunst oder Mathematik – die Mischung macht's.



## ALLES, WAS (ER)ZÄHLT

In Bremen ist man den literarischen Qualitäten der Mathematik auf der Spur.

Gut oder böse, richtig oder falsch – grundlegende Werte verinnerlichen Kinder häufig durch das Verhalten ihrer Bezugspersonen, aber auch durch Erzählungen und Märchen. Am besten funktioniert das, wenn der Stoff den Kindern anschaulich und mitreißend vorgetragen wird. Warum soll nicht auch für die Mathematik gelten, was in anderen Bereichen seit Jahrhunderten gang und gäbe ist? Ein Projekt der Universität Bremen machte die Probe aufs Exempel.

### Von der Sprache zur Mathematik

Die Forscherinnen und Forscher verließen ihre Institute, um im Bremer Stadtteil Gröpelingen ihre Zelte aufzuschlagen oder genauer: einen Pavillon zu beziehen. Beim internationalen Erzählfestival „Feuerspuren“ überprüften sie, wie sich ihre Ergebnisse aus der Vermittlung von Lese- und Sprachkompetenz im Kindergarten- und Grundschulbereich auf die Mathematik übertragen lassen. Gemeinsam mit professionellen Erzählerinnen und Erzählern sowie Lehrenden und Erziehenden erarbeiteten sie Geschichten, bei denen mathematische Themen in Handlungen eingebettet sind. Anschließend wurden die Ergebnisse in freier mündlicher Erzählung, auch gestisch-körperlich, vorgetragen.

### Was ist unendlicher?

Zwei Mathematiker stritten dabei über die Unendlichkeit und den Sinn der Zahlen: Was ist unendlich mal unendlich und gibt es Zahlen, die noch größer sind? Ist Mathematik Menschenwerk oder Zeugnis göttlicher Schöpfung? Insgesamt ging es also nicht um bloße Anekdoten, sondern um handfesten Lernstoff. Im Handlungszusammenhang wurde klar: Mathematik ist viel zu spannend, als dass man sie allein den Schulbüchern überlassen sollte. Davon konnte das Projekt die Kinder aus Gröpelingen bereits überzeugen.

## ZAHLENREICHE STADTSAFARI

In Leipzig entdecken Schülerinnen und Schüler Mathe vor der Haustür.

Schätzen, messen, knobeln, rechnen – in Leipzig begaben sich Schülerinnen und Schüler auf mathematische Erkundungstour und waren begeistert: „So könnte Mathe häufiger sein!“ und „Ist mal was ganz anderes.“ So oder so ähnlich lauteten die Sätze, die häufig aus dem Munde der Teilnehmerinnen und Teilnehmer zu hören waren. Die Organisatoren der Stadtrallye, die Leipziger Schülergesellschaft für Mathematik (LSGM), haben ihr Ziel erreicht. Sie wollten Schülerinnen und Schülern zeigen, wie viel Mathematik vor der eigenen Haustür liegt.

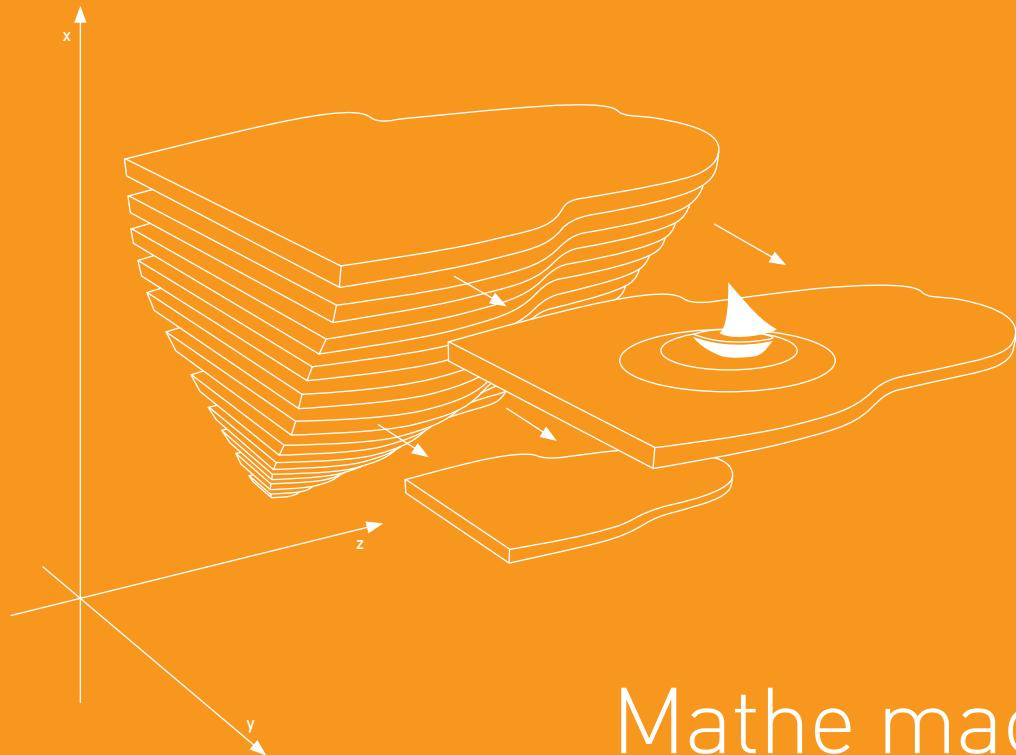
### Eissorten zählen

In der Leipziger Innenstadt machten sich kleine Schülergruppen auf den Weg, um jeweils vier Fragen zu beantworten. Die Aufgaben waren auf unterschiedliche Altersgruppen zugeschnitten. Die Jüngeren sollten etwa Eissorten im Angebot einer Eisdíele zählen oder die verschiedenen geometrischen Formen des Mendebrunnens identifizieren. Die Älteren berechneten mithilfe von Formeln unter anderem die Geschwindigkeit einer Rolltreppe oder das Füllvolumen eines Brunnens. Ganz nebenbei vermittelten die Aufgaben auch Interessantes rund um Leipzigs Kultur und Geschichte. Nach 90 Minuten waren alle wieder an ihren Ausgangspunkt zurückgekehrt.

### Großer Andrang

Im Halbstundentakt brachen die Schülertrupps in Begleitung eines freiwilligen Helfers auf. Über 2.000 Schülerinnen und Schüler nahmen an der Stadtrallye teil. Aufgrund des großen Erfolgs will die LSGM die Stadtsafari in Zukunft wöchentlich veranstalten. Los geht es dann bei der mathematisch-naturwissenschaftlichen Erlebniswelt *Inspirata* im Schulmuseum – eine spannende Abwechslung für den Mathematikunterricht!





Mathe machen

## ◀ EIN STAUSEE VOLLER MATHEMATIK

Matheprojekte Marke Eigenbau – am Berliner Collège Voltaire zeigen Schülerinnen und Schüler beim Rechnen vollen Körpereinsatz.

Die Theorie ist die eine Seite, die Praxis eine andere. Das gilt auch für die Mathematik. Am Berliner Collège Voltaire hatte eine Lehrerin eine spannende Idee: Ihr Lehrbuchwissen sollten die Jugendlichen ins „richtige Leben“ transferieren. Das Ziel: den Schülerinnen und Schülern den konkreten Alltagsnutzen von Mathematik vor Augen zu führen – im Zweifel auch mit Körpereinsatz.

### Gießen, bauen, rechnen

Siebtklässler am Collège bekommen die Aufgabe gestellt, das Füllvolumen eines Staausees zu berechnen. Der erste Schritt: Aus Styropor bauen sie maßstabsgetreu ein Modell nach. Dieses unterteilen sie in horizontale Schichten, für die sie den Wasserinhalt annähernd genau bestimmen können. Aber haben sie das Volumen des Staausees auch richtig berechnet? Vorsichtig gießen die Schülerinnen und Schüler Wasser in den von ihnen gebauten Behälter. Am Ende jubeln alle – die Lösung stimmt! Das Besondere an solchen Aufgaben: Mathematik nimmt konkret Gestalt an.

### Unterricht kreativ gestaltet

Die Staausee-Aufgabe war nicht die erste ihrer Art. Im vergangenen Jahr ging es darum, die Menge an Wandfarbe zu berechnen, die für den neuen Anstrich der Schulaula benötigt wird. Dazu hatten die kleinen Matheenthusiasten sogar den Versammlungsraum in Miniformat nachgebaut. Denn die kreative Seite der Schülerinnen und Schüler im Unterricht zu fördern, ist besonders wichtig, weiß die 29-jährige Mathematiklehrerin Christelle Schmidt, Initiatorin der klassenübergreifenden Projekte. So bleiben die Kleinen „bei der Stange“ – und können sich und ihr praktisches Mathewissen weiterentwickeln.



## MATHE IM QUADRAT

Grundschülerinnen und -schüler erleben die Welt der Zahlen in Bewegung.

Im Vorbeigehen wirkt der Pausenhof der Grundschule Langenholzen in der Nähe von Alfeld an der Leine bunt und fröhlich. Bei näherem Hinsehen erschließt sich auch der tiefere Sinn der Schulhofgestaltung. Hundert bunte Quadrate, in Zehnerreihen auf den Boden des Hofes aufgemalt und jeweils mit einer Nummer versehen, zieren den Teerbelag. Zusammen ergeben sie ein riesiges Viereck, eine „Hundertertafel“. Das Ziel: den Kindern durch Spiel und Bewegung die Zahlen von eins bis 100 zu vermitteln.



### Schach spielen

Mit kleineren und größeren Aufgaben lernen die Schülerinnen und Schüler Schritt für Schritt, sich „im Hundertraum“ zu orientieren. Dazu gehört es beispielsweise, dass sie in die Rolle des Turms beim Schachspiel schlüpfen und sich entsprechend auf den Geraden der Spielfläche auf und ab bewegen. Dabei vollführen sie automatisch Einer- und Zehnerschritte, je nach Laufrichtung in auf- und absteigender Folge. Die Schüler prägen sich diese ein, aus dem Spiel wird eine Übung.

### Hilfe beim Lernen

Die 39-jährige Mathematiklehrerin Anja Büscher ist überzeugt: Gerade Schülern, die sich mit der Mathematik sonst schwer tun, fällt der Umgang mit Zahlen leichter, wenn sie diese gleichsam körperlich nachvollziehen können. Da genügt es schon, wenn ein Kind von einem Quadrat auf das nächste springt oder sich auch einfach nur auf eine der Zahlen stellt, um von dort aus die benachbarten Zahlen und Zehner zu betrachten. Kunst um der Kunst willen ist die „Hundertertafel“ also nicht – sondern eine echte Lernhilfe für Schüler.

## GUTE ZAHLEN, SCHLECHTE ZAHLEN

Warum gibt es Lieblingszahlen? Ein Projekt geht dieser Frage auf den Grund.

Ist es nun die „7“ wie für so viele Menschen oder doch eher die „3“? Um die „13“ machen jedenfalls die meisten einen großen Bogen. Lieblingszahlen und Pechzahlen hat fast jeder. Nur: Wie kommen die zustande? Der Hamburger Mathematikdidaktiker Günter Krauthausen erforscht die persönlichen Gründe für die Wahl der Lieblingszahl – und zeigt damit, dass Zahlen oft Gefühlssache sind. Statt „nur“ mit ihnen zu rechnen, kann man sich ihnen auch ganz anders nähern: von der künstlerischen Gestaltung der Ziffern zur Klassenzimmerdekoration bis hin zur Behandlung der Kulturgeschichte mystischer Zahlen im Unterricht.

### Die Zahl der Wahl

Das Online-Projekt „LieZah“ fordert Besucher der Seite dazu auf, ihre Lieblingszahl und ihre persönlichen Beweggründe dazu zu verraten. Parallel gibt es einen Wettbewerb an Hamburger Schulen speziell für Grundschülerinnen und Grundschüler. Bei der Auswertung zeigen sich schon jetzt erstaunliche Erkenntnisse. So entzückt beispielsweise die „2“, weil sie einen schönen geschwungenen Hals hat – wie ein Schwan. Und warum ist die „23“ so beliebt?

Sie ist die Trikotnummer des Fußballspielers Rafael van der Vaart. Auch die „18“ hat eine besondere Fangemeinde, und zwar Mädchen. Die wählen die „18“ vornehmlich, weil sie ab diesem Alter endlich tun können, was sie wollen.

### Ein Buch voller guter Gründe

Die zahlreichen Teilnehmer belegen: Lieblingszahlen stehen hoch im Kurs. Gerade junge Menschen sehen in den Zahlen keine abstrakten Konstrukte, sondern finden darin oft sehr persönliche Bedeutungen. Diese will der Begründer des Projekts nach Auswertung der Ergebnisse in einem Buch festhalten. Auch kulturelle Unterschiede kommen darin zum Ausdruck. Das Buch soll vor allem eines: Verdeutlichen, dass Zahlen für uns eine viel tiefer gehende Bedeutung haben, als wir denken – und dafür gibt es zahlreiche Gründe.

## von Kernen lernen

Exkursionen und handfeste Beispiele machen die Welt der Zahlen für Schülerinnen und Schüler anschaulich.

Mathematik lässt sich nicht nur von der Schulbank aus erleben. Im Gegenteil: Gerade die Natur bietet eine Fülle anschaulicher Beispiele für mathematische Zusammenhänge. Wenn Kinder und Jugendliche mit offenen Augen und ein wenig Anleitung durch Wald und Flur streifen, merken sie schnell: Hier steckt jede Menge Mathematik drin.

### Kleine Forscher

Sonnenblumen beispielsweise bieten dem Mathenachwuchs die Möglichkeit, eine klassische Zahlenreihe der Mathematik zu entdecken. Der genaue Blick auf den Blütenstand offenbart, dass die Anordnung der Kerne der Fibonacci-Folge entspricht. Bei diesem nach einem italienischen Mathematiker benannten Phänomen setzt sich jede Zahl aus der Summe der beiden vorangegangenen zusammen; jeweils zwei aufeinander folgende Fibonacci-Zahlen finden sich in jeder Sonnenblumenblüte. Aber auch ganz grundlegende mathematische Fähigkeiten wie Zählen und Schätzen lassen sich lebensnah üben, etwa mit Nüssen, Kastanien oder Eicheln. Ein weiteres Beispiel für „natürliche“ Mathematik findet sich im Steinbruch. Der

Querschnitt von Basaltsäulen entspricht nämlich meistens einem Sechseck – bisweilen aber auch Fünfecken oder anderen geometrischen Figuren. Eine weitere gute Möglichkeit also, um Kindern ein Verständnis für Formen zu vermitteln. Erleben und Verstehen werden so eins.

### Weiter suchen

Mathematische Streifzüge durch die Natur? Auf der Suche nach neuen Möglichkeiten, ihren Grundschülerinnen und Grundschülern Mathematik jenseits der Schulbank zu vermitteln, ist die Mathematiklehrerin Renate Voland unter freiem Himmel fündig geworden. So lässt sich nach Ansicht der Lehrerin aus Dransfeld gerade jungen Schülern greifbar vermitteln, dass Mathematik überall in unserer Umgebung verankert ist – und nicht nur im Schulbuch.

## WENN DIE SCHNECKE IN DEN BRUNNEN FÄLLT

In Dietzenbach ist kindgerechte Mathematik Programm.

Die Theorie mit der Praxis zu verbinden, ist meist eine echte Herausforderung. Die Astrid-Lindgren-Schule im hessischen Dietzenbach weiß damit umzugehen. In zwei Projektwochen erlebten dort Grundschülerinnen und -schüler Mathematik hautnah. Dabei wurden sie von ihrer Lehrerin mit Spaß und Spannung begleitet.

### Interaktiv das Interesse wecken

Zum Einstieg gab es etwas Neues aus der Geometrie. Mit viel Enthusiasmus zeichneten die Kleinen auf Anleitung der Lehrerin ein Tetraeder. Dabei untersuchten sie den Körper auf Ecken, Flächen und Kanten. Um eine genaue Vorstellung zu erhalten, bauten sie es nach und fertigten Körpernetze von Tetraedern an. So haben sie die Figur im wahrsten Sinne des Wortes begriffen. Anschließend ging es um die Frage, ob ein Fußball wirklich rund ist. Dazu wurde ein echter Fußball gebastelt. Überraschendes Ergebnis: Da er aus Fünf- und Sechsecken besteht, ist er insgesamt auch eckig. Da staunte mancher Fußballer!

### Rätseln und Knobeln

Rätsel-, Knobel- und Scherzfragen standen als Nächstes auf dem Programm. „Am wievielen Tag erreicht eine Schnecke den Brunnenrand, wenn der Brunnen 15 Meter tief ist, die Schnecke pro Tag drei Meter nach oben kriecht und nachts eineinhalb Meter nach unten fällt?“ Die Kinder fanden sich schnell in Kleingruppen zusammen, überlegten fieberhaft, legten Zeichnungen und Skizzen an. Aufgeregt wurde diskutiert, die Lösungen wurden auf Plakaten festgehalten. Die schnellste Gruppe durfte zuerst präsentieren:  $15 : 1,5 = 10$  Tage. Einer anderen Gruppe fiel der Denkfehler auf, eine Skizze lieferte den Beweis: Die Schnecke braucht nur neun Tage. „Genau darum geht es“, meint Mathelehrerin Natalie Fedine, „das Fach so lebendig wie möglich zu präsentieren. Da wird aus jedem Kind ein echter Mathefan.“



## MATHEMATIK AUF SCHRITT UND TRITT

Eine Stadtführung vermittelt die Disziplin und ihre Geschichte.

Die Spuren berühmter Mathematikerinnen und Mathematiker finden sich überall: Schulen und Institute sind nach ihnen benannt, ebenso Straßen und Plätze. Viele Menschen gehen tagtäglich in der eigenen Stadt unbewusst an Zeugnissen der Mathematikgeschichte vorbei. Doch gerade die eigene Nähe zu authentischen Schauplätzen zeigt die menschliche Seite dieser Wissenschaft. Eine Berliner Stadtführung tritt den Beweis an.



### Rundgang mit Zahlen, Figuren und Geschichte

Dabei stoßen die Besucher am Zeughaus auf eine Statue, die den Satz des Pythagoras verdeutlicht. Die Teilnehmer erfahren, wann die Figur entstand und was die Menschen damals über Mathematik dachten. Ein paar Schritte weiter wird eine andere Epoche beleuchtet: In der Humboldt-Universität wirkte Karl Weierstraß, bekannt für Forschungen in der Analysis. Nach Leonhard Euler, dem bedeutendsten Mathematiker des 18. Jahrhunderts, ist eine Straße benannt. Er hat das sogenannte Königsberger Brückenproblem gelöst, wovon noch heute die Tourenplanung für die Müllabfuhr oder Postboten profitiert. So leiten Namen, Statuen oder sogar vorbeifahrende Autos und Busse zu mathematischen Erläuterungen über: In jedem Navigationssystem und Fahrplan steckt mathematische Optimierung.

### Überall ein mathematischer Weg

Ihr umfangreiches Wissen erwarb die Stadtführerin und Mathematikerin Iris Grötschel durch ihr studiertes Auge und intensive Nachforschungen. Wie Berlin waren viele Städte Geburtsort, Wirkungsstätte oder Heimat berühmter Mathematikerinnen und Mathematiker. Überall in Deutschland bieten außerdem Gebäudefassaden, gotische Kirchenfenster oder Pflastersteinmuster Startpunkte für mathematische Betrachtungen – für Touristen, Einheimische und Schulklassen.

## LERNEN<sup>2</sup>

Ein Projekt, zwei Ziele: Studierende unterrichten Schüler in Mathematik und erfahren dabei selbst eine Menge über den Lehralltag.

Mathematik verstehen ist die eine Sache, eine ganz andere ihre verständliche Vermittlung. Darin üben sich seit Kurzem Studierende in Münster, indem sie an Schulen gehen und dort unterrichten. Dabei lernen beide Seiten voneinander: Die Kinder und Jugendlichen vertiefen Inhalte mehr, als es der reguläre Schulbetrieb zulässt. Und die angehenden Akademikerinnen und Akademiker erfahren Neues darüber, wie sie ihr Wissen aufbereiten müssen, um verstanden zu werden.

### Tandem für die Sache

Die Studierenden geben ihre liebevoll vorbereiteten Stunden in Zweierteams. Dabei wird die Knotentheorie zum Beispiel anhand eines Seils anschaulich: Das Seil ist verschlungen, die Enden zusammengeschweißt. Wird dann die Schlaufe angehoben, wird sichtbar, ob Knoten enthalten sind. Was zunächst unordentlich aussieht, lässt sich mathematisch beschreiben. Jede Überlappung bekommt einen Namen. Werden all diese Punkte in einer Formel zusammengefügt, können die Schülerinnen und Schüler am Ende bestimmen, was passiert, wenn das Seil angehoben wird. Knoten oder kein Knoten – das ist hier die Frage. Und die Antwort ist reine Mathematik!

### Synergien fördern

Viele Schulen sind von den Studierendenteams begeistert. Das bestätigt die Münsteraner Universität darin, ihr Projekt noch weiter auszubauen – mehr Studierende und noch mehr Themen. Koordiniert werden die Teams von Martin Oymanns, der selbst Mathematik studiert. Er sieht in der Zusammenarbeit zwischen Universität und Schulen eine Verbindung mit Zukunft, die sich in ganz Deutschland etablieren sollte – zum Vorteil der Studierenden und der Schülerinnen und Schüler, vor allem aber für ein besseres Mathematikverständnis allgemein.

## TRAGBARES MATHEMUSEUM

Eine Sammlung kreativer Spiele und Aufgaben fördert das mathematische Denken.

Was haben ein Museum und eine Kiste mit Mathematik zu tun? Alles, zumindest wenn es sich um das „Museum für Kinder“ – kurz „Mufki“ – handelt. Spannende und zugleich lehrreiche Spiele und Aufgaben sind so aufbereitet, dass sie in tragbare Kisten passen. Insgesamt sind diese mit 260 verschiedenen Denk-, Knobel- und Rätselanregungen gefüllt – da ist für jedes Alter etwas dabei.

### Abwechslungsreicher lernen

Die Spielekisten sind in mehrere Bereiche aufgeteilt. Unter „Action im Kopf“ gibt es für die Kinder und Jugendlichen rund 90 räumliche und strategische Denkaufgaben. Darunter unter anderem ein Legespiel, bei dem aus mehreren kleinen Quadraten der Umriss eines Hundes zusammenzusetzen ist. Bei dem Faltspiel „Verrücktes aus Papier“ entstehen aus herkömmlichen Blättern geometrische Formen und kreative Figuren, die das räumliche Denken fördern. Auch das strategische Denken der Heranwachsenden wird geschult – in der Kategorie „Spielend schlau“ fordern beispielsweise fünfeckige Mühlespiele zu kreativen Spielzügen heraus.

### Anregend fördern

Ob optische Täuschungen, geometrische Figuren oder knifflige Rätsel – die unterschiedlichen Aufgaben bilden auf spielerische Weise die mathematischen Fähigkeiten der Mädchen und Jungen weiter. Dabei hat die Erfinderin von „Mufki“, die Lehrerin Claudia Fenrich, besonders darauf geachtet, die einzelnen Stationen für Kinder im frühen Lesealter genauso wie für ältere Schülerinnen und Schüler interessant und verständlich zu gestalten. Daher ist „Mufki“ vielen eine willkommene Ergänzung zu eher theoretischen Unterrichtseinheiten – und Claudia Fenrich ein gern gesehener Guest auch an anderen Schulen, etwa zum Tag der offenen Tür.

## PI, SO WEIT DAS AUGE REICHT

In einem Bremer Gymnasium zieren die Nachkommastellen der Kreiszahl die Schulflure.

Das Alte Gymnasium in Bremen bietet „Mathematik im Vorbeigehen“, vor allem aber zum Anschauen: Auf Initiative einer Lehrerin zieren die Nachkommastellen der Kreiszahl Pi in Form einer Papierborte die Wände der Flure – und das auf 300 Metern Länge, durch das gesamte Schulhaus.

### Mathematisches „Ta-Pi-zieren“ im Akkord

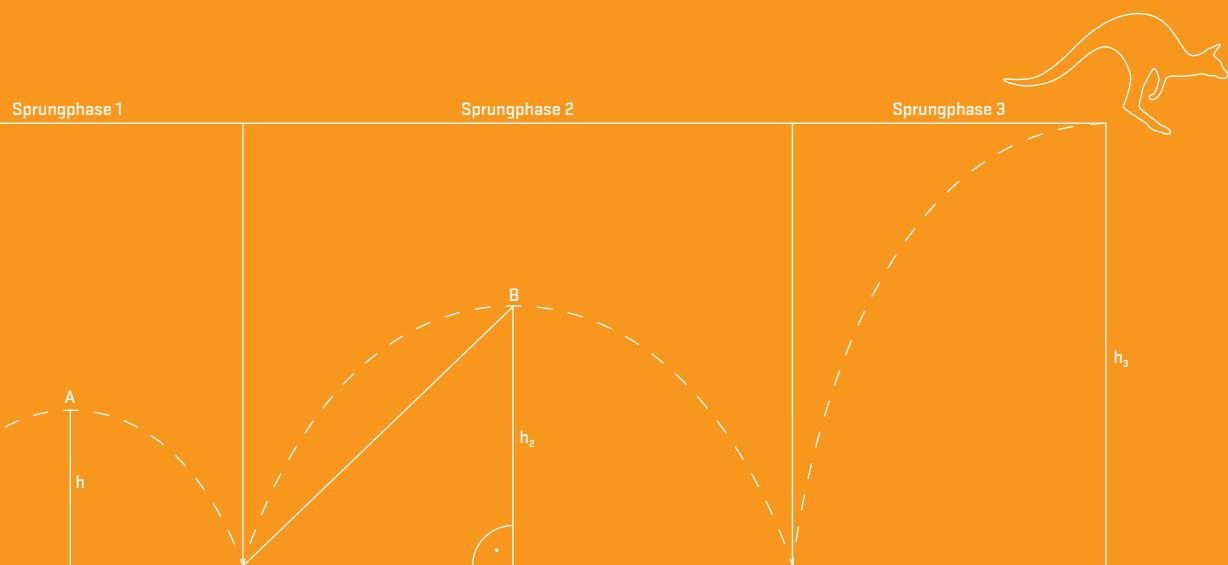
Von Schülerinnen und Schülern über Lehrerinnen und Lehrer bis hin zu Schulmitarbeiterinnen und -mitarbeitern – mit größter Sorgfalt übertragen alle jeweils fünf Nachkommastellen der Kreiszahl Pi auf einen sieben Zentimeter breiten Streifen und bringen die Teile in der richtigen Reihenfolge in den Schulfluren an. 6.000 Nachkommastellen von Pi sind auf diese Weise zusammengekommen. Das „Zahlenband“ beginnt im Erdgeschoss mit „3,14159...“ und endet im dritten Stock mit den Ziffern „...72460“, die an der 5.996. bis 6.000. Nachkommastelle der Kreiszahl zu finden sind.

## Aus Spaß an der Zahl

Doch noch bevor alle Zahlen hängen, sind die ersten „Geburtstags-Pi-raten“ unterwegs. Wer nämlich sein Geburtsdatum in der Reihenfolge Tag, Monat und Jahr im Zahlenband findet, darf sich darunter eintragen und erhält ein „Geburtstags-Pi-raten-Diplom“. Ganz ohne Kapern und Entern lernen die jungen Seeräuber dadurch eines ganz spielerisch: dass Mathematik auch eine Menge Spaß machen kann. Und darauf kommt es der Lehrerin Heidi Christiansen, die sich die Pi-Tapete ausgedacht hat, an. Mathematik ist also nicht nur überaus lebensnah – sondern mitunter sogar dekorativ.



# Mathe können



## ◀ KÄNGURU-WETTBEWERB

„Känguru der Mathematik“ ist ein Wettbewerb für Schülerinnen und Schüler der Klassenstufen drei bis 13, mit dem Freude an der Mathematik geweckt und unterstützt werden soll. Der Multiple-Choice-Test beinhaltet vielfältige Aufgaben zum Knobeln, Grübeln, Rechnen und Schätzen. Alle Teilnehmer erhalten eine Urkunde mit ihrer erreichten Punktzahl und einen Erinnerungspreis. Die Besten gewinnen Bücher, Spiele, Puzzles, T-Shirts und Reisen in ein internationales Mathe-Camp.

Weitere Informationen unter [www.mathe-kaenguru.de](http://www.mathe-kaenguru.de)

## MATHEON-ADVENTSKALENDER

Der digitale Adventskalender des DFG-Forschungszentrums MATHEON richtet sich vor allem an Jugendliche der Klassenstufen zehn bis 13, die Spaß an Mathematik haben. Hinter jedem der 24 „Kalendertürchen“ steckt eine mathematische Aufgabe oder ein Rätsel, das die Vorweihnachtszeit verkürzen soll. Jeden Tag ab 18 Uhr kann das „Türchen“ am Adventskalender geöffnet werden. Wer in der kürzesten Zeit die meisten Fragen richtig beantwortet hat, gewinnt.

Weitere Informationen unter [www.mathekalender.de](http://www.mathekalender.de)

## DMV-ABITURPREIS

Der Abiturpreis Mathematik, initiiert von der Deutschen Mathematiker-Vereinigung (DMV), zeichnet herausragende Leistungen im Schulfach Mathematik aus. Die Preisträger sind die jeweils besten Mathematikabiturientinnen und -abiturienten an deutschen Schulen. Sie werden mit einer Urkunde, einer einjährigen Mitgliedschaft in der Deutschen Mathematiker-Vereinigung und – als Geschenk des Springer-Verlags – dem Buch „Pi & Co. – Kaleidoskop der Mathematik“ belohnt.

Weitere Informationen unter  
[www.dmv.mathematik.de/abiturpreis](http://www.dmv.mathematik.de/abiturpreis)

## MATHEMATIK-OLYMPIADIEN IN DEUTSCHLAND

Die Mathematik-Olympiade ist ein mehrstufiger Klausurenwettbewerb für Schülerinnen und Schüler der Klassenstufen drei bis 13. Sie fordert vor allem logisches Denken, Kombinationsfähigkeit und einen kreativen Umgang mit mathematischen Methoden. Jedes Jahr beginnen im September die Qualifikationsrunden auf lokaler Ebene in den Schulen. Über Regional- und Landesrunden kämpfen sich die Teilnehmer bis ins Bundesfinale. Die Mathematik-Olympiade steht unter der Schirmherrschaft des Bundespräsidenten.

Weitere Informationen unter [www.mathematik-olympiaden.de](http://www.mathematik-olympiaden.de)

## INTERNATIONALE MATHEMATIK-OLYMPIADE

Die talentiertesten Jungmathematikerinnen und -mathematiker der drei Wettbewerbe messen sich bei der Internationalen Mathematik-Olympiade (IMO) mit der Konkurrenz aus der ganzen Welt. 2009 findet die IMO wieder in Deutschland statt – in Bremen.

Weitere Informationen unter [www.imo-official.org](http://www.imo-official.org)

## JUGEND FORSCHT

Deutschlands bekanntester Nachwuchswettbewerb richtet sich an Jugendliche mit Freude und Interesse an Naturwissenschaften, Mathematik und Technik. Das Forschungsthema wird frei gewählt, muss sich aber einem von sieben Fachgebieten zuordnen lassen, darunter auch Mathematik. Jedes Jahr im Mai messen sich die besten Nachwuchsforscherinnen und -forscher der einzelnen Länder beim großen Finale, dem Bundeswettbewerb Jugend forscht.

Weitere Informationen unter [www.jugend-forscht.de](http://www.jugend-forscht.de)

## BUNDESWETTBEWERB MATHEMATIK

Der jährlich stattfindende mathematische Wettbewerb richtet sich hauptsächlich an Schülerinnen und Schüler der Klassenstufen zehn bis 13. Die Wettbewerbsteilnehmer müssen zwei Hausaufgabenrunden und ein mathematisches Fachgespräch bewältigen. Der Bundeswettbewerb Mathematik steht unter der Schirmherrschaft des Bundespräsidenten.

Weitere Informationen unter  
[www.bundeswettbewerb-mathematik.de](http://www.bundeswettbewerb-mathematik.de)



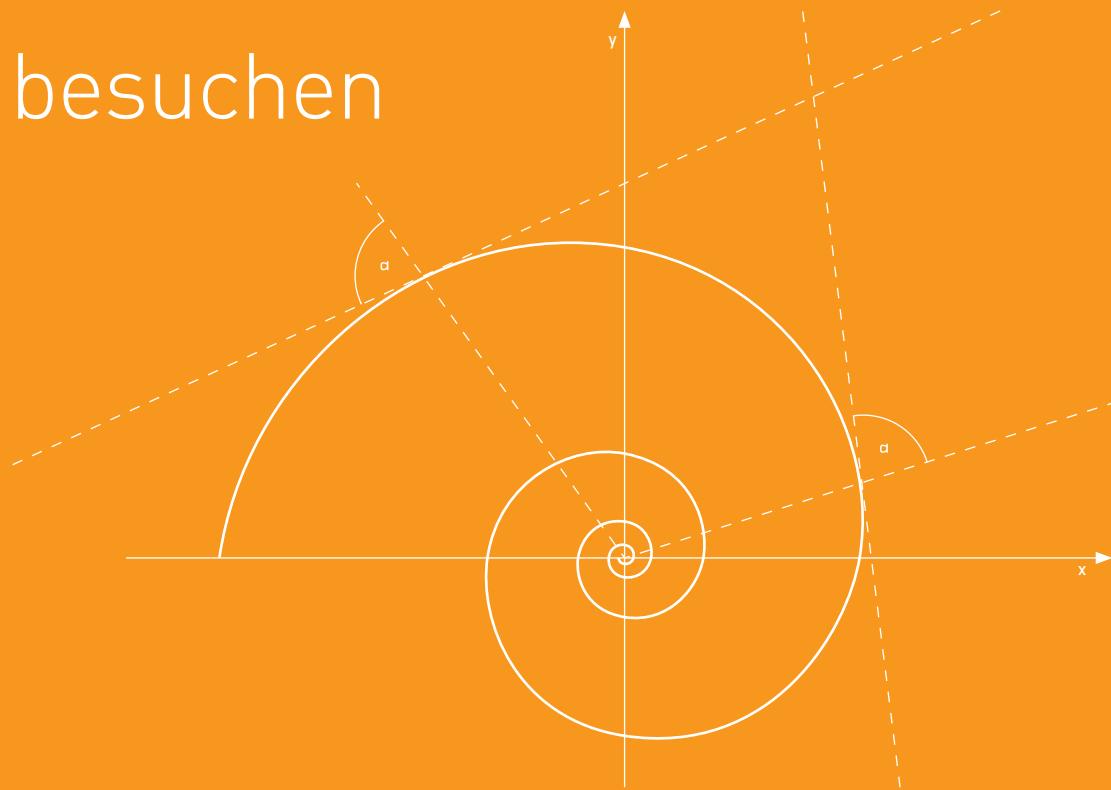
## ZAL – MATHE-ONLINESPIEL

Das preisgekrönte Onlinespiel ZAL (GIGA-Maus 2008) lässt Kinder und Jugendliche im Alter von acht bis 13 Jahren spielerisch Mathematik erleben. Teilnehmerinnen und Teilnehmer messen sich in „Zetas außergewöhnlicher Liga“ (ZAL) im mathematischen Wettstreit. Sie erhalten dafür eine eigene virtuelle Spielfigur und lösen im Multiple-Choice-Verfahren die Rechen-, Knobel- und Schätzaufgaben des Känguru-Wettbewerbs. Auf diese Weise wird das Interesse am Fach geweckt und gefestigt sowie selbstständiges Arbeiten gefördert.

Weitere Informationen unter [www.zal-das-mathespiel.de](http://www.zal-das-mathespiel.de)



# Mathe besuchen



## AUSSTELLUNGEN

### ◀ MATHEMA – IST MATHEMATIK DIE SPRACHE DER NATUR?

Die Ausstellung im Deutschen Technikmuseum Berlin zeigt Besuchern jeden Alters bis zum 2. August 2009 die Anwendung von Mathematik im täglichen Leben, aber auch ihre künstlerischen, kreativen, philosophischen und spielerischen Aspekte. Messen und Zählen gehören hier ebenso dazu wie das Glücksspiel und die Börse.

**Weitere Informationen unter [www.mathema-ausstellung.de](http://www.mathema-ausstellung.de)**

### 12 SIND KULT ODER WARUM HEISST DER SONNTAG SONNTAG?

Die Mitmachausstellung für Familien steht unter der Schirmherrschaft der Bundesministerin für Bildung und Forschung. Sie befasst sich mit allen Geheimnissen rund um die Zahlen eins bis zwölf. Bis Februar 2009 ist die Ausstellung in Fulda zu sehen. Die Ausstellung ist als Wanderausstellung konzipiert und verleihbar.

**Weitere Termine und Informationen unter [www.12sindkult.de](http://www.12sindkult.de)**

### DER MATHEMATISCHE BLICK INS DEUTSCHE MUSEUM

Das Deutsche Museum ist eines der größten naturwissenschaftlich-technischen Museen der Welt. Für fast alle Ausstellungsgebiete spielt die Mathematik eine zentrale, allerdings oft nicht direkt erkennbare Rolle. Fachmathematiker, Kuratoren und Museumspädagogen bereiten gemeinsam die mathematischen Hintergründe für die Öffentlichkeit zugänglich auf und verdichten sie zu „mathematischen Führungen“. Ab Ende 2009 werden hierzu ein Buch, ein Museumsführer sowie Unterlagen für Lehrerfortbildungen und Unterrichtsmaterialien für Schulklassen bereitstehen.

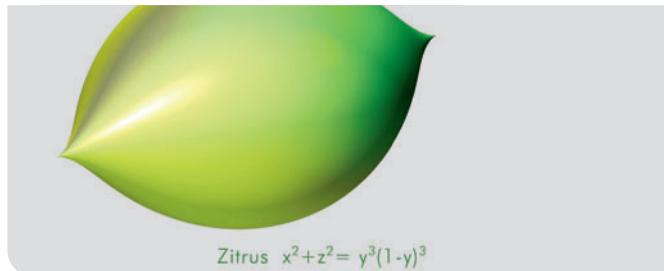
**Weitere Informationen unter [www.deutsches-museum.de](http://www.deutsches-museum.de)**



## MATHEMATIKUM GIESSEN

Das Mathematikum Gießen ist das erste mathematische Mitmachmuseum der Welt. Über 120 Exponate schaffen einen Zugang zur Mathematik. Besucher jeden Alters und jeder Vorbildung können zum Beispiel mit Knobelspielen oder einem Kugelwettrennen in die mathematische Welt eintauchen. Auf Kinder zwischen vier und acht Jahren wartet im Mathematikum Gießen das „Mini-Mathematikum“. Die Ausstellung macht Grundthemen der Mathematik wie Zahlen, Formen und Muster für die Kleinsten spielerisch erfahrbar. Das Mitmachmuseum verfügt auch über eine Wanderausstellung. In „Mathematik zum Anfassen“ erleben die Besucherinnen und Besucher Mathematik in Form von Experimenten hautnah.

**Weitere Informationen unter [www.mathematikum.de](http://www.mathematikum.de)**



## ERLEBNISLAND MATHEMATIK

Eine 600 m<sup>2</sup> große mathematische Spielwiese erwartet in Dresden alle Mathematikinteressierten. 70 Exponate in den Technischen Sammlungen der Stadt lassen die Besucherinnen und Besucher Mathematik mit Fantasie und Neugier erleben. Anfassen ist dabei strengstens erlaubt!

**Weitere Informationen unter [www.erlebnisland-mathematik.de](http://www.erlebnisland-mathematik.de)**

## IMAGINARY

IMAGINARY ist eine interaktive Wanderausstellung des Mathematischen Forschungsinstituts Oberwolfach, die abstrakte Mathematik in Bildern präsentiert. Gezeigt werden unter anderem virtuelle Welten, Installationen und 3-D-Objekte. Die Ausstellung wird auch 2009 in Deutschland und im Ausland gezeigt, 2010 eröffnet ein eigenes Museum mit den Inhalten von IMAGINARY. Computerprogramme sind über das Internet kostenlos erhältlich, zusätzlich erhalten Lehrerinnen und Lehrer durch Seminare und Publikationen Informationen zur Anwendung der Programme im Schulunterricht.

**Weitere Informationen unter [www.imaginary2008.de](http://www.imaginary2008.de)**

## JÜDISCHE MATHEMATIKER IN DER DEUTSCH-SPRACHIGEN AKADEMISCHEN KULTUR

Die Ausstellung zeigt die Situation forschender und lehrender jüdischer Mathematikerinnen und Mathematiker in Deutschland vor und nach 1933. Neun Stationen beleuchten unter anderem das jüdische akademische Leben und die Beteiligung jüdischer Mathematiker in allen Bereichen der mathematischen Kultur. Auch Antisemitismus und Verfolgung werden thematisiert. Bis Ende Januar 2009 ist die Ausstellung im Deutschen Museum in München zu Gast, anschließend an der Technischen Universität Berlin. Weitere Stationen sind geplant.

Weitere Termine und Informationen unter  
[www.juedische-mathematiker.de](http://www.juedische-mathematiker.de)

## ALLES IST ZAHL

Die Ausstellung „Alles ist Zahl“ ist eine Symbiose aus Kunst und Kultur. Sie zeigt zwölf Bilder des Künstlers Eugen Jost, die auf spielerische Art und Weise bedeutsame Themen aus der Mathematik behandeln. Zusammen mit kurzen Erläuterungen und Anmerkungen sind diese Bilder auf freistehende Bahnen gedruckt. Die Ausstellung kann auch 2009 von Schulen und anderen Bildungseinrichtungen kostenfrei gebucht werden.

Weitere Informationen unter [www.mathematik-und-kunst.de](http://www.mathematik-und-kunst.de)

## INSPIRATA

Die Ausstellung **Inspirata** im Schulumuseum Leipzig bietet Kindern und Erwachsenen die Möglichkeit, Mathematik und Naturwissenschaften zu entdecken. Über 35 interaktive Exponate laden die Besucher zum Erleben, Staunen und Experimentieren ein und lassen sie Mathematik und Naturwissenschaften auf spannende Art und Weise entdecken – bei Experimentiervorträgen, Kindervorlesungen, Lehrerfortbildungen und Führungen. Darüber hinaus ist die Ausstellung Startpunkt der beliebten Leipziger Stadtrallye.

Weitere Informationen unter [www.inspirata.de](http://www.inspirata.de)



## FORSCHUNGSEINRICHTUNGEN

### MATHEMATISCHE FRAUNHOFER-INSTITUTE

Das Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik (ITWM) und das Fraunhofer-Institut für Algorithmen und Wissenschaftliches Rechnen (SCAI) setzen sich zusammen mit der Technischen Universität Kaiserslautern verstärkt für einen anwendungsorientierten Mathematikunterricht ein. In Form von „Modellierungswochen“ und „Algorithmen in der Schule“ führen sie Schülerinnen und Schüler – unter Beteiligung von Lehrerinnen und Lehrern – über Themen und Dinge des Alltags an die Mathematik heran.

**Weitere Informationen unter [www.mathematik.fraunhofer.de](http://www.mathematik.fraunhofer.de)**



### HAUSDORFF-ZENTRUM FÜR MATHEMATIK

Das Hausdorff-Zentrum bündelt die vielfältige mathematische Forschung in Bonn. Neben mathematischer Grundlagenforschung und ausgewählten Anwendungen liegt den Forscherinnen und Forschern auch der Nachwuchs am Herzen: Schülertage und -wochen und ein eigener Bonner Matheclub richten sich speziell an Kinder und Jugendliche. Aber auch die interessierte Öffentlichkeit ist zum Beispiel eingeladen, den „Mathematischen Salon“ zu besuchen oder „Mathe für alle“ unter freiem Himmel zu erleben.

**Weitere Informationen unter [www.hausdorff-center.uni-bonn.de](http://www.hausdorff-center.uni-bonn.de)**

### MATHEON

Das DFG-Forschungszentrum MATHEON entwickelt Mathematik für Schlüsseltechnologien. Es unterstützt neben Partnern in Industrie, Wirtschaft und Wissenschaft auch Schulen und die Öffentlichkeit. Das MATHEON zeigt mit Angeboten wie dem „Digitalen Adventskalender“ oder der Vortragsreihe „MathInside“ das Spannende an der Mathematik. Ganz neu: Im Schülerlabor „MathExperience“ können Schülerinnen und Schüler mit Mathematik experimentieren und spielen, statt nur Formeln zu pauken. Außerdem besteht die Möglichkeit, Mathematikerinnen und Mathematiker für die Gestaltung einer Unterrichtsstunde zu buchen („Rent the Center“).

**Weitere Informationen unter [www.matheon.de/schools](http://www.matheon.de/schools)**

## MATHEMATIK VERNETZEN

Das Projekt „Mathematik vernetzen“ schafft regionale Netzwerke aus 51 Universitäten und Schulen der jeweiligen Region, um das Fach Mathematik attraktiver zu machen. Zahlreiche Projekte in ganz Deutschland sollen den Mathematikunterricht an Schulen verbessern und bei den Schülerinnen und Schülern Begeisterung für das Fach Mathematik wecken, zum Beispiel durch Fortbildungen für Lehrkräfte, einen Aktionstag zur „Faszination Mathematik“ sowie durch die gezielte Förderung mathematisch interessierter Schülerinnen und Schüler in allen Schulformen.

**Weitere Informationen unter**

[www.telekom-stiftung.de/mathenetzwerk](http://www.telekom-stiftung.de/mathenetzwerk)

## UNIVERSITÄTSBESUCHE

Universitäten bieten in regelmäßigen Abständen Aktivitäten für die breite Öffentlichkeit und besonders für Kinder und Jugendliche an. Kinderuniversitäten machen Lust auf Wissenschaft und Forschung, Schülertage informieren über Studium und Ausbildung. Außerdem finden immer wieder spezielle Veranstaltungen mit mathematischem Schwerpunkt statt.

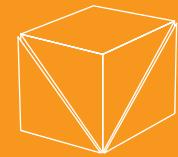
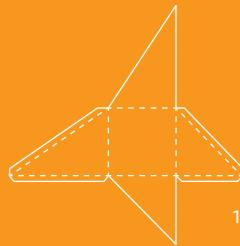
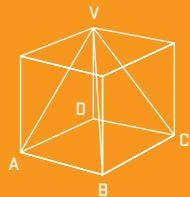
**Weitere Informationen auf den Websites und in den Pressestellen der Universitäten**

## SCHÜLERLABORE

Schülerlabore bieten Naturwissenschaft und Technik zum Anfassen und Experimentieren – außerhalb der Schulräume. Schülerinnen und Schüler erleben dort mit ihren Lehrerinnen und Lehrern moderne Natur- und Ingenieurwissenschaften – und natürlich auch Mathematik, etwa an der Stuttgarter Hochschule für Technik oder der Universität Bielefeld. Als Schülerlabore können neben Hochschulen auch Forschungseinrichtungen oder Museen fungieren.

**Weitere Informationen unter [www.lernort-labor.de](http://www.lernort-labor.de)**





Mathe lehren

## MATERIALIEN

### ◀ MATHEKOFFER

Der Mathekoffer ist eine Lehrmaterialsammlung für Lehrkräfte der Klassenstufen fünf bis zehn. Vier Themenboxen und Handreichungen unterstützen die Lehrkräfte mit so verschiedenen Elementen wie einem Holzquader, einem Spiegel oder einer Aufgabenkartei, die Schülerinnen und Schüler mathematische Zusammenhänge aktiv erforschen lassen. Sie entdecken dabei die Bedeutung der Mathematik für den Alltag.

Weitere Informationen unter [www.mathekoffer.de](http://www.mathekoffer.de)

### READER STIFTUNG LESEN

Die kostenlose Broschüre „Du kannst mehr Mathe – Ideen für den Unterricht“ zeigt Schülerinnen und Schülern ab Klasse acht sowie Lehrerinnen und Lehrern, was deutsch-jüdische Geschichte, Literatur, Kunst, Musik, Sport und Kommunikation mit Mathematik zu tun haben. Arbeitsvorschläge in den einzelnen Kapiteln regen zur aktiven Beschäftigung mit den Themen an. Das fächerübergreifende Material bietet darüber hinaus Lesetipps und Veranstaltungsinformationen.

Weitere Informationen unter [www.stiftunglesen.de/mathematik](http://www.stiftunglesen.de/mathematik)

### KON TE XIS-ARBEITSHEFTE „HEUREKA“

Die KON TE XIS-Arbeitshefte HEUREKA sind eine Serie von vier Arbeitsheften für Grundschulen, die das mathematische Denken bei Kindern aktiv fördern soll. Namhafte Autorinnen und Autoren haben dafür eine Vielzahl von Aufgaben gesammelt, bei deren Lösung nicht nur die grauen Zellen trainiert werden, sondern auch Spaß und Freude an der Mathematik aufkommen, wenn der berühmte Heureka-Effekt einsetzt. Dieser wurde in den Arbeitsheften in Form der wissenschaftlichen Begleiterin HEUREKA personifiziert. Sie hilft den Schülerinnen und Schülern über mathematische Klippen hinweg und gibt Denkanstöße, wie sie möglichst schnell zur Lösung gelangen.

Weitere Informationen unter [www.kontexis.de](http://www.kontexis.de)



## BÜCHER

### MATHE MIT DEM KÄNGURU

Beim Känguru-Wettbewerb gibt es keine Verlierer, denn der Spaß an der Mathematik steht im Mittelpunkt. Kernstück des Wettbewerbs sind abwechslungsreiche, witzige und knifflige Multiple-Choice-Aufgaben. Eine Auswahl der attraktivsten Aufgaben aus den Jahren 1995 bis 2005 findet sich in diesem Buch – nach Schwierigkeitsgrad und Themen geordnet. Die Aufgaben lassen sich in Ergänzung zum Unterricht oder in Vertretungsstunden einsetzen, aber auch zu Hause mit der ganzen Familie lösen. Dabei wird der Sinn für den praktischen Nutzen der Mathematik geweckt und der unterhaltsame Umgang mit logischem Denken und Zahlen gefördert.

Weitere Informationen unter [www.hanser.de](http://www.hanser.de)

### PI & CO. – KALEIDOSKOP DER MATHEMATIK

Das Buch stellt die Mathematik als lebendige Wissenschaft dar und beweist, dass sie wesentlich mehr beinhaltet als reines Rechnen und abstrakte Formeln. Die großen Themen der Mathematik wie Zahlen, Dimensionen oder Wahrscheinlichkeiten werden ebenso besprochen wie aktuelle Anwendungen in der Finanzmathematik, Kryptographie und Medizin.

Weitere Informationen unter [www.springer.com](http://www.springer.com)

### MATHEMAGISCHE MOMENTE

Über 20 Fachleute aus der Mathematikdidaktik haben gelungene Beispiele aus dem Mathematikunterricht aller Jahrgangsstufen als „Mathematische Momente“ zusammengestellt. Vom kooperativen und dialogischen Lernen bis zum produktiven Üben – alle Ideen und Fortbildungsmaterialien sollen Lehrerinnen und Lehrer, Multiplikatoren und Fortbilder in ganz Deutschland erreichen. Das Buch enthält neben konkreten Unterrichtsbeispielen und didaktischen Erläuterungen auch eine DVD.

Weitere Informationen unter [www.cornelsen.de](http://www.cornelsen.de)

### 6000 JAHRE MATHEMATIK

Das Buch erläutert die Entwicklung der Mathematik von ihren Anfängen bis zur Gegenwart. Der Leser, ob Mathematiker oder Mathematikinteressierter, erfährt Wissenswertes über mathematische Ideen, Methoden, Ergebnisse und die dahinter stehenden Menschen – eine Zeitreise durch die Mathematik, die auch die kulturgeschichtliche Evolution der Menschheit nicht außer Acht lässt.

Weitere Informationen unter [www.springer.com](http://www.springer.com)

## MATHEMATIK – MOTOR DER WIRTSCHAFT

Das Buch berichtet über die Bedeutung der Mathematik für den Erfolg von Unternehmen. 19 große internationale Unternehmen, darunter die Allianz und Infineon, zeigen auf, wie unverzichtbar Mathematik als Produktions- und Wettbewerbsfaktor für ihren heutigen Erfolg geworden ist. Dabei wird deutlich, wie vielfältig die Berufsfelder und Karrieremöglichkeiten für Mathematikerinnen und Mathematiker heute sind.

**Weitere Informationen unter [www.springer.com](http://www.springer.com)**

## BERUFS- UND KARRIERE-PLANER MATHEMATIK

Mathematik ist eine Schlüsseltechnologie für Technik und Wirtschaft – dies ist eine wichtige Botschaft bei der Vermittlung von Mathematik in Schule und Hochschule. Die Berufsmöglichkeiten für Mathematikerinnen und Mathematiker sind interessant und vielseitig. Das Handbuch für Studium, Beruf und Karriere will Orientierungshilfe und Leitfaden zugleich sein. Es beschreibt, was Mathematik ausmacht, informiert über Wert, Attraktivität und Chancen des Mathematikstudiums und enthält zahlreiche Interviews und Berichte von Mathematikern und Mathematikerinnen aus Hochschule und Praxis. Zum Jahr der Mathematik ist eine Neuauflage erschienen.

**Weitere Informationen unter [www.viewegteubner.de](http://www.viewegteubner.de)**

## LOB DES FÜNFECKS

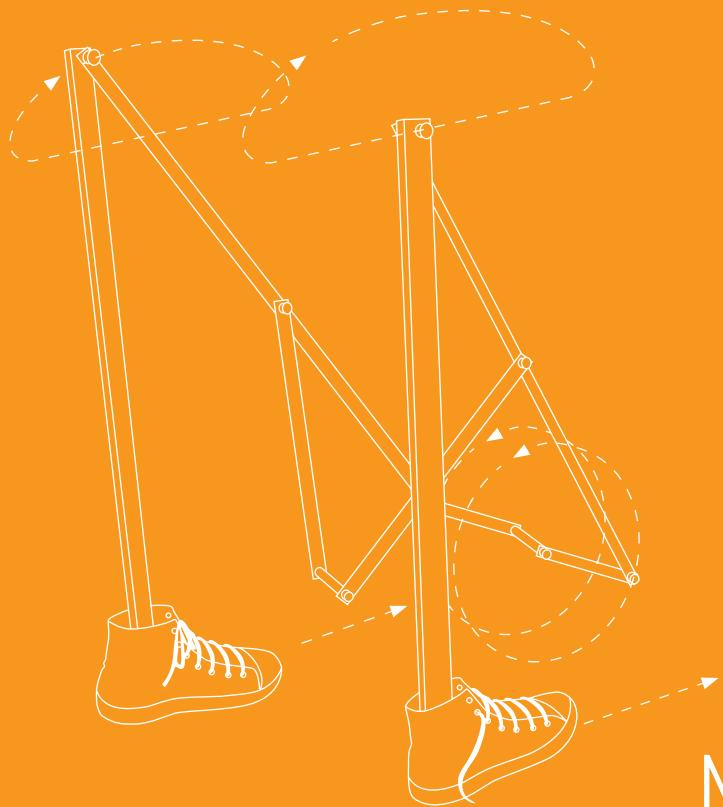
Das Buch „Lob des Fünfecks“ ist eine Sammlung von Gedichten, die Mathematik thematisieren, darunter Texte von bekannten Autoren wie John Donne, Sully Prudhomme und Jorge Luis Borges. 77 Gedichte erzählen von den menschlichen Erfahrungen mit Mathematik, bieten Unterhaltsames und betrachten interessante Phänomene. Die Gedichte sind keine wissenschaftlichen Abhandlungen, sondern richten sich an ein literaturinteressiertes Publikum.

**Weitere Informationen unter [www.alfred-schreiber.de](http://www.alfred-schreiber.de)**

## MATHEMATIK ANDERS MACHEN

„Mathematik Anders Machen“ unterstützt Mathematiklehrkräfte aller Schulformen bei der Konzeption ihres Unterrichts. Ziel des Projekts ist es, bestehende Angebote für Lehrerfortbildungen in die Breite zu tragen und neue zu entwickeln. Besonderes Kennzeichen aller Kurse: Die Referenten bilden ein Tandem aus Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern sowie Lehrkräften. So ist schon bei der Kursvorbereitung sichergestellt, dass Theorie (Hochschule) und Praxis (Schule) eng miteinander verknüpft sind.

**Weitere Informationen unter [www.mathematik-anders-machen.de](http://www.mathematik-anders-machen.de)**



Mathe sehen

## ◀ FILME RUND UM DIE MATHEMATIK

Eines der besonders interessanten Projekte im Jahr der Mathematik war das MathFilm Festival. Nach der Premiere in Berlin tourte das Projekt mit über 600 Aufführungen durch mehr als 100 bundesdeutsche Städte. Die DVD mit den prämierten Kurzfilmen des Festivals liegt dieser Broschüre bei und ist auch im Handel erhältlich. Sie steckt voller Anschauungsmaterialien für alle Lehrenden, Lernenden und Interessierten. Denn die Animationen zeigen die moderne Mathematik in allen ihren Facetten: Von Geometrie, Computergrafik, Visualisierungen und wissenschaftlichem Rechnen bis hin zu Anwendungen im Alltag – für jeden Geschmack und Zweck ist etwas dabei.

Die DVD bietet damit auch vielfältige Ansatzpunkte für die Beschäftigung mit der Mathematik im Unterricht. Zum einen lässt sich Schülerinnen und Schülern anhand der Zusammenstellung die Bandbreite mathematischer Phänomene und Anwendungen allgemein demonstrieren. Zum anderen können natürlich auch einzelne Aspekte der Mathematik anhand der Filme im Unterricht anschaulich behandelt werden, je nach Thema mit mehr oder weniger intensiver Vor- und Nachbereitung.

### Filmisch lernen

Einige Beispiele: Der Unterschied von zwei- und dreidimensionalen Welten lässt sich anhand des Beitrags „Flachland“ an einer intuitiv verständlichen Szenerie filmisch beobachten. Im Anschluss kann mit den Schülern das Konzept der Dimensionen diskutiert werden und auch die Frage nach einer möglichen vierten Dimension erörtert werden. Hierzu passt der Film „Hyperdodekaeder“, der Schatten von geometrischen Formen aus der vierten Dimension zeigt. Der Film „Möbius-Transformationen beleuchtet“ verwendet nach einer Idee von Bernhard Riemann Schatten aus der dreidimensionalen Welt, um komplexe Bewegungen in der Ebene auf ganz einfache Drehungen einer Kugel zurückzuführen – ideal für eine Projektstunde.

„Quantus“ demonstriert wiederum die Umsetzung von Realität in virtuelle Bilder, ein hochaktuelles Thema für viele Kinder und Jugendliche. Und in „Facelab“ erhält der Zuschauer Einblick in die computergestützte Vorbereitung und Unterstützung von Maßnahmen der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie – hier lassen sich Bezüge zwischen Mathematik und anderen Fächern wie Biologie, Informatik und Ethik herstellen. Dabei sind die Filme keineswegs trocken, sondern laden anschaulich dazu ein, Mathematik im Leben zu entdecken.

## **Schritt für Schritt**

Der Film „Die Laufmaschine von Tschebyscheff“ geht auf die spektakuläre mechanische Konstruktion des russischen Mathematikers P. L. Tschebyscheff zurück, die bei der Weltausstellung 1878 in Paris zum Publikumshit wurde. Die Laufmaschine übersetzt die kreisförmige Bewegung einer antreibenden Kraft in die simultane Laufbewegung von Beinen. Der Film illustriert die Konstruktion der Laufmaschine anschaulich und detailliert und ist so ein idealer Ausgangspunkt für den Schulunterricht.

Denkbar ist dabei folgendes Vorgehen: Das Problem wird den Schülerinnen und Schülern zunächst nicht textlich, sondern mithilfe des Films bildlich vorgestellt. Erst anschließend wird das Gezeigte näher erläutert, um dann die Eigenschaften des Lambda-Gelenks ausführlich zu diskutieren. Es folgt ein experimenteller Teil: Die Klasse, der Kurs oder einzelne Gruppen bestimmen dabei geeignete Längen für das Gelenk. Auf der Grundlage ihrer eigenen Ergebnisse bauen die Schülerinnen und Schüler zuletzt die Laufmaschine nach. Hierzu können Stäbe und Platten aus Holz verwendet werden – oder einfach Standardbauteile aus dem Spielzeughandel.

Das Resultat ist eine spektakuläre Maschine, die wirklich laufen kann. Es wird eine unvergessliche Erfahrung für die Schüler sein, ein

komplexes mathematisches Problem zu analysieren, zu verstehen und anschließend ein Objekt wie ein Ingenieur zu planen und eigenhändig zu bauen.

Die beiliegende DVD enthält außerdem Bonusmaterial zum Jahr der Mathematik: Ein kurzer Film verdeutlicht anschaulich die Vielfalt der Mathematik – in Wirtschaft, Wissenschaft, Schule und Alltag. Auf der Website zum MathFilm Festival finden Sie darüber hinaus laufend neues Material zu den Filmen der DVD sowie eine große Auswahl an weiteren Mathematikfilmen.

**Weitere Informationen unter [www.mathfilm2008.de](http://www.mathfilm2008.de)**





Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

wissenschaft  im dialog



Deutsche Telekom Stiftung  
..... 

Wissenschaftsjahr 2008

Mathematik  
Alles, was zählt