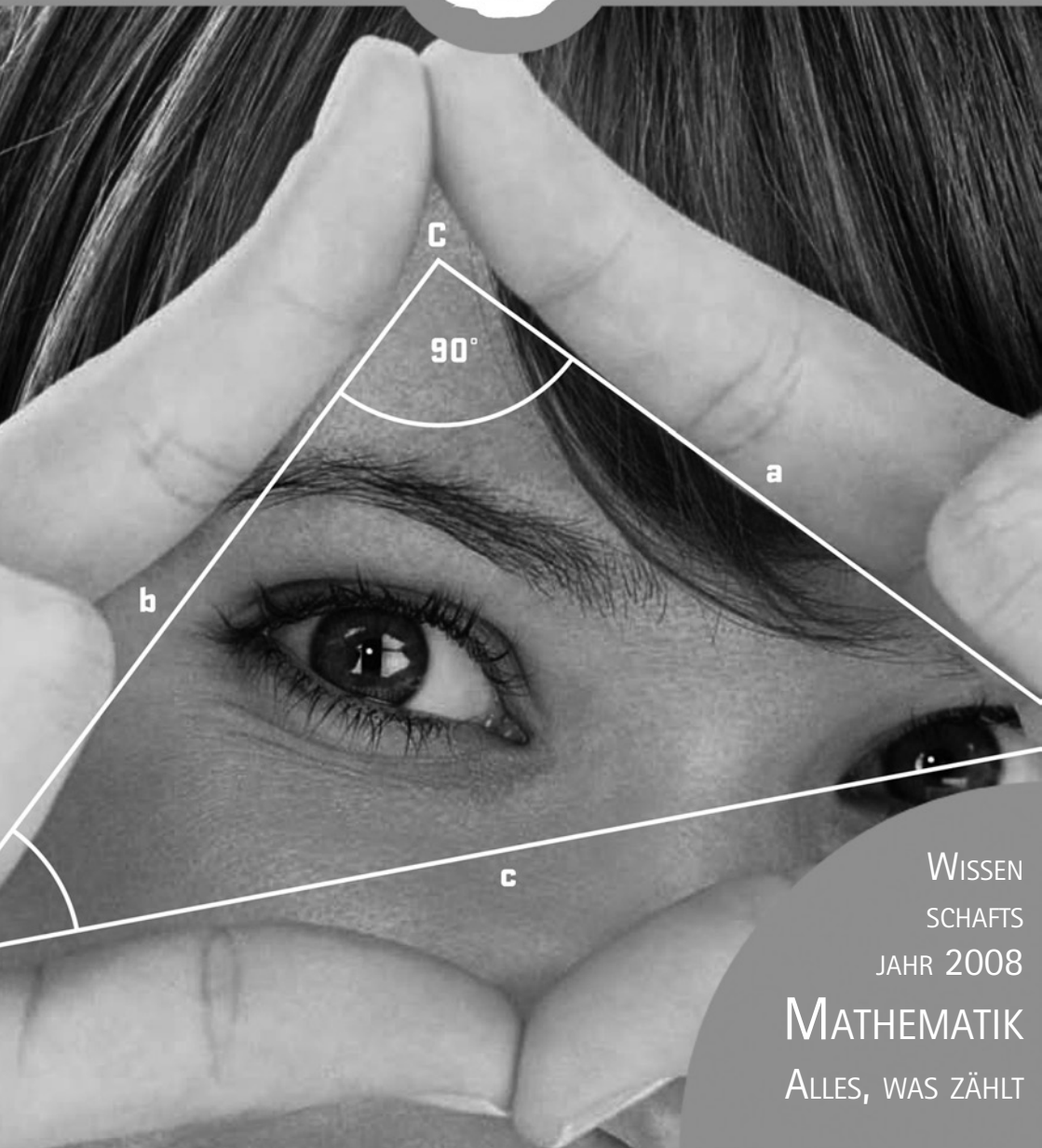




# CORAX



WISSEN  
SCHAFTS  
JAHR 2008

**MATHEMATIK**  
ALLES, WAS ZÄHLT

# Mathematik – alles was zählt

Seit dem Jahr 2000 veranstaltet das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) zusammen mit der Initiative Wissenschaft im Dialog (WiD) die Wissenschaftsjahre. Zusammen mit Partnern aus Wissenschaft, Kultur und Politik werden deutschlandweit Ausstellungen, Wettbewerbe und andere thematische Veranstaltungen angeboten, die sich jeweils mit dem im Vordergrund stehenden „Wissensgebiet“ beschäftigen.

Nach dem „Einsteinjahr“ 2005, dem „Informatikjahr“ 2006 und dem „Jahr der Geisteswissenschaften“ 2007, steht 2008 ganz im Zeichen der **Mathematik**.

Für viele Menschen ruft die Mathematik eher ungute Erinnerungen an Schule oder Studium hervor – trockene Zahlenreihen, Winkelfunktionen und Vektorrechnung. Doch Mathematik begegnet uns überall und ist oftmals gar nicht so langweilig, wie man es vielleicht immer gedacht hat. Die Rabatte im Winterschlussverkauf, die Flugbahn eines Fußballs, die Musik im mp3-Player, der richtige Winkel beim Einparken. Das alles ist (auch) Mathematik, doch leider tun wir vieles davon unbewusst. Das wird sich jetzt ändern!

Ziel des Wissenschaftsjahres 2008 ist es, der Öffentlichkeit die Faszination der Mathematik näher zu bringen. Dabei sollen vor allem Kinder und Jugendliche ermutigt werden, einen neuen Zugang zu dem Fach

zu finden (Vgl. [http://www.jahr-der-mathematik.de/coremedia/generator/wj2008/de/01\\_\\_Das\\_20Wissenschaftsjahr/01\\_\\_Das\\_20Jahr\\_20der\\_20Mathematik.html](http://www.jahr-der-mathematik.de/coremedia/generator/wj2008/de/01__Das_20Wissenschaftsjahr/01__Das_20Jahr_20der_20Mathematik.html)).

Diese Beilage soll nun auch die sächsischen Kolleginnen und Kollegen, die mit Kindern und Jugendlichen arbeiten, dazu ermuntern, das wissenschaftliche Motto dieses Jahres in die Arbeit mit aufzunehmen. Sie bietet kleine Knobeleyen, Anregungen zum Basteln und Gestalten sowie jede Menge Links zu hilfreichen Seiten und Informationen.

## 1. Ein paar kleine Knobeleyen zum „warm werden“ ...

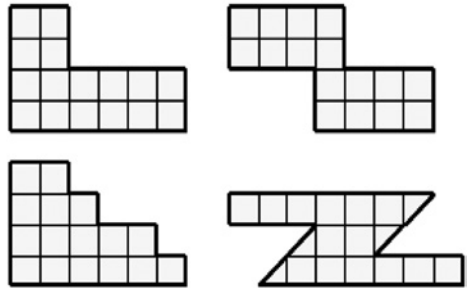
### a) GERECHT GETEILT

Zerlege die abgebildete Figur so in drei Quadrate und vier Rechtecke, dass sich in jedem dieser sieben Vierecke die gleiche Zahlensumme ergibt.

		25	7		
		3	21		
6	5	26	22	9	20
23	24	4	8	19	10
17	11	1	27	28	2
12	18	16	13	15	14

**b) QUADRATE BILDEN**

Zerlege jedes der abgebildeten Flächenstücke durch einen geraden Schnitt so in zwei Teile, dass sich aus diesen beiden Teilen ein Quadrat zusammensetzen lässt.



Die Quadratpuzzles entwickelte Dr. Roland Mildner; <http://de.geocities.com/romildner/menue1.html>



**DU KANNST MEHR MATHE,  
ALS DU DENKST.**

Auch wenn Blasrohre eigentlich ja gar nicht ins Klassenzimmer gehören: Ihr Gebrauch ist Mathematik pur. Die Flugbahn des Kügelchens beschreibt so ungefähr eine Parabel. Es ist zwar nicht im Sinne des Unterrichts, doch in der Schule lernt man, ihre Flugbahn zu berechnen: indem man die Parabelgleichung aufstellt. In einem geeigneten Koordinatensystem ist der konstante Term  $c=0$ , und die Steigung  $b$  kann man am Blasrohr ablesen – und die Krümmung  $a$  der Parabel hängt von der Erdbeschleunigung  $g$  ab. Mit genug Übung trifft aber man auch ohne Berechnung.

Fotos: [www.du-kannst-mathe.de](http://www.du-kannst-mathe.de)

## 2. Praktische Basteleien für „bleibende mathematische Erlebnisse“

Wie wäre es mit einem Riesen-Quadrat-Puzzle?

Einfach die Figuren auf Papier übertragen und auf Pappe kleben oder gleich etwas massiver auf Sperrholz.

*Beschreibungen:*

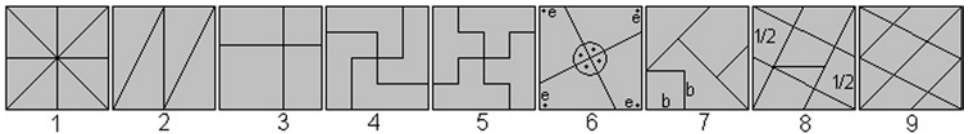
- 1 Mit vier Schnittlinien erhält man acht gleichschenkelig-rechtwinklige Dreiecke.
- 2 Mit drei Schnittlinien erhält man vier  $1-\sqrt{2}$ -Dreiecke.
- 3 Mit zwei Schnittlinien ergeben sich zwei

Quadrate und zwei kongruente Rechtecke. Zur Zerlegung gehört die binomische Formel  $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ .

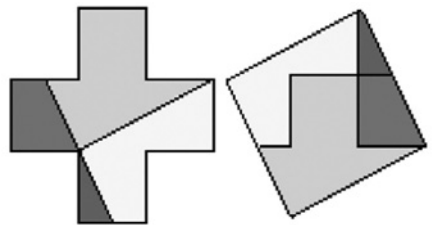
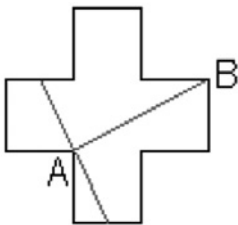
- 4 Vier L-Tetrominos bilden ein Quadrat.
- 5 Vier T-Tetrominos bilden ein Quadrat.
- 6 Man trägt von jeder Ecke aus in eine Richtung die Strecke  $e$  ab und verbindet die gegenüberliegenden freien Endpunkte dieser Strecken. Es entstehen vier kongruente Vierecke mit rechten Gegenwinkeln.

7, 8, 9 Drei Aufteilungen aus: Anthony S. Filipiak: Mathematicakl Puzzles and other Brain wisters, New York MCMXLII.

### Quadrate zerlegen



### Quadrate legen – Lateinisches Kreuz



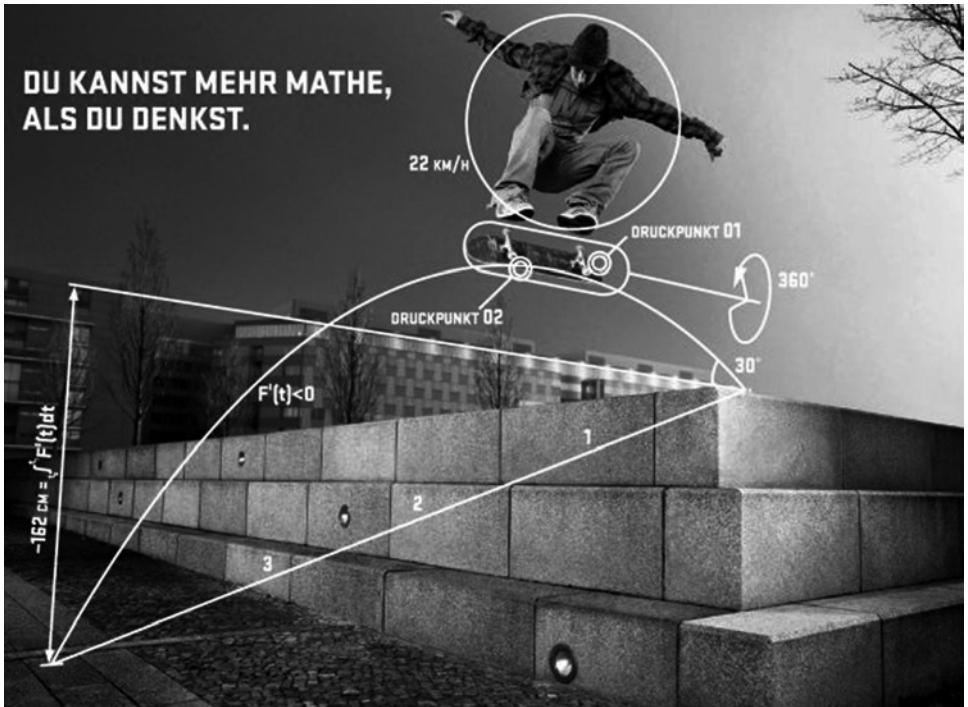
Quelle: <http://www.mathematische-basteleien.de/>; von Jürgen Köller

## 3. Mathe am laufenden Band

Wer gar nicht genug bekommen kann, veranstaltet doch mal eine Mathe-Rallye! Aufgaben zu finden, wird am Anfang sicherlich eine Herausforderung sein, aber

auch hier gilt: Wenn der Anfang einmal gemacht ist, geht es immer einfacher. Und warum nicht ein paar Kinder und Jugendliche bei der „Aufgabensuche“ mit einbeziehen?

Hier ein paar Denkanstöße:



Der Sprung eines Skaters entspricht in etwa einer Parabel: Er geht erst aufwärts und dann abwärts. Wie eine Parabel lässt sich auch die Flugbahn des Skaters mathematisch beschreiben. Wenn man die Höhe als Funktion in der Zeit  $F(t)$  auffasst, dann ist die Ableitung erst positiv (es geht aufwärts), dann null (am höchsten Punkt) und dann negativ – länger als sie positiv war. Der Höhenunterschied zwischen Absprung und Aufkommen ist das Integral der Steigung: Das ist der Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung!

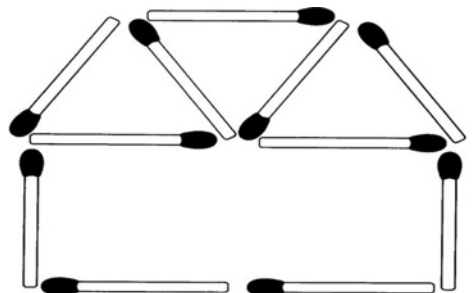
Macht aus dem Gruppenraum einen Swimmingpool von 1,50 m Tiefe. Wie viel Wasser wird benötigt?

Auf das Imbiss-Angebot gibt es heute 30 % Rabatt. Schreibt eine neue Preisliste!

Dazu kommen dann noch ein paar Knobelaufgaben, z. B. mit Streichhölzern legen, Dominoschlangen legen oder lustige Spiele im Freien.

Beispiel:

Lege ein Streichholz so um, dass ein Dreieck und drei Vierecke entstehen ...



Quelle: <http://glareanverlag.wordpress.com/category/streichholz-ratsel/> von Walter Eigenmann



*Das Jahr der Mathematik will in den kommenden Monaten die vielen Facetten und die zahlreichen Anwendungen dieser Wissenschaft in den Blickpunkt der Öffentlichkeit rücken: [www.jahr-der-mathematik.de](http://www.jahr-der-mathematik.de)*

Anregungen für die Mathe-Rallye gibt es im Internet und bei der großen Mathematik-Stadtrallye im Sommer in Leipzig. (s. Veranstaltungstipps)

bilden, Geschicklichkeitsspiele mit Bällen und Reifen anbieten. Oder wie wäre es mit mathematischen Varianten von Schach oder Domino?

#### 4. Sport und Spiel

#### 5. Mathematik und Kunst

Auch sportliche Aktivitäten können zum Jahr der Mathematik passen. Man kann zum Beispiel „menschliche Zahlenskulpturen“

Auch viele Maler haben sich mit Mathematik und Geometrie beschäftigt. Während die einen Prismen, Würfel oder Spiralen kunstvoll in Szene setzen, versuchen es die anderen mit Perspektiven, Symmetrien oder optischen Täuschungen. Warum nicht einfach mal versuchen, die Bilder von Escher und Co. nachzuzeichnen oder eigene mathematische Kunst zu entwerfen?



Beispiele für mathematische Kunst: [www.matheakademie.de/kunst.html](http://www.matheakademie.de/kunst.html)

#### 6. Keiner kann sich verstecken! – Mathe für die Theater-Gruppe

Wie wäre es denn – passend zum Jahr der Mathematik – auch etwas Künstlerisches darzubieten?

„... du hast 28 Wecker und musst um sieben aufstehen...“

Diese Zeile aus dem Sketch „Die verflixte Rechenaufgabe“ von Otto Waalkes ist ein Klassiker, bringt garantiert Applaus und passt zum Jahresmotto.

Die Texte gibt's im Internet.

<http://www.stamaonline.de/xtra/kunst/sj0203/escher/foto06.jpg>



Die Festplatte eines modernen MP3-Players enthält gewaltige Mengen an Daten: nämlich Musik! Das ist nur durch sehr effektive mathematische Speicherung der Daten möglich - die MP3-Kompression. Dabei werden insbesondere Wiederholungen effektiv verschlüsselt - wie auf dem Bild angedeutet, wobei der Code 255 (die größte Zahl, die mit acht Ziffern im Binärsystem dargestellt werden kann) „Achtung: Jetzt kommt eine Wiederholung“ signalisiert. Mathematik (Kodierungstheorie) macht den Musikgenuss erst möglich: in diesem Fall mathematisches High-Tech aus Deutschland (- aus dem Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen (IIS) in Erlangen).

## 7. Mathe für Querdenker und Spaßvögel

a) Wenn du von drei Pizzas zwei wegnimmst, wie viele hast du dann?

b) „1“ bekommst du für 1 €, „12“ für 2 € und „400“ für 3 €. Worum handelt es sich?

c) Finde innerhalb von zwei Minuten vier beliebige ungerade Zahlen, die zusammen

„19“ ergeben.

d) *In eigener Sache* 🙌: 30 Raben sitzen auf dem Feld. Der Bauer schießt zwei davon tot. Wie viele Raben sind es jetzt?

[vgl. Johnny Ball, Die verrückte Welt der Zahlen - So spannend kann Mathe sein, Dorling Kindersley Verlag GmbH, Starnberg, 2006]

## 8. Alles Magie!

Folgender „Zaubertrick“ funktioniert immer und verblüfft jedes Mal:

1. Die Zahl „9“ wird auf ein Blatt Papier geschrieben und in einen Umschlag gesteckt
  2. der Umschlag wird einer vertrauenswürdigen Person zur Aufbewahrung gegeben
  3. wähle eine Person aus und gib ihr einen Taschenrechner.
- Diese soll nun:
4. Die letzten zwei Ziffern ihrer Telefonnummer eingeben
  5. den Betrag der Euro im Geldbeutel dazurechnen
  6. die eigene Hausnummer addieren
  7. die Zahl der Geschwister abziehen
  8. „12“ abziehen
  9. die Lieblingszahl addieren
  10. das Ergebnis mit „18“ multiplizieren
  11. alle Ziffern der entstandenen Zahl addieren (Quersumme bilden)
  12. falls das Ergebnis mehr als eine Stelle hat – das Gleiche noch mal tun
  13. das Ergebnis (es wird immer die 9 sein) mit der Zahl im Umschlag vergleichen.

[vgl. Johnny Ball, Die verrückte Welt der Zahlen - So spannend kann Mathe sein, Dorling Kindersley Verlag GmbH, Starnberg, 2006]

## 9. Die Belohnung des Sissa

Es ist manchmal unglaublich, wie sehr man sich verschätzen kann. Ein Beispiel dafür ist die Legende von der „Belohnung des Sissa“.

Angeblich erfand ein gewisser Sissa ibn Dahir ein schachähnliches Spiel und sollte dafür eine Belohnung bekommen. Zur Verwunderung des Königs wünschte er sich Reis.



[http://www.deggendorfer-golfclub.de/feichtinger/images/schach/schach\\_mittelalter.jpg](http://www.deggendorfer-golfclub.de/feichtinger/images/schach/schach_mittelalter.jpg)

Man sollte auf das erste Feld des Schachbretts ein Reiskorn, auf das zweite zwei Reiskörner und auf die folgenden Felder jeweils die doppelte Menge des Vorangegangenen legen.

Man gewährte dem „Dummkopf“ die Belohnung, doch war Sissa wirklich zu bescheiden in der Wahl seiner Belohnung?

Probiert es aus! Alles, was ihr braucht ist ein Schachbrett und eine Tüte Reis!

1. Wie viele Körner werden zur vollständigen Lösung benötigt?
2. Welches Gewicht hat Sissas „Gewinn“ ungefähr?

Aus diesen Zahlen lassen sich noch weitere Fragestellungen entwickeln.

## 10. Links, Tipps, Hinweise

Die offizielle Jugendseite des Jahrs der Mathematik: „Du kannst mehr Mathe, als du denkst ...“ Lautet die Überschrift der Seite speziell für Kinder und Jugendliche. In verschiedenen Rubriken findet man Wissenswertes zur Mathematik im Alltag, Mathematik in Lehre und Beruf, Mathematik studieren, Erfahrungsberichte und ab März auch ein Mathe-Spiel. Außerdem gibt es Veranstaltungstipps und Ausschreibungen zu Wettbewerben (z. B. nationale Mathematik-Olympiaden, Känguru, Matheon-Wettbewerb, Ideenwettbewerb „Mathe erleben“)

Diese interessanten Informationen gibt's unter: [www.du-kannst-mathe.de](http://www.du-kannst-mathe.de) ...

### Veranstaltungstipps 2008 für Sachsen

Wie bereits gesagt, gibt es das ganze Jahr über es viel Mathematisches zu entdecken und zu lernen – auch in Sachsen. Ein paar Termine und Möglichkeiten im Folgenden:

**Wissenschaftssommer in Leipzig** [28. Juni bis 4. Juli 2008] ... unter anderem im Programm: Vorträge für Interessierte, Puppentheater für die Kleinsten, ein Filmfest bietet einen Einblick in das Leben und Wirken von großen Mathematikern, Diskussionsrunden. *Jahrmarkt der Wissenschaften* in einer Zeltstadt auf dem Augustusplatz.

Die ganze Woche zu sehen sein wird die Ausstellung „Mathematik zum Anfassen“ Rund 25 der interessantesten Exponate aus dieser Ausstellung des Gießener Mathematikums werden während des *Wissenschaftssommers* in Leipzig zu sehen sein.

Highlight wird das Zusammentreffen mit

den besten Kopfrechnern der Welt. Die Kopfrechenweltmeisterschaft 2008 wird während des Wissenschaftssommers in Leipzig stattfinden.



[www.wissenschaft-im-dialog.de](http://www.wissenschaft-im-dialog.de)

### Stadtrallye – „Mathematik vor der Haustür entdecken“

Die Stadtrallye ist ein Gemeinschaftsprojekt verschiedener Partner im LEX, dem Leipziger Exzellenznetzwerk zur Förderung mathematisch-naturwissenschaftlich interessierter Nachwuchstalente mit Unterstützung durch Lehrer/innen, Referendarinnen/-e und Lehramtsstudent/inn/en. Der Projektträger ist die LSGM, die Leipziger Schülersgesellschaft für Mathematik.

Das Angebot richtet sich an Schulklassen, die im Rahmen einer schulischen Veranstaltung die Leipziger Innenstadt aus einer ungewohnten Perspektive wahrnehmen wollen. Die Klasse wird in kleinere Gruppen eingeteilt. Unsere Aufgaben sind der jeweiligen Klassenstufe angepasst. Jedes Schüler/innenteam kann über den Schwierigkeitsgrad seiner Aufgaben selbst entscheiden.

Ganz nebenbei vermitteln die Aufgaben auch Interessantes und Wissenswertes rund um Leipzigs Kultur und Geschichte. Der „Stadtrundgang“ dauert etwa eine Stunde.

Die Aufgaben sind für eine Nachbereitung im Klassenverband geeignet.

Stadrallyes starten während des Wissenssommers in der Zeit vom 30. Juni 2008 - 04. Juli 2008 (Montag bis Freitag) 9.00 Uhr bis 15.00 Uhr zu jeder vollen Stunde. Start und Ziel liegen in der Leipziger Innenstadt.

Aus der Teilnahme an der Rallye entstehen keinerlei Kosten für die Klassen. Bitte beachten Sie aber: Aus Kapazitäts- und versicherungsrechtlichen Gründen ist eine Voranmeldung (per eMail ab Mai 2008) und Abgabe eines von der Schule bestätigten Formblatts zwingend erforderlich.

Schülergruppen (6 bis 10 Schüler/innen mit Betreuer/in) entdecken und erarbeiten unter Anleitung mathematische Proportionen und Inhalte an Gebäuden im Innenstadtbereich von Leipzig. Dabei kommen nur einfache Hilfsmittel und mathematischer Grips zur Anwendung. Partner vor Ort erlauben den Schüler/innen einen Einblick in Bereiche, die sonst nur gelegentlich für den Publikumsverkehr (etwa während der Museumsnacht) zugänglich, für das Verständnis der bearbeiteten Thematik aber förderlich sind.

Die Betreuer/innen erarbeiten im Vorfeld schriftliche Handreichungen für die einzelnen Orte, die auch später für mathematische (und andere naturwissenschaftliche) Exkursionen in Leipzig verwendet werden können. Die Materialien werden im Phymatikum gesammelt.

Beispielsweise:

- Ausmessen der Dimensionen des Alten Rathauses
- Berechnung der Dimensionierung einer Belüftungsanlage für das Gewandhaus
- Aus wieviel Tonnen Stein besteht das Neue Rathaus?



Die Leipziger SchülerGesellschaft für Mathematik im Netz: [www.lsgm.de](http://www.lsgm.de)

**Kontakt:** LSGM, c/o Mathematisches Institut der Universität Leipzig, PF 100920, 04009 Leipzig

**Mathematik-Spezialist/inn/enCamp 2008** [vom 12. bis zum 21. Juli 2008 im CJD Ilmenau]

Unser beliebtes Mathematik-Ferienlager ist der Höhepunkt des LSGM-Schuljahres. Es ist die optimale Symbiose aus Ferienfreizeit und mathematischer Talentförderung für interessierte Schüler/innen der Klassenstufen 5 - 12. In bewährter Weise werden wir wie in den Jahren zuvor in der ersten Ferienwoche die Beschäftigung mit Mathematik und eine spannende Ferien- und Freizeitgestaltung miteinander verknüpfen. In Ilmenau haben wir durch die Unterkunft im Christlichen Jugenddorf (CJD) Ilmenau, der Zusammenarbeit mit dem Mathematischen Institut der TU Ilmenau und der Schirmherrschaft des Landrates des Ilmkreises optimale räumliche und organisatorische Rahmenbedingungen. Vorwiegend sprechen wir Schüler/innen aus Sachsen und Thüringen an.

Wie es sich für ein Mathematik-Ferienlager gehört, steht die Beschäftigung mit der Mathematik natürlich an erster Stelle. In den fünf etwa dreistündigen Zirkeln werden

Inhalte abseits des Schulstoffs vermittelt. Außerdem bieten wir mathematische Vorträge und als Höhepunkt eine Olympiade, in der das vermittelte Wissen angewandt werden kann.

Natürlich gibt es in Ilmenau viel mehr zu entdecken als die reine Mathematik. Die Universitätsstadt im Thüringer Wald ist landschaftlich reizvoll gelegen und bietet eine Reihe toller Ausflugsziele, die zur Ganztageswanderung anvisiert werden. Außerdem hat Ilmenau ein Freibad, eine Eislaufhalle und eine Sommerrodelbahn. Durch die Kooperation mit der TU Ilmenau sind wir in der Lage die universitären Sporteinrichtungen mit zu nutzen. So wird unter anderem ein Fußball- und ein Tischtennisturnier stattfinden. Außerdem gibt es neben der obligatorischen Nachtwanderung ein Skatturnier, einen Diskoabend, einen feierlichen Abschlussabend und vieles mehr.

Die Unterbringung erfolgt in den Räumen des CJD in unmittelbarer Nähe zur Universität. Dort stehen uns insgesamt bis zu 90 Plätze vorwiegend in Zweibettzimmern zur Verfügung. Dusch- und Waschräume sowie WC befinden sich auf den Etagen. Die An- und Abreise erfolgt von Leipzig aus im klimatisierten Reisebus. Natürlich haben Sie auch die Möglichkeit der privaten An- und Abreise und bei Bedarf werden wir außerdem einen Busstopp in Jena und/oder eine gemeinsame An- und Abreise mit dem Zug von Erfurt aus organisieren. Der Elternbeitrag beträgt ca. 280 €. Diesbezüglich möchten wir auch auf die Möglichkeit hinweisen, dass in begründeten Fällen eine Unterstützung durch das Jugendamt der Heimatgemeinde beantragt werden kann.

**Kontakt und Informationen:** LSGM, c/o Math. Inst., Uni Leipzig, PF 100920, 04009 Leipzig, eMail: [mathecamp@lsgm.de](mailto:mathecamp@lsgm.de).



**Adam Ries Kolloquium** [20.11.2008, 15:30 Uhr - 17:00 Uhr, Chemnitz, Raum B202 (Turmbau), Reichenhainer Straße 70, 09126 Chemnitz]

Das Adam Ries Kolloquium präsentiert einmal pro Semester Themen aus der Mathematik für mathematisch interessierte Laien in Form eines Vortrages mit anschließender Möglichkeit zur Diskussion. Für den mathematischen Laien verständlich sollen die Entwicklung bzw. grundlegenden Ideen der Forschungsrichtung des Vortragenden von ihren Anfängen bis zur Jetztzeit geschildert werden.

**Erlebnisland Mathematik – Mathematik zum Anfassen, Mitmachen und Erleben:** Ausstellungseröffnung am Freitag, 5. September 2008, 11 Uhr

**Technische Sammlungen der Stadt Dresden:** [www.tsd.de](http://www.tsd.de)



*Die Technischen Sammlungen Dresden im Internet:* [www.tsd.de](http://www.tsd.de)

**Weitere Termine:** [www.jahr-der-mathematik.de](http://www.jahr-der-mathematik.de)

Das Wissenschaftsjahr 2008 lädt mit Wettbewerben zur aktiven Teilnahme ein.

**Schüler- und Jugendwettbewerbe**

Es gibt diverse Mathematikwettbewerbe für Schülerinnen und Schüler. Hier finden Sie einen Überblick.

**Internationale Mathematik Olympiade**

Die Internationale Mathematik-Olympiade ist ein jährlich in unterschiedlichen Ländern stattfindender Mathematikwettbewerb für Schülerinnen und Schüler. Die 47. Bundesrunde der Mathe-Olympiade findet vom 4. bis 7. Mai 2008 in Dresden statt: [www.mo2008.de](http://www.mo2008.de)

**Ideenwettbewerb „Mathe erleben“**

Das Haus der Wissenschaften ruft zum Start des Wissenschaftsjahres 2008 Schulen, Berufsschulen, Hochschulen, Fachhochschulen und Universitäten sowie gemeinnützige Vereine und Einrichtungen dazu auf, Mathematik erlebbar zu machen.

**Planspiel Stadt**

Bundesdeutsche Städte werden zur Teilnahme am „Planspiel Stadt“ aufgerufen: Gemeinsam mit Kindern und Jugendlichen soll der Einsatz der Mathematik im städtischen Leben erkundet werden. Das Planspiel ermöglicht einen Blick hinter die Kulissen einer Stadtverwaltung, indem reale Aufgaben der Stadtplanung gelöst werden: Wie berechnet man Fahrplanänderungen? Wie entsteht ein maßstabsgerechter Stadtplan?

**Fortbildung „Mathematik – alles was zählt“**

... heißt nicht nur das Motto des diesjährigen Wissenschaftsjahres, sondern auch ein Fortbildungsangebot des LJBW e.V.

Leider ist für viele Menschen Mathematik ganz einfach nur langweilig, zu kompliziert oder die reine Theorie. Wir möchten aber dazu animieren, Mathematik als spannenden Bestandteil unseres gesamten Alltags zu verstehen und besonders Kindern und Jugendlichen zu helfen, in Mathematik nicht nur ein notwendiges Unterrichtsfach zu sehen. Gedacht ist das Fortbildungs-

angebot für Mitarbeiter/innen in der Jugendhilfe. Die Teilnehmenden werden selbst mathematische Knobelien ausprobieren, spannende Projekte zur Veranschaulichung von Mathematik entwickeln und Methoden der außerschulischen Bildung kennen lernen, um diese dann mit Kindern und Jugendlichen umsetzen zu können.

**Termin:** 01. bis 03. September 2008

**Ort:** Leipzig

**TN-Beitrag:** 30 €

**Anmeldung und Information:** Landesverband Sächsischer Jugendbildungswerke e.V., Sylvia Hempel, Fon: 0351 4242094, eMail: [hempel@ljbw.de](mailto:hempel@ljbw.de)

# Hintergrund: Mathematik ...

## ... und Kunst

Was ist „schön“? Und: Ist „Schönheit“ messbar? Diese Fragen beschäftigen die Kunsttheorie ebenso wie die Künstler. Perspektive und Proportionen spielen dabei eine wichtige Rolle - und schaffen zugleich Verbindungen zur Mathematik. In der Schnittmenge der beiden Disziplinen befindet sich zum Beispiel die Geometrie. Mathematische und künstlerische Grundgedanken greifen ineinander, wenn es gilt, Schönheit zu verstehen. Denn was Menschen als schön empfinden, steht auch in Zusammenhang mit Symmetrie und den richtigen Proportionen.

Der Goldene Schnitt ist in diesem Sinne ein wichtiges Prinzip, das in vielen Kulturen als Inbegriff von Harmonie und Schönheit angesehen wird. Ursprünglich handelt es sich dabei um ein mathematisches Phänomen, das auf den griechischen Mathematiker Euklid und damit auf die Zeit um 300 v. u. Z. zurückgeht. In Deutschland befasste sich unter anderem Albrecht Dürer intensiv mit der Suche nach den perfekten Proportionen. Von ihm stammt die Erkenntnis, dass nur die „Geometria (...) die gründliche warheit anzeygt“. Viele Beispiele belegen die enge Verbindung von Kunst und

Mathematik über Jahrhunderte. Werke von Piet Mondrian oder Kasimir Malewitsch sind Beispiele für die Geometrisierung in der bildenden Kunst, wie sie im 20. Jahrhundert zu beobachten war. Die Bilder „Komposition in Oval“ von Mondrian und „Schwarzes und rotes Quadrat“ von Malewitsch zeigen das.

Auch für andere große Künstler war die Mathematik oftmals Inspiration. Ein Beispiel ist M. C. Escher, der „unmögliche“ Figuren erschuf. Es handelt sich dabei um grafisch zweidimensionale Konstrukte, die optisch den Eindruck vortäuschen, dreidimensional zu sein. Viele der „unmöglichen“ Figuren sind mathematisch erklärbar oder verarbeiten mathematische Effekte. Berühmte Werke, wie Eschers Holzschnitte „Circle Limit I–IV“-, verarbeiten so Effekte und Prinzipien der hyperbolischen Geometrie.

In anderen Künsten spielen mathematische Erkenntnisse ebenfalls eine wichtige Rolle. Mathematik und Architektur beispielsweise bewegen sich in einem spannungsreichen Verhältnis zueinander. Denn als Teil von Baustatik und Materialphysik ist die Mathematik zunächst notwendige Grundlage für die Architektur. Gleichzeitig sind geometrische Formen und Strukturen aber auch Inspirationsquelle für die Baukunst.

Exemplarisch finden Mathematik und Baukunst im Schaffen von Michelangelo zusammen.

### ... und Kommunikation

Wer vom Handy aus eine Telefonnummer wählt oder auf einem Handy angerufen wird, bekommt eine Frequenz zugewiesen. An jedem Ort steht davon aber immer nur eine begrenzte Anzahl zur Verfügung. Immer wenn viele Teilnehmer im selben Bereich mit gleicher Frequenz telefonieren wollen, kommt es daher zu Problemen. Eine gezielte Zuweisung der nötigen Frequenzen schafft Abhilfe. Sie lässt sich mit modernen Methoden der kombinatorischen Optimierung berechnen.

Mit Methoden der Wahrscheinlichkeitstheorie – dem Teilgebiet Stochastik – lässt sich abschätzen, an welchem Ort wie viele Teilnehmer gleichzeitig versuchen zu telefonieren. Das erleichtert es, Telefonnetze zu entwerfen und zu verbessern. Die aktuelle GSM-Technik funktioniert bereits recht gut. Die neue UMTS-Technik stellt Mobilfunkunternehmen und Mathematiker hingegen immer noch vor große Herausforderungen. Moderne Telekommunikation benötigt demnach auch in Zukunft auf vielen Ebenen Hilfestellung der Mathematik. Denn die Potenziale in der Netzwerkplanung und -Optimierung, wie auch im laufenden Betrieb, sind noch lange nicht ausgeschöpft.

Heutzutage wird Mathematik zudem in vielen Bereichen rund um die Computertechnologie benötigt, zum Beispiel bei der Verschlüsselung und Kompression von Daten. Dass MP3 Audio-Daten komprimiert, ist bekannt. Bei Fraunhofer wurden inzwischen auch verschiedene, auf die Art der Anwendung zugeschnittene Kompressionsverfahren für Simulationsdaten ent-

wickelt. Diese werden heute in der Automobilindustrie beziehungsweise bei Wetterdiensten eingesetzt. In komprimierter Form können die riesigen Datenmengen, die zum Beispiel bei Crash-Simulationen anfallen, schneller zwischen den Entwicklungspartnern ausgetauscht werden.

Auch für die Entwicklung und Produktion von Computern ist die Mathematik von großer Bedeutung. Mathematische Modellierung und numerische Simulation unterstützen die Miniaturisierung der Computerchips, welche die Entwickler vor große Herausforderungen stellt. So tragen mathematische Methoden dazu bei, dass Computer immer kleiner werden.

### ... und Technik

Mathematik ist die Grundlage aller technischen Entwicklungen. Produkte und Prozesse werden heute mathematisch modelliert, simuliert und optimiert. Mit Mathematik gelingt es zum Beispiel, die Fasern in Rußfiltern zu verbessern: Eine 3D-Simulationssoftware berechnet die Bahn der Rußteilchen durch die Filtermedien – und zwar für jedes der Milliarden Partikel einzeln. So lässt sich erkennen, wo im Filter sich welche Rußmenge abgelagert. Mathematische Berechnungen spielen auch in der Automobilindustrie eine große Rolle. Ohne Crash-Simulationen am Computer müssten hunderttausende realer Autos gegen die Wand fahren. Ohne Mathematik wäre auch die erste Mondlandung nicht möglich gewesen, ebenso wenig gäbe es heute Raumstationen und Satelliten. Modernste Versionen von Differential- und Integralrechnung sowie Vektoranalysis helfen Wissenschaftlern dabei, in der Raumfahrt Routen und Kräfteverhältnisse zu berechnen.

[Redaktionsbüro Jahr der Mathematik Berlin]

Lösungen:

1a)

		25	7		
		3	21		
6	5	26	22	9	20
23	24	4	8	19	10
17	11	1	27	28	2
12	18	16	13	15	14

7 a) zwei (die, die man weggenommen hat)

7 b) Hausnummern

7 c) geht nicht, da vier ungerade Zahlen zusammen immer eine gerade Zahl ergeben

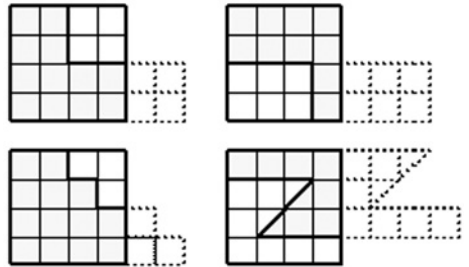
7 d) zwei (die toten Raben, denn die anderen sind vor Schreck weggeflogen)

9) 1. 18.446.744.073.709.551.615 (18 Trillionen, 446 Milliarden, 744 Billionen, 73 Milliarden, 709 Millionen, 551 Tausend, 615  
 2. ca. 461.150.000.000 t Reis (wenn man davon ausgeht, dass 1000 Körner ca. 40 g wiegen)

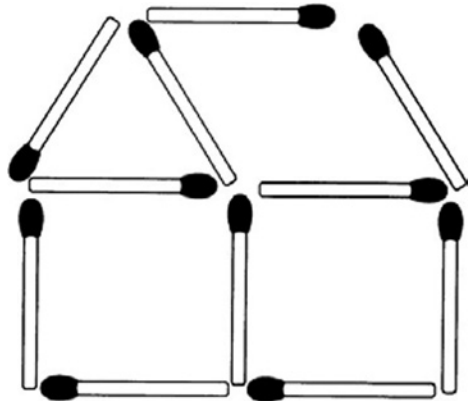
Aller Formeln und Herleitungen gibt's im Netz.

Corax - Recherche und redaktionelle Aufbereitung:  
 Sylvia Hempel, LJBW Sachsen e.V.

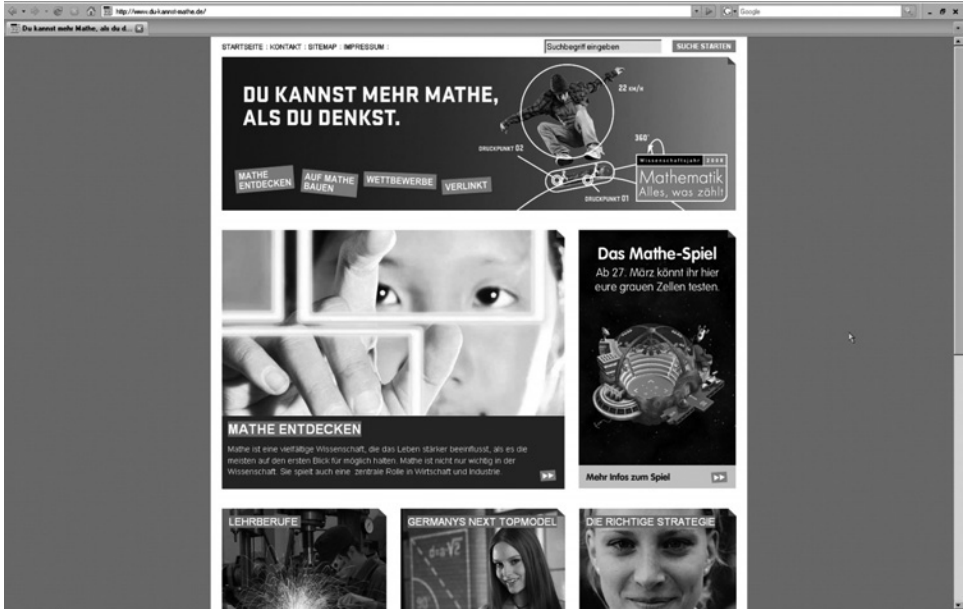
1b)



3a)



Weitere Informationen sowie Kontakt-  
 möglichkeit zum Landesverband Sächsischer  
 Jugendbildungswerke: [www.ljbw.de](http://www.ljbw.de) |  
[info@ljbw.de](mailto:info@ljbw.de)



## Mathe entdecken: [www.du-kannst-mathe.de](http://www.du-kannst-mathe.de)

Mathematik ist eine vielfältige und lebendige Wissenschaft, die das Leben stärker beeinflusst, als es die meisten wohl auf den ersten Blick für möglich halten. Denn Mathematik ist nicht nur wichtig in der Wissenschaft. Sie spielt auch eine ganz zentrale Rolle in Wirtschaft und Industrie.

Wenn man sich damit beschäftigt, wo Mathematik überall im Alltag „drinsteckt“, dann eröffnet sich eine faszinierende Welt: Von Informatik über Medizintechnik und Materialentwicklung bis hin zu moderner Kommunikationstechnologie – alles ist auch Mathematik. Ohne sie gäbe es zum Beispiel keine Computerspiele und keine MP3-Player, da sämtliche Datenkomprimierungen, die dafür nötig sind, letztendlich auf mathematischen Verfahren, nämlich Algorithmen, beruhen.

So vielfältig, wie die Mathematik ist, sind auch die Menschen, die sich mit ihr be-

schäftigen: Viele Mathematiker/innen und Mathematikbegeisterte haben interessante Lebensläufe und spannende Geschichten zu erzählen und passen in keine Schublade. Ob im Profifußball, in der Literatur oder in der Modebranche, überall sind kreative und erfolgreiche Menschen tätig, die von ihren Mathematikkenntnissen auf ganz unterschiedliche Weise profitieren.

Im Wissenschaftsjahr 2008 soll Mathematik erlebbar werden. Zahlreiche Veranstaltungen und Ausstellungen in ganz Deutschland laden euch dazu ein, Mathematik zu entdecken. Die Aktivitäten sollen euch die Gelegenheit geben, Mathematik selbst erleben und begreifen zu können.

... 3, 2, 1 – Spiel! Ab 27. März lohnt es sich gleich doppelt, sich auf unseren Seiten umzuschauen. Denn alle Spielfreunde und Knobel-Cracks unter euch erwartet dann ein wirklich cooles Mathespiel ...