

Mathematik Anders Machen

Eine Initiative zur Lehrerfortbildung

Materialien zum Kurs

Geometrie zum Anfassen

Referenten

Prof. Dr. Wilfried Herget

Ines Petzschler

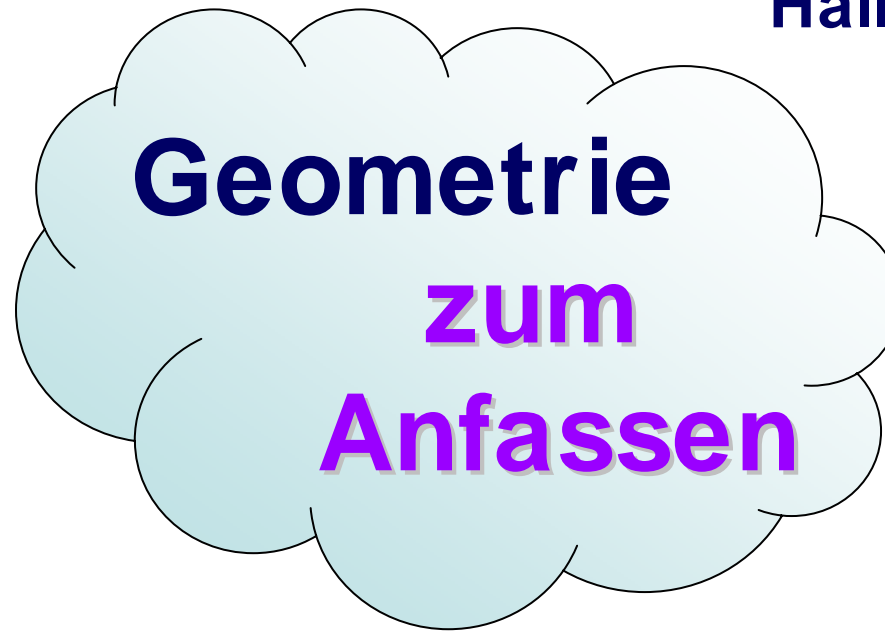
**Die Vermittlung von Mathematik ...
sollte einfühlsam erfolgen.
Der Lehrer sollte gewissermaßen
ein Diplomat sein. ...**

**Er wird nur dann erfolgreich sein,
wenn er die Dinge
in intuitiv zugänglicher,
fassbarer Form darstellt.**

Felix Klein (1849–1925)



Ines Petzschler, Leipzig
Wilfried Herget,
Martin-Luther-Universität
Halle-Wittenberg



<http://did.mathematik.uni-halle.de>

<http://www.mathematik-anders-machen.de>

Leitideen

⇒ Zahl

⇒ Messen

⇒ Raum und Form

⇒ Funktionaler Zusammenhang

⇒ Daten und Zufall

**Rezepte
Regeln
Rechnen**



Kompetenzen

⇒ **mathematisch argumentieren**

⇒ **Probleme mathematisch lösen**

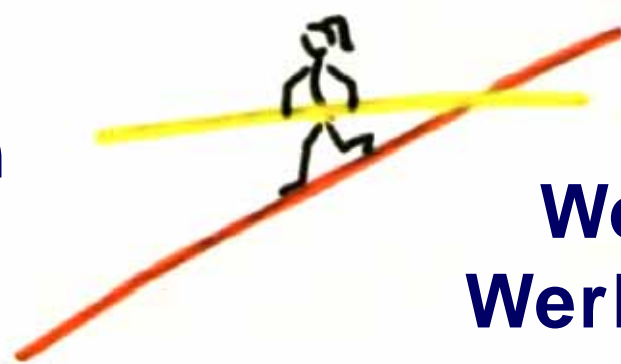
⇒ **mathematisch modellieren**

⇒ **mathematische Darstellungen verwenden**

⇒ **mit Mathematik symbolisch/technisch umgehen**

⇒ **mathematisch kommunizieren**

**Rezepte
Regeln
Rechnen**



**Wege wählen,
Werkzeuge wählen**

Begriffe bilden und begreifen

Fehlendes finden

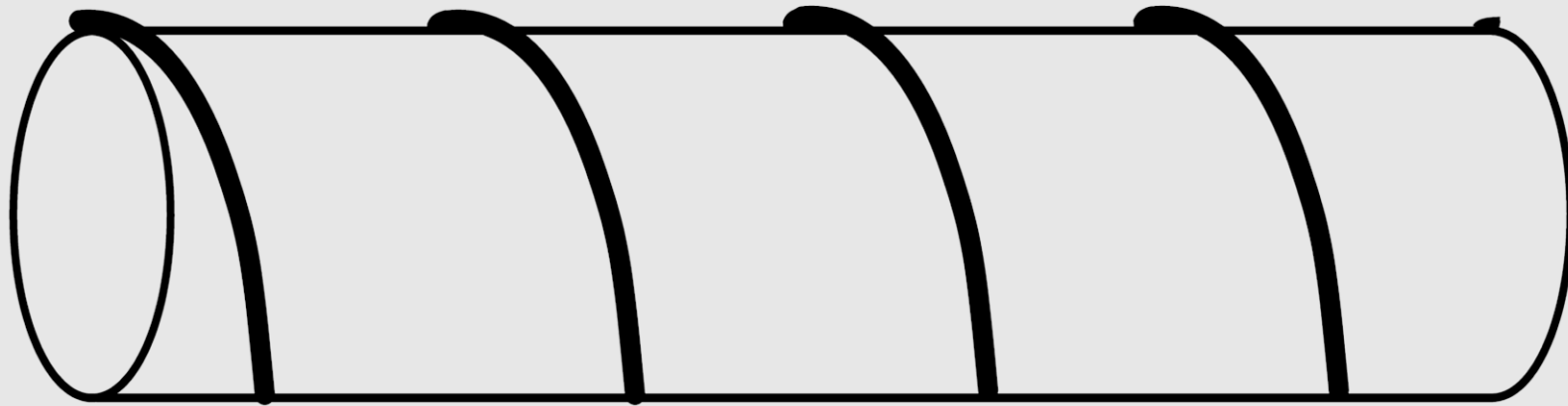
Überraschendes klären

Argumentieren, Kommunizieren

Mathematik (hinein-)sehen



Eine Schnur ist gleichmäßig um einen zylindrischen Stab gewickelt. Die Schnur windet sich genau 4-mal um den Stab. Der Umfang des Stabs beträgt 4 cm und seine Länge 12 cm.



Bestimmen Sie die Länge der Schnur, und schreiben Sie alle ihre Arbeitsschritte auf.

TIMSS 3

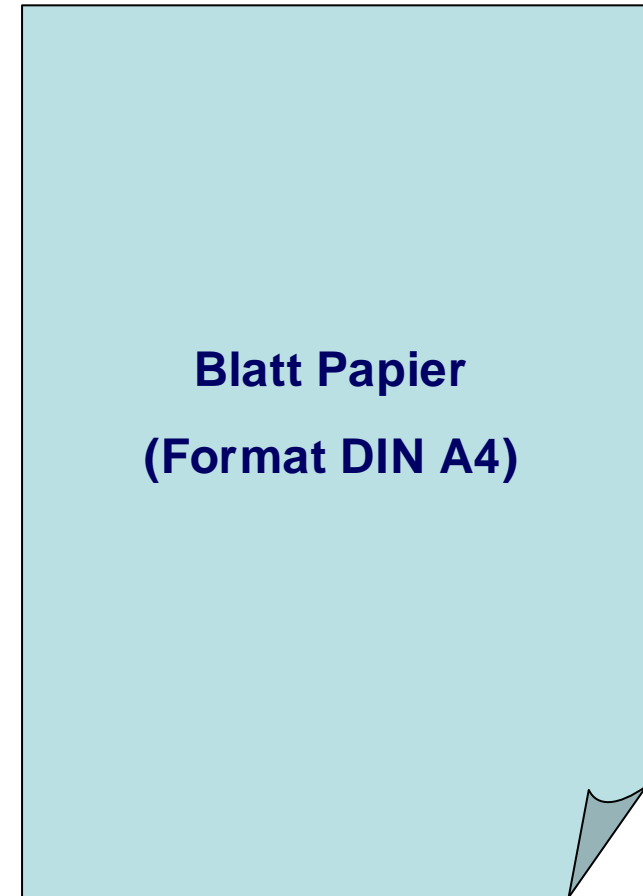
Der Besuch der alten Schachtel

Herget, Wilfried: Der Besuch der alten Schachtel.
In: Henn, Hans-Wolfgang; Kaiser, Gabriele (Hrsg.): Mathematikunterricht im
Spannungsfeld von Evolution und Evaluation. Festschrift für Werner Blum.
Franzbecker, Hildesheim/Berlin 2005, S. 81–90.

Eine Schachtel mit Deckel

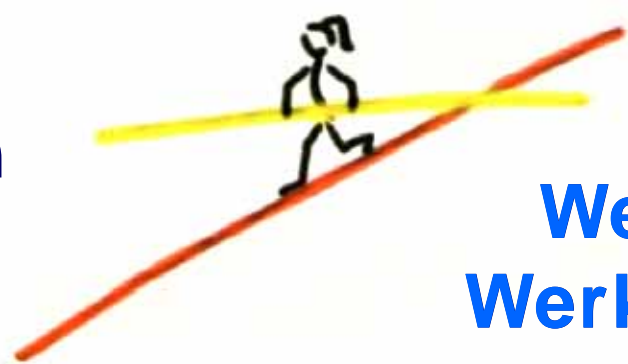
Aus einem Blatt Papier (Format DIN A4) soll eine Schachtel, einschließlich Deckel zum vollständigen Verschließen, hergestellt werden.

- Die Schachtel soll ein möglichst großes Volumen besitzen.
- Der Deckel muss so mit einem Falt-Rand versehen sein, dass die Schachtel tatsächlich dicht geschlossen werden kann.
- Die Klebelaschen und der Falt-Rand des Deckels müssen die Länge der jeweils angrenzenden Kanten haben und überall mindestens 5 mm breit sein.



Klasse 7/8 – Cornelsen Mathemeisterschaft 2006

**Rezepte
Regeln
Rechnen**



**Wege wählen,
Werkzeuge wählen**

Begriffe bilden und begreifen

Fehlendes finden

Überraschendes klären

Argumentieren, Kommunizieren

Mathematik (hinein-)sehen

RAUTEN-OPTIK

Vom Ohr jeweils einen schrägen Scheitel zum Wirbelpunkt am Oberkopf ziehen. Die Haare mit einem Haargummi abbinden und dann in zwei Strähnen teilen. An der Mitte des Hinterkopfes die Zöpfe versetzt zum oberen Gummi abbinden, dabei die Haare von den Seiten straff dazunehmen. Verbleibendes Haar einfach im Nacken zusammenfassen. Gummis mit glitzernden Strass-Spangen (2er-Set, 12 Mark, z. B. bei C&A) verzieren.

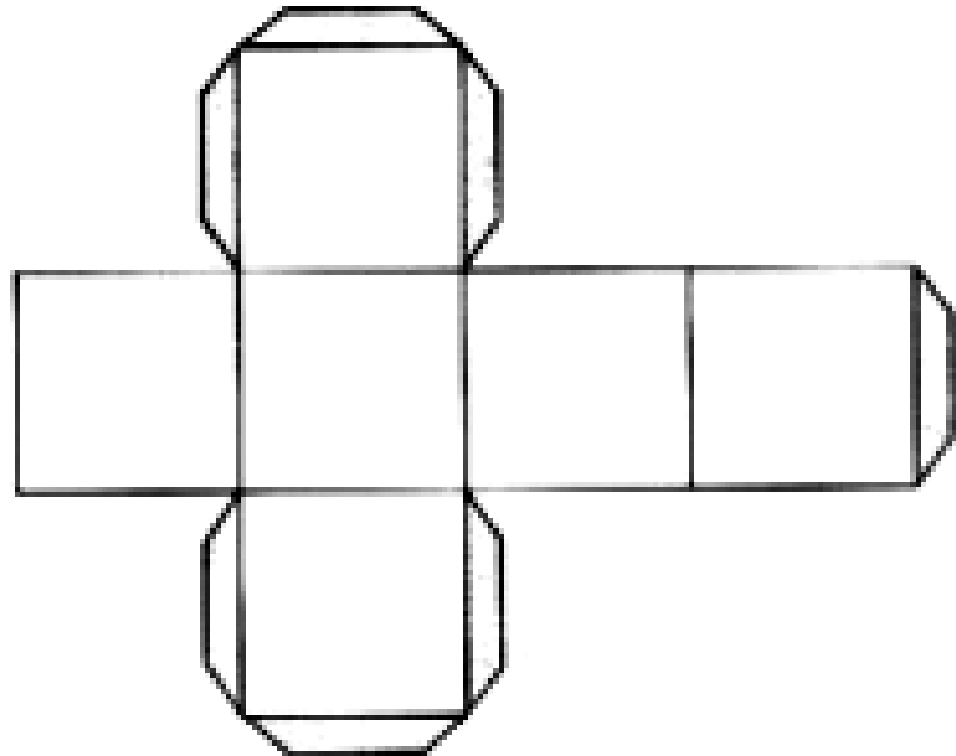


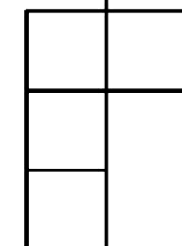
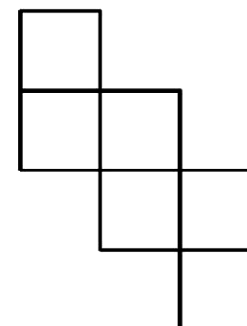
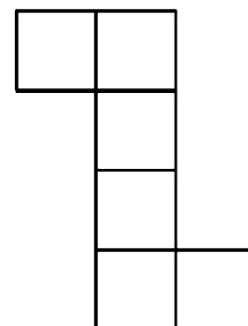
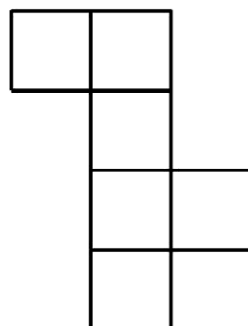
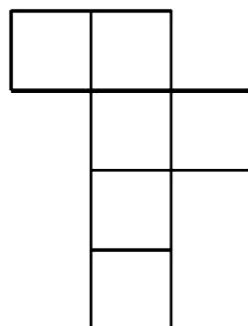
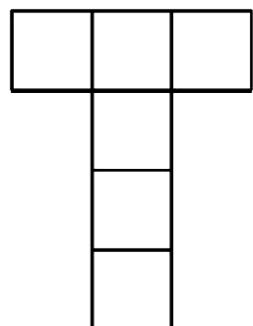
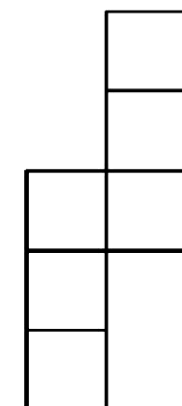
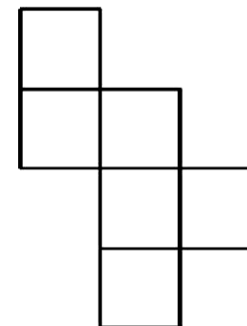
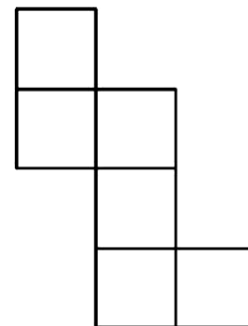
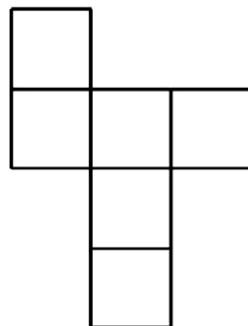
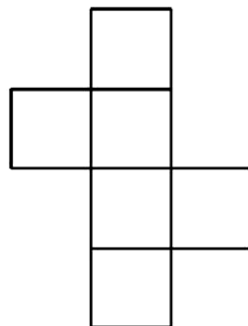
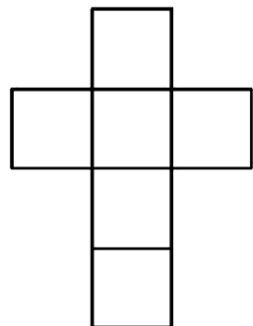
girls spezial 1/2000 – Idee: Irmgard Eckelt
MUED-Materialien für den Mathematikunterricht in der Sek. I, 2003

Mathematik Anders Machen

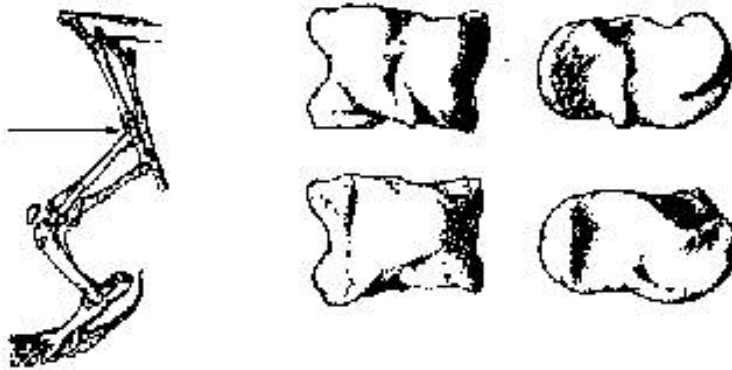


mathematik lehren 145 / 2007 – Idee: Joachim Terber

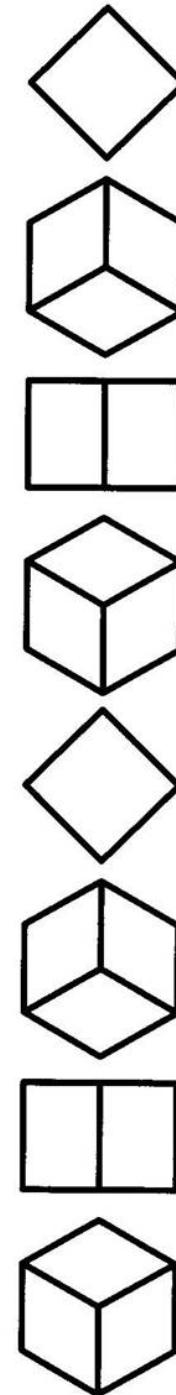




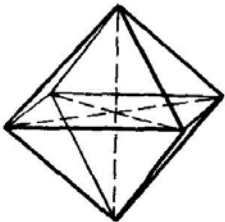
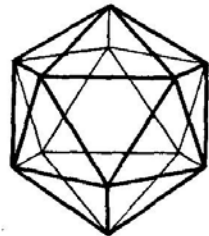
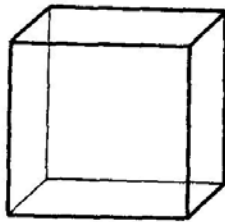
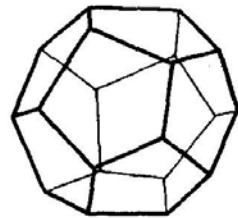
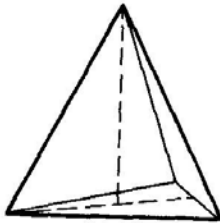
Mehr als „nur“ ein Würfel ...



*Knöchelchen, astraguli,
aus der Fußwurzel eines Schafes
– eine der ältesten
Würfelformen, für kultische wie
für spielerische Zwecke
verwendet.*



Platonische Körper



Tetraeder = Vierflächer

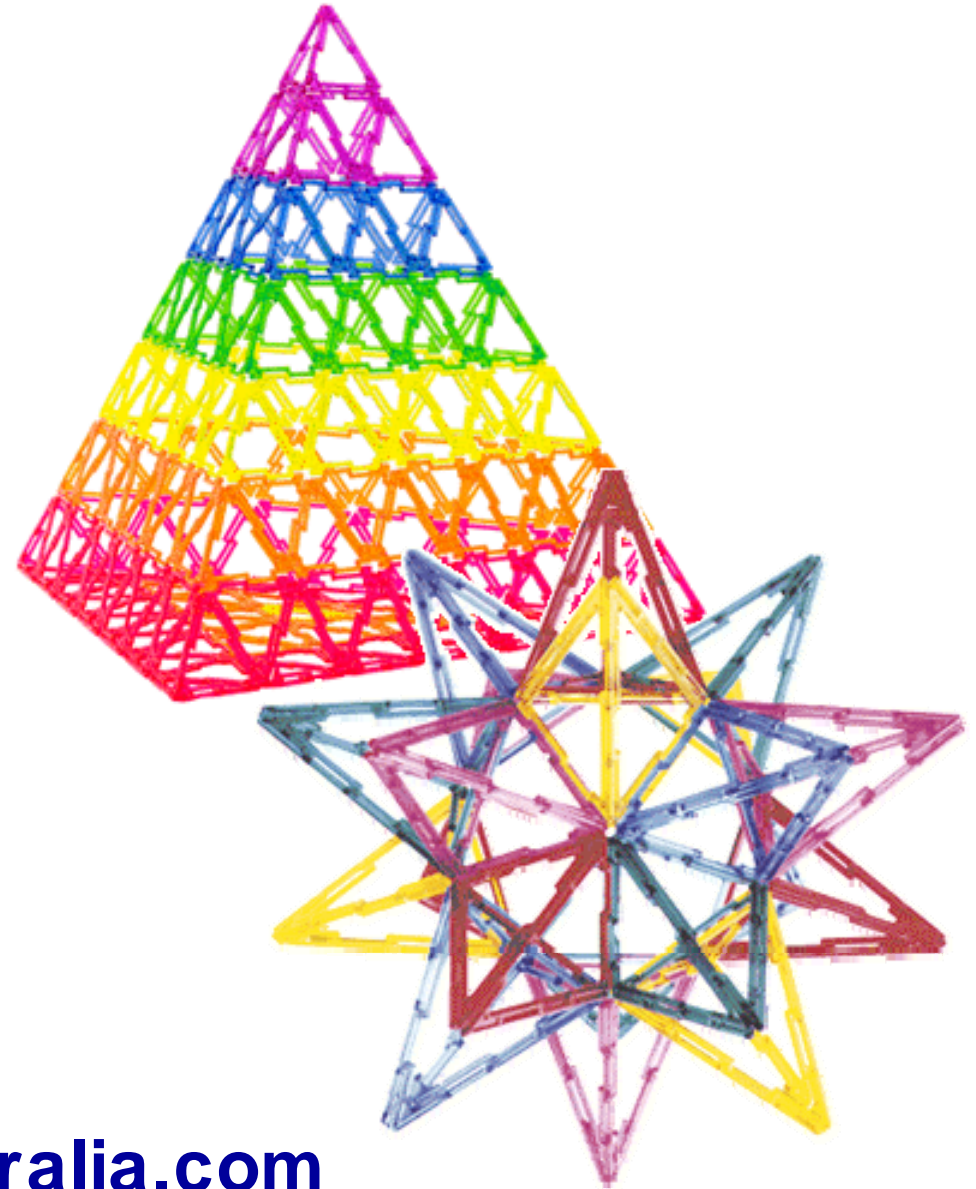
Hexaeder = Sechsfächer

Oktaeder = Achtflächer

**Dodekaeder =
Zwölfflächer**

**Ikosaeder =
Zwanzigflächer**

www.mued.de



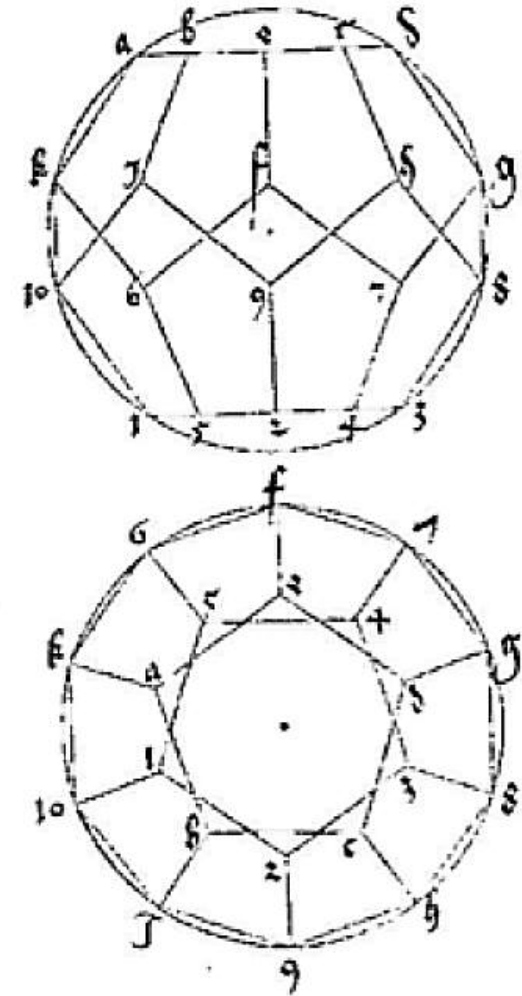
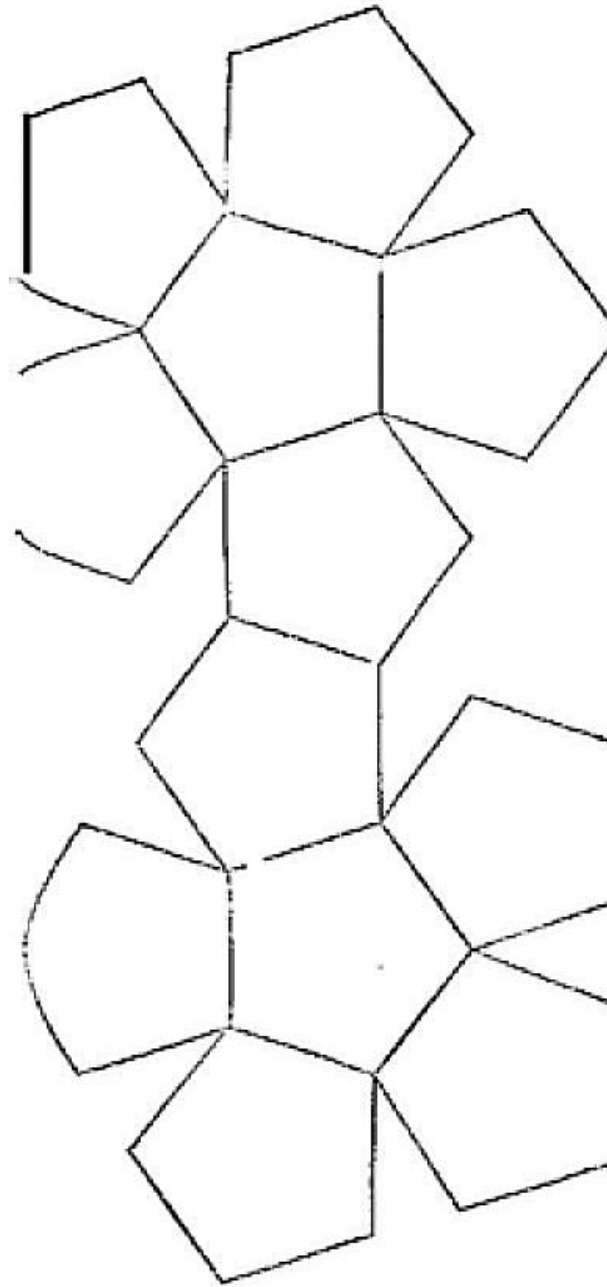
GEOSHAPES™ www.geoaustralia.com



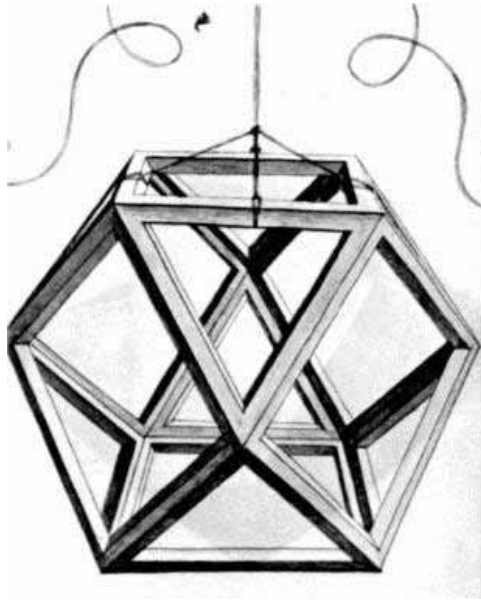


Albrecht Dürer
(1471–1528)

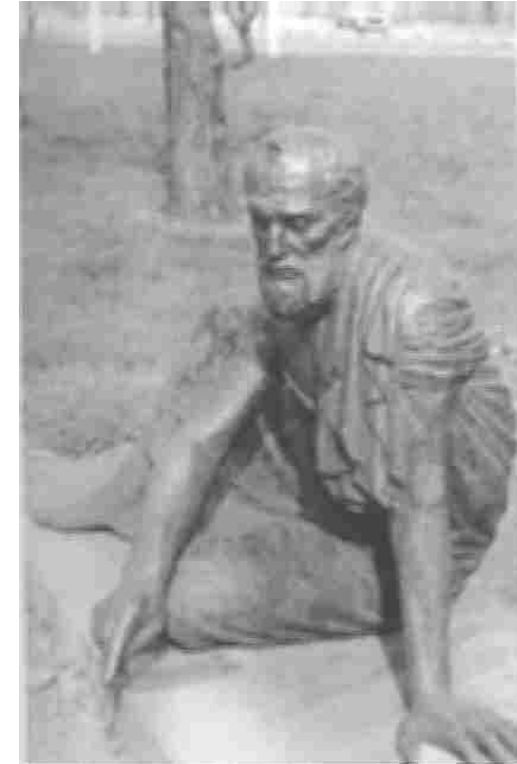
*Underweysung
der messung mit
dem zirckel un
richtscheyt ...*
(Nürnberg 1525)



Was sind Archimedische Körper?



**Illustrationen
von Leonardo da
Vinci zu Luca Pacioli's
(um 1445-1517)
Mathematik-Buch
*Divina Proportione***



Archimedes (287–212 v. Chr.)

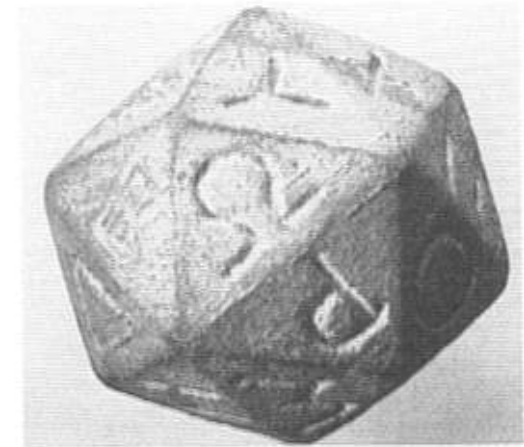
***Polyeder mit regulären Flächen mit einer besonderen
Symmetrie-Eigenschaft:***

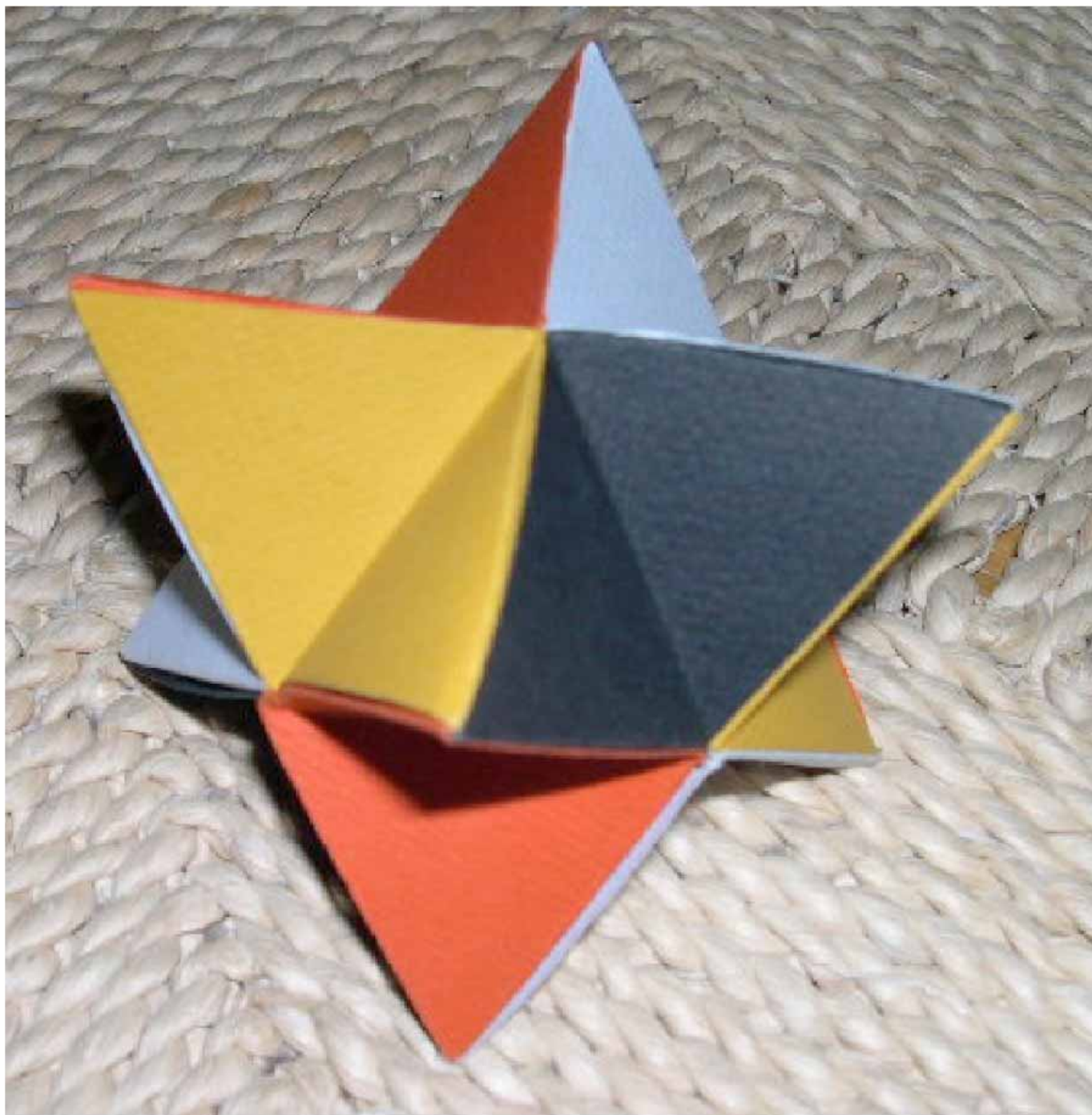
***Durch eine Bewegung kann jeder Eckpunkt in jeden
anderen Eckpunkt überführt werden.***



Albrecht Dürer: Melancholia

*Polyeder mit 24
Seitenflächen für
ein Buchstabenorakel,
Griechenland um
500 v. Chr.*





Hans Walser

Mathematik Anders Machen

Deutsche Telekom
Stiftung



Ein Viertelmond



Vollmond – das ist klar: Die ganze Mondscheibe ist beleuchtet, wir sehen eine vollständige Kreisfläche.

Halbmond – das ist (hoffentlich) auch klar: Wir sehen eine Halbkreisfläche

Nun kommt's:


Wie sieht ein Viertelmond aus?

Wann ist Viertelmond?

Wie groß ist die Fläche im Vergleich zum Vollmond?

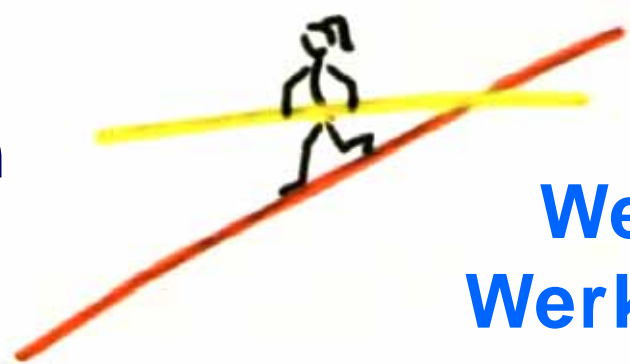
Cornelsen – Mathemeisterschaft 2007
Aufgabe für die Klassenstufe 9/10

Cornelsen

A photograph of a crescent moon in a dark, cloudy sky. The entire image has a strong red color cast. The moon is a bright yellow-white arc in the upper right. Dark, silhouetted clouds are scattered across the sky. On the left side, there is a block of German text in a white, serif font.

*Seht ihr
den Mond
dort stehen,
er ist nur
halb
zu sehen
und ist
doch rund
und schön.*

**Rezepte
Regeln
Rechnen**



**Wege wählen,
Werkzeuge wählen**

Begriffe bilden und begreifen

Fehlendes finden

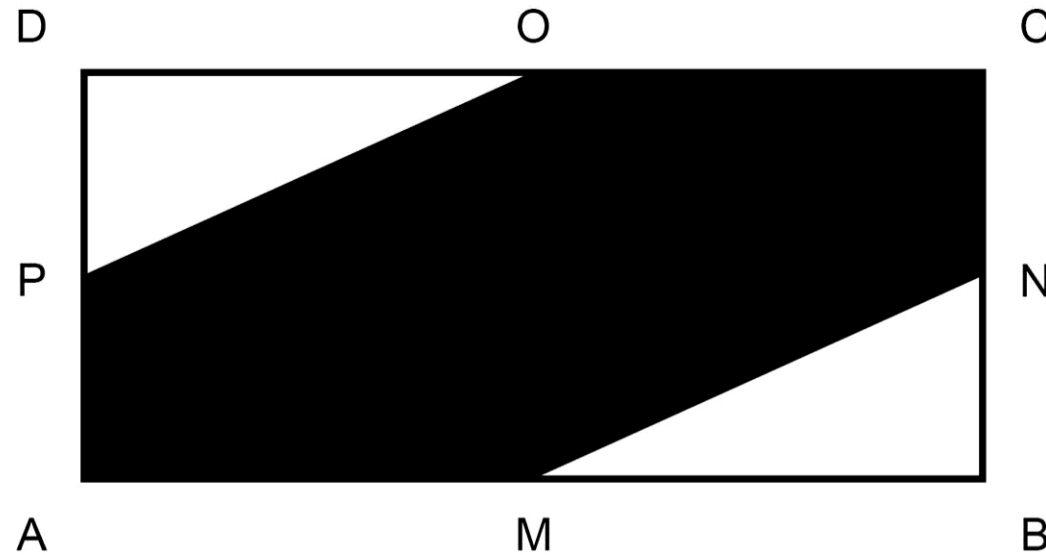
Überraschendes klären

Argumentieren, Kommunizieren

Mathematik (hinein-)sehen

Aufgabe 30

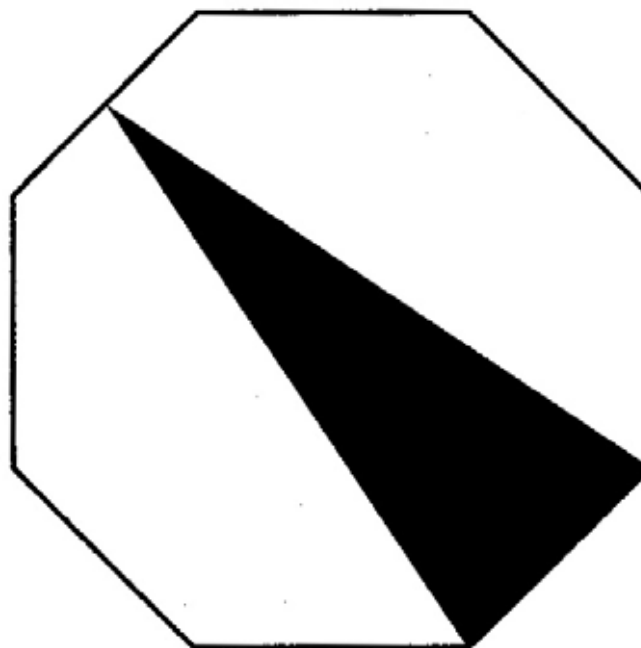
Gegeben ist ein Rechteck ABCD. Die Punkte M, N, O und P sind Mittelpunkte der Rechteckseiten.



Welcher Anteil der gesamten Rechteckfläche ist dunkel?

Kompetenztest Klasse 8, März 2007

**Welcher Bruchteil dieser Figur
ist schwarz gefärbt?**



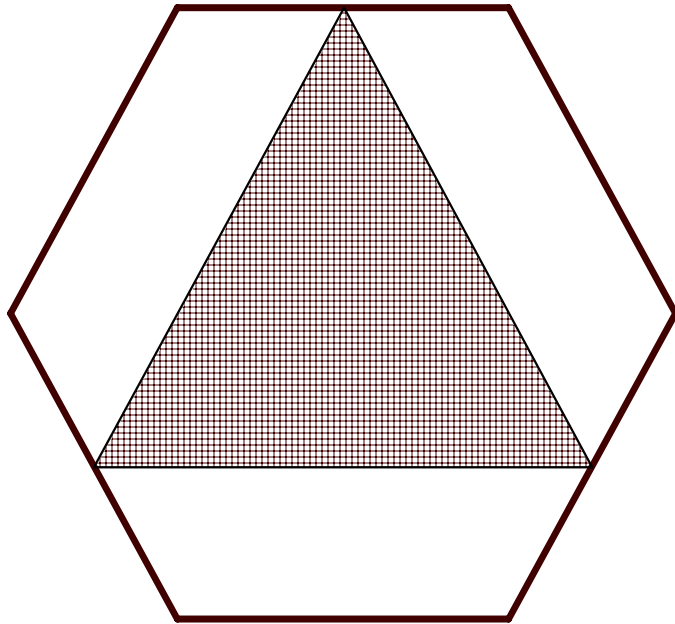
© 1996 Schroedel Schulbuchverlag GmbH



Rüdiger Vernay – MatheMix 5/6 – Schroedel 1996

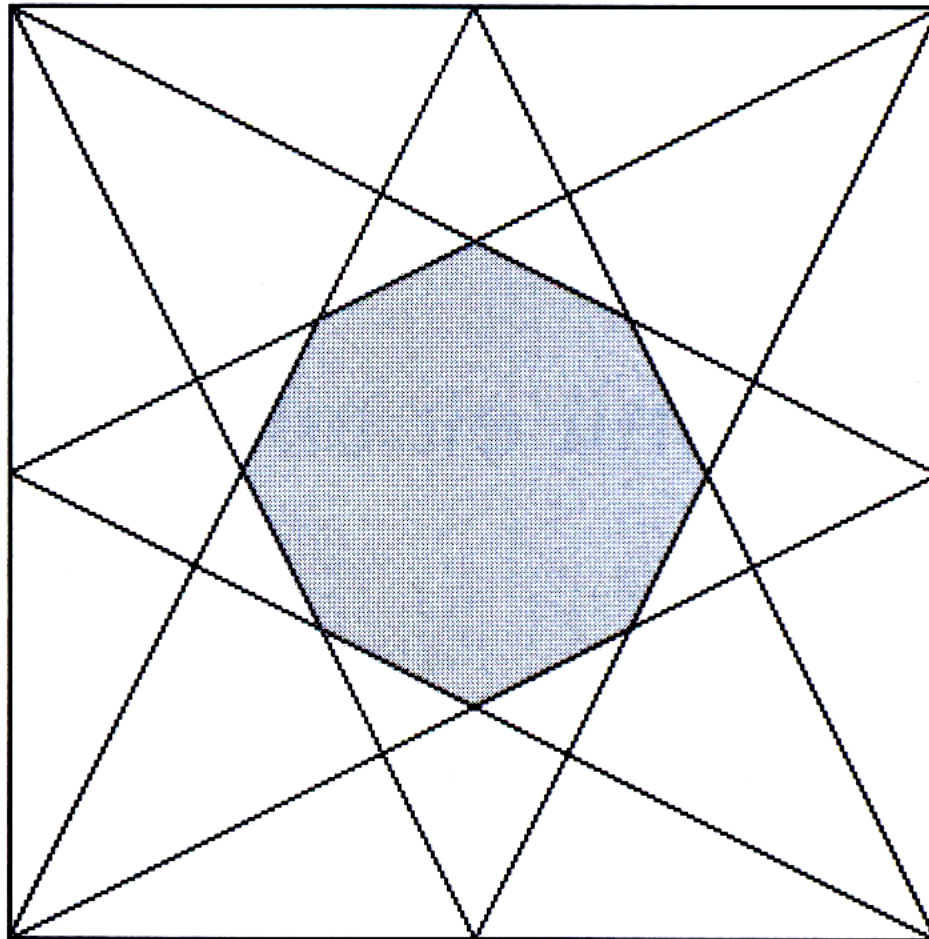


Dresdner Bank
Die Beraterbank



**Welchen Bruchteil
der Sechsecksfläche
beansprucht die
Dreiecksfläche?**

mathematik lehren 131 / August 2005 – Idee: Robert Mades



**Welcher Bruchteil
der Vierecksfläche
ist grau gefärbt?**

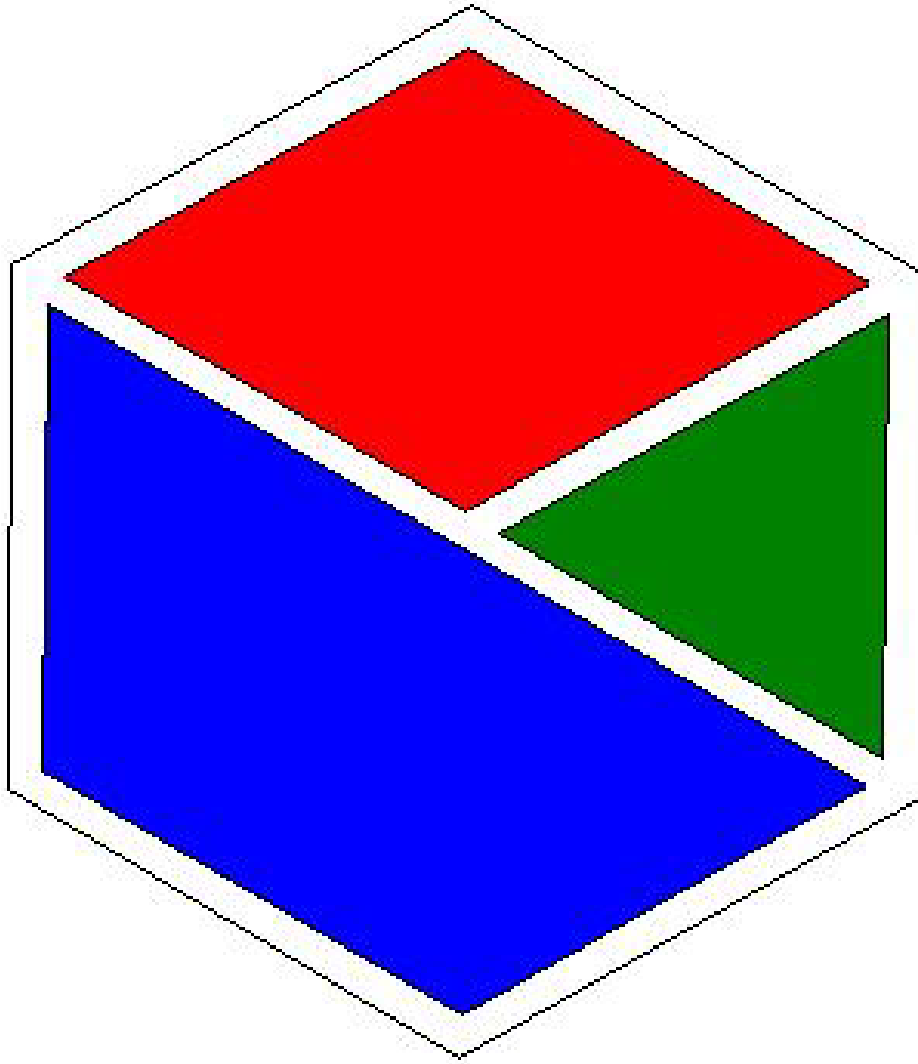
*mathematik lehren 139 / Dezember 2006 – Bärbel Barzel
Idee: Martin Jablonski-Großewilde*



Guyana

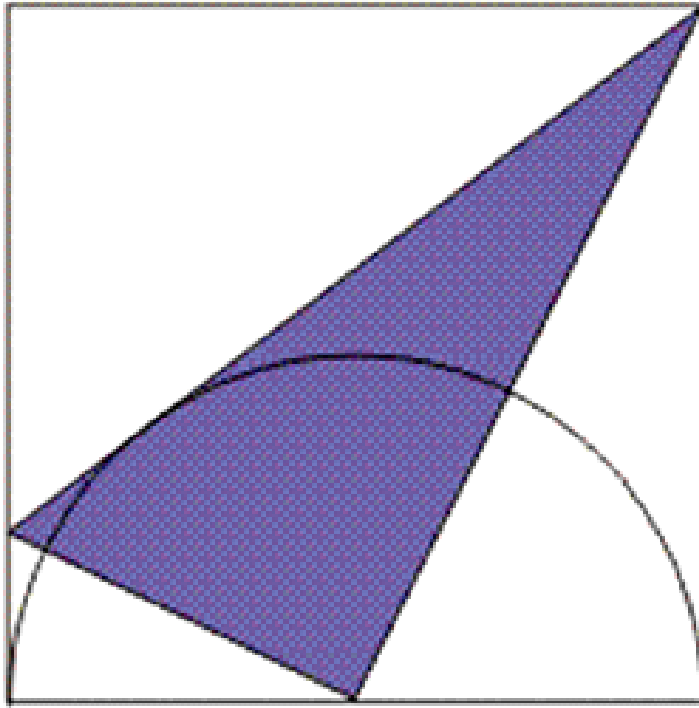
Idee: Michael Marxer





LOTTO NRW

Ilona Gabriel – www.sinus.nrw.de

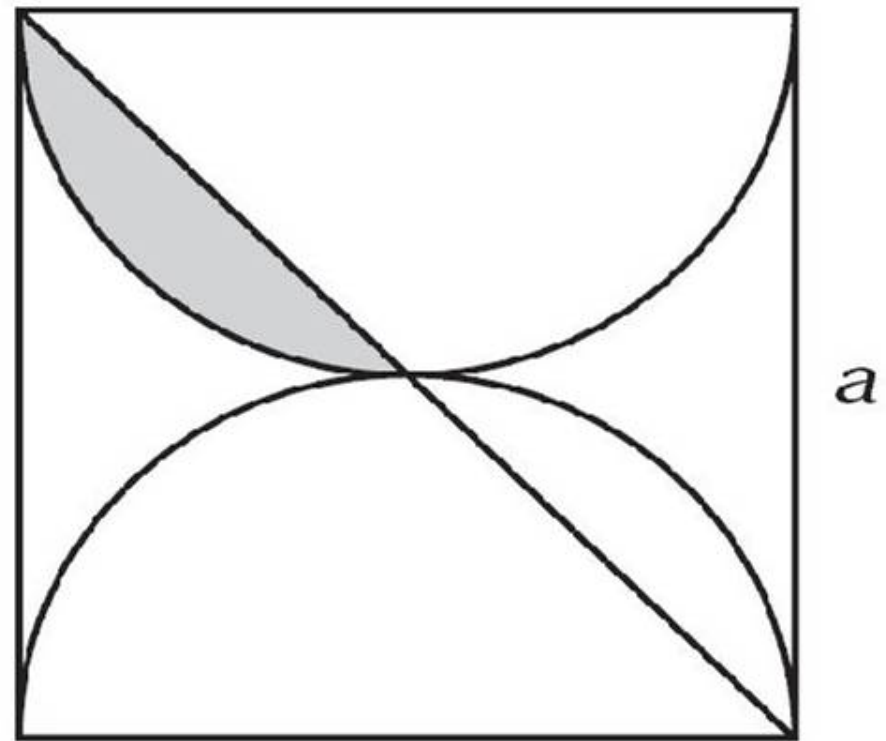


**Schätze zuerst und
berechne dann die
Dreiecksfläche MCE
im Einheitsquadrat
ABCD.**

mathematik lehren 142 / Juni 2007 – Idee: Albert A. Gächter

In das Quadrat mit der Seitenlänge a sind zwei Halbkreise und eine Diagonale eingezeichnet.

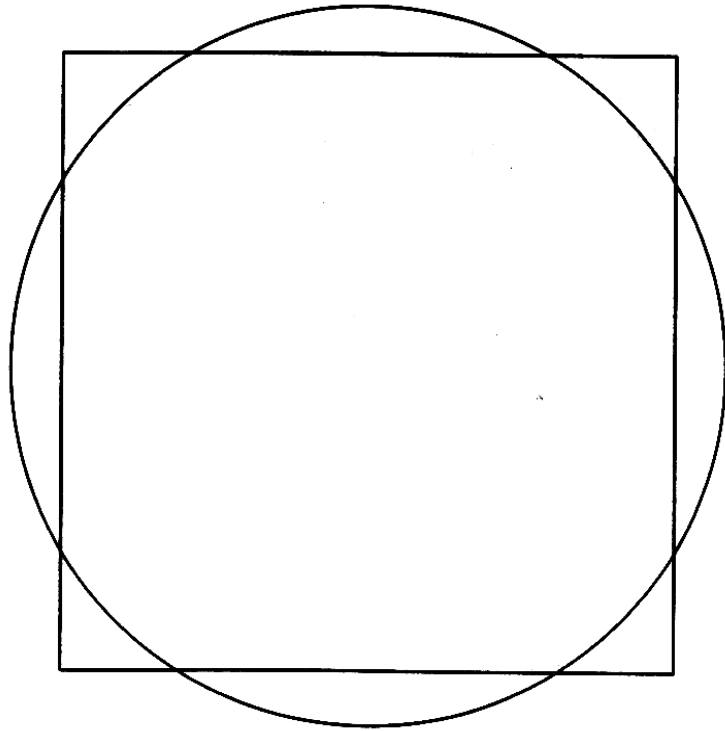
Berechne den Inhalt der grauen Fläche.



***Blum, W.; Drücke-Noe, C.; Hartung, R.; Köller, O.:
Bildungsstandards Mathematik: konkret. Sek. I:
Aufgabenbeispiele, Unterrichtsanregungen,
Fortbildungsideen.***

Cornelsen Scriptor, Berlin 2006, S. 40

Was ist größer – der Kreis oder das Quadrat?



Die Abbildung zeigt einen Kreis und ein Quadrat, wobei der größte Teil des Kreises sich innerhalb des Quadrats befindet, während ein kleiner Teil des Kreises außerhalb des Quadrats liegt. Kreis und Quadrat haben den gleichen Mittelpunkt.

Für alle vier Seiten des Quadrats gilt, dass 60 % der Seitenlänge innerhalb des Kreises liegen.

Ole Fich: Mathelogik. Forlaget Selund, DK

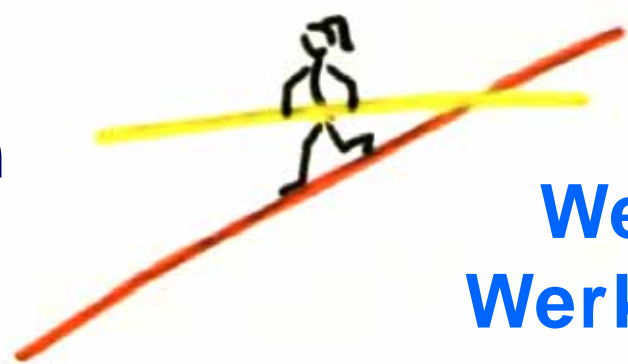
Der Elchtest: Zentral-Abitur in Finnland

Ein gerades, zylinderförmiges Gefäß vom Inhalt
1 Liter ist 15 cm hoch.

Wie groß ist der Durchmesser des Bodens eines
gleich geformten Gefäßes, das $\frac{1}{2}$ Liter fasst?

Die etwas andere Aufgabe – mathematik lehren 123 / April 2004

**Rezepte
Regeln
Rechnen**



**Wege wählen,
Werkzeuge wählen**

Begriffe bilden und begreifen

Fehlendes finden

Überraschendes klären

Argumentieren, Kommunizieren

Mathematik (hinein-)sehen

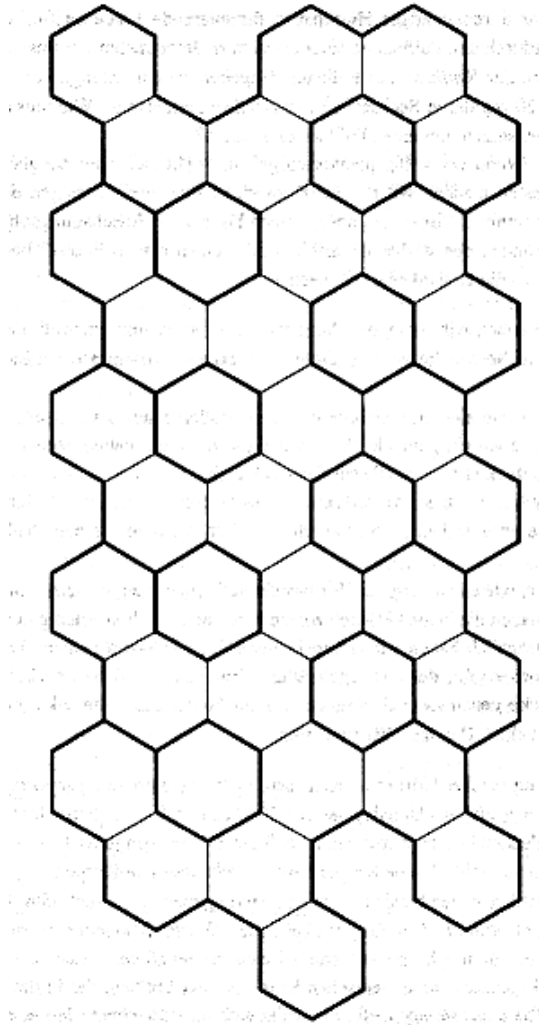


**August Ferdinand
Möbius (1790–1868)**



SpiegelOnline 19.7.2007

Noch etwas angewandte Mathematik ...



Schneiden Sie die Figur entlang der dicken Linien aus und falten Sie entlang der dünnen Linien – und zwar immer nach der gleichen Seite.

Wenn Sie das entstandene Gebilde in Ihrer Hand dann leicht zusammendrücken, entsteht ganz von selbst ...

Die mathematische Modellsammlung am Institut für Mathematik der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

– einst und heute im Unterrichtsgebrauch

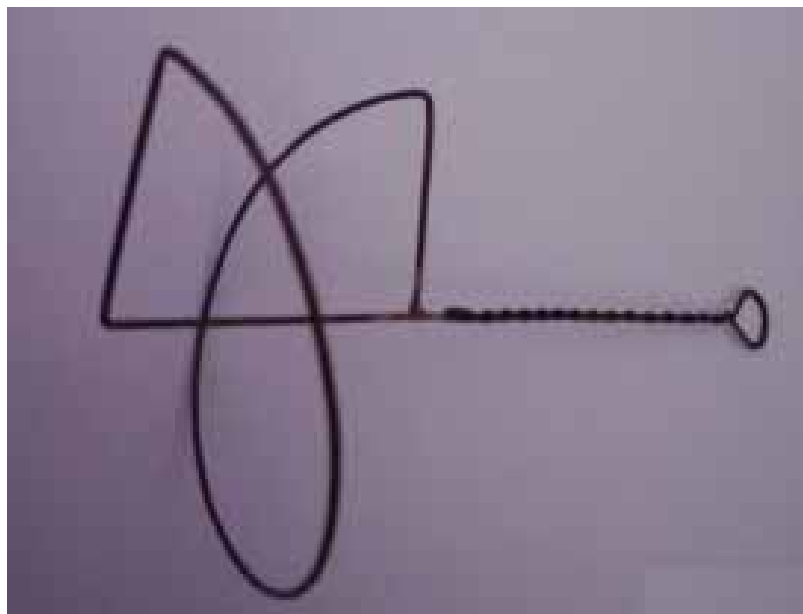
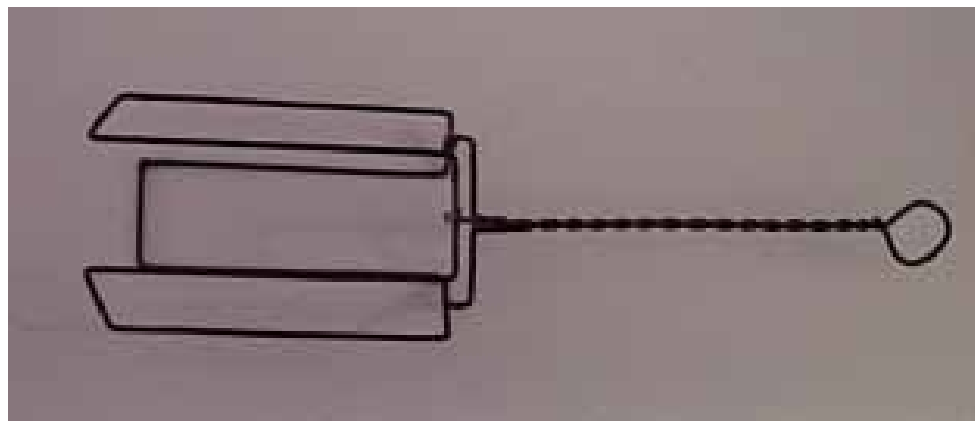


Wilfried Herget

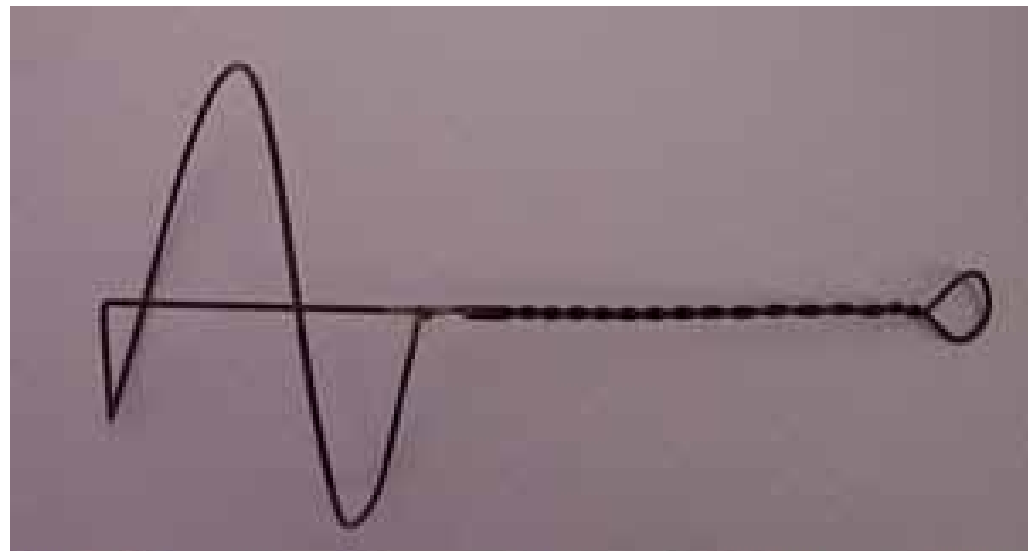
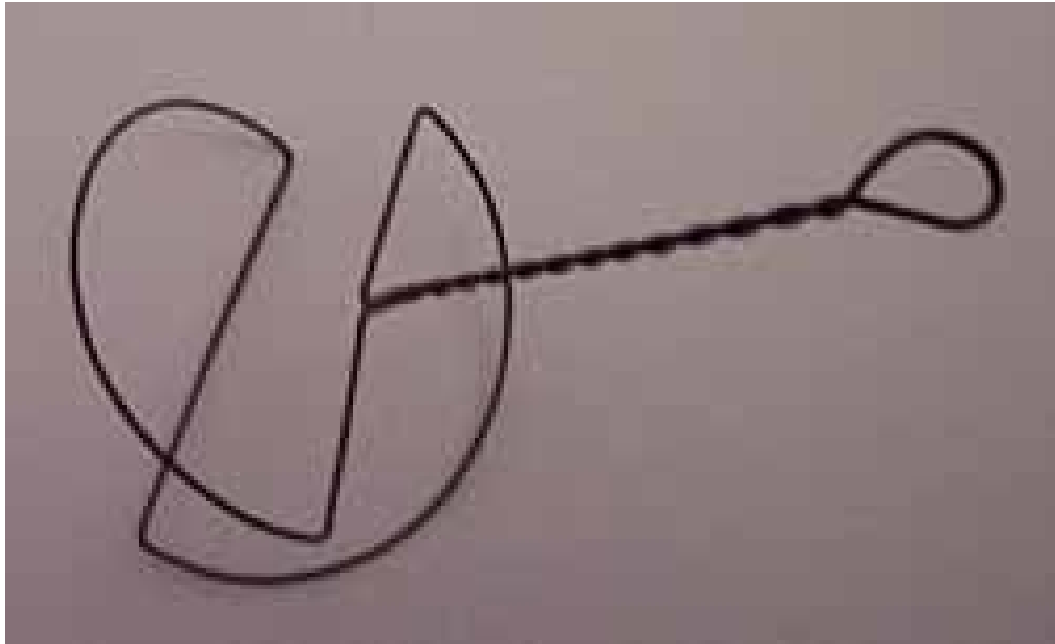
Karin Richter – did.mathematik.uni-halle.de

Mathematik Anders Machen

Entdeckungen der besonderen Art ...



Veranschaulichung von
Minimalflächen durch
Seifenhäutchen
in Drahtgestellen



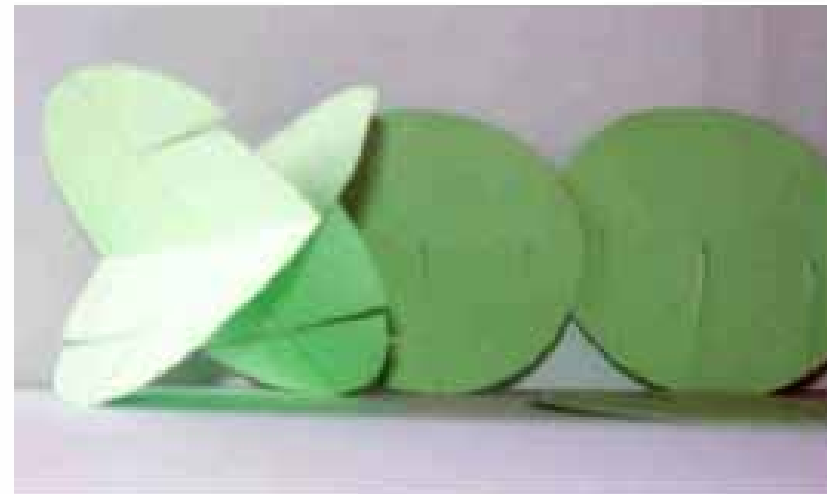
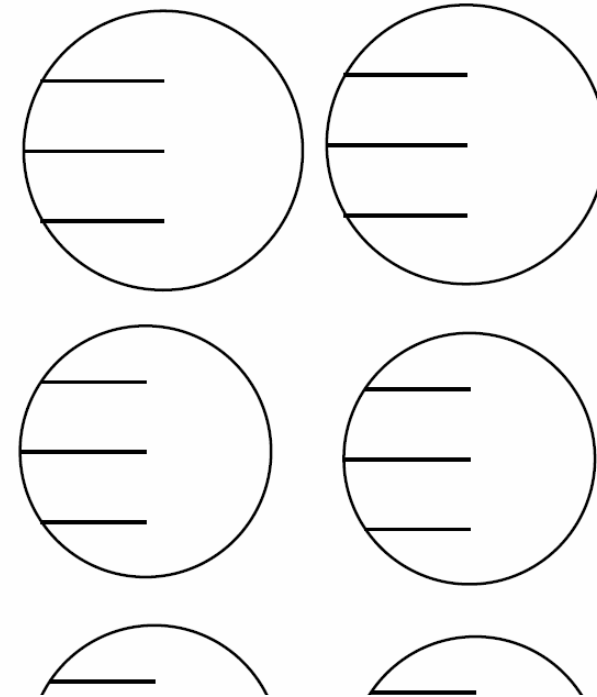
Wilfried Herget

Karin Richter – did.mathematik.uni-halle.de

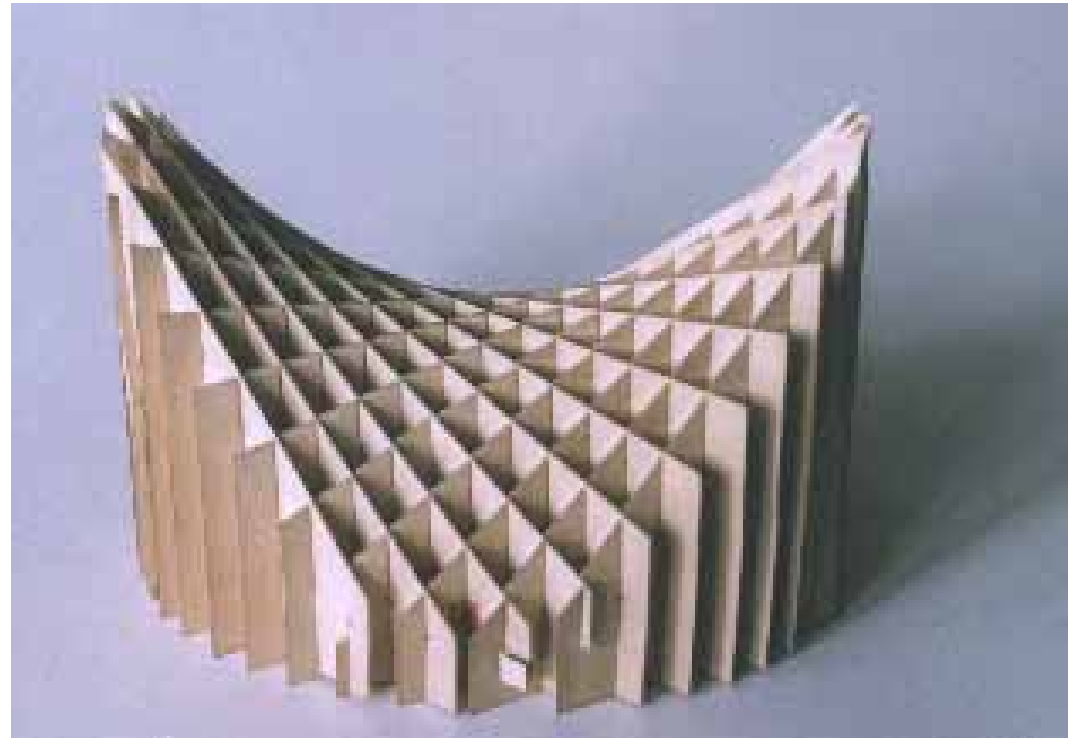
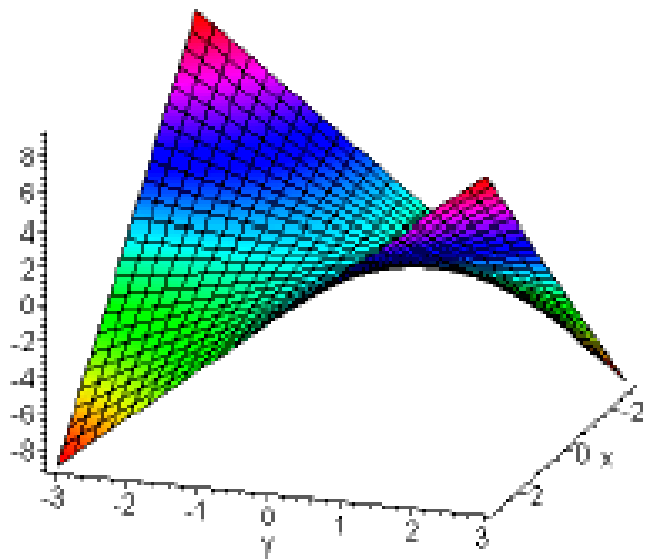
Mathematik Anders Machen



Schon an der Kugel lässt
sich Interessantes mit dem
Schnitt-Blick entdecken ...

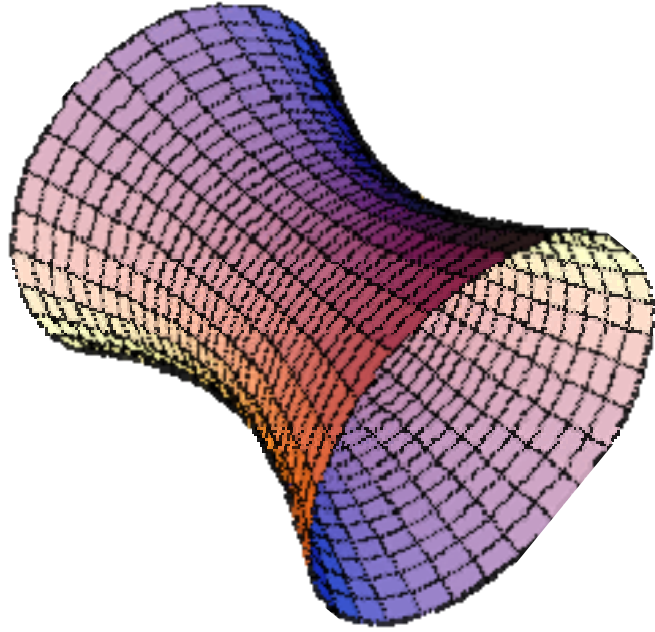


Karin Richter – did.mathematik.uni-halle.de

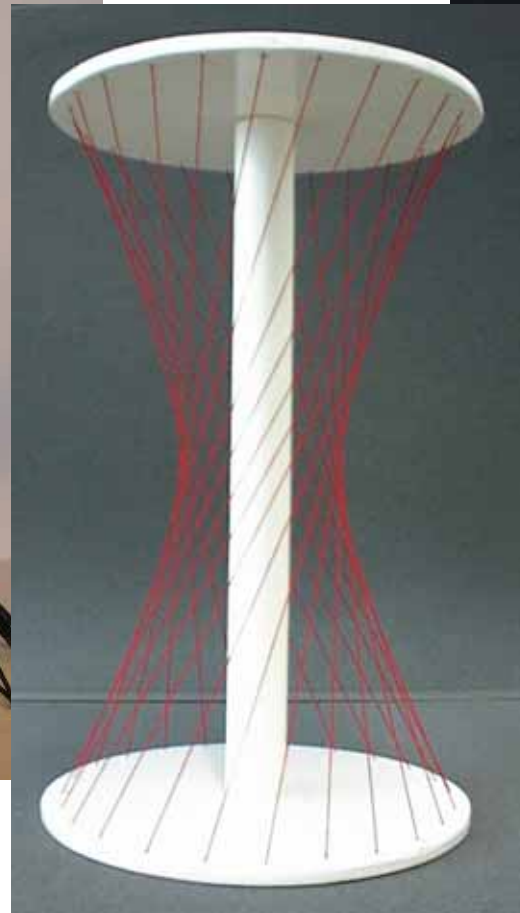
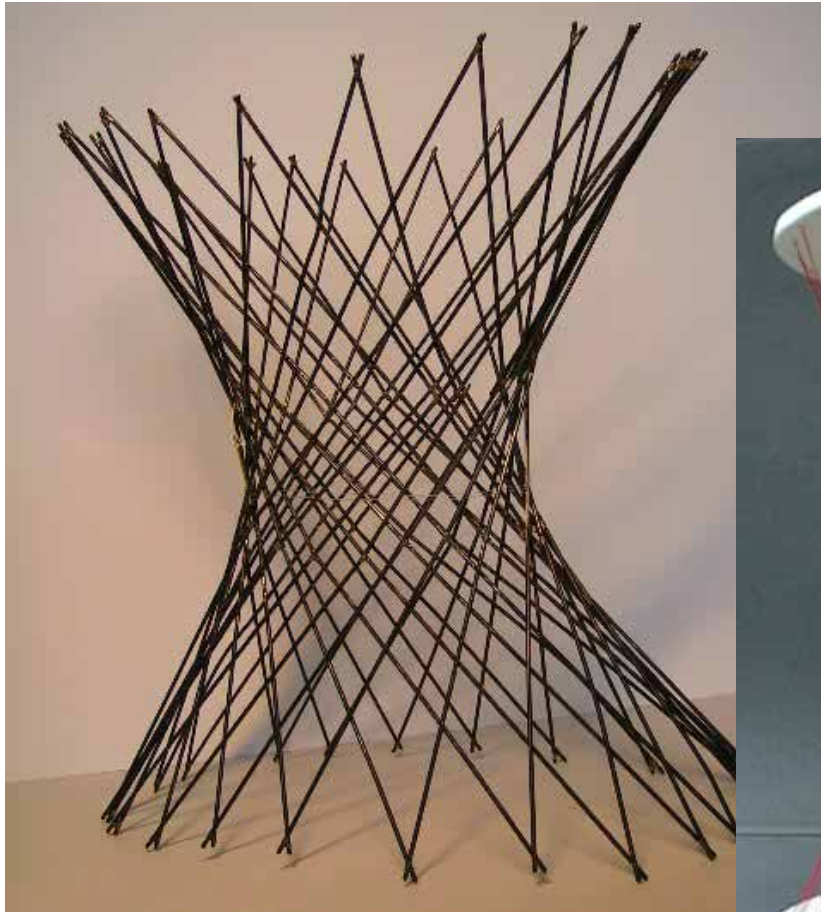


... eine Sattelfläche aus Papp-Trapezen

Wilfried Herget



Von der Gerade zum Körper



Wilfried Herget

Karin Richter – did.mathematik.uni-halle.de



**4-dimensionaler
Würfel ...**

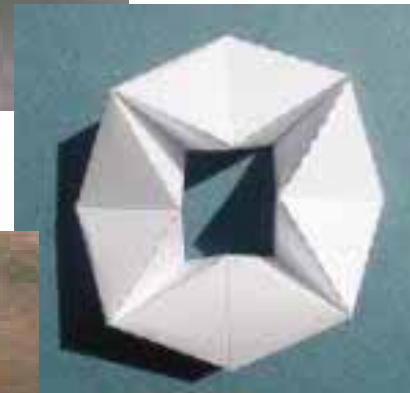
**... als
3-dimensionale
Projektion**

Karin Richter – did.mathematik.uni-halle.de



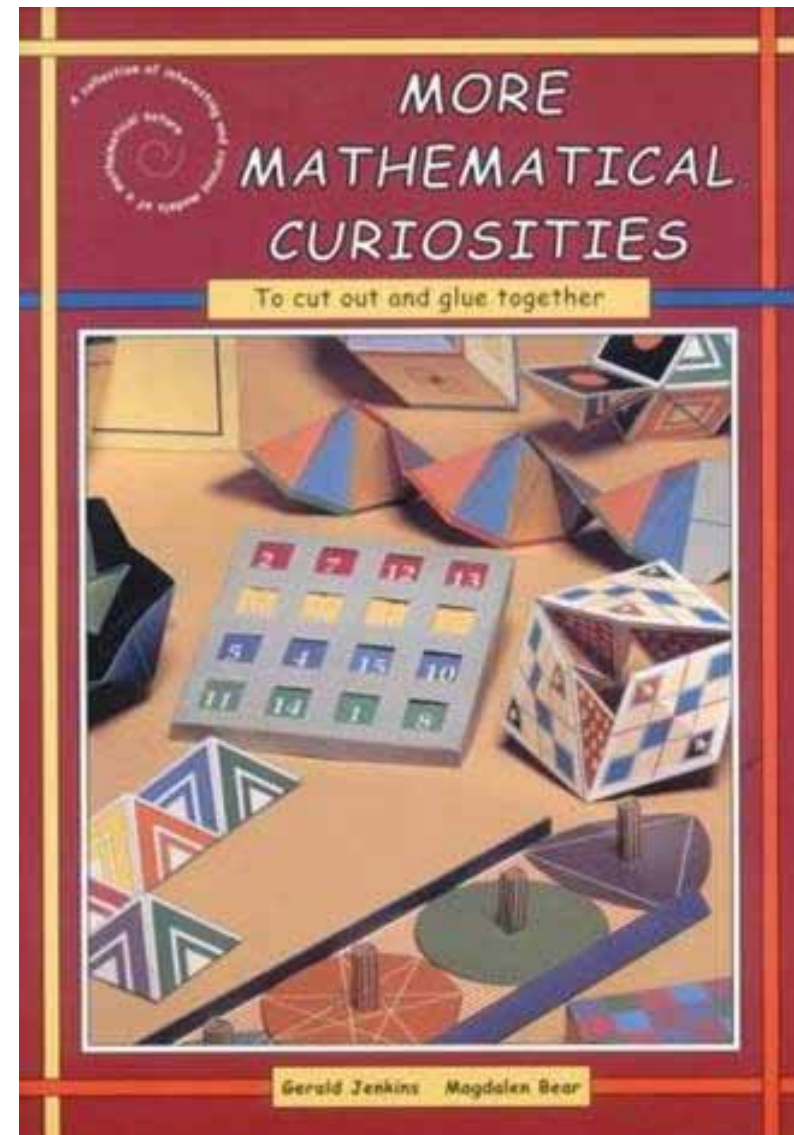
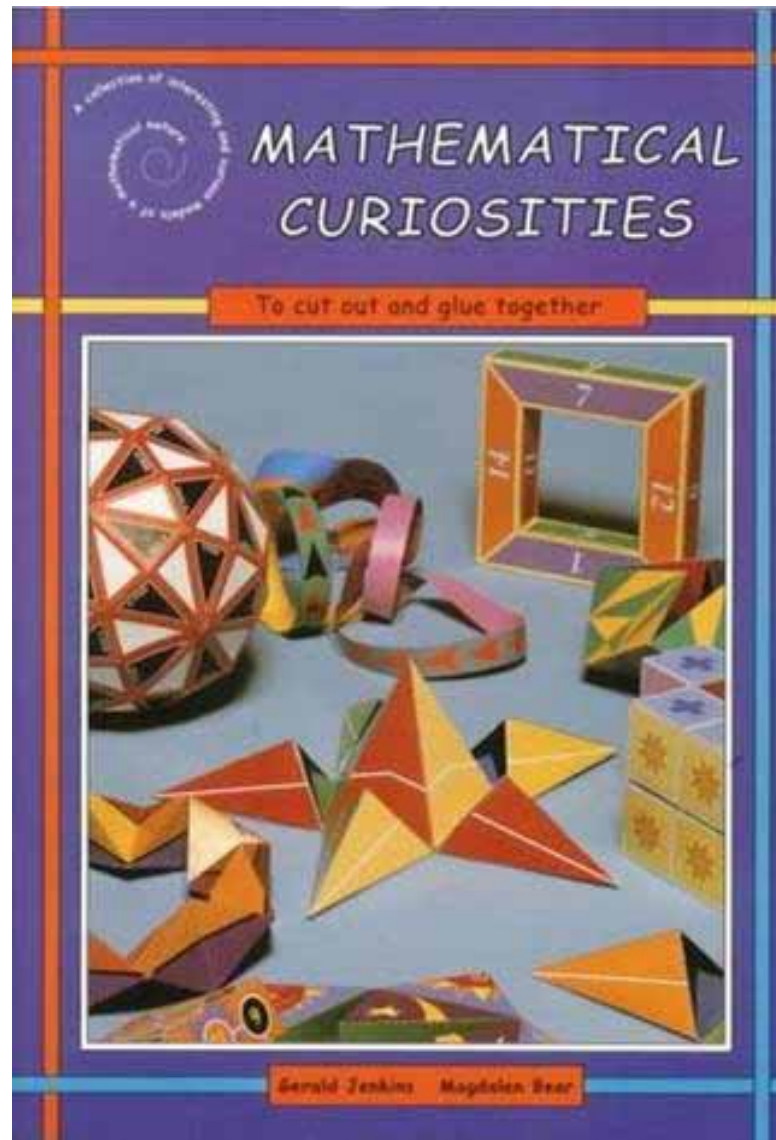
Wilfried Herget

Kaleidozyklen ...

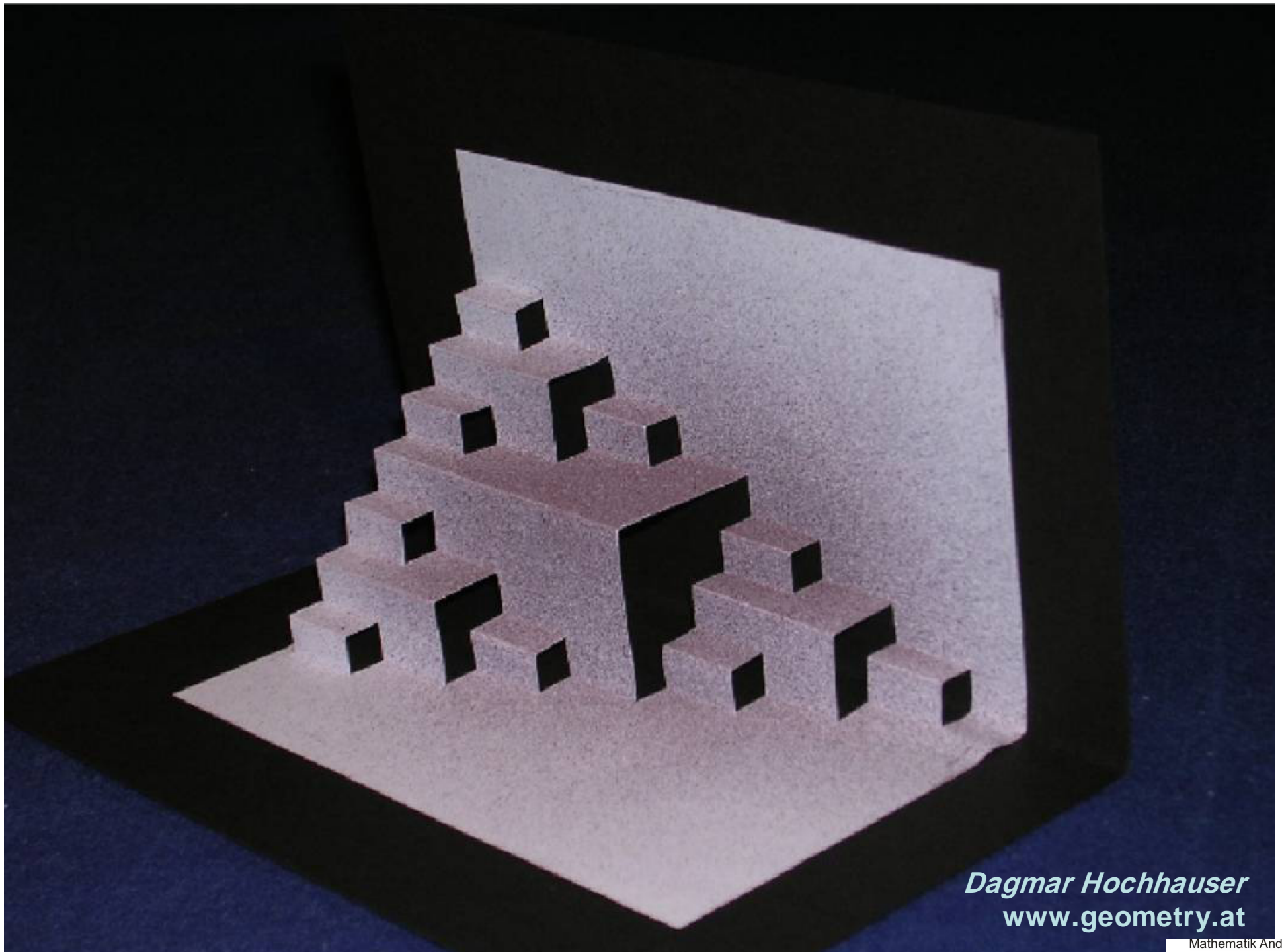


www.mathematische-basteleien.de



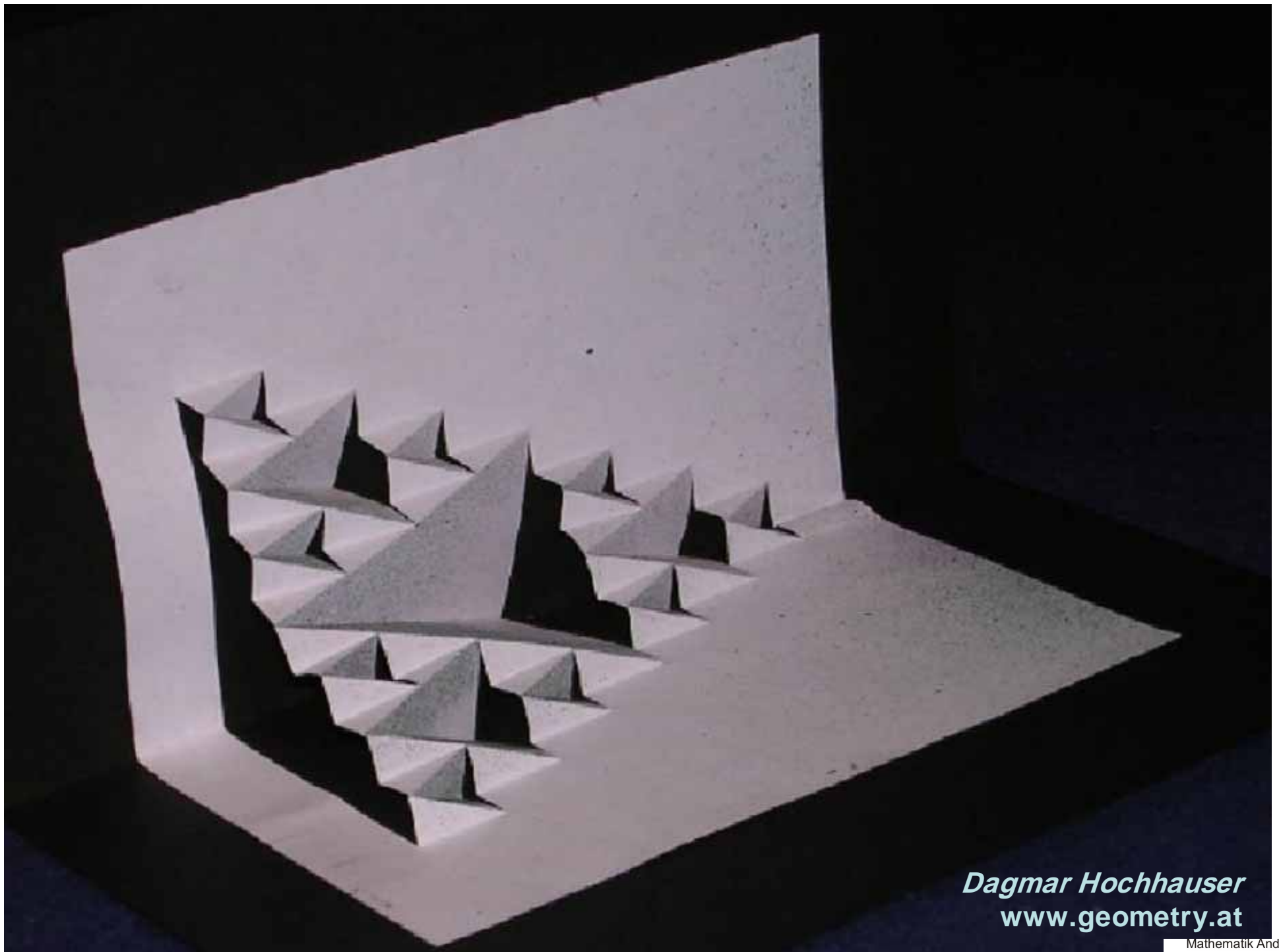






Dagmar Hochhauser
www.geometry.at

Mathematik Anders Machen

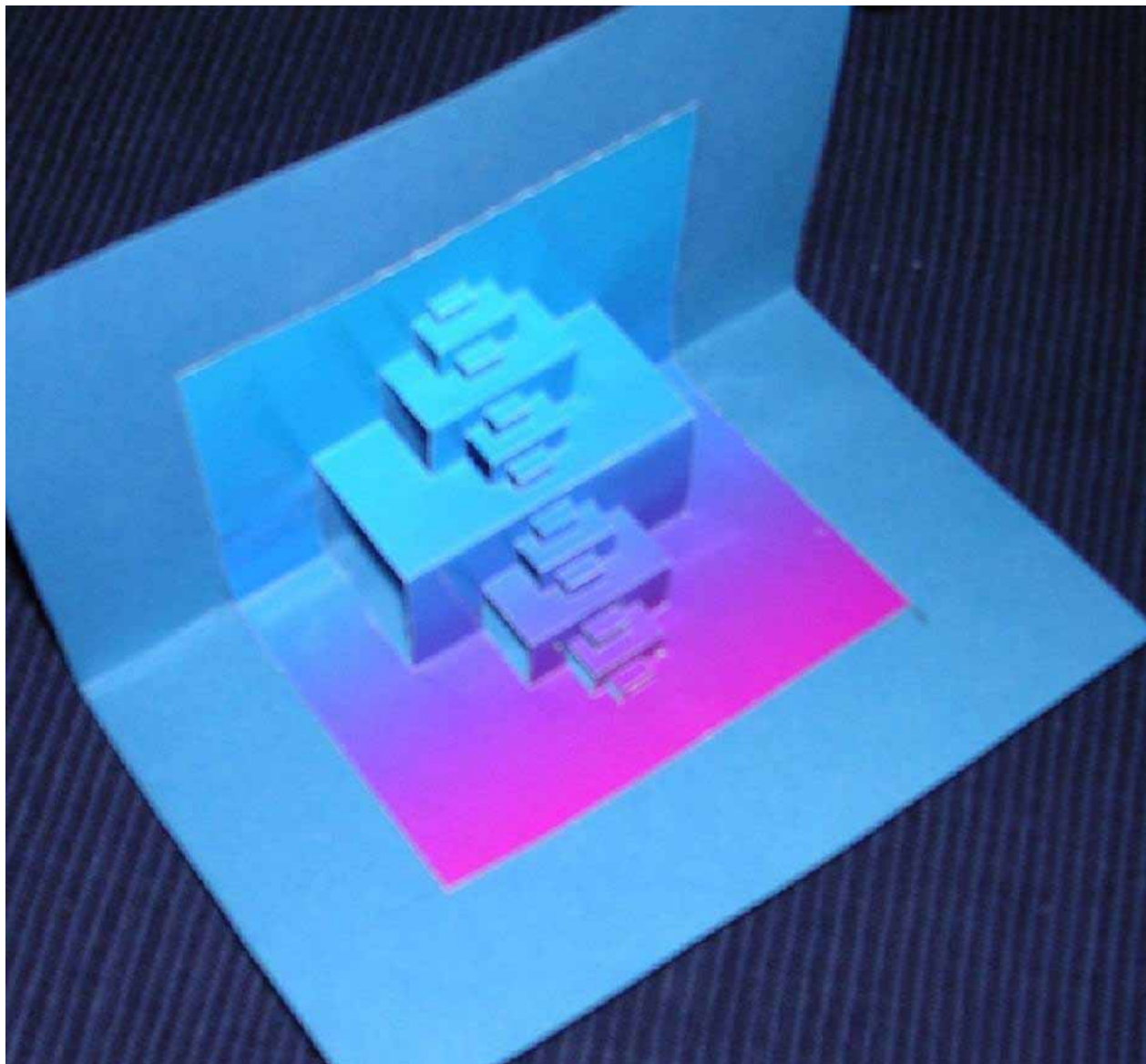


Dagmar Hochhauser
www.geometry.at

Mathematik Anders Machen

Deutsche Telekom
Stiftung





Dagmar Hochhauser
www.geometry.at

Mathematik Anders Machen

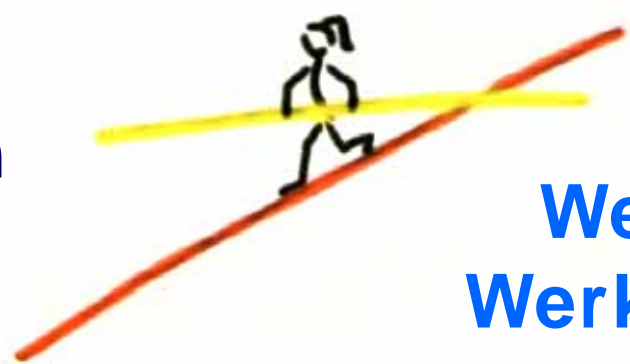
Deutsche Telekom
Stiftung



www.mathematikum.de



**Rezepte
Regeln
Rechnen**



**Wege wählen,
Werkzeuge wählen**

Begriffe bilden und begreifen

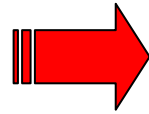
Fehlendes finden

Überraschendes klären

Argumentieren, Kommunizieren

Mathematik (hinein-)sehen

Kopfgeometrie

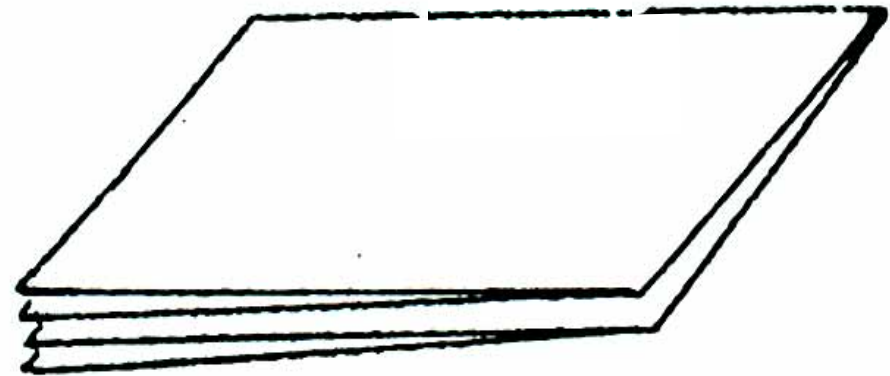


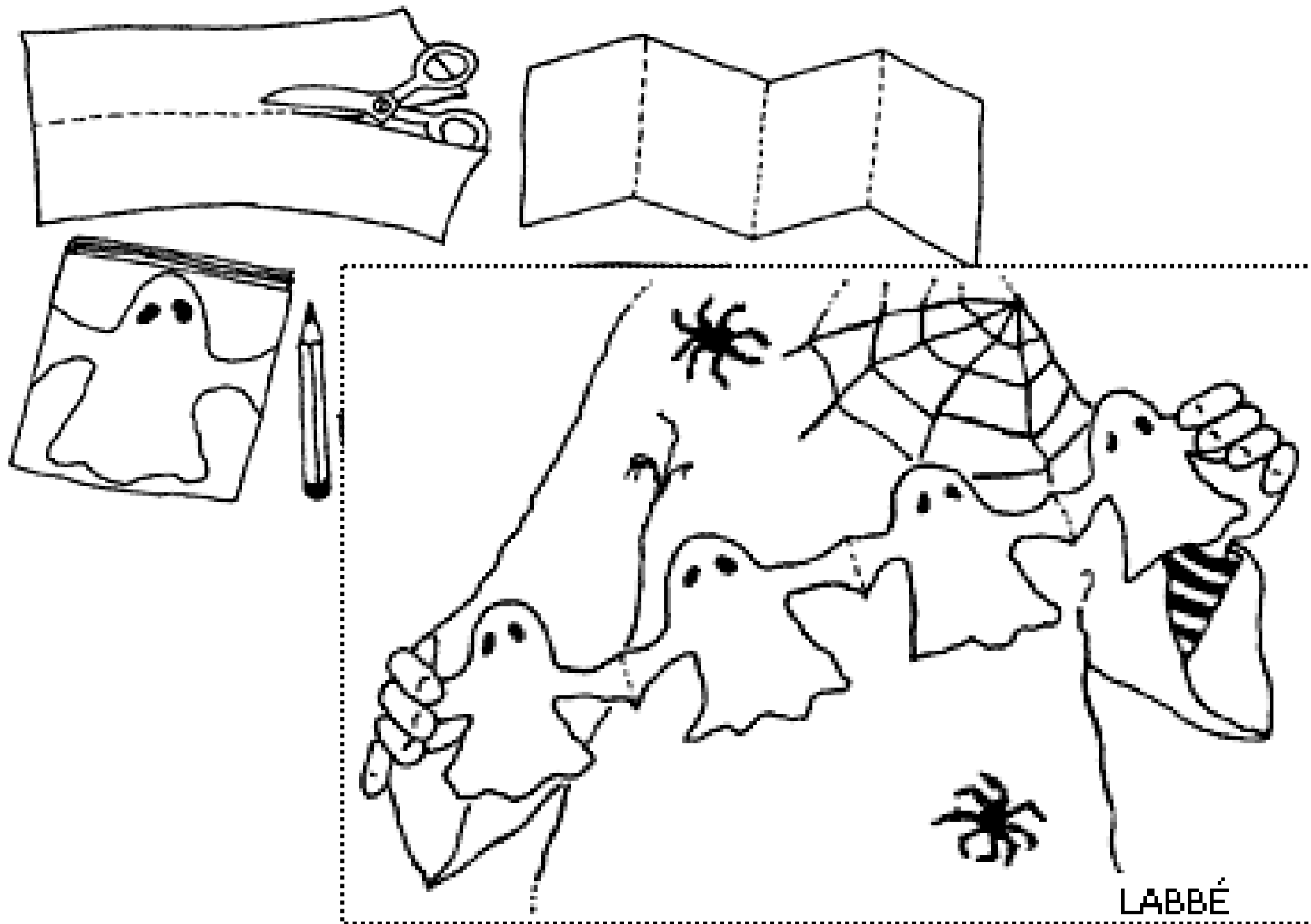
Kannst du dir das vorstellen?

Ein Blatt Papier wurde
zweimal gefaltet
– siehe das Bild.

Dann ist ein Dreieck
ausgeschnitten worden
– siehe das Bild.

Skizziere den Bogen,
nachdem er wieder
aufgeklappt wurde.



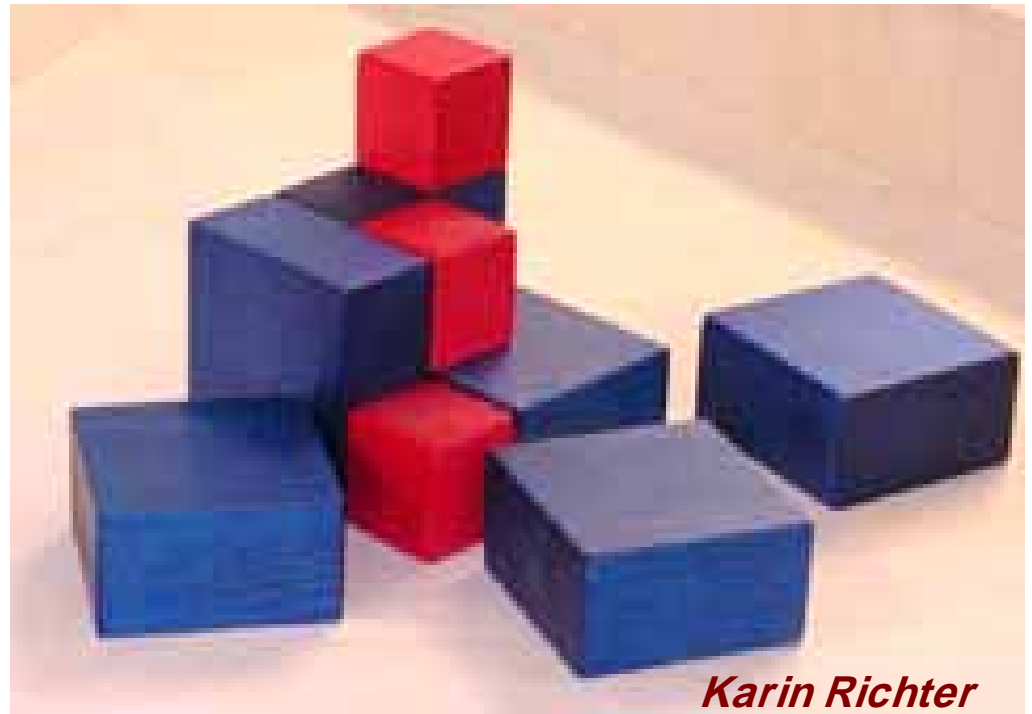


Raumvorstellung ...

Aus 3 roten und 6 blauen Teilen soll ein Würfel zusammengesetzt werden.

Die roten Teile sind $1 \times 1 \times 1$ -Würfel,
die blauen Teile sind $2 \times 2 \times 1$ -Quader.

Wie würden Sie vorgehen?



Karin Richter

KIWI-CUP

am 21. Juni in Würzburg

auf dem Gelände der Bereitschaftspolizei in der Mainaustraße

Eintritt: € 2,50
Von 10.00 Uhr – 20.00 Uhr

Kommen Sie vorbei und helfen Sie mit!

Kulinarische Leckerbissen für Groß & Klein

14.00 Uhr:
Die Theatergruppe "Ratz-Fatz" präsentiert

Die Reise nach Panama

Große Tombola mit 3500 Preisen.
Jedes Los gewinnt!

Versteigerung von attraktiven Preisen
z.B. Basketballstiefel und T-Shirt von Dirk Nowitzki mit Autogramm, ein WM-Trikot von Frank Baumann, eine DFB Fußballjacke, eine Urlaubsreise nach Rhodos und vieles mehr.

Große Verlosung

10.00 Uhr:
Erleben Sie das spannende

Eröffnungsspiel:
Kupsch-Team gegen Main-Post-Team

Spiel & Spaß den ganzen Tag
z.B. Kindererprobte Fußballspiele, lustiges Kinderschauspiel
Jedes Kind erhält ein Los

Kupsch & Kiwi

KIWI

Früh
gezapft
Bier
Sektbar
Kaffeebar
Alkohol-
freie
Getränke

Pizza
Salatbar
Snack
Brot
und mehr
getränkter
Brotzeit

Idee: Hans-Georg Weigand



<http://www.houck.de>



Deutscher Turn- und Sportverein

Namibia

Fußballsparte

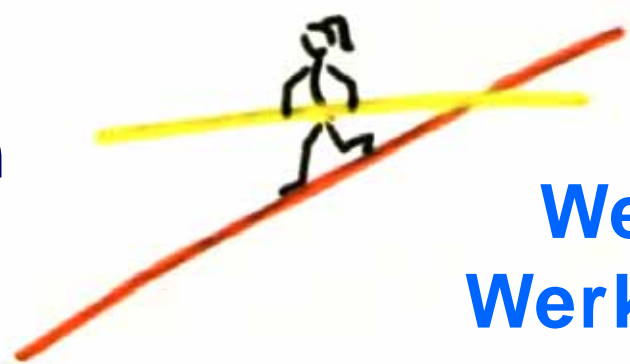
www.dts.org.na



www.abi-soccer-cup.de

*3.000 Spieler, 350 Mannschaften,
ein abi soccer cup.*

**Rezepte
Regeln
Rechnen**



**Wege wählen,
Werkzeuge wählen**

Begriffe bilden und begreifen

Fehlendes finden

Überraschendes klären

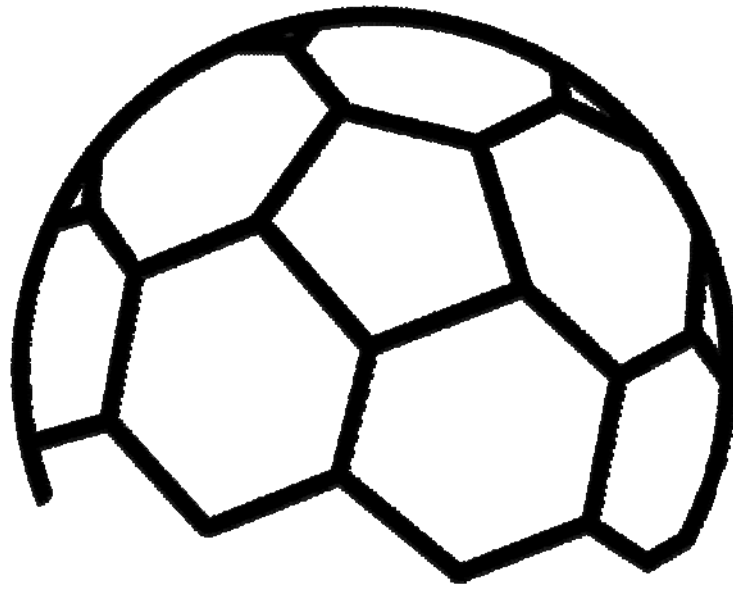
Argumentieren, Kommunizieren

Mathematik (hinein-)sehen



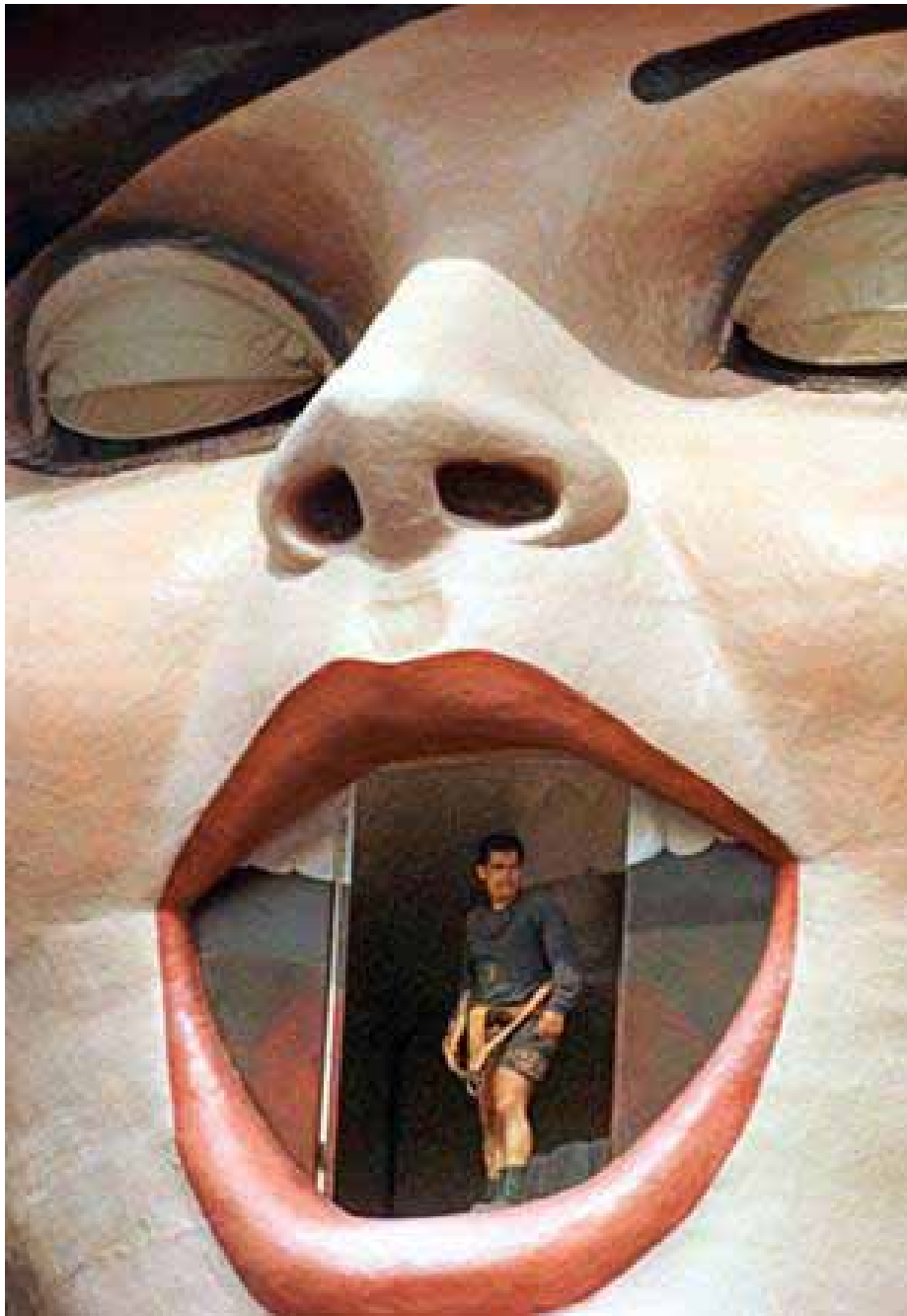
Berliner Bogen, Hamburg

Wilfried Herget





*Idee: Sigrid Knaak
mathematik lehren 145 / Dezember 2007*



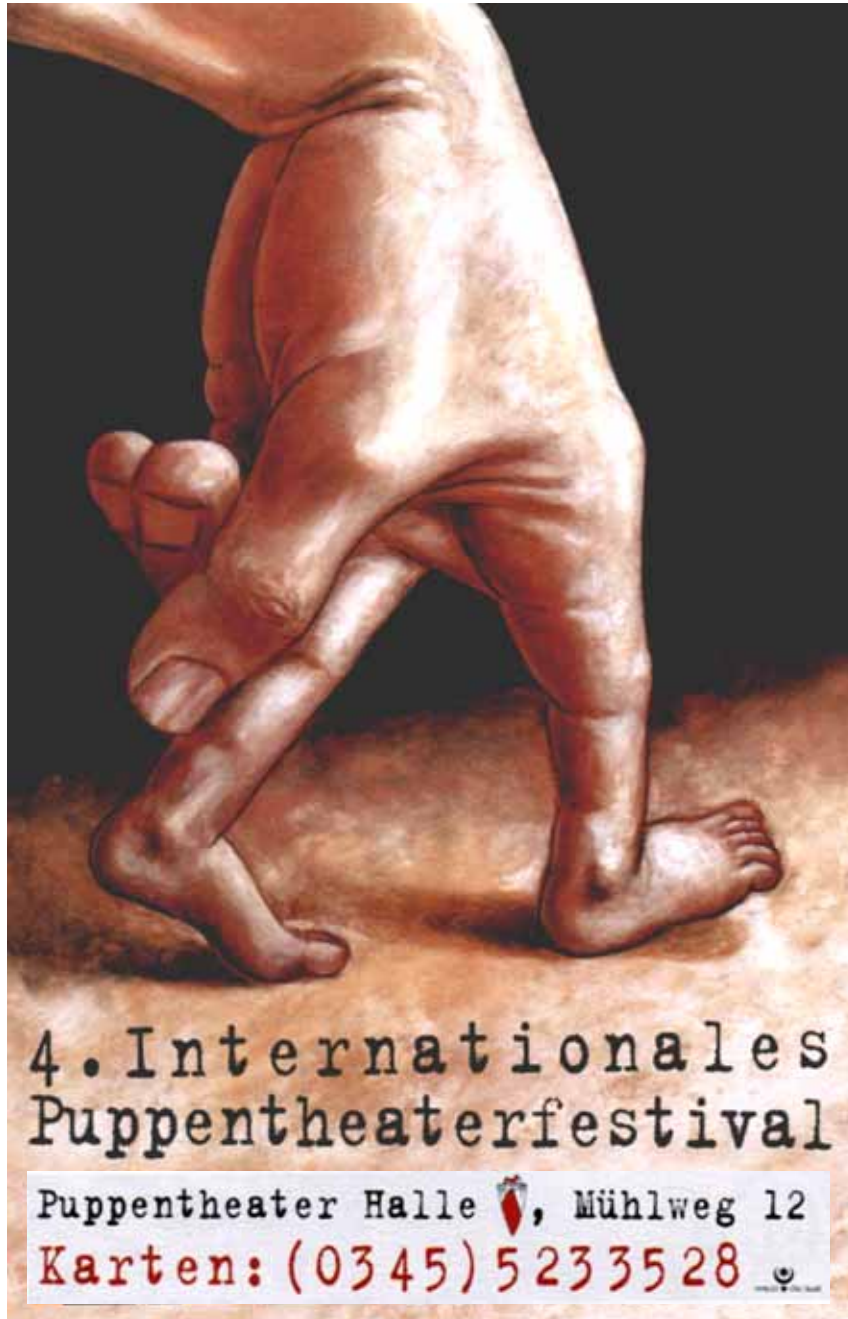
Wilfried Herget

**Wie groß wäre
wohl eine Person,
die solch einen
großen Mund
hätte?**

***Herget/Jahnke/Kroll:
Produktive Aufgaben für den
Mathematikunterricht in der Sek I***



Mathematik Anders Machen



Wilfried Herget

Wie groß müsste eine Riesen-Puppe sein, damit diese „Füße“ an ihren Fingern so groß sind wie deine Füße?



***Büchter/Herget/
Leuders/Müller:
Die Fermi-Box. 2007***

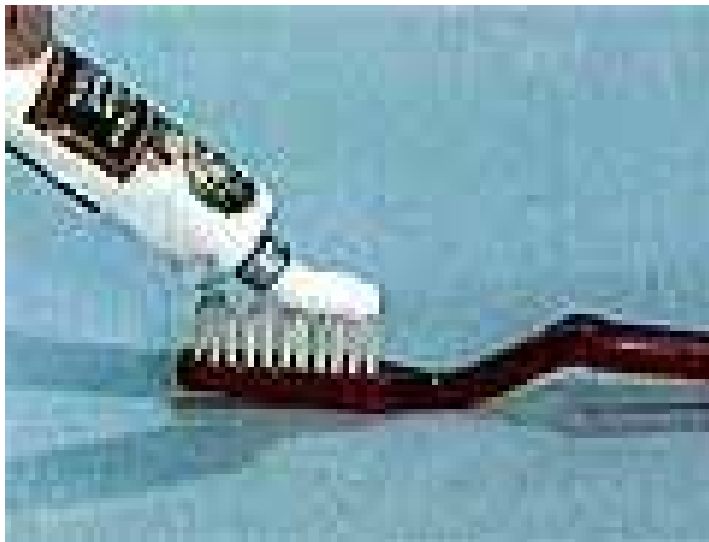


Fermi-Fragen und Foto-Fragen

Enrico Fermi (1901–1954)
Nobelpreis Physik 1938



**Wie lang ist
eigentlich ...?**



Wilfried Herget

***Büchter/Herget/
Leuders/Müller:
Die Fermi-Box. 2007***



Mathematik Anders Machen

Deutsche Telekom
Stiftung



Größtes Schoko-Ei

SINT-NIKLAAS. Das größte Schokoladen-Osterei der Welt haben 26 Meister-Chocolatiers in Belgien geformt. Fast 2000 Kilogramm Schokolade waren für die 8,32 Meter hohe und 6,39 Meter breite Sehenswürdigkeit nötig.

525 Stunden arbeiteten die Spezialisten an dem Ei. Aber: Essbar ist es nicht, weil es konserviert werden musste.

Braunschweiger Zeitung, 26.3.2005



Wie dick ist wohl die Schokoladen-Schale gewesen?

Klasse 9/10 – Cornelsen Mathemeisterschaft 2006

Mathematik Anders Machen

Deutsche Telekom
Stiftung



Ein großer Gewinn



Cornelsen

Cornelsen – Mathemeisterschaft 2007
Aufgabe für die Klassenstufe 5/6

Wie viel Euro sind das ungefähr?

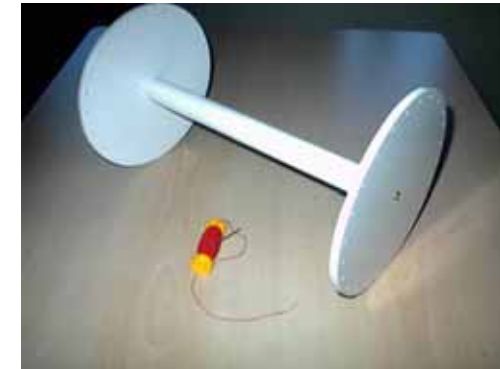
... wecken Interesse



**... fordern und fördern
optische und taktile
Fertigkeiten**



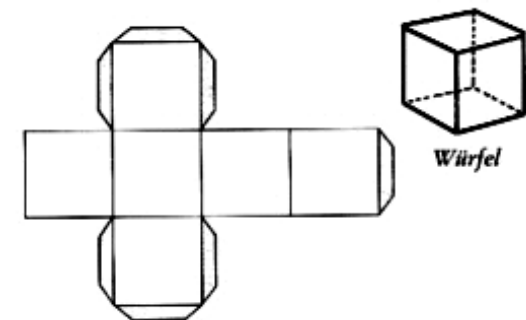
**handgreifliche
mathematische
Modelle ...**



**... regen an zum
Entdecken**

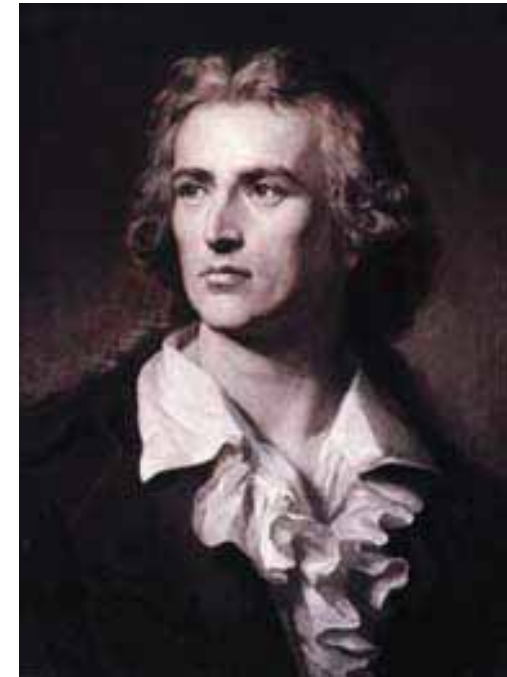


**... regen an
zum Vergleich
mit anderen
Betrachtungs-
weisen**

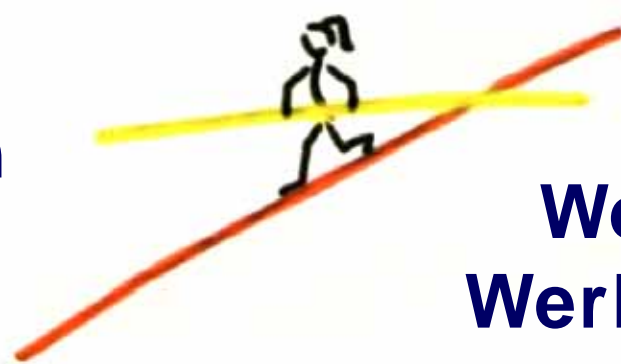


**Dreifach ist des Raumes Maß:
Rastlos fort ohn' Unterlaß
Strebt die Länge fort ins Weite,
Endlos gießet sich die Breite,
Grundlos senkt die Tiefe sich.**

***Friedrich von Schiller
1759 –1805***



**Rezepte
Regeln
Rechnen**



**Wege wählen,
Werkzeuge wählen**

Begriffe bilden und begreifen

Fehlendes finden

Überraschendes klären

Argumentieren, Kommunizieren

Mathematik (hinein-)sehen



➡ ***mathematik lehren***
Friedrich Verlag
PF 10 01 50, 30917 Seelze



➡ **Herget, W.; Scholz, D.:
Die etwas andere Aufgabe.
Mathematik-Aufgaben Sek I
– aus der Zeitung
Kallmeyer, Seelze 1998**



➡ **Herget, W.; Jahnke, T.; Kroll, W.:
Produktive Aufgaben für den MU
in der Sek I
Cornelsen, Berlin 2001**



➡ **Büchter, A.; Herget, W.; Leuders, T.; Müller, J.:**
Die Fermi-Box
Friedrich Verlag, Seelze 2007



➡ **Blum, W.; Drücke-Noe, C.; Hartung, R.; Köller, O.:**
Bildungsstandards Mathematik: konkret.
Sek. I: Aufgabenbeispiele,
Unterrichtsanregungen,
Fortbildungsideen
Cornelsen Scriptor, Berlin 2006

