

## Mathematik zum Anfassen

Kurzbeschreibung der Experimente der Wanderausstellung  
incl. Auflistung der von den Ausstellungsausleihern zu stellenden Materialien.

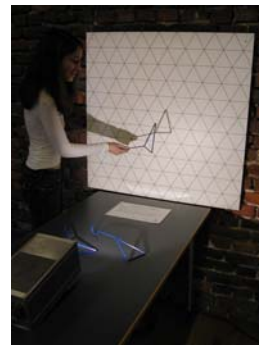
Mathematikum  
Wanderausstellung  
Liebigstraße 8  
35390 Gießen  
Tel. 0641 97269417  
Fax 0641 97269420  
wanderausstellung@mathematikum.de

---

### *Alle Dreiecke sind gleich*

Unterschiedliche Dreiecke sollen so in einen Lichtstrahl gehalten werden, dass der Schatten mit den auf dem Poster abgebildeten Dreiecken zur Deckung kommt. Jedes beliebige Dreieck lässt sich auf die gleichseitigen Dreiecke an der Wand abbilden!

Tisch und (Stell-)Wand



### *Alles gerade, trotzdem rund*

Dreht man an einem Rad, verwandelt sich eine Ebene aus Gummifäden in eine gewölbte, „runde Fläche“. Aus verschiedenen Blickrichtungen sieht diese Fläche ganz unterschiedlich aus. Hier werden die Eigenschaften eines Hyperboloids ausgenutzt.

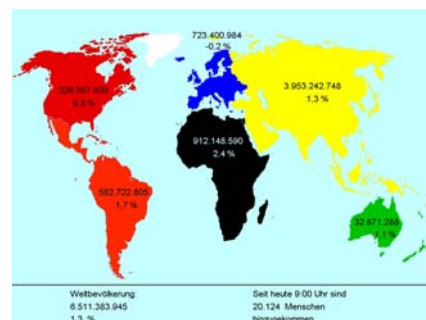
Tisch



### *Bevölkerungswachstum*

Auf einer Weltkarte kann man das Wachstum der Bevölkerung in den einzelnen Kontinenten miterleben. Ein Gesamtzähler gibt die aktuelle Zahl der Weltbevölkerung an.

PC mit Beamer und Leinwand mit Aufstellmöglichkeit



---

### ***Cäsar Scheibe***

Mit Hilfe dieser Verschlüsselungsmethode kann man eigene Wörter und Texte ver- und entschlüsseln. Die unterschiedlichen Schlüssel werden am Buchstabenrad eingestellt, Texte können auf einem Whiteboard notiert werden.

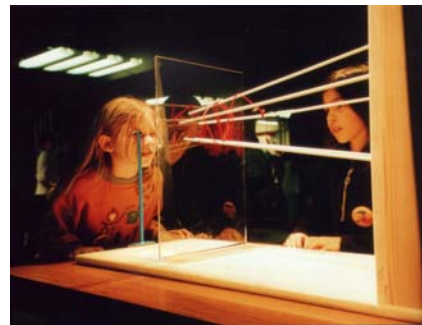


---

### ***Das geschnürte Fünfeck***

Um fünf Stäbe, die sich in ihrer Verlängerung in dem angebrachten Guckloch treffen würden, wird eine Schnur gelegt. Obwohl die Lage der Schnur willkürlich ist, sieht man beim Blick durch das Guckloch immer ein regelmäßiges Fünfeck.

Tisch



---

### ***Der Zweite ist immer der Erste***

Unabhängig von der Wahl des ersten Würfels aus vier Würfeln, findet der zweite Spieler unter den drei verbleibenden immer einen, der mit größerer Wahrscheinlichkeit zum Sieg führt.

Tisch, 2 Stühle



---

### ***Deutschlandkarte***

Mit Hilfe einer Schnur an deren Enden Gewichte befestigt sind, kann man die kürzeste Verbindung zwischen drei deutschen Städten bestimmen. Hintergrund ist das Fermat-Problem. Auf Wunsch kann alternativ eine Hessenkarte ausgeliehen werden.



---

### ***Drehspiegel***

Dieser drehbare Spiegel besteht aus zwei im rechten Winkel zueinander stehenden Spiegeln. Wenn man ihn dreht, so dreht sich auch das eigene Spiegelbild.



---

### ***Durchsteckquader***

Drei unterschiedliche eingefärbte Quader, die nur aus ihren Mantelflächen bestehen. Jeder Quader lässt sich durch einen der beiden anderen hindurchstecken. Welcher passt durch welchen?

Tisch



---

### ***Eckspiegel***

Egal, von welchem Punkt aus man in diesen Spiegel schaut: Man sieht sich immer selbst. Lichtstrahlen werden parallel zurückgeworfen. Ein Exponat mit vielen praktischen Anwendungen, z. B. dem Katzenauge am Fahrrad.

Tisch



---

### ***Eckige Räder***

Räder, die nicht rund sondern quadratisch sind, können auf einer vorgegebenen Bahn tatsächlich „sanft rollen“. Die Achse bleibt auf einer Höhe.



---

### ***Ein Blick in die Unendlichkeit***

Blickt man durch ein Loch in einen Kasten, an dem fünf Wände verspiegelt sind, sieht man eine Figur unendlich oft gespiegelt.

Tisch



---

### ***Escher-Puzzle***

Die gelben und blauen Lurche kann man so zusammenlegen, dass eine geschlossene Fläche entsteht.



---

### ***Formen fühlen***

In diesem Kasten befindet sich ein Körper, den man „blind“ durch unterschiedlich geformte Löcher stecken soll.

Tisch



---

### ***Funktionen fühlen***

Die Geländer einer Brücke sind „Funktionsgraphen zum Anfassen“. Eigenschaften von Funktionen wie Stetigkeit und Differenzierbarkeit werden durch Fühlerlebnisse intuitiv verständlich.



---

### ***Goldener Schnitt***

Mit einem Metermaß und einem Goldenen Zirkel kann man prüfen, ob man nach dem Goldenen Schnitt proportioniert ist. Auch in Gemälden kann man den Goldenen Schnitt entdecken. Zusätzlich erhält man zahlreiche Hintergrundinformationen zum Goldenen Schnitt und den Fibonacci-Zahlen.



---

### ***Gleichdicks***

Obwohl die Räder nicht kreisrund sind, kann man eine Holzplatte darüber gleichmäßig bewegen. Die Platte bleibt auch bei Bewegung der Räder stets in gleicher Höhe. Die Räder entsprechen Kurven konstanter Dicke.

Tisch



---

### ***Hochstapelei***

Mit Hilfe von Schaumstoffzylindern der Höhen 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 und 128 cm kann man einen Turm bauen, der der eigenen Körpergröße entspricht. Jede Größe lässt sich bauen. So einfach ist das Messen im Binärsystem!



---

### ***Ich bin eine Funktion***

Eine auf einem Bildschirm vorgegebene Kurve kann bei diesem Experiment „erlaufen“ werden. Durch Vor- und Zurückgehen wird der Benutzer selbst zu einer Funktion.

Tisch

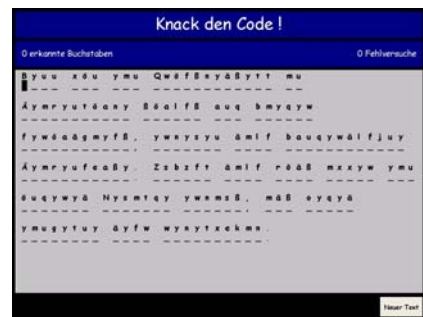


---

### **Knack den Code**

Ein verschlüsselter Text darf geknackt werden!  
Schnell entwickelt man Tricks, wie man am besten beim Entschlüsseln vorgeht.

PC, Tisch, 2 Stühle



---

### **Knobeltisch 6-teilig oder 4-teilig**

Dies ist eine Zusammenstellung verschiedener bekannter Knobelspiele: T-Puzzle (Legespiel), Zwerge („Zaubertrick“ durch Vertauschung zweier Elemente), Pyramiden und Somawürfel (Räumliche Puzzle), Waben (Anlege-Spiel).

4 bzw. 6 Stühle



---

### **Körper zum Selberbauen - Polydron**

Hier können Besucher aus verschiedenen Plastikbauteilen verschiedene geometrische Körper bauen und ihrer Phantasie freien Lauf lassen.

ca. 3-4 Tische und 8 Stühle



---

### **Leonardo-Brücke**

Aus Holzstäben soll eine Brücke gebaut werden, ohne dass Klebe- oder Befestigungsmaterialien verwendet werden dürfen. Ein Prinzip, das von Leonardo da Vinci entwickelt wurde.



---

## Leonardo-Mann

Die Besucher können sich in das berühmte Bild von Leonardo da Vinci, auf dem der Mann in ein Quadrat und einen Kreis eingepasst ist, selbst hineinstellen und etwas über die Proportionen ihres Körpers erfahren.

Wand oder zwei Kartenständer



---

## Lights on!

Wenn man auf einen Schalter drückt, ändert sich der Zustand von drei der sieben Lampen: Wenn eine aus war, geht sie an und umgekehrt. Ziel ist es, alle sieben Lampen zum Leuchten zu bringen.

Strom



---

## Mein Geburtstag in Pi

Man tippt sein Geburtsdatum ein, daraufhin zeigt der Computer, wo in der Dezimalbruchentwicklung von Pi diese Ziffernkombination vorkommt.

PC, Tisch, 2 Stühle

3,14159265358979323846264338327950288419716939937510582097494459230781640628620899862803482536211706969248389513822326477063944609552622317253594081284811745098410270193801105559644220489954937381964288109756609334612847646233786783165071201000455488669234603486110454326681133014607260040141273

Mein Geburtstag in  $\pi$

0006681211456835689778371342751718984917183173731428445901228953430146649  
888310007922796929589105410199561191290910936480341815981369974771309960  
518707211349999  
30925346689338  
99925349428758  
927876611195000  
03030185995999  
033116841727858  
858361603563703  
034646230346684  
2533943033681  
219924888310300861829748557067498355054048585699299956992721079759030956  
321160344987202759596073688665499119881834797753566369817426542527860581818  
41857629499777797980081641000161820201921720172142728518148197326584  
61361157352593133475741849468438353390719414333454776616662518953599485  
560092192221842725505425688761179049460165346680988627232791786385784383  
82796797668145410095883786309596800642201250051173929849608412848602945  
6002419888832210661186306744786220901949454712271784999563631917287  
467746575739624138986883764599581339478027593399465764278912684683953

7	8	9
4	5	6
1	2	3
0	Ziffern eingeben!	

Bitte (d.h. 042376 für 4. Dez. 1976)  
Go!

---

## Mozart – Das musikalische Würfelspiel

Bei dieser Komposition Mozarts werden 16 Takte durch 16-maliges Würfeln zweier Würfel auf immer neue Weise zusammengesetzt und gespielt. Es gibt 11<sup>16</sup> verschiedene Stücke!

PC mit Soundkarte und Boxen, Tisch, 2 Stühle



---

### **Optische Irritationen**

Ein Bild mit 14 optischen Irritationen. Nichts ist wie es scheint: Krumme Geraden, abgeflachte Kreise, ...

Möglichkeit zum Aufhängen



---

### **Penrose-Fisch**

In einem aperiodischen Parkett (dem sog. Penrose-Parkett aus den Figuren „Drachen“ und „Pfeile“), kann man mit Hilfe einer Schablone an genau einer Stelle den Umriss eines Fisches finden.

Möglichkeit zum Aufhängen



---

### **Penrose-Puzzle**

Aus den Figuren „Drachen“ und „Pfeile“ kann ein 10-eckiges aperiodisches Muster gelegt werden. Die Figuren sind große Puzzleteile, so dass das entstehende Parkett nicht verrutscht.



---

### **Perspektive Schachbrett**

Schaut man durch ein auf einer Grundplatte befestigtes Guckloch, so sieht man, dass die auf einer Plexiglasplatte perspektivisch zulaufenden Linien mit einem Schachbrettmuster zur Deckung kommen.

Tisch



---

### **Perspektive Schienen**

Auf einer Tischplatte ist ein Stück einer Eisenbahnstrecke angebracht. Auf einer Glasscheibe davor ist eine Figur aufgezeichnet, die aus einem Strahlenbündel und horizontalen, zu einander parallelen Strecken besteht. Schaut man jetzt mit einem Auge von einem vorgegebenen Beobachtungspunkt aus auf die Scheibe, so stimmt die gezeichnete Figur perfekt mit den dahinter liegenden Gleisen überein.



---

### **Pi in Buchstaben**

Ein großes Banner zeigt die ersten 20.000 Nachkommastellen der Kreiszahl Pi in Buchstaben umgewandelt. Grundlage ist das Zahlensystem zur Basis 26.

Möglichkeit zum Aufhängen

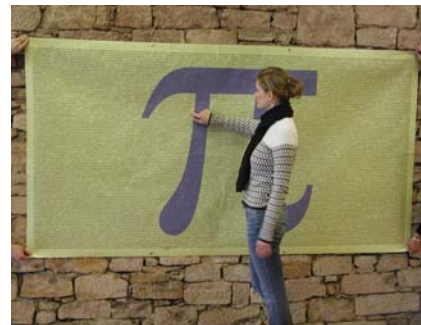


---

### **Pi in Zahlen**

Ein großes Banner zeigt die ersten 30.000 Nachkommastellen der Kreiszahl Pi. Die Besucher können beliebige Zahlenkombinationen wie ihren Geburtstag in der Ziffernfolge finden.

Möglichkeit zum Aufhängen



---

### **Potentialtrichter**

Dies ist ein Trichter, der sich mathematisch als Rotationsfläche einer Hyperbelfunktion beschreiben lässt. Wirft man eine Münze in den Trichter, so kreist sie in vielen Bahnen im Trichter, bevor sie in das Loch im Innern fällt.



---

### ***Pythagoras zum Klappen***

Ein Beweis für den Satz des Pythagoras, der durch das Umklappen von Holzteilen veranschaulicht wird.

Tisch



---

### ***Pythagoras zum Wiegen***

Ein Beweis für den Satz des Pythagoras, der durch Wiegen von Quadraten, Sternen und Hasen veranschaulicht wird.



---

### ***Quadrat-Puzzle***

Ein rechteckiger Rahmen lässt sich mit Quadraten unterschiedlicher Größe auslegen!

Tisch



---

### ***Riesenkaleidoskop***

Stellt man sich ins Innere dieses verspiegelten Kastens, so sieht man sich selbst aus verschiedensten Richtungen unendlich oft gespiegelt.



---

### ***Riesenseifenhaut***

Zieht man an einem Seil, wird man von einem wunderschönen Seifentunnel eingehüllt. Zuerst hat der Tunnel noch die Form eines Schlauches, aber bald bekommt er eine immer schmalere Taille, bis er schließlich den Besucher berührt und zerplatzt.

Wasserfester Fußboden bzw. Schutzabdeckung



---

### ***Rote Würfel raus***

Je zwei Seiten von 60 Würfeln sind rot eingefärbt. Nach dem Würfeln werden die Würfel, die eine rote Seite zeigen, in eine Reihe gelegt. Wiederholt man dieses Spiel so lange, bis alle Würfel in Spalten nebeneinander gelegt sind, zeigt sich die Exponentialfunktion.

Tisch, 2 Stühle



---

### ***Schiefer Raum***

Ein völlig verzerrter Raum mit schiefen Wänden und schrägen Fenstern erscheint ganz regelmäßig, wenn man ihn von einem bestimmten Punkt aus betrachtet.

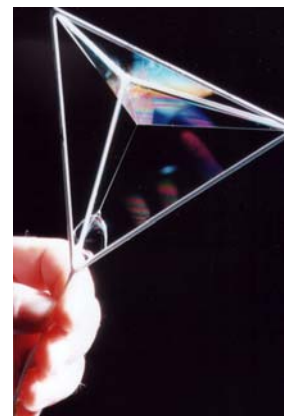
Tisch



---

### ***Seifenhauttisch***

Unterschiedliche Körper aus Metalldrähten können in Seifenlauge getaucht werden. Es entstehen wunderschöne Seifenhäute – Minimalflächen, die man nicht erwartet hätte.



---

### **Smarties schätzen**

Mit Hilfe von Rahmen, die ein Hundertstel der Fläche eines Posters mit fast 5000 Smarties ausmachen, kann man die Gesamtanzahl der Smarties abschätzen.

Möglichkeit zum Aufhängen



---

### **Spiegelbuch**

Zwei senkrechte Spiegel, von denen einer um die senkrechte Achse gedreht werden kann. Je nach Einstellung des Winkels sieht man die auf dem Tisch liegende Figur unterschiedlich oft gespiegelt.

Tisch, 2 Stühle



---

### **Symmetrische Buchstaben**

„Halbe Buchstaben“ kann man zu ganzen, also lesbaren Buchstaben „reparieren“, indem man sie vor einen Spiegel legt: Das Spiegelbild ersetzt den fehlenden Rest. Aus diesen Buchstaben kann man Wörter zusammensetzen: DIE DICKE HEXE.

Tisch



---

### **Tensegrity**

Drei scheinbar frei im Raum stehende Stäbe berühren sich nicht. Der durch gespannte Schnüre geschaffene Zusammenhalt ist so stabil, dass das Gebilde selbst durch Anstoßen nicht in sich zusammenfällt.



---

### ***Turm von Ionah***

Der Turm von Ionah stellt eine Umkehrung des bekannten Turms von Hanoi dar: Fünf Scheiben sind von einem Trichter in einen von zwei weiteren Trichtern zu versetzen. Dabei darf in jedem Schritt nur eine Scheibe bewegt werden. Außerdem darf nie eine kleinere Scheibe über einer größeren liegen.

Tisch



---

### ***Was alles in den Würfel passt!***

Neben einem oben offenen Würfel stehen drei scheinbar größere Körper (Tetraeder, Oktaederstumpf, Stella octangula). Diese sollen in den Würfel eingepasst werden. Es funktioniert!

Tisch



---

### ***Wer kommt am weitesten raus?***

Dies ist ein Knobelspiel, bei dem es darauf ankommt, Steine so auf ein Podest aufzutürmen, dass ein Stein frei über dem Abgrund schwebt.

Tisch



---

### ***Wie lang ist die deutsche Nordseeküste?***

Mit drei Rahmen voller Metallkugeln, die an den Umrissen der Nordseeküste angelegt werden können, lässt sich leicht verstehen, was man unter Fraktale Dimension versteht.

Tisch



---

### ***Wo geht's am schnellsten runter?***

Eine Kugelbahn mit zwei gebogenen und einer geraden Bahn auf einer Grundplatte; zwei Kugeln machen ein Wettrennen und wieder Erwarten gewinnt die Kugel auf der gebogenen Bahn

Podest



---

### ***Würfelschlange***

Ein überraschendes Würfelspiel, bei dem die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung für den Effekt ausgenutzt werden.

2 Stühle



---

### ***Zahlen am Menschen***

An den Umrissen eines Mannes, einer Frau und eines Kindes sind Zahlen rund um den menschlichen Körper beschrieben. Wie viele Kinder hat die Frau mit den meisten Kindern der Welt geboren? Welche Geschwindigkeit erreicht die Luft beim Niesen? ...

