

**Klassenstufe 5**

Lehrplanbezug		Exponat	Zusatzaufgaben für den Besuch der Ausstellung Anregungen zur Weiterarbeit (z.B. in der Lernwerkstatt des Museums)
LB1: Arbeit mit natürlichen Zahlen	Schätzen und Überschlagen (Raster- und Strichprobenmethode, evtl. Prozentangabe)	<b>Smarties</b> Rastermethode zum Abschätzen der Smarties auf einem Poster <b>Bevölkerungswachstum</b> Absolutes und relatives Wachstum der Bevölkerung in „Echtzeit“	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wie viele rote Smarties befinden sich auf dem Bild? (Auswirkung der Wahl des Bildausschnittes auf das Ergebnis) ((Bitte testen: dieses Zeichen aus wingdings2 kommt mir im Verhältnis zum Text ausgewogener vor.))</li> <li>■ Wie lang ist eine Menschenkette, an der sich alle Menschen der Welt (bzw. eines Kontinentes) beteiligen würden</li> <li>■ Wie viele Menschen werden in 24 Stunden in Europa (...) leben?</li> <li>■ Vergleich des Bevölkerungswachstums der Kontinente</li> </ul>
	Anwendungen zu <ul style="list-style-type: none"> <li>– Spiegelung</li> <li>– Symmetrien</li> <li>– Winkel-messung</li> </ul>	<b>Kaleidoskop</b> Erzeugung unendlich vieler Spiegelbilder <b>Drehspiegel</b> Experimente mit verschiedenen Drehwinkeln für zwei Spiegel, welche senkrecht zueinander stehen Verkettung zweier Spiegelungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bau eines Kaleidoskops; Anregungen z.B. unter <a href="http://www.entdeckendes-lernen.de/3biblio/lerngeschichten/trigonometrie.htm">http://www.entdeckendes-lernen.de/3biblio/lerngeschichten/trigonometrie.htm</a></li> <li>■ Fragen zum Zusammenhang Drehwinkel – Spiegelbild Dreht sich dein Spiegelbild genauso schnell wie der Drehspiegel?</li> <li>■ Experimente an „Spiegelbüchern“ (Untersuchung von Spiegelbildern am Klappspiegel) Anregungen unter Beutelspacher et al. S. 130-131 <a href="http://www-m10.ma.tum.de/foswiki/pub/Lehrstuhl/VanessaKrummeck/WdKFinal.pdf">http://www-m10.ma.tum.de/foswiki/pub/Lehrstuhl/VanessaKrummeck/WdKFinal.pdf</a></li> </ul>
LB2: Lagebeziehungen geometrischer Objekte	Muster erzeugen und erkennen	<b>Penrose-Puzzle</b> Das Puzzle ist Teil eines unendlichen Musters, welches im Kleinen, jedoch nicht global symmetrisch ist.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Untersuchung der Symmetrie (Symmetrieachsen)</li> </ul>
		<b>Maßwerk</b> Bau eines gotischen Kirchenfensters	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Suche nach Symmetrieachsen</li> <li>■ Untersuchung weiteren Maßwerks auf Symmetrie und Formen (Arbeit mit Fotos)</li> </ul>
		<b>Schatten von Körpern</b> Untersuchung des Schattenwurfs von Würfel, Tetraeder und Oktaeder	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Welche Schattenfiguren sind für die einzelnen Körper möglich? (Wiederholung der Arten von ebenen Figuren)</li> </ul>
		<b>Alle Dreiecke sind gleich</b> Erzeugung von gleichseitigen Dreiecken durch Schattenwurf beliebiger Dreiecke	
		<b>Wer findet den Fisch?</b> Suche nach Formen in einem Muster	
		<b>Ornamente</b> Erzeugen von Mustern nach bestimmten Vorgaben	

LB 3: Rechtecke und Quader	Entwicklung des räumlichen Vorstellungsvermögens	<b>Schatten von Körpern</b> Untersuchung des Schattenwurfs von Würfel, Tetraeder und Oktaeder	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Welcher Körper kann welche Schatten werfen? Wie muss der Körper dabei gehalten werden?</li> </ul>
		<b>Würfelschnitte (EPSILON)</b> Füge die Teile des zerschnittenen Würfels wieder zusammen!	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zeichne in das Schrägbild eines Würfels die Schnittlinien ein.</li> </ul>
		<b>Was in den Würfel passt (EPSILON)</b> Verschiedene Körper müssen in Öffnungen eines Würfels eingefügt werden	
		<b>Seifenhäute</b> Untersuchung der Form der Seifenhaut bei Kantenmodellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Voraussage der Form der Seifenhaut</li> <li>■ Skizze der Seifenhaut</li> </ul>
		<b>Für Große – für Kleine</b> Füge die kleinen Körper durch die Öffnungen des Würfels	
		<b>Formen fühlen</b> Erkennen der Form von Gegenständen	
		<b>Knobel-Tisch (Auswahl)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Conway-Würfel</b> Aus sechs gleich großen Quadern und drei kleinen Würfeln wird ein großer Würfel zusammen gesetzt.</li> <li>– <b>Soma-Würfel</b> Sieben Poly-Würfel (jeweils aus drei oder vier Würfeln bestehend) sollen zu einem Würfel zusammen gesetzt werden.</li> <li>– <b>Quadrat-Dreieck</b> Aus vier Teilen soll ein Quadrat (bzw. ein gleichseitiges Dreieck) gelegt werden.</li> <li>– <b>Quadrat-Kreuz</b> Durch Umlegen kann aus den vier Teilen sowohl ein Kreuz als auch ein Quadrat gelegt werden.</li> <li>– <b>Tangram</b> Aus sieben Teilen sollen Figuren gelegt werden.</li> <li>– <b>Kugelpyramide</b> Aus vier Teilen soll eine Pyramide gebaut werden.</li> <li>– <b>2er- und 4er-Pyramide</b> Aus den Einzelteilen werden Pyramiden gebaut.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wo müssen die kleinen Würfel beim Bau des Conway-Würfels liegen?</li> <li>■ Aus wie vielen kleinen Würfeln können jeweils größere Würfel zusammen gesetzt werden (Kubikzahlen)?</li> <li>■ Legen der aus dem Unterricht bekannten ebenen Figuren (Quadrat, Rechteck, ...)</li> <li>■ Wie viele Kugeln befinden sich jeweils in den „Ebenen“. Voraussagen zur Anzahl der Kugeln bei größeren derartigen Pyramiden (Untersuchungen an „Dreieckszahlen“)</li> </ul>

LB 4: Mathe- matik im Alltag	Arbeit mit Größen Dreisatz	<b>Smarties</b> (siehe LB 1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wie viele rote Smarties befinden sich auf dem Bild? (Anwendung Dreisatz, Auswirkung der Wahl des Bildausschnittes auf das Ergebnis)</li> </ul>
		<b>Bevölkerungswachstum</b> (siehe LB 1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>z.B. Um wie viele Menschen wächst die Bevölkerung der Erde in einer Schulstunde?</li> </ul>
		<b>Conway-Würfel und Soma-Würfel</b> (siehe LB 3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Voraussage (Berechnung) der Maßzahl des Volumens und der Seitenlänge des „großen“ Würfels bei Conway- und Soma-Würfel</li> </ul>
LB 5: Mathematische Puzzles und Spiele	ebene und räumliche Puzzles und Strategiespiele	<b>Penrose-Puzzle</b> (siehe LB 2)	
		<b>Tangram, Soma- und Conway-Würfel, ...</b> (siehe LB 3)	
		<b>Känguru-Puzzle (EPSILON)</b> Die Kängurus passen zusammen und bilden ein großes Muster.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entwurf anderer Formen zur Parkettierung von Flächen (siehe auch Parkettierung bei M.C. Escher)</li> </ul>
		<b>Turm von IONAH</b> Variante des Turms von Hanoi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Experimentelle Gewinnung der Mindest-Anzahl von Zügen bei 3, 4 oder 5 Scheiben</li> </ul>
		<b>Leonardo-Brücke</b> Konstruktion einer Brücke aus Holzstäben ohne Seile, Nägel, Leim, ... nach einer Erfindung von Leonardo da Vinci.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kooperatives Arbeiten beim Bauen ist vorteilhaft (Welche Gruppe schafft die größte Brücke?)</li> </ul>
		<b>Eulers Linien</b> Mit einer Schnur soll möglichst ein Eulerkreis gelegt werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Weiterführende einfache Untersuchungen zum Eulerkreisproblem, z.B. „Das Haus vom Nikolaus“</li> </ul>

Quellen:

- Lehrplan Gymnasium Mathematik Sachsen. 2004/2009. Aufruf unter [www.sachsen-macht-schule.de](http://www.sachsen-macht-schule.de)
- Zeitschrift Mathematik lehren. Heft 98: Mathematik zum Anfassen. Friedrich Verlag. 02/2000
- Beutelspacher, A. et al.: Mathematik zum Anfassen. 50 mathematische Experimente. Begleitbuch zur Ausstellung des „Mathematikums“ in Gießen. Gießen 2005