

Lerngarten „Phänomenale Mathematik“

Korridor und Innenhof: Mathe-Spezialitäten – Geometrische Körper

KG	UST	MST	OST	<p>1. Eichglas</p> <p>Eine mit Wasser gefüllte Röhre wirkt wie eine Linse. Das gegenüberliegende Bild wird umgedreht. Von oben betrachtet erscheinen die Buchstaben in der Längsachse gespiegelt. Es gibt Buchstaben und Zahlen, die sehen auch gespiegelt gleich aus. Das hat mit der Farbe Rot oder Blau absolut nichts zu tun. Auftrag: Gibt es noch mehr Buchstaben oder Zahlen, die auf den Kopf gestellt, gleich aussehen? Welche? Bilde Wörter oder Zahlenreihen daraus.</p>
KG	UST	MST	OST	<p>2. Venedig</p> <p>Geh mit einem geschlossenen Auge langsam vor dem Bild hin und her. Die Perspektive erscheint als 3-D Bild. Durch die Erhöhung der Perspektive wird der Effekt verstärkt. Auftrag: Zeichne mit extremer Perspektive ein Bild.</p>
KG	UST	MST	OST	<p>3. Paul Schatz</p> <p>Der berühmte Schweizer Mathematiker hat ein Patent auf sein Oloid. Es rollt in wellenförmigen Bewegungen ab. Auftrag: Nimm ein Oloid, lass es über den Sand rollen und zeichne seine Bewegungen auf ein Stück Papier.</p>

KG	UST	MST	OST	4. Escher
				<p>Der berühmte Illusionskünstler hat auch mit platonischen Körpern experimentiert. Auftrag: Nimm einen Bastelbogen (oder eine Fotokopie) und bastle einen der platonischen Körper.</p>
KG	UST	MST	OST	5. Umstülpbarer Würfelgürtel
				<p>Gleichseitige Dreiecke sind identisch mit der Raumdiagonalen eines Würfels. Durch Drehung kann das Innere eines Würfels mit dem Äusseren vertauscht werden. Auftrag: Würfelgürtel drehen und Würfel formen.</p>
KG	UST	MST	OST	6. Hyperboloid oder Faden-Modell
				<p>Das Modell kann verdreht werden. Die Fäden bilden verschiedene Stadien eines Hyperboloiden. Auftrag: Die verschiedenen Stadien zeichnen und benennen.</p>
KG	UST	MST	OST	7. Tetraeder (Vier-Flächer)
				<p>Platonischer Körper. Durch die Spiegelungen ist eine Pyramide zu erkennen. Vier Flächen sind zu erkennen. Auftrag: Bau den Körper mit Karton oder Steckteilen nach.</p>
KG	UST	MST	OST	8. Hexaeder (Sechs-Flächer)
				<p>Platonischer Körper. Durch die Spiegelungen ist ein Würfel zu erkennen. Sechs quadratische Flächen sind zu erkennen. Auftrag: Bau den Körper mit Karton oder Steckteilen nach.</p>

KG	UST	MST	OST	9. Oktaeder (Acht-Flächen)
				<p>Platonischer Körper. Durch die Spiegelungen sind acht dreieckige Flächen zu erkennen. Auftrag: Bau den Körper mit Karton oder Steckteilen nach.</p>
KG	UST	MST	OST	10. Dodekaeder (Zwölf-Flächen)
				<p>Platonischer Körper. Durch die Spiegelungen sind zwölf fünfeckige Flächen zu erkennen. Auftrag: Bau den Körper mit Karton oder Steckteilen nach.</p>
KG	UST	MST	OST	11. Ikosaeder (Zwanzig-Flächen)
				<p>Platonischer Körper. Durch die Spiegelungen sind zwanzig dreieckige Flächen zu erkennen. Auftrag: Bau den Körper mit Karton oder Steckteilen nach.</p>
KG	UST	MST	OST	12. Tensengrity oder Schwebende Stäbe
				<p>Acht Stäbe scheinen schwerelos in der Luft zu schweben. Durch gegenseitige Spannung werden sie zusammengehalten. Ein Modell ist im Innenhof gross gebaut, ein kleineres dient als Modell zum Nachbauen. Auftrag: Ein Tensengrity nach Anleitung aus dem SPICK nachbauen.</p>
KG	UST	MST	OST	13. Paradoxon I, II und III
				<p>Am Anschlagbrett hängen drei berühmte Paradoxen. Auftrag: Lesen und darüber diskutieren.</p>

Zimmer 163: Statik – Montessori – Arbeiten einer Studienwoche

KG	UST	MST	OST	14. Polygon-Schönbildschauer
				<p>Das Seil bildet eine Seite von beliebigen Flächen. Durch Verschieben einer Spiegelfläche entstehen immer neue Flächen, vom Quadrat bis zu allen Eck-Formen.</p> <p>Das Spiegelbild ist nicht seitenverkehrt! Unzählige Spiegelungen können entstehen.</p> <p>Auftrag: Bau den Schönbildschauer mit drei Spiegelkacheln nach. Klebe zwei Kacheln mit Klebband zusammen.</p>
KG	UST	MST	OST	15. Blick in die Unendlichkeit
				<p>Jeder Spiegel spiegelt das Spiegelbild wieder zurück. Unendliche Spiegelungen werden sichtbar. Ein Licht, das zudem noch schaukelt, verstärkt den Effekt.</p> <p>Auftrag: Schau mit zwei Spiegelkacheln selber in die Unendlichkeit.</p>
KG	UST	MST	OST	16. Spiegelfenster
				<p>Zwei Personen können mittels Dimmer je nach Lichtstärke das Fenster durchsichtig oder als Spiegel regeln. Diejenige Person, die vollständig im Licht sitzt, blickt in einen Spiegel. Umgekehrt sitzt die andere Person im Licht, das Glas wird durchsichtig und man selbst bleibt unsichtbar. Bei Mischlicht verschwimmen die Gesichter. Eins geht in das andere über.</p> <p>Auftrag: Ausprobieren.</p>
KG	UST	MST	OST	17. Konvex-Spiegel hoch
				<p>Ein Wölbspiegel verkleinert alle Gegenstände.</p> <p>Auftrag: Zeichne das Sektglas ab.</p>

KG	UST	MST	OST	18. Konvex-Spiegel flach
				Ein Wölbspiegel verkleinert alle Gegenstände. Auftrag: Zeichne das Sektglas ab.
KG	UST	MST	OST	19. Konkav-Spiegel hoch
				Ein Hohlspiegel vergrößert und verzerrt. Auftrag: Zeichne das Sektglas ab.
KG	UST	MST	OST	20. Konkav-Spiegel flach
				Ein Hohlspiegel vergrößert und verzerrt. Auftrag: Zeichne das Sektglas ab.
KG	UST	MST	OST	21. Computer: Mathe-Spiele
				Experimente zum Thema Mathematik. Auftrag: Löse und beschreibe eine Mathe-Aufgabe.
KG	UST	MST	OST	22. Der Römische Kettenbogen
				Die Römer bauten ihre Brücken grundsätzlich in einem umgekehrten Kettenbogen, d.h. der Brückenbogen entsprach der Linie, die sich bildet, wenn man eine Kette lose hängen lässt. Auftrag: Bau mit den losen Steinen eine Brücke. Zuerst legt man die Steine flach auf die Vorlage, dann stellt man die Lehre vorsichtig auf.

KG	UST	MST	OST	23. Statik: Brücken
				<p>Verschiedene Brückenmodelle zeigen die Stabilität der verschiedenen Konstruktionsprinzipien.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spitzbogen und Strebewerk - Bogen mit Zinnen - Der Vier-Scharnier-Bogen - Flachbogen - Regenbogen-Brücke - Wackel-Brücke <p>Auftrag: Probier die verschiedenen Konstruktionen nach Anleitung aus. Finde die Konstruktionsmerkmale heraus oder bau dir selber eine Brücke.</p>
KG	UST	MST	OST	24. Statik: Brückenbau
				<p>Zusammengefügte Balken (oder Dachlatten) ergeben eine hohe Festigkeit.</p> <p>Auftrag: Brücke bauen, sodass man darüber gehen kann.</p>
KG	UST	MST	OST	25. Tisch mit losen Beinen
				<p>Ein Drei-Bein-Tisch steht problemlos, selbst lose Streben können eine Platte tragen, ohne dass der Tisch umfällt.</p> <p>Auftrag: Tisch bauen. (Es braucht dazu mindestens 5 Leute.)</p>
KG	UST	MST	OST	26. Parkettierung: Archimedisches Mosaik
				<p>Aus regelmässigen Vielecken können regelmässige Muster gebildet werden.</p> <p>Auftrag: Lege ein Archimedisches Mosaik auf dem Boden.</p>

KG	UST	MST	OST
----	-----	-----	-----

27.	Parkettierung: Drachen-Parkett
-----	--------------------------------

Ein rotations-symmetrisches Muster erzeugt eine 5- oder 10-fache Symmetrie.
Auftrag: Lege ein Drachen-Parkett auf dem Boden.

Lehrkräfte

28.	Arbeiten einer Studienwoche
-----	-----------------------------

Sammlung von Studentendarbeiten zum Thema „Mathematik ist (k)eine Kunst“.
Auftrag: Selber eine Arbeit beifügen.

KG	UST	MST	OST
----	-----	-----	-----

28.a	Magische Quadrate
------	-------------------

Bei magischen Quadraten bilden die Senkrechten, Waagrechten und Diagonalen die gleiche Summe.
Auftrag: Bilde magische Quadrate.

Lehrkräfte

29.	Montessori- Material
-----	----------------------

Verschiedene Materialien zur Mathematik
Auftrag: Zum Material entsprechende Umsetzung finden.

Zimmer 161: Denksportaufgaben

KG	UST	MST	OST
----	-----	-----	-----

30.	Tisch 1: Platonische Körper
-----	-----------------------------

Verschiedene Materialien stehen zur Verfügung.
Auftrag: Konstruiere platonische Körper daraus.

KG	UST	MST	OST
----	-----	-----	-----

31.	Tisch 2: Magnetspiele
-----	-----------------------

Geometrische Körper werden durch Magnete zusammengehalten.
Auftrag: Baue sie zusammen.

KG	UST	MST	OST	32. Tisch 2: Flex-Spiele
				<p>Regelmässige Dreiecke in Scharnieren lassen sich bewegen und zu neuen Formen drehen. Auftrag: Die möglichen platonischen Körper nachbilden und sehen.</p>
KG	UST	MST	OST	33. Tisch 3: Zündhölzer
				<p>Aus Zündhölzern können Quadrate gelegt werden. Auftrag: Ein paar der vorgegebenen Aufgaben lösen.</p>
KG	UST	MST	OST	34. Tisch 3: Happy Puzzling
				<p>Dreidimensionale, grossflächige Plexiglas-Modelle sind auseinander- und wieder zusammen zu fügen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Klammer - Hufeisen - Schlüsselloch - Buchstabe B - Fragezeichen - Schere - Achterbahn - Schlüssel - Sternentanz <p>Auftrag: Die Rätsel lösen und bitte wieder in die Ausgangsstellung bringen. Die Rätsel können auch aus Holz nachgebaut werden. Die Pläne können aus dem Buch „Phänomenale Mathe-Magie“ herauskopiert werden.</p>
KG	UST	MST	OST	35. Tisch 4: „Kacheln“ mit dem Computer
				<p>Mit der Tabellenkalkulation können „Kacheln“ erstellt werden. Auftrag: „Kacheln“ gemäss der beigelegten Anleitung erstellen.</p>

KG	UST	MST	OST	36. Tisch 5: Rangier-Problem
				<p>Eine Lok soll zwei Wagen umstellen: Wagen 1 nach Position 2 und Wagen 2 nach Position 1. Schikane: Die Lok kann unter der Brücke durchfahren, die Wagen nicht! Am Schluss muss die Lok wieder allein auf dem Abstellgleis stehen.</p> <p>Vor- und Rückwärts Fahren: Trafoknopf ganz kurz nach links drehen.</p> <p>Auftrag: Das Rätsel lösen und den Lösungsweg festhalten.</p>
KG	UST	MST	OST	37. Tisch 6: Geschicklichkeitsspiele
				<p>Sammlung von Knobel-Spielen, die nur durch Ausprobieren gelöst werden können.</p> <p>Auftrag: Löse ein paar Spiele und erkläre die Lösung jemandem.</p>
KG	UST	MST	OST	38. Tisch 7: Rush Hour
				<p>Kombinationsspiele mit je 40 Karten (Schwierigkeitsgraden).</p> <p>Auftrag: Je eine Karte zu jedem Spiel auswählen und lösen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rush Hour - Stormy Sea - Safari - Train - Space: Lock out! - Traffic: Emergency - River Crossing
KG	UST	MST	OST	39. Tisch 8: Labyrinth
				<p>Eine Sammlung von verschiedenen Labyrinth-Spielen.</p> <p>Auftrag: Ein Spiel auswählen und lösen.</p>

		MST	OST	40. Tisch 9: Schach
				<p>Das Schach-Spiel hat auch eine Geschichte mit Exponential-Rechnung. Auftrag: Lies die Geschichte und spiel eine Partie Schach.</p>
KG	UST	MST	OST	41. Tisch 9: Abakus
				<p>Der Abakus ist eine sehr alte Rechenmaschine, die heute noch gebraucht wird. Auftrag: Finde heraus, wie sie funktioniert und rechne ein paar Beispiele.</p>
KG	UST	MST	OST	42. Wandrätsel
				<p>Lies die beiden Wandrätsel. Sie sind besonders schön im sprachlichen Kontext. Auftrag: Versuch eines der beiden Rätsel zu lösen und beschreibe den Lösungsweg.</p>
KG	UST	MST	OST	43. Trapezfenster
				<p>Optische Täuschung: Das Fenster dreht sich immer im Kreis. Durch die Perspektive glauben wir aber, es drehe sich nach links und rechts. Auftrag: Kneife ein Auge zu und beobachte das Trapezfenster aus grosser Distanz.</p>
KG	UST	MST	OST	44. Chaos-Pendel
				<p>Der Schwung des beweglichen Pendels verstärkt oder schwächt das Dreh-Moment des gesamten Pendels. Die Bewegungen sind unmöglich zu berechnen und laufen völlig chaotisch ab. Auftrag: Pendel drehen lassen und beobachten</p>

KG	UST	MST	OST
----	-----	-----	-----

45. Galileisches Pendel

Die Pendelzeit bleibt identisch, auch wenn der Pendelausschlag verkürzt wird.
Auftrag: Pendel schwingen lassen, dann Stopper in eine Öffnung stecken. Zeit und Streckenlänge berechnen.

Lernwerkstatt

KG	UST	MST	OST
----	-----	-----	-----

46. Probleme 1-4

Vier Denksportaufgaben, die praktisch gelöst werden können.
Auftrag: Alle vier Aufgaben lösen.

KG	UST	MST	OST
----	-----	-----	-----

47. Tisch 1: Waagen

Verschiedene Waagen zeigen das Thema „gleich“, Gleichgewicht oder Gleichungen.
Auftrag: Zu jedem Modell eine Gleichung mit den bereitgestellten Materialien aufschreiben.

KG	UST	MST	OST
----	-----	-----	-----

48. Tisch 1: Abdeckspiel

Jedes Quadrat gibt einen Blick auf einen Teil des Gesamtbildes frei.
Auftrag: Spiel: Nach wie viel Abdeckungen erkennt man das darunterliegende Bild?

KG	UST	MST	OST
----	-----	-----	-----

49. Tisch 1: Monochord

Bei einem Saiteninstrument erhöht sich der Ton proportional mit dem Druck auf die Saite oder der Länge der Saite.
Auftrag: Verschiedene Gewicht auf die Holzhand legen, Saite zum Klingen bringen.

KG	UST	MST	OST
----	-----	-----	-----

50.	Flaschenzug oder wie man sich am eigenen Schopf herauszieht
-----	---

Die Umlenkrollen reduzieren das Gewicht jeweils um einen Bruchteil, abhängig von der Anzahl der Rollen. Dafür verlängert sich die Strecke des Seilzuges entsprechend.
 Auftrag: Auf den Stuhl sitzen und sich selber am Seil hochziehen.
 Vorsicht: Auf keine Fall loslassen und beim Abstieg nicht rutschen lassen!!!

KG	UST	MST	OST
----	-----	-----	-----

51.	Tisch 2: Soma – Würfel
-----	------------------------

Aus den sechs Einzelteilen (zusammengeklebte Würfel) können unzählige Formen nachgebaut werden.
 Auftrag: Gemäss Anleitung bestimmte Formen nachbauen und festhalten.

KG	UST	MST	OST
----	-----	-----	-----

52.	Tisch 2: Moebius – Band
-----	-------------------------

Einen Papierstreifen so an den Enden zusammenleimen, dass die Schnittfläche verdreht ist. Wenn man dem Band nachfährt wird plötzlich oben unten und umgekehrt. Eine in sich verschlungene Kette entsteht, wenn man ein Moebius – Band in Längsrichtung durchschneidet.
 Auftrag: Moebius – Band basteln.

KG	UST	MST	OST
----	-----	-----	-----

53.	Tisch 2: Flächen weben
-----	------------------------

Farbige Papierstreifen ergeben Muster.
 Auftrag: Eine Vorlage benutzen und ein Muster weben.

KG	UST	MST	OST	54. Tisch 2: Hui-Maschine
				<p>Ein Rundstab über die Rillen geführt, lässt den gerillten Holzstab mit dem Propeller fibrieren. Der Finger (Zeigefinger oder Daumen) lenkt die Richtung.</p> <p>Auftrag: Propeller der Hui-Maschine in wechselnder Richtung zum Drehen bringen oder selber eine Hui-Maschine bauen.</p>
KG	UST	MST	OST	55. Tisch 3: Sternen – Werkstatt
				<p>Verschiedene Vorlagen einer Sternen – Werkstatt.</p> <p>Auftrag: Fadenbild in Sternform herstellen.</p>
KG	UST	MST	OST	56. Zufalls- Rechenspiel
				<p>Die Glaskugeln fallen nach dem Zufallsprinzip in die Löcher.</p> <p>Auftrag: Kugeln oben einfüllen und Zahlen zusammenzählen.</p>
KG	UST	MST	OST	57. Ballzauberei
				<p>Ein Ball fällt automatisch in das dafür vorgesehene Gefäß, wenn das tragende Brett optimal gespannt und nach unten weggeschleudert wird.</p> <p>Auftrag: Ball in das Gefäß fallen lassen. Winkel und nötige Distanz ausrechnen und erklären.</p>
KG	UST	MST	OST	58. Hoberman – Kugel
				<p>Die Hoberman Sphere öffnet sich durch leichten Zug an einem der Scharnierknoten. Die polymere Verbindungsstruktur dehnt sich um das Mehrfache aus.</p> <p>Auftrag: Leicht am Ring ziehen und Kugel schliessen. Loslassen – die Kugel öffnet sich wieder. Oberstufe: Volumenvergrößerung berechnen.</p>

KG	UST	MST	OST	59. Tisch 4: Roulette
				Verschiedene Vorlagen ermöglichen verschiedene Spielvarianten. Auftrag: In einer Gruppe spielen.
KG	UST	MST	OST	60. Guck nicht über die Mauer
				Partnerspiel: Gegenseitig Aktivitäten (ausmalen, legen etc.) erklären. Einer handelt und spricht, der andere wiederholt und macht es nach. Auftrag: Spielen und gegenseitig kontrollieren.
KG	UST	MST	OST	61. Tisch 5: Eckige Räder
				Unter bestimmten Winkeln konstruierte Räder haben immer denselben Durchmesser. Dadurch läuft ein Brett auf solchen „Rädern“ gerade. Allerdings ist die Achse verschoben. Siehe das Auto mit eckigen Rädern. Auftrag: Experimentiere mit den verschiedenen Rädern. Was wäre die Voraussetzung für Autos mit eckigen Rädern?
KG	UST	MST	OST	62. Fensterbank: Der Keil rollt falsch
				Die Kräfte eines nach unten gedrückten Bretts werden über die Rollen weitergegeben und je nach Winkel wird der Keil nach aussen und nicht wie vermutet, nach innen gedrückt. Auftrag: Versuchsanordnung ausprobieren und Hebelwirkung beschreiben.
KG	UST	MST	OST	63. Die gehorsame Rolle
				Der Zug über die Achse verschiebt sich je nach Winkel des Zuges. So bewegt sich die Rolle je nachdem vorwärts oder rückwärts. Auftrag: Die Rolle am Faden ziehen, zu sich oder abrollen.

KG	UST	MST	OST	64. Gärtner – Konstruktion
				Eine Schnur um zwei Pfosten gespannt, ergibt immer eine Ellipse. Auftrag: Zeichne eine Ellipse gemäss Gärtner – Konstruktion.
KG	UST	MST	OST	65. Thales – Kreis
				Ein rechter Winkel verwandelt eine Ellipse gemäss Gärtner – Konstruktion wieder in einen Kreis. Auftrag: Mit der Schablone einen Kreis zeichnen.
KG	UST	MST	OST	66. Das rotierende Wasserglas
				Durch die Fliehkraft (Zentrifugalkraft) bleibt die Milch im Milchkessel, auch wenn man ihn über den Kopf schwingt. Auftrag: Einen Becher Wasser auf das Brett stellen und schnell kreisen lassen. Vorsicht beim Bremsen!!! Experiment vielleicht besser im Freien ausführen.
KG	UST	MST	OST	67. Impulspendel
				Eine angestossene Kugel überträgt die Kraft auf die letzte Kugel. Diese fliegt weg. Auftrag: Kugel anstossen und mit Münzen ausprobieren.
KG	UST	MST	OST	68. Magnetpendel
				Impulspendel mit Magneten. Auftrag: Magnet anstossen und mit Münzen ausprobieren (siehe Impulspendel).

KG	UST	MST	OST
----	-----	-----	-----

69.	Seifenblasen
-----	--------------

Jede Seifenblase nimmt automatisch die kleinst mögliche Fläche ein. Dies ist normalerweise die Kugelform. Bei platonischen Körpern entstehen ebenfalls die kleinsten Flächen, diesmal aber gerade. Auftrag: Die verschiedenen Modelle in die Seifenlösung halten und die entstehenden Flächen beobachten. Bitte in das Gefäss tropfen lassen.

KG	UST	MST	OST
----	-----	-----	-----

70.	Computer
-----	----------

Chinesisches On-line Spiel: Mah Jongg.
Auftrag: Das Spiel in höchstens zwei Versuchen spielen. Resultat aufschreiben und vergleichen.

Mediathek-Zimmer

Lehrkräfte

71.	Ausstellung
-----	-------------

Die Ausstellung beinhaltet verschiedenste Materialien (Didaktische Fachliteratur, Lehrmittel, Spiele, Aufsätze, Unterrichtsvorschläge Software usw.) zum Mathematikunterricht in der Primarschule.