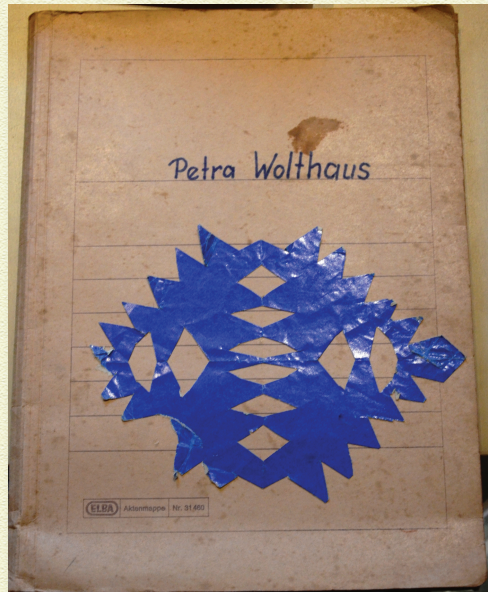


EINFÜHRUNG

HALLO, ZUKÜNFTIGE MUSTERENTDECKER!

Wie oft habe ich mich im Unterricht gelangweilt und auf kariertem Papier Muster gezeichnet. Tja, auch meine **Kindergartenmappe** hatte ich schon mit einem Musterbild verziert.



Bist du auch so fasziniert von Mustern? Zeichnest du gerne? Findest du bunte **Schmetterlinge** und **Schneeflocken** schön? Hast du Lust, Sonnenblumen einmal genauer unter die Lupe zu nehmen? Dann bist du hier richtig.



Vielleicht bist du ja auch ein Computer-Fan, dann kannst du mit verschiedenen Programmen eigene Muster gestalten und untersuchen.

Dieses Buch zeigt dir die Geheimnisse der Muster: Wo du sie entdecken kannst. Wie du eigene Muster gestalten kannst. Wie sie entstehen. Und was das alles mit Mathematik zu tun hat. Mathematik? Ja, du hast richtig gelesen. In vielen Mustern steckt ganz viel Mathematik. Und wenn du ein geübter Mustersucher und Mustererkenner geworden bist, fällt dir die Mathematik nicht mehr schwer.

Wir sind uns sicher: Wer einmal erlebt hat, wie viel Spaß es macht, selbst etwas zu entdecken und Neues zu erfinden, den wird es nicht mehr loslassen.

ÜBER MATHEMATISCHE MUSTER

Bei Mustern denkst du bestimmt sofort an Muster auf T-Shirts, das Fell von Leoparden oder einfach das Gegenteil von etwas Einfarbigem.

Mathematiker haben ein ganz eigenes Verständnis von Mustern und sie suchen für alles eine genaue Beschreibung: Ein mathematisches Muster ist regelmäßig, eine bestimmte Struktur – eine Art Vorlage – wiederholt sich also immer wieder.

Du kannst Muster aus Formen – wie auf Tapeten, in Bienenwaben oder auf Fußbällen –, aber auch aus Zahlen finden. Mathematik wird sogar als die Wissenschaft der Muster bezeichnet. Gib zu, es ist faszinierend, wie viele Regelmäßigkeiten in unserer Umwelt zu finden sind, auch wenn sie manchmal sehr chaotisch wirkt!

Nicht nur Mathematiker denken in Mustern und Regeln. Das macht jeder von uns ganz automatisch. Kleine Kinder lernen

bereits Hunde von Katzen zu unterscheiden. Sie erkennen bestimmte Gemeinsamkeiten (Strukturen) aller Hunde und sortieren sie in die Kategorie Hund ein. Sie lernen, dass jemand mit hochgezogenen Mundwinkeln in die Kategorie »gute Laune« fällt. Du siehst, wie wichtig es ist, Regeln zu erkennen.

Diese Kategorisierung oder Mustererkennung, das heißt Erkennung von Regelmäßigkeiten und Gemeinsamkeiten, macht sich die Informatik zunutze. Ohne Mustererkennung könnten Handys keine Gesichter erkennen. In der Kriminalistik wird Software eingesetzt, die Fingerabdrücke vom Tatort mit einer Datenbank vergleicht.

ÜBER DIESES BUCH

Wir wurden gefragt, ob wir Lust hätten, ein Buch zu schreiben. Klar hatten wir das! »Aber ausgerechnet ein Mathebuch?!«, wirst du vielleicht denken und dann noch eins, das Spaß machen soll. Uns – und vielleicht auch dich – hat die Mathematik schon immer begeistert. Und ob du es glaubst oder nicht, jeder ist ein Mathematiker. Ohne Mathematik kannst du nicht einkaufen, keinen Kuchen backen und nicht Minecraft spielen. Zählen, Messen und räumliches Vorstellungsvermögen – das alles und noch viel mehr ist Mathematik.

In diesem Buch machst du mit uns einen Spaziergang durch die Welt der Muster. Aber alles, was man hieraus entstehen lassen kann, können wir in einem kleinen Büchlein gar nicht beschreiben. Und wollen wir auch nicht. Denn du bist der Meister der Muster und entscheidest, wie und was du weiterentwickeln, probieren oder entdecken möchtest. Sicherlich bist du viel kreativer als deine Eltern oder Lehrer. In diesem Buch findest du also nur erste Ideen.

Du kannst jedes Kapitel in der vorgegebenen Reihenfolge erkunden oder du suchst dir die Themen heraus, die dir besonders viel Spaß machen. Wenn du gerne zeichnest, sind die Kapitel 1, 2 und 3 das Richtige für dich. Aber auch wenn du – wie wir – nicht

so gut zeichnen kannst, bist du mit dem Buch in der Lage, tolle Muster zu erzeugen.

Das Kapitel 1 »Werkzeugkoffer« kannst du überspringen, wenn du schon mit Zirkel und Geodreieck umgehen kannst. Oder du nutzt es einfach zum Nachschlagen.

ÜBER DIE SYMBOLE, DIE WIR IN DIESEM BUCH VERWENDEN



Mit diesem Symbol werden Tipps markiert, die dir das Leben und die Arbeit erleichtern oder die dir zeigen, wie etwas leichter oder anders geht.



Der Elefant steht für besonders nützliche Informationen: Wenn du sie dir merkst, kannst du auch deine Lehrer und Eltern beeindrucken.

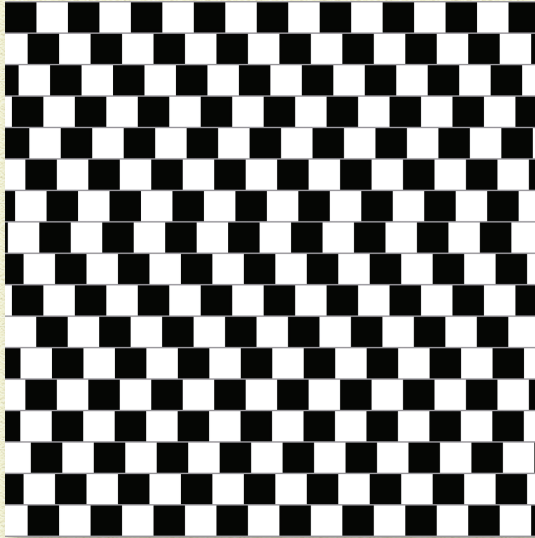


Man lernt besser, wenn man selbst aktiv wird. Deshalb haben wir in allen Kapiteln Fragen und Aufgaben eingestreut und mit einem Stern gekennzeichnet. Die Lösungen und Antworten dazu findest du ganz hinten im Buch. Probiere aber erst einmal selbst und lies erst nach, wenn du gar nicht weiterkommst.

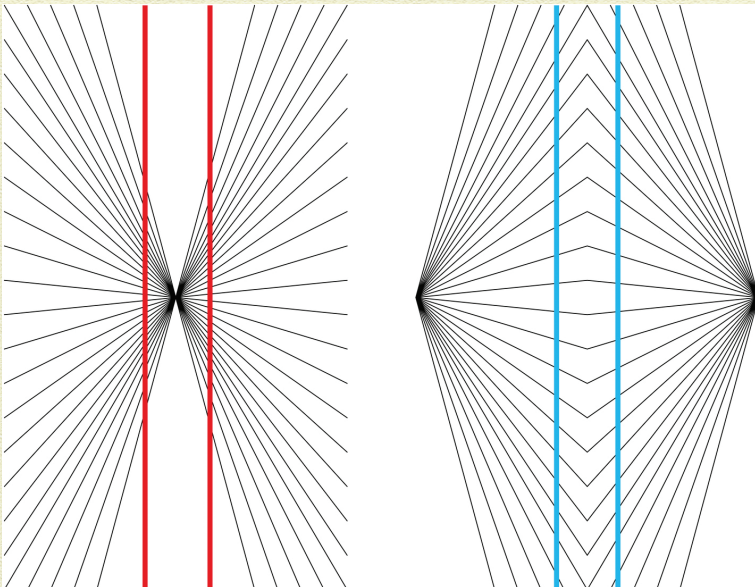
Gelbe Textstellen weisen auf Abbildungen hin.



Aufgabe 1 Manchmal kann man nicht auf den ersten Blick entscheiden, ob Linien parallel zueinander sind. Finde es mithilfe deines Geodreiecks heraus.



© Peter Hermes Furian – Fotolia.com

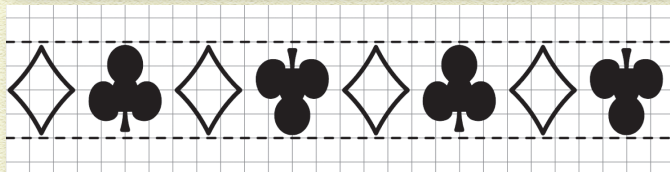
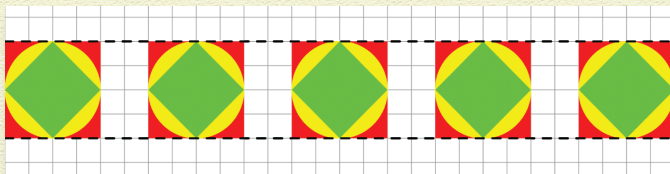


© Peter Hermes Furian – Fotolia.com

Wenn Linien parallel sind, aber nicht parallel erscheinen, spricht man auch von einer optischen Täuschung.



Aufgabe 1 Zeichne in die nächsten beiden Bandornamente **Verschiebungspfeile** ein.

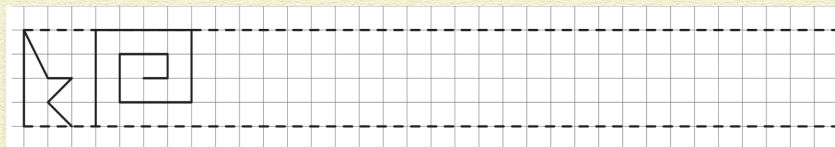


Spielkartensymbole: © martialred – Fotolia.com

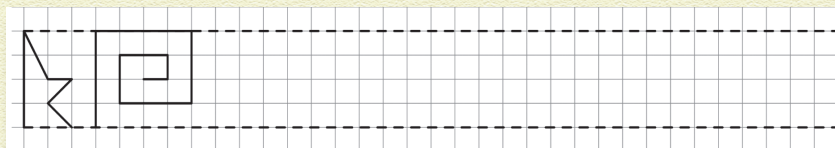


Aufgabe 2 Setze die vier Bandornamente fort, indem du die Grundfigur um die angegebene Anzahl an Kästchen verschiebst.

Verschiebung um 8 Kästchen:

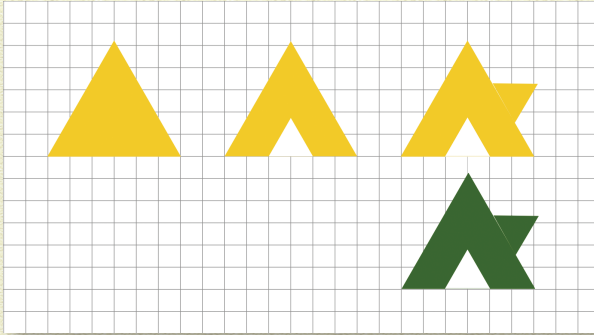


Verschiebung um 4 Kästchen:





Aufgabe 5 Erprobe als Nächstes die **Knabbertechnik** an Dreiecken oder Sechsecken. Wie musst du die neuen Figuren aneinanderlegen?



Ein berühmter Vertreter der Knabbertechnik ist der Künstler M. C. Escher. Er knabberte an seinen Formen, bis sie wie Fische oder Vögel aussahen.



M. C. ESCHER

Maurits C. Escher war ein holländischer Künstler, der von 1898 bis 1972 lebte. Viele seiner Kunstwerke beruhen auf geometrischen Prinzipien.

Dennoch sagte Escher von sich, dass er keine Ahnung von Mathematik habe, er lasse sich von der Schönheit solcher Muster leiten.

Berühmt geworden ist Escher durch seine »unmöglichen Figuren«: Man sieht Gebäude, die auf den ersten Blick ganz normal aussehen, die aber niemals so gebaut werden könnten.

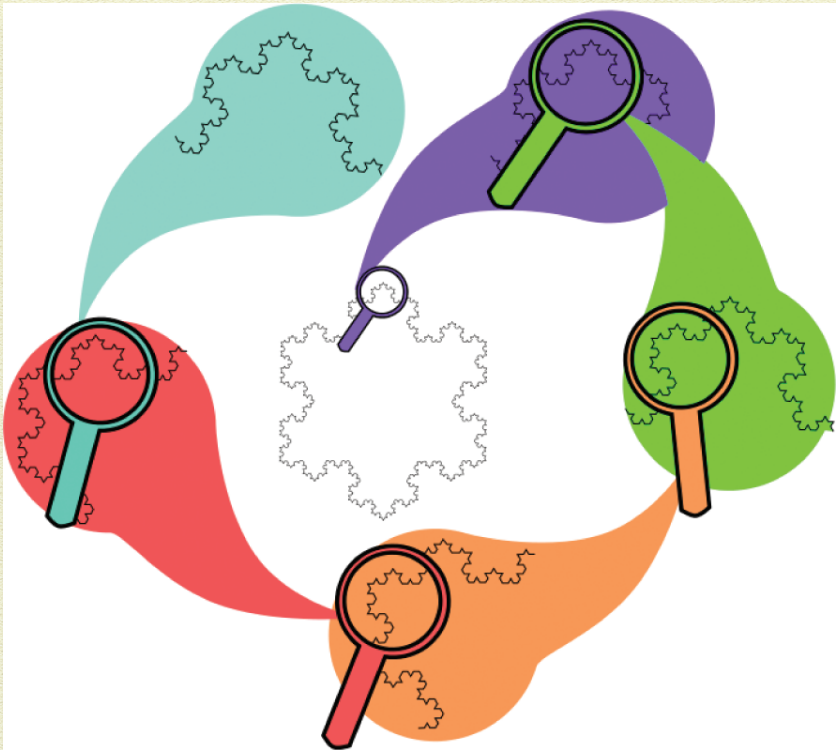
Hier kannst du dir verschiedene Werke von Escher angucken:

<http://www.mcescher.com/gallery/>

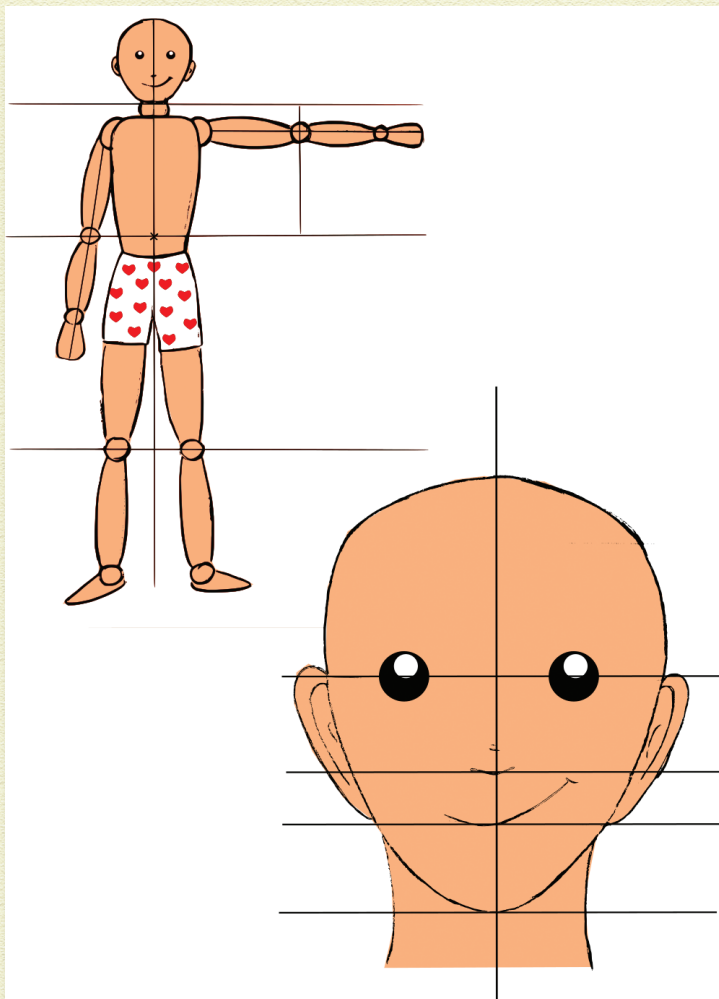
Parkettierungen findest du unter **Symmetry**, die unmöglichen Figuren unter **Impossible Constructions**.

WAS IST DENN NUN EIN FRAKTAL?

Um ein Fraktal zu zeichnen, musst du immer wieder dieselbe Figur zeichnen. Bei der Koch-Schneeflocke ist das ein gleichseitiges Dreieck. Anders als in Bandornamenten und Parkettierungen sind die Figuren in Fraktalen aber nicht deckungsgleich, sondern **sie werden immer kleiner**. Sie sind einander *ähnlich*. Wenn du dir einen Ausschnitt eines Fraktals genauer ansiehst, erkennst du, dass dieser Teil wieder so aussieht wie das ganze Fraktal.



Entdecke den Goldenen Schnitt an deinem eigenen Körper!



Tanja Lübbersmann

Nimm ein Zentimetermaß und miss verschiedene Längen deines eigenen Körpers aus. Teile danach immer die längere durch die kürzere Strecke.

