

Inhalt

Vorwort.....	4
Dreiecke	6
Vierecke	8
Winkelsummen.....	10
Regelmäßige Vielecke.....	12
Regelmäßige Parkettierungen.....	14
Halbregelmäßige Parkettierungen.....	18
Duale Parkettierungen	23
Drehsymmetrie.....	27
Vom Vieleck zur Escher-Kachel.....	29
Escher-Parkettierung Typ 1	31
Escher-Parkettierung Typ 2	33
Escher-Parkettierung Typ 15.....	35
Escher-Parkettierung Typ 9	37
Escher-Parkettierung Typ 12.....	39
Escher-Parkettierung Typ 8	41
Escher-Parkettierung Typ 11	43
Escher-Parkettierung Typ 7	45
Escher-Parkettierung Typ 16	47



Downloadmaterial

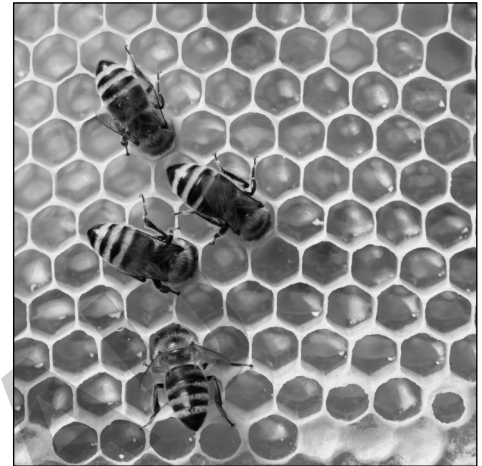
- Lösungen zu allen Arbeitsblättern
- Anhang mit ergänzenden Informationen



Mathematik und Kunst – eine wunderschöne Verbindung

Geht man mit offenen Augen durch die Welt, so erkennt man überall eine bestimmte mathematisch-künstlerische Besonderheit. Auf Terrassen, in Gärten, auf Gehwegen, in Gebäuden und Wohnräumen, in der Natur sowie in weiteren unzählbaren Winkeln findet man die Schönheit der Mathematik in **Parkettierungen**.

Eine Parkettierung ist die Überdeckung einer Fläche mit einer oder mehreren geometrischen Formen – genannt Kacheln – ohne Überlappungen und ohne Lücken. Der niederländische Künstler **M. C. Escher** hat viele faszinierende Kunstwerke geschaffen, die den Untergrund bedecken, wie es ein Parkett oder Fliesen in vielen Wohnräumen oder Pflastersteine in vielen Außenflächen tun. Durch das Betrachten und Erforschen der geometrischen Grundlagen von Parkettierungen eröffnen sich Möglichkeiten, eigene Kunstwerke zu entwerfen und zu zeichnen.



© BigBlueStudio – stock.adobe.com

Das vorliegende Material soll dazu ermutigen, sich intensiv und systematisch mit der Thematik *Parkettierungen* und *Escher-Bilder* über einen längeren Zeitraum hinweg auseinanderzusetzen. So haben Lernende und Lehrende die Möglichkeit, eine schöne Seite der Mathematik kennenzulernen. Die Anwendung der Winkelsummensätze im Kontext *Parkettierungen* – auch unter dem fächerübergreifenden Aspekt *Mathematik & Kunst* – ist ungewöhnlich und interessant, sodass Schülerinnen und Schüler damit motiviert werden können. Implizit werden dabei das geometrische Auge, die Konzentrationsfähigkeit und der Orientierungssinn trainiert und die Kreativität gefördert. Die Erfahrung zeigt, dass Schülerinnen und Schüler aller Leistungsniveaus sich gerne und motiviert mit dieser Thematik auseinandersetzen.

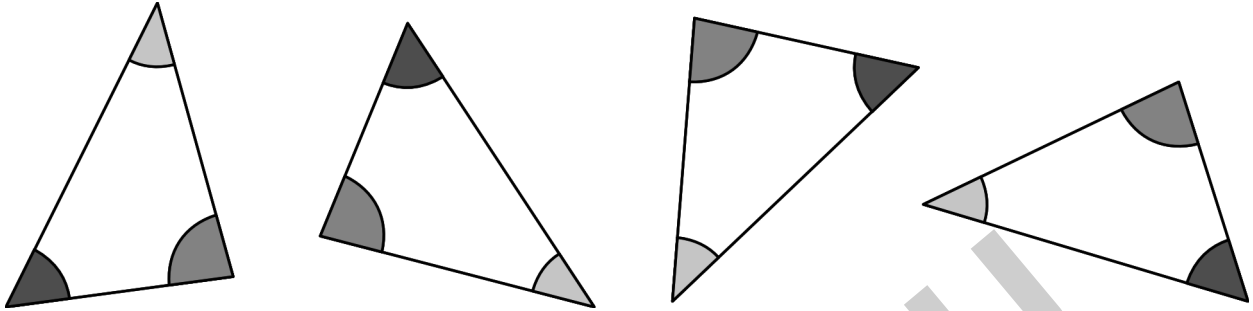
Sinnvoll ist in der Schule ein Einsatz ab der 7. Jahrgangsstufe. Denkbar ist auch, dass dieses Material in Arbeitsgemeinschaften zum Einsatz kommt oder in fächerübergreifenden Projekten verwendet wird. Darüber hinaus ist es auch zum Selbststudium geeignet.



© AnnekeBart, CC BY-SA 3.0 via Wikimedia Commons, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>

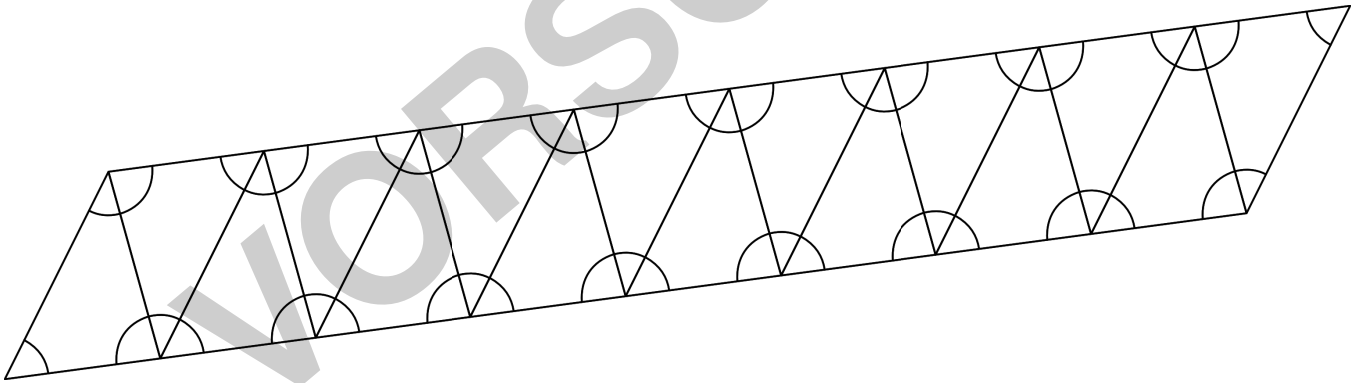
Dreiecke

Dreiecke haben drei gerade Seiten und drei Winkel.



Alle abgebildeten Dreiecke sind deckungsgleich (Fachbegriff: kongruent).
Vermute, warum sie so bezeichnet werden.

Dieses Muster kannst du mit vielen deckungsgleichen Dreiecken legen:



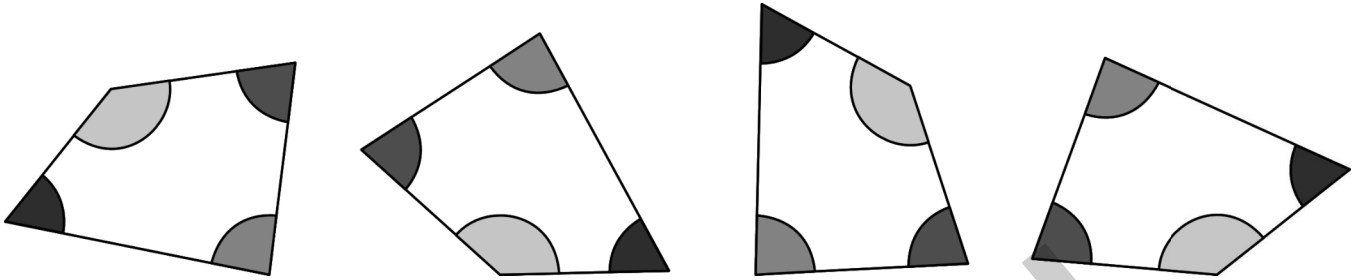
Färbe gleich große Winkel jeweils in einer Farbe ein.

Beschreibe, wie die Dreiecke angeordnet sind.

Wie groß ist die Summe der drei Winkel in jedem Punkt, in dem sie zusammentreffen?
Wie groß ist deshalb die Summe der drei Winkel innerhalb eines jeden Dreiecks?

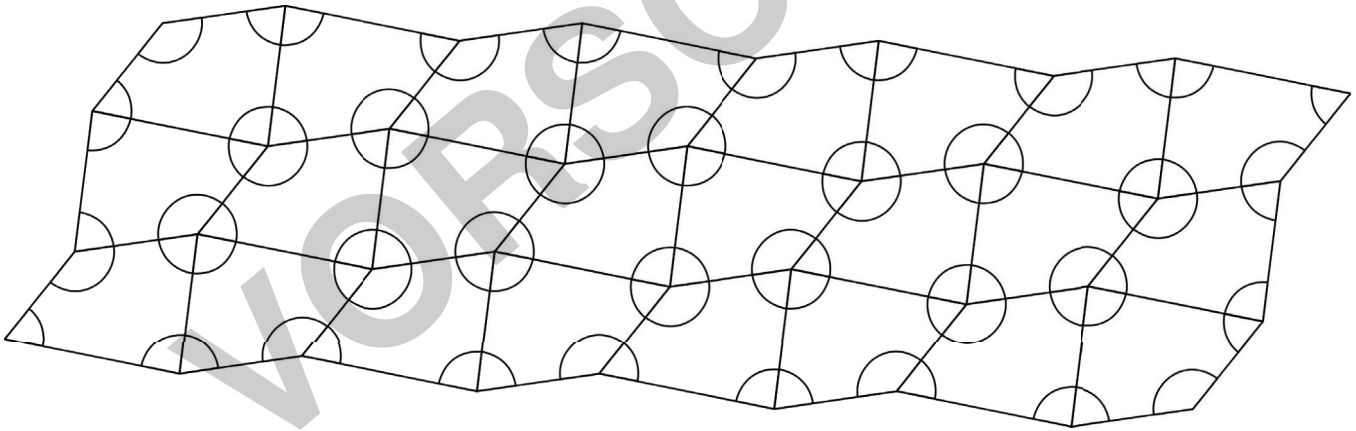
Vierecke

Vierecke haben vier gerade Seiten und vier Winkel.



Alle oben abgebildeten Vierecke sind deckungsgleich. Begründe, warum.

Dieses Muster kannst du mit vielen deckungsgleichen Vierecken legen:



Färbe gleich große Winkel jeweils in einer Farbe ein.

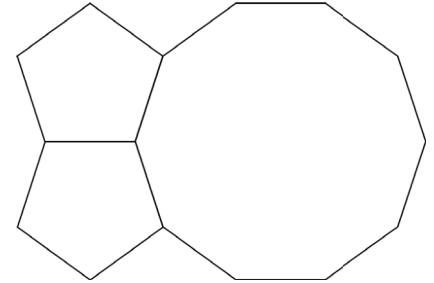
Beschreibe, wie die Vierecke angeordnet sind.

Wie groß ist die Summe der vier Winkel in jedem Punkt, in dem sie zusammentreffen?

Wie groß ist deshalb die Summe der vier Winkel innerhalb eines jeden Vierecks?

Halbregelmäßige Parkettierungen

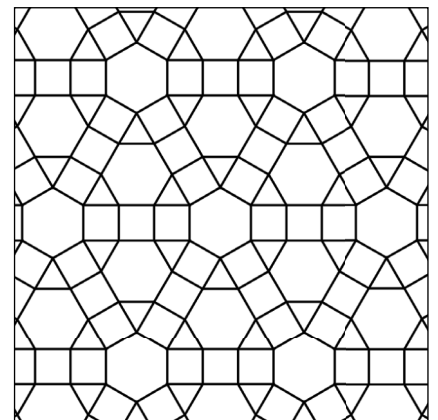
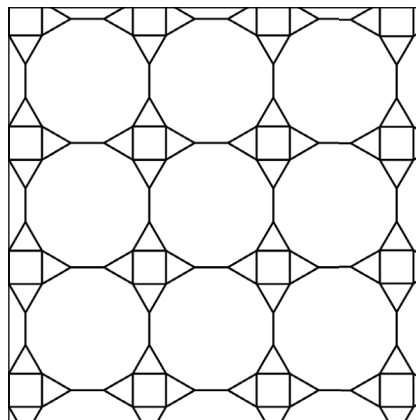
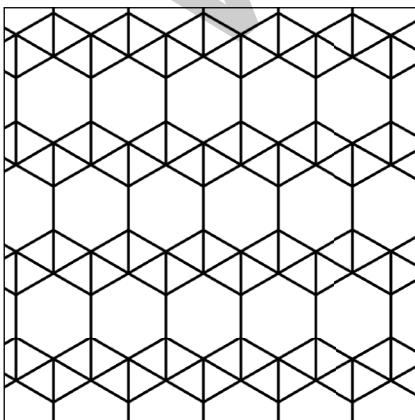
Auch bei der rechts abgebildeten Anordnung beträgt die Winkelsumme im Knotenpunkt 360° . Überprüfe dies durch eine Rechnung.



Dennoch kann man damit keine halbregelmäßige Parkettierung legen. Versuche es mit den Vielecken auf den nächsten beiden Seiten und begründe, warum es nicht funktioniert.

Skizze:

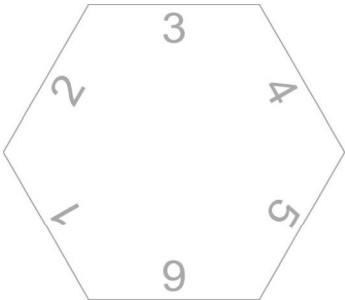
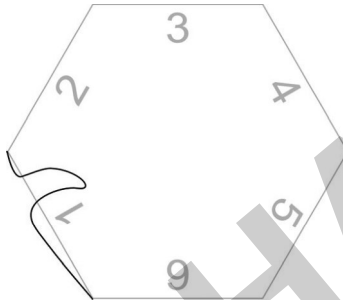
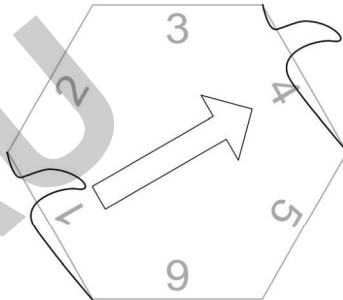
Betrachte nun die folgenden Parkettierungen. Begründe, warum sie nicht halbregelmäßig sind. Überlege dir jeweils eine Bezeichnung und notiere diese.



Escher-Parkettierung Typ 2

Die Ausgangsform für diese Parkettierung ist ein regelmäßiges Sechseck.

So konstruierst du die Kachel:

<p>Ausgangsform</p>	<p>Schritt 1: Zeichne eine Kurve an Seite 1.</p>	<p>Schritt 2: Kopiere diese Kurve zur Seite 4.</p>
		

<p>Schritt 3: Tu dies auch bei den Seiten 2 und 5.</p>	<p>Schritt 4: Und ebenso bei den Seiten 3 und 6.</p>	<p>Schritt 5: Male die Kachel an.</p>
