

## Planungsvorschlag zum Themenbereich „Ebene Geometrie“ in Klasse 5

### Ziele und Schwerpunkte

#### Forderungen der Bildungsstandards

Die Schülerinnen und Schüler

- erkennen und beschreiben geometrische Strukturen in der Umwelt,
- operieren gedanklich mit Strecken, Flächen und Körpern,
- können ebene Figuren nach Eigenschaften sortieren und Fachbegriffe zuordnen,
- stellen geometrische Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar,
- beschreiben und begründen Eigenschaften und Beziehungen geometrischer Objekte (wie Symmetrie, Lagebeziehungen) und nutzen diese im Rahmen des Problemlösens zur Analyse von Sachzusammenhängen,
- wenden Sätze der ebenen Geometrie bei Konstruktionen und Berechnungen an,
- zeichnen und konstruieren geometrische Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck oder dynamischer Geometriesoftware,
- berechnen Flächeninhalt und Umfang von Rechtecken.

### Planungsvorschlag

Thema	Std.	Schwerpunkte	Bemerkungen
<b>Rückblick</b> Strecke, Gerade, Strahl	<b>4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterscheiden der Begriffe Strecke, Strahl, Gerade</li> <li>• Erzeugen und Zeichnen zueinander paralleler bzw. senkrechter Geraden</li> <li>• Identifizieren zueinander paralleler bzw. senkrechter Geraden und Strecken</li> </ul>	
Streifen, Abstand, Vierecke		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholen der Begriffe „Abstand von Punkten“, „Abstand eines Punktes von einer Geraden“; Einführung von Streifen</li> <li>• Erzeugen von Figuren durch Schnitt zweier Streifen</li> <li>• Identifizieren von Vierecken</li> </ul>	
Kreis		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung der Begriffe Kreis, Radius, Durchmesser</li> <li>• Zeichnen von Kreisen</li> </ul>	– Der sichere Umgang mit dem Zirkel ist eine wichtige Voraussetzung für die weiteren Abschnitte.
<b>5.1 Winkelbegriff</b>  Winkelbegriff, Winkelmaß, Winkel- und Dreiecksarten	<b>6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung „rechter Winkel“, „senkrecht zueinander“</li> <li>• Einführen des Begriffes „Winkel“, Bestandteile eines Winkels</li> <li>• Bezeichnen von Winkeln, Übungen im Sprechen und Schreiben von griechischen Buchstaben</li> <li>• Einführungen eines Winkelmaßes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– keine Übungen zu überstumpfen Winkeln</li> <li>– Mit einem beweglichen Winkelmodell kann die Stofffülle durch Visualisierung besser bewältigt werden.</li> <li>– Hinweis auf Bedeutungen des Winkelbegriffs im Alltag</li> </ul>

Thema	Std.	Schwerpunkte	Bemerkungen
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• zu Winkelarten,</li> <li>• Einteilung der Dreiecke nach Winkeln</li> </ul>	
Vergleichen, Messen und Zeichnen von Winkeln		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergleichen von Winkeln nach Augenmaß, mit Transparentpapier und durch Antragen</li> <li>• erste Fertigkeiten im Messen von Winkeln</li> <li>• Hinweis auf Messfehler</li> <li>• Schätzen von Winkelgrößen</li> <li>• erste Fertigkeiten im Zeichnen von Winkeln mit dem Geodreieck</li> <li>• weitere Entwicklung der Fertigkeiten im Messen von Winkeln</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Verdeutlichen, dass Größe eines Winkels unabhängig von Schenkel-längen ist</li> <li>– keine Übungen zu überstumpfen Winkeln</li> </ul>
<b>5.2 Das Koordinatensystem</b>	<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erste Bekanntschaft mit dem Koordinatensystem als Möglichkeit, die Lage von Punkten genau zu beschreiben</li> <li>• erste Übungen im Ablesen und Einzeichnen von Punkten</li> </ul>	
<b>5.3 Spiegelungen</b> Achsensymmetrische Figuren	<b>4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführen von „achsensymmetrisch“ (symmetrisch) und „Symmetrieachse“</li> <li>• Untersuchen von Figuren auf Achsensymmetrie</li> <li>• Untersuchen von Vierecken und Kreisen auf Symmetrie</li> </ul>	
Spiegelung		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwenden von „Originalfigur“, „Bildfigur“, „deckungsgleich“</li> <li>• Einführen von „Spiegelung an einer Geraden“, Merkmale der Spiegelung</li> <li>• Identifizieren von Spiegelungen</li> <li>• Anwenden der Merkmale der Spiegelung zum Zeichnen von Spiegelbildern</li> <li>• Entwicklung des Raumvorstellungsvermögens</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Günstig ist, vor der Zeichnung das Bild aus der Vorstellung heraus dünn zu skizzieren</li> <li>– eine Kontrolle ist mit einem halbdurchlässigen Spiegel möglich</li> </ul>
<b>5.4 Umfang und Flächeninhalt von Figuren</b> Der Umfang von Figuren	<b>6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefen des Umfangsbegriffes; Berechnung von Umfängen geradlinig begrenzter Figuren; Hinweis auf nicht geradlinig begrenzte Figuren</li> <li>• Berechnen des Umfangs von Quadraten und Rechtecken inhaltlich und mithilfe einer Formel, Einführen eines Lösungsschemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ausgehen vom Begriff „Körperumfang“ (Kopfumfang, Bauchumfang) möglich, inhaltliches Verständnis erreichen, nicht auf Umfang bzw. Umfangsformel für Rechtecke einengen</li> <li>– erstmaliges Arbeiten mit einer Formel in der Geometrie</li> </ul>

Thema	Std.	Schwerpunkte	Bemerkungen
Der Flächeninhalt von Figuren		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung des Begriffes Flächeninhalt, Vergleichen und Bestimmen von Flächeninhalten durch Auslegen und Auszählen, Hinweis auf Flächeninhalt nichtgradlinig begrenzter Figuren</li> <li>• Einführen der Flächeneinheiten und Umrechnungszahlen</li> <li>• Entwicklung von Größenvorstellungen zu wichtigen Einheiten</li> <li>• Umrechnen von Größenangaben</li> </ul>	
Berechnung des Flächeninhalts von Rechtecken		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennenlernen von Formeln für den Flächeninhalt eines Quadrates und eines Rechtecks, Anwenden der Formeln, Festigen der Arbeit mit Formeln</li> <li>• formale und Sachaufgaben zur Flächenberechnung</li> </ul>	– Finden der Formeln durch Auslegen
<b>5.5 Gemischte Aufgaben</b>	<b>4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integration der Kenntnisse zu Längen und Flächeneinheiten</li> <li>• Integration der Kenntnisse zur Umfangs- und Flächeninhaltsberechnung</li> </ul>	
<b>Summe</b>	<b>26</b>		

## ***Hinweise zu ausgewählten Problemen***

### **Zur Behandlung der Begriffe Strecke, Strahl, Gerade und Abstand**

Grundlegende Verfahren (z. B. Zeichnen von zueinander parallelen oder senkrechten Geraden) sollten relativ schnell reproduziert werden bzw. bestehende Defizite müssen in den ersten Stunden ausgeglichen werden. Das kann u. a. in täglichen Übungen (auch im Zusammenhang mit dem Arithmetikunterricht) erfolgen.

Der Begriff „Abstand eines Punktes von einer Geraden“ ist Grundlage für die Erfassung des Begriffes „Abstand einer Geraden von einer (zu ihr parallelen) Geraden“. Auf seine Sicherung ist deshalb besondere Sorgfalt zu verwenden. Der Schüler muss erkennen, dass zur Ermittlung des Abstandes eines Punktes P von einer Geraden g nicht jede Verbindungsstrecke von P zu einem Punkt von g gewählt werden kann, sondern nur die, die zu g senkrecht ist.

### **Zur Behandlung des Winkelbegriffs**

Auf Grund der Komplexität und Vielschichtigkeit des Winkelbegriffes und der ohnehin nicht gegebenen Möglichkeit einer umfassenden Darstellung (infolge des Fehlens der negativen Zahlen) sollte nicht der Versuch einer vollständigen Berücksichtigung aller Aspekte unternommen werden. Es ist ausreichend, ein minimales System von Vorstellungen zum Winkelbegriff zu verwenden, das im Laufe des folgenden Unterrichts (insbesondere bei der Behandlung der Drehung in Kl. 6) erweitert wird. Das Eingehen auf den Drehsinn ist an dieser Stelle unnötig.

Der Winkel sollte als Paar von Strahlen mit gemeinsamen Anfangspunkt erklärt werden. Das Winkelmaß sollte zunächst auf das Intervall  $[0^\circ, 180^\circ]$  beschränkt bleiben. Insbesondere die Entwicklung von Fertigkeiten im Messen und Zeichnen von Winkeln mit Geodreieck oder Winkelmesser macht eine erste Beschränkung auf dieses Intervall sinnvoll.

Der dynamische Aspekt des Winkelbegriffs wird durch Beispiele und Betrachtungen zur Entstehung

und Veränderung von Winkeln erfasst.

Auf die Auffassung von Winkel als Ebenenteil sollte nicht eingegangen werden.

Die Lagebeziehung „zueinander senkrecht“ sollte im Unterricht mit dem Winkelbegriff möglichst gleich bei seiner Erarbeitung in Verbindung gebracht werden, um an das Kenntnissystem der Schüler anzuknüpfen. Winkel und Winkelmaß sollten in möglichst engem Zusammenhang behandelt werden.

Durch entsprechende Aufgabenstellungen sollten die Schüler angeregt werden, möglichst viele Anwendungen des Winkelbegriffs im Alltag zu finden.

### **Zur Bezeichnung von Winkeln**

Um Winkel zu kennzeichnen, werden Kreisbögen ohne Orientierung benutzt. Da zunächst eine Beschränkung auf Winkel bis  $180^\circ$  erfolgt, ist ein Kreisbogen nicht immer erforderlich. Später ist die Verwendung von Kreisbögen sinnvoll.

Hauptsächlich sollte man zur Angabe von Winkeln und ihrer Maße griechische Buchstaben benutzen, deren Schreib- und Sprechweise ausreichend geübt werden sollte.

Die Bezeichnung mit drei Buchstaben sollte bei der Einführung nur der Vollständigkeit halber erwähnt werden, im Unterricht wird sie erst später bei der Behandlung von Dreiecken und Vierecken benötigt.

### **Zur Einführung des Winkelmaßes**

Im Sinne einer engen Verbindung von Winkelbegriff und Winkelmaß sollte zuerst ein Maß (Altgrad) eingeführt werden, bevor man die Winkelarten (spitzer, rechter, stumpfer Winkel) erklärt. Das hat den Vorteil, dass bei der Festigung der Winkelarten bereits Größenvorstellungen zum Gradmaß ausgebildet werden können. Die dadurch entstehende Vermischung der Themen „Winkelbegriff und Winkelarten“ sowie „Winkelmaß und Winkelmessung“ wird nicht als wesentlicher Nachteil angesehen.

Verfahren zum Messen und Zeichnen von Winkeln sowie entsprechende Fertigkeiten sollten jedoch erst im Anschluss an die Winkelarten vermittelt und ausgebildet werden.

### **Zur Behandlung des Messens, Zeichnens und Antragens von Winkeln**

Das Messen und das Zeichnen bzw. Antragen von Winkeln sind grundlegende Fertigkeiten, die im folgenden Unterricht an mehreren Stellen benötigt werden (Finden von Sätzen über Winkel, Konstruieren von Figuren, insbesondere Drehungen, Kreisdiagramme u. a.). Sie sollten bereits in diesem Stoffabschnitt in entsprechender Qualität ausgebildet werden, um bei der Behandlung der entsprechenden Inhalte zur Verfügung zu stehen.

Das Arbeiten mit dem Zirkel ist zwar das traditionelle und im Sinne des mathematischen Konstruierens exakte Verfahren, zum schnellen, sicheren und genauen Antragen von Winkeln ist die Verwendung des Geodreiecks jedoch weit günstiger.

Zur rationellen Vorgabe von Winkeln (und Dreiecken) kann eine Lochschablone benutzt werden.

### **Zu Größenvorstellungen über Winkel**

Es sollten Vorstellungen zu den Winkelgrößen  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$  und  $180^\circ$  entwickelt werden, wozu Übungen zum Schätzen und Skizzieren von Winkeln in die Aufgabenteile aufgenommen wurden (Nutzung von Zeichendreiecken).

Um den erforderlichen Grad der Allgemeinheit der Vorstellungen auszubilden, sollten Winkel gleicher Größe in verschiedener Lage und mit unterschiedlicher Länge der Schenkel dargestellt werden, wozu oft auch Winkel in Figuren verwendet werden können.

## **Zur Funktion der geometrischen Abbildungen im Rahmen der mathematischen Allgemeinbildung**

Die Funktionen der Abbildungen ergeben sich

- aus den Notwendigkeiten zur Beschreibung, Analyse und Veränderung relevanter Erscheinungen der Umwelt,
- aus den Potenzen einer Beschäftigung mit Abbildungen zur Realisierung anderer Ziele des Mathematikunterrichts.

Zentrales Anliegen ist es, die Abbildungen in folgende Entwicklungsprozesse mathematischer Bildung zu integrieren:

- Aneignung von Kenntnissen über geometrische Figuren
- Entwicklung des räumlichen Vorstellungsvermögens
- Entwicklung des Könnens im Durchführen dynamischer bzw. funktionaler Betrachtungen

## **Zur Rolle des rechtwinkligen Koordinatensystems**

Mit der Einführung des rechtwinkligen Koordinatensystems in der Klassenstufe 5 lernen die Schüler eine Möglichkeit kennen, Lagebeziehungen von Punkten exakt zu beschreiben. Mit der Fähigkeit, Punkte in ein Koordinatensystem einzutragen und abzulesen, wird eine wichtige Voraussetzung für spätere Klassenstufen geschaffen, funktionale Zusammenhänge darzustellen. Deshalb sollten in den folgenden Stunden auch Übungen erfolgen, die mithilfe des rechtwinkligen Koordinatensystems gelöst werden können. Solche Übungen können die Kenntnisse zur Symmetrie sowie zur Flächen- und Umfangsberechnung vertiefen.

## **Zur Rolle der Bewegungen und der Symmetrie bei ebenen und räumlichen Figuren**

In den Klassen 5 und 6 sollte ein möglichst reichhaltiges Beziehungsgeflecht von charakteristischen Unterscheidungsmerkmalen entwickelt werden, ohne dass bereits eine Strukturierung in definierende und abgeleitete Eigenschaften erfolgt. Über die ganzheitliche Erfassung der Figuren und Beschreibung einzelner Eigenschaften in der Primarstufe hinaus sollten die wesentlichen Gruppen von Merkmalen, nach denen die Figuren unterschieden werden können, bewusst gemacht werden. Für die ebenen Figuren sind dies die Geradlinigkeit, Anzahl, Gleichheit und Parallelität der Seiten sowie die Gleichheit und Größe (in Bezug zu  $90^\circ$ ) der Winkel.

Die Symmetrie wird als ein weiteres Unterscheidungsmerkmal ebener und räumlicher Figuren angesehen. Das bedeutet, dass über die gelegentlichen Untersuchungen der Symmetrieeigenschaften hinaus ein systematischer Vergleich der Symmetrien vorgenommen und dies als neues Merkmal durch die Schüler angeeignet werden sollte. Dabei erfolgt aus Sicht der praktischen Bedeutung und der üblichen Verwendung des Wortes „symmetrisch“ eine Beschränkung auf die Achsensymmetrie. Drehsymmetrie und Punktsymmetrie sollten zwar ebenfalls untersucht, aber nicht als zu speichernde Merkmalsgruppen herausgestellt werden. Mit der Einführung der Symmetrie als ein Merkmal von Figuren wird auch die entsprechende Untersuchung von Funktionsgraphen vorbereitet.

## **Zum Beitrag der Bewegungen zur Entwicklung des räumlichen Vorstellungsvermögens**

Das Erkennen von Symmetrien (nur Achsen-, Dreh- und Verschiebungssymmetrie) und von möglichen Bewegungen (bei vorgegebenem Original und Bild) ebener und räumlicher Figuren erfordert ein z. T. erhebliches räumliches Vorstellungsvermögen. Der Schwierigkeitsgrad lässt sich gut erkennen und beeinflussen. Durch materielle Handlungen (falten, Transparentpapier verwenden) kann die Entwicklung des Vorstellungsvermögens unterstützt werden. Aus diesen Gründen sollten ausreichend Aufgaben dieser Art angeboten und in den Prozess der Entwicklung des räumlichen Vorstellungsvermögens integriert werden.

Die Konstruktion von symmetrischen Figuren bzw. von Bildern bei Bewegungen kann bei entsprechender methodischer Gestaltung ebenfalls zur Entwicklung räumlichen Vorstellungsvermögens genutzt werden. Die Schüler sollten stets vor der Konstruktion die zu erwartenden Lage schätzen und evtl. skizzieren. Eine Automatisierung der Konstruktionsvorschriften sollte aus dieser Sicht vermieden werden. Besonders geeignet sind Aufgaben zur Spiegelung und Drehung, z. B. das Erkennen von Fehlern in Spiegelbildern, das Auslegen von Figuren mit Teilfiguren (Tangram, Puzzle), das Zeichnen oder Identifizieren von Gittern, Zäunen o. ä. Gegenständen von der anderen Seite.

## **Zum Beitrag der Bewegungen zur Entwicklung des Könnens im Durchführen dynamischer bzw. funktionaler Betrachtungen**

Durch die Behandlung der Bewegungen muss ein wichtiger Beitrag zur Heranführung der Schüler an dynamische und funktionale Betrachtungen geleistet werden. Dies ist ein entscheidender Vorzug der Bewegungsgeometrie gegenüber der Euklidischen Geometrie, die die Figuren primär als konkret gegebene und unveränderliche Objekte ansieht. Ähnlich wie der Variablen- und Funktionsbegriff in der Analysis aus der Betrachtung von Veränderungen funktionaler Zusammenhänge entstanden ist und eine neue Etappe in der Entwicklung dieser Disziplin einleitete, widerspiegelt auch der Begriff der geometrischen Abbildung das Moment der Veränderung in der Geometrie und führte zu ihrer Neustrukturierung.

Dynamische Betrachtungen anzustellen, heißt vor allem Untersuchung und Veränderung vorgegebener Figuren:

- Untersuchung der Symmetrieeigenschaften der Figur
- Finden von Strecken, die durch eine Bewegung aufeinander abgebildet werden können
- Finden von Zusammenhängen (z. B. Nebenwinkelsatz durch Drehen des Strahls)

## **Zur Konstruktion von Bewegungen**

Konstruktionen sollten nicht bis zur sicheren Beherrschung der einzelnen Vorschriften geübt werden, sondern lediglich zur Festigung von Grundfertigkeiten im Umgang mit Lineal, Geodreieck und Zirkel, zur Vertiefung der Eigenschaften der Bewegungen, zur Entwicklung des Raumvorstellungsvermögens und des ästhetischen Empfindens dienen.

Beim Konstruieren symmetrischer Figuren sollte die Methode der Bestimmungslinien vorbereitet werden. Dazu ist die Konstruktion möglichst auf das Bestimmen von Punkten zurückzuführen. Für die Lage eines Punktes sollten immer zwei Bedingungen bzw. Eigenschaften angegeben werden, aus denen sich zwei Bestimmungslinien ergeben.

Vorrangig sollte auf die Verwendung von Gitterpapier orientiert werden.

Die Anzahl der Aufgaben zur Durchführung von Bewegungen sollte nicht wesentlich größer sein als die Anzahl der Aufgaben zur Identifizierung der Symmetrien bzw. Bewegungen.

## **Zur Behandlung des Umfangs von Figuren**

Der Begriff Umfang sollte für beliebige, geradlinig und nichtgeradlinig begrenzte Figuren ausgehend von dem den Schülern bekannten Begriff Körperumfang (Kopfumfang, Bauchumfang) an Beispielen eingeführt werden. Damit soll ein inhaltliches Verständnis für den Umfangsbegriff erreicht und Verwechslungen mit dem Flächeninhalt vorgebeugt werden, indem eine zu enge Bindung an den Umfang eines Rechtecks sowie die entsprechende Formel vermieden wird.

Der Umfang wird vor der Flächenberechnung behandelt. Die Integration der Begriffsnetze Umfang und Flächeninhalt von Figuren sollte im Rahmen gemischter Übungen erst im Anschluss an die separate und sichere Ausbildung der beiden Begriffssysteme erfolgen.

Mit den Formeln für den Umfang und den Flächeninhalt von Rechtecken lernen die Schüler erstmalig Gleichungen mit Größenvariablen kennen. Bei der Aneignung dieser Formeln sollte deshalb versucht werden, die folgenden generellen Herangehensweisen an den Umgang mit Formeln zu vermitteln.

- Formeln sollte man sich nicht alleine als „Buchstabengleichungen“ merken, sondern „in Worten“.
- Eine Formel gilt immer nur für eine bestimmte Figur bzw. einen bestimmten Körper. Vor der Anwendung der Formel muss man untersuchen, ob das gegebene Objekt eine solche Figur bzw. ein solcher Körper ist. Manchmal kann man auch das gegebene Objekt in Teilobjekte zerlegen, auf die die Formel dann anwendbar ist.
- Bei der Anwendung einer Formel zu Berechnung einer Größe ist es günstig, die Formel mit Variablen zunächst allgemein aufzuschreiben. Dann müssen die Belegungen der Variablen für den konkreten Fall ermittelt und in die Formel eingesetzt werden.
- Beim Einsetzen der konkreten Größenangaben (Belegen der Variablen) ist darauf zu achten, dass die Einheiten gleich sind. Die Einheiten werden in die Formel mit eingesetzt und in der Hauptrech-

nung mitgeführt.

- Die Größe auf der linken Seite der Formel (Umfang, Flächeninhalt, Volumen) kann man auch ohne die Formel durch Messen ermittelt werden. Eine Berechnung aus den leichter zu messenden oder gegebenen Größen auf der rechten Seite ist meist einfacher.
- Eine Formel kann nicht nur mit der Größe auf der linken Seite der Formel (zu deren Berechnung sie dient) in Verbindung gebracht werden. Eine Formel beschreibt einen Zusammenhang zwischen mehreren Größen (Längen, Längen und Flächeninhalt, Längen und Rauminhalt).
- Zur Untersuchung des Zusammenhangs zwischen den Größen ist es günstig zu ermitteln, wie sich die Größe auf der linken Seite bei Veränderung der Größen auf der rechten Seite ändert bzw. wie man eine Veränderung der Größe auf der linken Seite durch Veränderungen der Größen auf der rechten Seite erreichen kann.

### **Zur Behandlung des Begriffs Flächeninhalt und der Flächeninhaltsformel für Rechtecke**

Der Begriff Flächeninhalt sollte möglichst allgemein ausgebildet werden, da es sich um einen grundlegenden und praktisch bedeutsamen Begriff handelt und wichtige Kenntnisse über Größen wiederholt und verallgemeinert werden können. Es sollten etwa folgende Einsichten und Kenntnisse vermittelt werden:

- Um die Größe von Flächen (an realen Objekten, möglichst „Fläche“ als Boden- oder Landfläche) zu vergleichen, muss man die Flächen ausmessen können. Analog zur Messung von Längen, Massen oder Zeiten braucht man Vergleichseinheiten (Messen heißt Vergleichen mit Einheiten).
- Während es für Längen, Massen und Zeiten Messgeräte gibt, auf denen die Einheiten abgetragen sind (Lineal, Küchenwaage, Uhr) bzw. die zum Vergleichen mit den Einheiten dienen (Balkenwaage), gibt es so etwas für Flächeninhalte mit Ausnahme sehr spezieller Geräte (Planimeter) nicht. Eine Messung ist deshalb nur „per Hand“ möglich, indem die Fläche mit geeigneten Einheiten ausgelegt wird.
- Als Einheiten wählt man Quadrate unterschiedlicher Größe. Quadrate sind günstiger als z. B. Kreise, da die meisten Flächen in der Praxis eckig (mit rechtwinkligen Ecken) sind. Als Seitenlängen der Einheitsquadrate wählt man die Einheiten der Länge. Die Einheiten der Fläche bauen also auf den Einheiten der Länge auf, was z. B. bei der Bestimmung der Umrechnungszahlen gut genutzt werden kann. Die Bezeichnung „Quadratzentimeter“ und die Schreibweise  $\text{cm}^2$  kann an dieser Stelle noch nicht vollständig erklärt werden. „Ein Quadratzentimeter“ ist der Inhalt eines Quadrates mit 1 cm Seitenlänge.
- Es gibt Flächen, die sich schwer (z. B. Dreiecke) oder nicht vollständig (z. B. Kreise) durch Quadrate auslegen lassen. Hier muss man geschickte Zerlegungen vornehmen bzw. kann man nur Näherungswerte für den Flächeninhalt ermitteln.
- Am einfachsten lassen sich Rechtecke und Quadrate ausmessen.

Die Formel für den Flächeninhalt eines Rechtecks sollte vor allem verbal (Länge mal Breite) formuliert und gemerkt werden. Anknüpfend an die Verwendung der Umfangsformel wird bei Aufgaben mit der Gleichung  $A = a \cdot b$  gearbeitet.