



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Winkel

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Inhaltsverzeichnis

Methodisch-didaktische Hinweise	4
1. Stolpersteine	4
2. Kompetenzerwartungen	5
3. Anregung zum Einstieg in das Thema	5
4. Durch Kooperation Inklusion ermöglichen ...	6



Kreis

Bestimmungsstücke	8
Kreiskonstruktion	9
Kreisfiguren	10
Kreisausschnitt	11
Kreissegment	12
Vermischte Aufgaben	13
Lernzielkontrolle	14



Winkel

Bestimmungsstücke	15
Winkelarten	16
Winkel messen (1)	17
Winkel messen (2)	18
Winkelkonstruktion (1)	19
Winkelkonstruktion (2)	20
Vermischte Aufgaben	21
Lernzielkontrolle	22



Besondere Winkel

Nebenwinkel	23
Scheitel-/Gegenwinkel	24
Stufenwinkel	25
Wechselwinkel	26
Drehwinkel (1)	27
Drehwinkel (2)	28
Winkelhalbierende	29
Vermischte Aufgaben	30
Lernzielkontrolle	31



Winkelberechnungen

Winkel am Dreieck	32
Innenwinkelsumme im Dreieck	33
Winkelberechnungen am Dreieck (1)	34
Winkelberechnungen am Dreieck (2)	35
Winkel am Viereck	36
Innenwinkelsumme im n-Eck	37
Winkelberechnungen am Viereck (1)	38
Winkelberechnungen am Viereck (2)	39
Vermischte Aufgaben	40
Lernzielkontrolle	41



Trigonometrie

Sinus (1)	42
Sinus (2)	43
Kosinus (1)	44
Kosinus (2)	45
Tangens (1)	46
Tangens (2)	47
Vermischte Aufgaben	48
Lernzielkontrolle	49

Lösungen	50
-----------------------	----

1. Stolpersteine

Schon in der Grundschule erlernen die Schüler¹ den Begriff rechter Winkel, indem sie ihn ganzheitlich wahrnehmen und auf vielfältige Weise untersuchen. Meist wird hier sogar schon mit ersten Abbildungen gearbeitet. Aber auch der Umgang mit den Figuren, die einen solchen Winkel besitzen, wird gefördert.

Natürlich muss man hier betonen, dass Figuren idealtypische Formen sind, die in der Umwelt und im Alltag nur annähernd diesen idealtypischen Charakter aufzeigen.

Die Problemfelder innerhalb der ebenen Geometrie und im Umgang mit Winkeln gehen mit den beiden Bereichen „Räumliches Vorstellungsvermögen“ und „Visuelle Wahrnehmung“ einher, auf denen letztendlich die visuomotorische Koordination aufbaut. Im Folgenden werden daher die Bereiche kurz erläutert. Die Erläuterungen lassen zugleich die Schwierigkeiten abschätzen, mit denen gerechnet werden muss.

Die **visuelle Wahrnehmung** ist die Grundvoraussetzung für ein **räumliches Vorstellungsvermögen**. Wahrnehmen stellt einen aktiven Prozess dar. Es geht über das bloße Sehen hinaus, denn die Wahrnehmung ist eng mit dem Gedächtnis und den damit gespeicherten Erfahrungen verbunden. Aber auch die Art des Denkens und des Vorstellens spielt hierbei eine große Rolle.

Wahrnehmen ist ferner Sprache. Beim Sehen werden zunächst nur Gegenstände gesehen. Das Wahrnehmen erfasst Merkmale von Objekten, identifiziert ein Objekt, setzt es in Beziehungen zu der Umwelt, vergleicht verschiedene Objekte miteinander, um sie dann mit einem Namen zu belegen. Allerdings muss hierzu ein visuelles Gedächtnis vorhanden sein. In ihm werden charakteristische Merkmale eines nicht mehr präsenten Objektes gespeichert. Diese Merkmale können dann mit

dem **visuellen Gedächtnis** auf andere prä-sente Objekte übertragen werden.

Zur visuellen Wahrnehmung zählt u. a. die **Figur-Grund-Wahrnehmung**. Die Schüler müssen in der Lage sein, aus einem komplexen Bild Teilaspekte zu erkennen und Hintergrund von Vordergrund zu unterscheiden. Ebenso fällt in diesen Bereich die **Wahrnehmungskonstanz**. Dies bedeutet, dass die Schüler Objekte in verschiedenen Größen, räumlichen Lagen und Farben unterscheiden können (**Räumliche Konstanz**). Hierzu muss visuell differenziert werden. D. h., es handelt sich um die Fähigkeit, Ähnlichkeiten und Unterschiede zu erkennen und zu benennen.

Weiterhin müssen die Schüler fähig sein, räumliche Beziehungen in Bezug auf den eigenen Körper wahrzunehmen und einzuordnen (**Räumliche Wahrnehmung**). Zum anderen müssen sie räumliche Gruppierungen von Objekten und deren Beziehung untereinander erfassen und auch beschreiben können (**Räumliche Beziehungen**). Ebenso muss die **Wahrnehmung der Raumlage** eines Objektes erfolgen. Hierbei müssen die Schüler die Raumlage eines Objektes zu einem Bezugsobjekt erkennen und beschreiben können.

Auch die **Visualisierung** kann einen Stolperstein darstellen. Denn die räumlichen Bewegungen (z. B. Verschiebungen, Drehungen) müssen ohne Anschauungshilfen auf gedanklicher Vorstellungsebene erfolgen (**Räumliches Vorstellungsvermögen**).

Schwieriger wird es, wenn die eigene Person in einer räumlichen Situation verortet werden soll (**Räumliche Orientierung**). Ebenso schwierig ist die **Vorstellung von Rotationen**. Dabei muss beachtet werden, dass sich die Schüler eine exakte Rotation von ebenen und dreidimensionalen Objekten vorstellen müssen.

Unter **visuomotorischer Koordination** versteht man die Fähigkeit, dass das Sehen mit dem eigenen Körper sinnvoll in Verbindung

¹ Der besseren Lesbarkeit halber wird in diesem Buch nur die männliche Form verwendet. Sofern nicht anders gekennzeichnet, sind damit auch die weiblichen Formen jeweils mit eingeschlossen.

Methodisch-didaktische Hinweise

gebracht wird, damit eine adäquate Koordination und daraus resultierende Handlung erfolgen kann. Sie ist erforderlich, wenn man etwas ausschneiden oder nachzeichnen möchte. Neben den Problemen, die die Schüler im Bereich der visuellen Wahrnehmung und des räumlichen Vorstellungsvermögens haben können, können sie auch **motorische Schwierigkeiten** haben, sodass ihnen das Zeichnen und Messen nur schwer gelingt und ihre Arbeiten in diesem Bereich sehr ungenau sind.

2. Kompetenzerwartungen

Die untenstehende Tabelle gibt einen Überblick über die Kompetenzerwartungen in den Bereichen Erfassen, Konstruieren, Messen und Anwenden.

3. Anregung zum Einstieg in das Thema

Schüler benötigen immer einen guten Lebensweltbezug. Allen bekannt ist eine analoge Uhr. Hier haben wir einen Kreis als Basis und zwei

Zeiger, die, je nachdem wie sie stehen, unterschiedliche Winkelarten darstellen. Aufgabe kann es nun sein, die Zeiger so zu stellen, dass sie in einem rechten Winkel zueinanderstehen. Rechte Winkel sollten den Schülern bereits geläufig sein.

Als nächster Schritt kann nun die Frage aufgeworfen werden, wie alle anderen Winkel genannt werden könnten, die keinen rechten Winkel darstellen. Hierzu kann man sehr schnell die Zeiger in eine 180°-Stellung bringen. Ähnliches kann man dann durch das Ausstrecken beider Arme der Kinder in die Waagerechte erzeugen. So kann der Transfer zu dem gestreckten Winkel erfolgen.

Danach sollen die Kinder die Begriffe „spitz“ und „stumpf“ nennen können. Eine Zeigerposition wird entsprechend an der Uhr eingestellt und mit dem Finger nachgefahren. Es kann nun die Frage erfolgen, wie man die Spitze in der Uhrmitte beschreiben kann. Sicherlich impliziert der Begriff „Spitze“ schon die Beschreibung „spitz“. Deshalb muss man, wenn man so beginnt, auch mit einem spitzen Winkel begin-

Bereich	Kompetenzerwartungen
Erfassen	<ul style="list-style-type: none">• Verwenden von Fachbegriffen (z. B. rechter Winkel, spitzer Winkel, Innen-summe)• Beschreiben von ebenen Figuren und Zusammenhängen• Benennen von Objekten (z. B. Rechteck, Quadrat, Kreis, Quader, Würfel, Zylinder)• Identifizieren von Objekten in der Umwelt• Charakterisieren von Objekten (z. B. rechtwinklig, spitzwinklig)
Konstruieren	<ul style="list-style-type: none">• Zeichnen grundlegender Beziehungen (z. B. Stufenwinkel, Wechselwinkel)• Zeichnen von Winkeln• Zeichnen von Winkeln in Figuren (z. B. Rechtecke, Quadrate, Kreise)• Zeichnen von Figuren nach Angaben (z. B. nach Seiten und Winkeln)
Messen	<ul style="list-style-type: none">• Schätzen von besonderen Winkeln• Bestimmen von besonderen Winkeln
Anwenden	<ul style="list-style-type: none">• Erfassen und Benennen von Objekteigenschaften• Begründen von Eigenschaften mithilfe von Wechselwinkel, Stufenwinkel usw.• Berechnen geometrischer Größen mithilfe der Winkelgesetze• Berechnen geometrischer Größen mithilfe von Sinus, Kosinus und Tangens

nen und erst anschließend die Zeiger so vorstellen, dass ein stumpfer Winkel entsteht. Dabei gilt es, sorgfältig zu sein und darauf zu achten, dass man hier keinen überstumpfen Winkel vorgibt.

4. Durch Kooperation Inklusion ermöglichen

Wichtig ist im Sinne der Inklusion, dass Sie um kooperative Lernformen bemüht sind. Die aufgeführten Beispiele zur Einführung in das Thema Winkel zeigen deutlich, dass hier nicht nach Leistungsstand gearbeitet wird, sondern die Schüler gemeinsam arbeiten. Im Laufe der Erarbeitung und Bearbeitung der Thematik bieten sich weitere kooperative Lernmethoden an. Hier werden nur exemplarisch einige aufgeführt.

1. Lernpartner / Lerngruppen

In Lerngruppen arbeiten die Schüler zwar individuell, aber doch gemeinsam an einem Thema und nutzen dafür die Stärken und Vorteile einer Gruppe. Die Gruppen können entweder leistungsheterogen oder weitestgehend leistungshomogen zusammengestellt sein. Bei leistungsheterogenen Gruppen sollten Sie unbedingt darauf achten, dass die Schüler untereinander klare Rollen haben – eine leistungsstarke Schülerin unterstützt z. B. einen leistungsschwächeren Schüler, welcher wiederum einem ebenfalls leistungsschwächeren Schüler erläutert, was er soeben von seiner Mitschülerin gelernt hat. In leistungshomogenen Gruppen kann das Gruppenwissen gefestigt und nachhaltig trainiert werden. Richten Sie die Gruppenzusammensetzungen also nach Ihren Unterrichts- und den individuellen Lernzielen der Schüler aus.

2. Selbstkontrolle / gegenseitige Kontrolle

Die eigenständige Kontrolle von Lernergebnissen fördert die Selbstständigkeit der Schüler. Lernschwächere Schüler trauen sich zudem mehr zu, da sie mögliche falsche Lösungen nicht der ganzen Klasse, sondern nur sich

selbst preisgeben müssen und die richtige Lösung in individuellem Tempo nachvollziehen und ggf. nachrechnen können.

3. Stationenlauf mit und ohne Partner

Bei dem Stationenlauf arbeiten die Schüler überwiegend selbstständig und eigenverantwortlich an Stationen. Selbstständig bzw. eigenverantwortlich bedeutet hier, dass der Lernende die Organisation seines Lernprozesses mitgestaltet. Dies ist aber u. a. nur dann möglich, wenn Schüler wissen, wie sie sich Informationen beschaffen, diese aufbereiten und Arbeitsergebnisse überprüfen können, d. h., wenn sie selbstständig arbeiten/lernen können.

Zwar können die Schüler noch nicht das Thema mitbestimmen und -organisieren, aber die Reihenfolge, die Sozialform sowie die Arbeitsplatzgestaltung müssen sie selbst wählen. Es ist auch damit zu rechnen, dass die Schüler einen großen Gruppentisch stellen und an diesem arbeiten sowie dort die Materialien lagern. Außerdem sind neben der Gruppen- ebenfalls die Partner- und Einzelarbeit möglich. Auch die Selbstkontrolle (an einer Lösungsstation), führt immer mehr zu einem eigenverantwortlichen und kooperativen Lernen.

Wichtig bei dieser Arbeitsform ist es, die verschiedenen Aufgabenstationen gestalterisch voneinander abzugrenzen, sodass die Zuordnung erleichtert wird. Um für die Schüler eine Übersichtlichkeit bezogen auf bereits erledigte Aufgaben herzustellen, sollten sie einen Laufzettel erhalten.

Ferner sollten bestimmte Regeln gelten, um erfolgreich an den Stationen zu lernen: 1. Du schummelst nicht und schreibst nicht von anderen ab. / 2. Lass dir bei den Aufgaben so viel Zeit, wie du brauchst. / 3. Die Reihenfolge der bearbeiteten Aufgaben ist dir überlassen. / 4. Überlege dir, ob du alleine, mit einem Partner oder in der Gruppe arbeiten möchtest. / 5. Kontrolliere erledigte Aufgaben mithilfe der Lösungsstation. / 6. Frage die Lehrkraft nur dann um Hilfe, wenn dir deine Mitschüler nicht helfen können.

Methodisch-didaktische Hinweise

Die Lehrkraft kann bei dieser Arbeitsform die meiste Zeit im Hintergrund verbringen, muss aber für die Schüler jederzeit erreichbar sein, sodass diese so frei wie möglich arbeiten können und die Möglichkeit haben, sich beim Lernen gegenseitig zu unterstützen bzw. zu helfen. Allerdings bietet die Stationenarbeit auch der Lehrkraft die Möglichkeit, gezielter zu helfen als bei einer Frontalsituation. Die Stationenarbeit erfordert auch von der Lehrkraft ein völlig anderes Verhalten: Sie muss anregen statt vorgeben sowie beraten statt bestimmen. Die Lehrkraft ist in der Rolle des Beraters zu sehen.

4. Wochenplanarbeit

Der Wochenplan würde sich im Rahmen des eigenverantwortlichen und kooperativen Ler-

nens zusätzlich anbieten. Dies ist ebenfalls eine Form der Freiarbeit, bei der die Lernenden die Organisation ihres Lernprozesses zunehmend eigenständiger mitgestalten. Auch hier müssen die Schüler wissen, wie sie sich Informationen beschaffen, diese aufbereiten und Arbeitsergebnisse selbstständig überprüfen können. Im Unterschied zur Stationenarbeit werden die Arbeitsaufträge nicht für alle Schüler ausgelegt, sondern jeder erhält einen individuellen Arbeitsplan bzw. eine Arbeitsmappe. Da sich die Aufgaben oft gleichen, können die Schüler hier auch wieder gemeinsam arbeiten oder sich gegenseitig unterstützen. Letzteres ist genau dann möglich, wenn nicht die gleichen Aufgaben bearbeitet werden, denn die Form der Freiarbeit lässt immer Raum dazu.

Quellen

- Arndt-Adam, E. & Schmidt, S.: Mottes & Lazys Mathehelfer. Regeln und Begriffe. Klassen 5 bis 10. Teil 3: Geometrie; Studienkreis: Bochum 2001
- Beschlüsse der Kultusministerkonferenz: Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich und den Hauptschulabschluss. Beschluss vom 15.10.2004; Luchterhand: München 2005
- Franke, Dr. M.: Didaktik der Geometrie; Spektrum Akademischer Verlag: Heidelberg/Berlin 2001
- Meersmann, W. (Hrsg.): Mathematik Lexikon. Begriffe, Definitionen und Zusammenhänge; Cornelsen Scriptor Verlag: Berlin 2004
- Meyers Lexikonredaktion: Meyers Großes Taschenlexikon in 24 Bänden. Band 24; B.I.-Taschenbuchverlag: Mannheim 1995
- Scheid, Dr. H. & Kindinger, D.: Schülerduden. Mathematik I; Dudenverlag: Mannheim 2004
- Scheid, H. u. a.: Schülerduden. Die Mathematik I. Sekundarstufe; Dudenverlag: Mannheim 1990

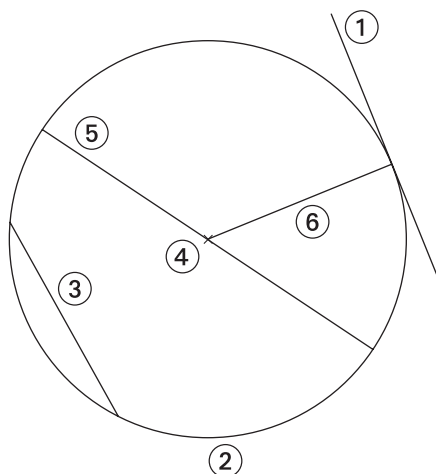


Kreis – Bestimmungsstücke

① Beschrifte den Kreis richtig.



Der Mittelpunkt ist zu jedem Punkt auf der Kreislinie gleich weit entfernt. Der Abstand heißt Radius. Der Radius ist die Hälfte vom Durchmesser. Der Durchmesser gibt an, wie weit zwei Punkte, die sich gegenüberliegen, voneinander entfernt sind. Eine Tangente berührt den Kreis in einem Punkt und liegt außerhalb vom Kreis. Eine Sehne liegt innerhalb vom Kreis und berührt ihn in zwei Punkten.

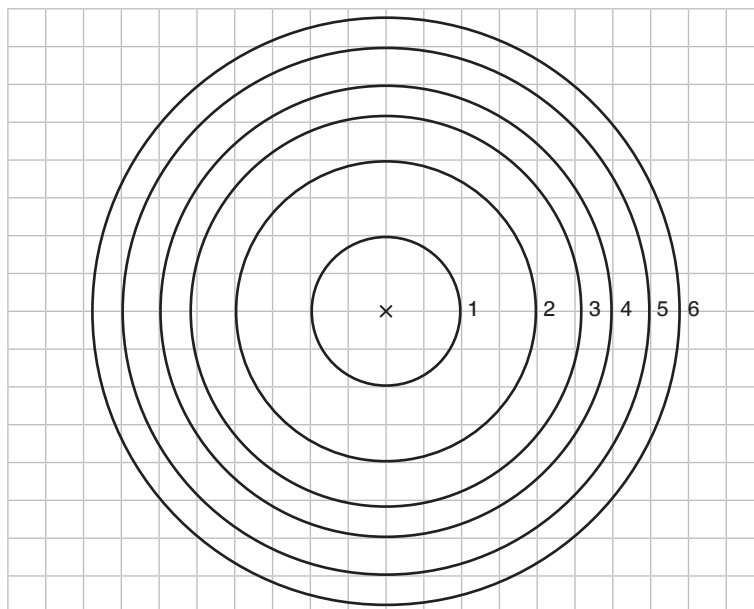


② Die Bestimmungsstücke sind wichtig, um einen Kreis zu konstruieren. Schau dir das Bild an und nenne die vier Bestimmungsstücke.

③ Der Durchmesser (d) ist doppelt so groß wie der Radius (r). Ergänze die folgende Tabelle.

r	9 cm	3 cm	5 cm	7 cm				
d					24 cm	36 cm	28 cm	42 cm

④ Gib an, wie groß jeweils Radius und Durchmesser der abgebildeten Kreise sind.

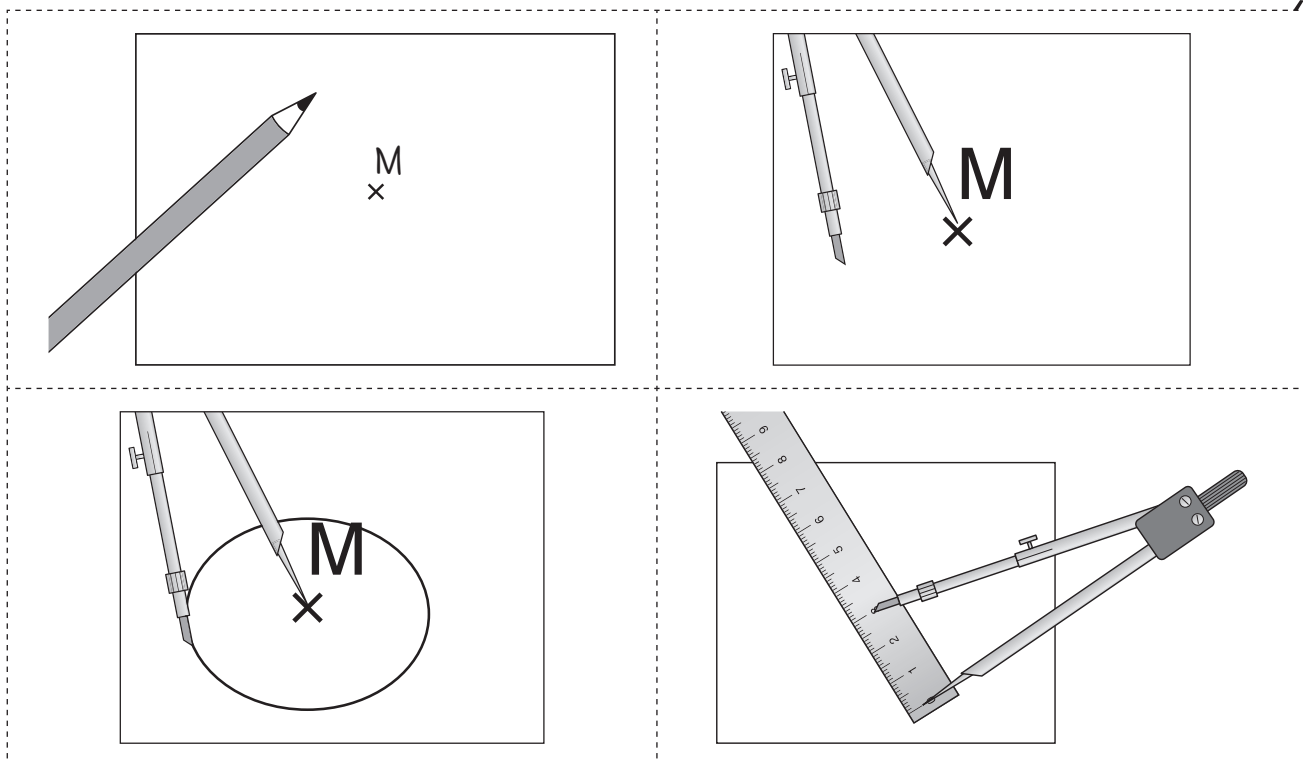


	1	2	3	4	5	6
r						
d						



Kreis – Kreiskonstruktion

- ① a) Schneide die Bilder aus.
- b) Bringe die Bilder in die richtige Reihenfolge.
- c) Beschreibe die einzelnen Schritte.



② Zeichne Kreise mit dem Radius

- a) 3 cm b) 5 cm c) 7,5 cm d) 9 cm

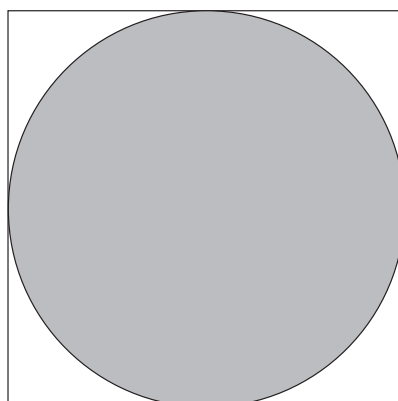
③ Zeichne Kreise mit dem Durchmesser

- a) 13 cm b) 16 cm c) 9 cm d) 17 cm

④ a) Zeichne die Kreise mit einem Radius von 6 cm, 8 cm und 10 cm.

b) Zeichne um jeden Kreis ein Quadrat.

c) Wie groß sind die Seitenlängen deines Quadrates?





SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Winkel

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

