

# Geometrie draußen erleben – Satz des Thales, Mittelsenkrechte, Umkreis und Winkelhalbierende

Von Jan und Jana Matjak, Laudenbach

Illustriert von Julia Lenzmann, Stuttgart



Fotos: Jan und Jana Matjak

Handwerkerzirkel, Satz des Thales und Mittelsenkrechte – so entdecken Ihre Schüler die Mathematik in der Umgebung.

<b>Klasse</b>	7–9
<b>Dauer</b>	7 Stunden
<b>Inhalt</b>	Satz des Thales und seine Umkehrung, Ortslinie und Ortsbereich zum Kreis, die Mittelsenkrechte und der Umkreis, Mittelparallele, Parallelenpaar, Umfangswinkelsatz, Inkreis und Winkelhalbierende
<b>Kompetenzen</b>	Probleme mathematisch lösen (K2), mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen (K5), mathematisch kommunizieren (K6)
<b>Ihr Plus</b>	Stationskarten und Lösungskarten

## Didaktisch-methodische Hinweise

Draußen gibt es viele geometrische Orte zu entdecken – Geraden, Kreise oder Flächen. Die Lernenden kennen die Inhalte aus vorangegangenen Jahrgangsstufen. Zur Vertiefung und Motivation nutzen Sie diese Stationenarbeit und beleuchten zum Beispiel die Winkelhalbierende oder die Mittelsenkrechte von einer anderen Seite. Die Schülerinnen und Schüler entdecken geometrische Eigenschaften in ihrem Umfeld und stellen so einen Alltagsbezug zur Mathematik her.

### Die Mathematik draußen erleben

Still im Klassenzimmer sitzen und zuhören oder an einer Aufgabe arbeiten, so empfinden Schülerinnen und Schülern oft den Mathematikunterricht. In dieser Unterrichtseinheit handeln die Lernenden aktiv und gestalten ihre Mathematikaufgaben selbst. Dabei wirken sich drei Aspekte besonders positiv auf die Motivation Ihrer Klasse aus:

**Aspekt 1 – der Unterricht findet draußen statt:** Dabei ist der Pausenhof oder der Sportplatz genauso geeignet wie ein angrenzender Park oder ein Waldstück. Die bekannte Umgebung wird neu wahrgenommen, da jetzt Bäume, Pfeiler oder Wege im Fokus stehen. Die Lernenden sind in einer für den Mathematikunterricht untypischen Umgebung aufmerksamer und konzentrieren sich besser auf die Aufgabenstellung als im bekannten Klassenzimmer.

**Aspekt 2 – die Gruppenmitglieder nehmen eine Rolle ein:** Die Unterrichtseinheit besteht aus acht Stationen, die in Sechsergruppen bearbeitet werden. Jedes Gruppenmitglied nimmt dazu eine Rolle in der Gruppe wahr. So gewährleisten Sie, dass sich keiner in der Gruppe versteckt und so nur ein Teil der Gruppe an den Aufgaben arbeitet. Durch die übertragene Verantwortung lernen die Schülerinnen und Schüler ihre Rolle gewissenhaft durchzuführen und werden aufgefordert, mit den anderen Gruppenmitgliedern zusammenzuarbeiten.

**Aspekt 3 – Bewegung statt Stillstand:** Die Lernenden nehmen selbst die Funktion von Punkten und Winkeln ein und verknüpfen so die mathematischen Begriffe mit ihren Bewegungen: „Learning by doing“ bekommt so eine zweite Bedeutung, und die mathematischen Inhalte werden stärker im Unterbewusstsein verankert.

### So ist die Unterrichtssequenz aufgebaut

Zum **Einstieg** erklären Sie die Begriffe **Ortslinie** und **Ortsbereich**. Teilen Sie danach die Klasse in Sechsergruppen, wie in den Hinweisen beschrieben, ein. Anschließend erhält jede Gruppe den Laufzettel mit Anweisungen (**M 1**). Die Rollenverteilung bleibt über die gesamte Unterrichtssequenz bestehen. In beliebiger Reihenfolge bearbeitet jede Gruppe alle Stationen sowie das zugehörige Arbeitsblatt zur Sicherung und Festigung (**M 2–M 17**). Ein besonderer Anreiz der **Stationenarbeit** ist eine Skizze oder ein Foto, das die Entdeckung der Gruppe festhält. Nach dem Abschluss einer Station kontrollieren sich die Lernenden sofort mit den Lösungskarten selbst. Im Anschluss an die Gruppenarbeitsphase findet ein Wechsel zum **individuellen dreifach differenzierten Üben** (M 18–M 20) statt. Als Abschluss der Gruppenarbeit schätzen sich die Lernenden bezüglich ihrer mathematischen und gruppenförderlichen Fähigkeit ein.

### Das sollten Ihre Schüler bereits können

Ihre Klasse sollte das grundlegende **Handwerkszeug der Geometrie** kennen sowie die Begriffe zum Kreis wie Sehne, Kreislinie, Mittelpunkt und Radius. Weiterhin sollten besondere Linien wie Mittelsenkrechte und Winkelhalbierende bereits bekannt sein. Außerdem ist es nötig, dass die Lernenden die Fähigkeit zum **Konstruieren** und zum **Winkelmessen** bzw. **Winkelablesen** haben und einen Handwerkerzirkel aus Kreide und Schnur benutzen können.

## Auf einen Klick

### Stunde 1–5 Stationenlernen

M 1 (Ab) [Die Mathematik draußen entdecken! – Unser Laufzettel](#)

M 2 (Tx) [Station 1 Mit Tip-Top zum Ziel](#)

M 3 (Ab) [Arbeitsblatt 1 Immer im Kreis herum – Satz des Thales](#)

M 4 (Tx) [Station 2 Mit Tannenzapfen und Steinen ...](#)

[Karten.doc](#)



M 5 (Ab) [Arbeitsblatt 2 Bitte wenden! – Der Thaleskreis](#)

M 6 (Tx) [Station 3 Die Kunst der Geometrie](#)

M 7 (Ab) [Arbeitsblatt 3 Ortslinien und Ortsbereiche zum Kreis](#)

M 8 (Tx) [Station 4 Halte Abstand! – Ein Dreieck erkunden](#)

[Karten.doc](#)



M 9 (Ab) [Arbeitsblatt 4 Die Mittelsenkrechte und der Umkreis](#)

M 10 (Tx) [Station 5 Geometrie des Gärtners](#)

M 11 (Ab) [Arbeitsblatt 5 Mittelparallele](#)

M 12 (Tx) [Station 6 Eine Straße mit Beleuchtung](#)

M 13 (Ab) [Arbeitsblatt 6 Parallelenpaar](#)

M 14 (Tx) [Station 7 Auf die Bühne ins Rampenlicht!](#)

M 15 (Ab) [Arbeitsblatt 7 Umfangswinkel](#)

M 16 (Tx) [Station 8 Die Angst des Torwarts](#)

[Ballplakat.doc](#)



M 17 (Ab) [Arbeitsblatt 8 Die Winkelhalbierende und der Inkreis](#)

### Stunde 6/7 Vertiefende Differenzierungsaufgaben

M 18 (Ab) [Das kann ich jetzt! – Feueralarm im Klassenzimmer ★](#)

M 19 (Ab) [Das kann ich jetzt! – In der Natur ★★](#)

M 20 (Ab) [Das kann ich jetzt! – Beim Fußball ★★★](#)

### Legende der Abkürzungen

Ab: Arbeitsblatt, Tx: Text

#### Minimalplan

Die Zeit ist knapp? Wählen Sie aus den Themen geeignete Stationen aus oder lassen Sie jede Gruppe nur 2 Stationen bearbeiten und auf einem Plakat für die Klasse zusammenfassen.

Station 1 oder Station 2:	Satz des Thales oder seine Umkehrung
Station 3:	Ortslinie und Ortsbereich zum Kreis
Station 4:	Die Mittelsenkrechte und der Umkreis
Station 5 oder Station 6:	Mittelparallele oder Parallelenpaar
Station 7:	Umfangswinkelsatz
Station 8:	Die Winkelhalbierende und der Inkreis

Die Lösungen zu den Materialien finden Sie [hier](#).

# Die Mathematik draußen entdecken! – Unser Laufzettel M 1

## Aufgabe 1: Rollenverteilung

Seid ihr weniger als sechs, übernimmt der Verwalter auch die Aufgabe des Trägers.



Tragt eure Namen zu der jeweiligen Rolle ein. Ihr werdet während der gesamten Stationenarbeit diese Aufgabe übernehmen.

Verwalter: \_\_\_\_\_  
Du füllst den Laufzettel aus.

Träger: \_\_\_\_\_  
Du trägst das Material.

Techniker: \_\_\_\_\_  
Du führst die praktischen Aufgaben durch.

Leser 1: \_\_\_\_\_  
Du holst die Stationskarten und liest sie vor.

Leser 2: \_\_\_\_\_  
Du liest die Arbeitsblätter vor.

Bezeichner: \_\_\_\_\_  
Du gibst mathematische Namen.

## Aufgabe 2: Fotos und Skizzen

Um eure Entdeckung festzuhalten, zeichnet ihr eine Skizze oder macht ein Foto. Nur für dieses Foto dürft ihr das Smartphone benutzen (wenn es eure Lehrkraft erlaubt hat).

### So geht's:

Bearbeitet die Stationen in beliebiger Reihenfolge.

**Schritt 1:** Holt euch eine Stationskarte von der Lehrkraft ab.

**Schritt 2:** Bearbeitet die Stationskarte und das zugehörige Arbeitsblatt.

**Schritt 3:** Füllt die Tabelle unten aus und kreuzt an: (① = „sehr gut“ bis ⑤ = „gar nicht“)

**Schritt 4:** Bringt die Stationskarte zurück und kontrolliert eure Ergebnisse mit der Lösungskarte.

**Schritt 5:** Bearbeitet alle Stationskarten.

	Erledigt am (Datum)	Den Inhalt von der Station und dem Arbeitsblatt haben wir verstanden.	Unsere Gruppe hat die Aufgaben zusammen gelöst.
Station 1: Thaleskreis I		① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤
Station 2: Thaleskreis II		① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤
Station 3: Kreise kennenlernen		① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤
Station 4: Mittelsenkrechte		① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤
Station 5: Mittelparallele		① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤
Station 6: Parallelenpaar		① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤
Station 7: Umfangswinkel		① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤
Station 8: Winkelhalbierende		① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤

## Hausaufgabe

Zeichnet eure Entdeckung möglichst detailgetreu auf das Arbeitsblatt in den Kasten. Falls ihr ein Foto gemacht habt, druckt es aus und klebt es auf euer Arbeitsblatt.

**Station 1****Mit Tip-Top zum Ziel****M 2****Das benötigt ihr:**

- Kreide
- Schnur

**So geht's:****Schritt 1**

- Sucht euch **zwei markante Punkte** auf einem gepflasterten Platz, die etwa 5 m–7 m voneinander entfernt stehen.
- Verbindet die Punkte mit der **Kreide** zu einer Strecke.
- Überlegt **zusammen**, wie ihr den Mittelpunkt M zwischen den Punkten findet.
- Der **Bezeichner** zeichnet M mit der Kreide ein.

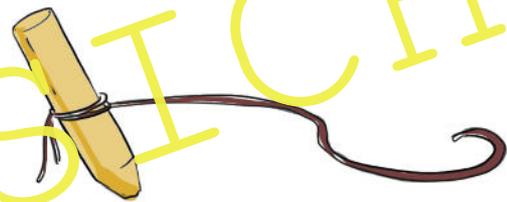


Eine Bank, ein Baum, eine Laterne oder eine Säule sind markante Punkte. Sucht solche Punkte in eurer Umgebung!

Foto: colourbox/www.colourbox.com

**Schritt 2**

- Der **Techniker** bastelt aus der **Schnur** und der **Kreide** einen sogenannten Handwerkerzirkel.
- Der **Träger** zeichnet mithilfe des selbst gebauten Zirkels einen Kreis um M, sodass die zwei markanten Punkte auf der Kreislinie liegen.

**Schritt 3**

- **Jeder** von euch stellt sich nun auf die Kreislinie (nicht auf die markanten Punkte!).
- Haltet die Arme waagrecht und komplett durchgestreckt und deutet mit beiden Händen auf die markanten Punkte. Betrachtet nun den **Winkel** zwischen euren Armen.

**Aufgabe 1**

Führt die Erkundung oben durch. Was fällt euch auf? Welche Gemeinsamkeit der Gruppenmitglieder erkennt ihr?

**Aufgabe 2**

Der **Leser 2** macht eine Skizze oder ein Foto.

Das Bild soll die Situation von oben zeigen. Wenn ihr keine Möglichkeit zum erhöhten Fotografieren findet, kann die Gruppe in die Hocke gehen.

**Aufgabe 3**

Der **Träger** holt für jedes Gruppenmitglied das **Arbeitsblatt 1**. Bearbeitet das Blatt gemeinsam. Jeder schreibt seine eigene Lösung auf.

Fotos: Thinkstock/iStockphoto

**Arbeitsblatt 1****Immer im Kreis herum – Satz des Thales****M 3**

Platz für Skizze oder Foto	<p><b>Information: Satz des Thales</b></p> <p>Thales von Milet (ca. 625 v. Chr. bis 546 v. Chr.) war ein griechischer Mathematiker, Philosoph und Astronom. Er entdeckte erstmals den mathematischen Zusammenhang, der unter dem Namen „Satz des Thales“ berühmt wurde.</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
----------------------------	---

**Aufgabe 1**

Bilde aus den Satzteilen den berühmten Satz des Thales. Schreibe ihn oben auf.

des Dreiecks ABC	über der Strecke $\overline{AB}$ ,	immer ein rechter Winkel,	Liegt der Punkt C
also gleich $90^\circ$ .	auf einem Halbkreis	dann ist der Innenwinkel	bei $\gamma = \sphericalangle ACB$

**Aufgabe 2**

So konstruierst du den Thaleskreis über einer Strecke  $\overline{AB}$ . Nummeriere die Schritte.

	Verbinde R und S zur Strecke $\overline{RS}$ .
	Ziehe einen Kreis um M mit $r_1 = \overline{AM} = \overline{BM}$ . Dies ist der Thaleskreis.
	Wähle ein $r > \frac{1}{2} \overline{AB}$ .
	Ziehe einen Kreis um A mit r.
	Benenne die Schnittpunkte der Kreise um A und B mit R und S.
	Verbinde A und B zur Strecke $\overline{AB}$ .
	Der Schnittpunkt von $\overline{RS}$ und $\overline{AB}$ ist der Mittelpunkt M.
1	Zeichne die Punkte A und B.
	Ziehe einen Kreis um B mit r.

**Aufgabe 3**

- Konstruiere den Thaleskreis über der Strecke  $\overline{AB}$ .
- Markiere drei beliebige Punkte auf der Kreislinie und nenne sie  $C_1$ ,  $C_2$  und  $C_3$ .
- Zeichne dreimal die Schenkel  $\overline{CA}$  und  $\overline{CB}$  ein.
- Markiere die entstandenen Winkel.

