Sinus, Kosinus, Tangens

E-Kurs – Seiten vom Winkel aus benennen

Klasse 9/10 · 45–60 min · Förderunterricht, Lernzeit, Nachhilfe

In dieser Stunde

		kopieren
Überblick und Ablauf	S. 2	nur für Sie
Fehlerbilder erkennen	S. 3	nur für Sie
Aufwärm-Blitzkarten	S. 4	einmal je Gruppe, auf Karton
Arbeitsblatt in fünf Stufen	S. 5–6	für alle Jugendlichen
Plus-Seite	S. 7	für alle Jugendlichen
Fehler-Detektiv	S. 8	für alle Jugendlichen
Abschluss-Spiel	S. 9	einmal je Gruppe, auf Karton
Exit-Tickets	S. 10	eine Seite für drei Personen
Lösungen	S. 11–12	nur für Sie

Ablauf

Aufwärmen	**5–8′**
Hauptteil	**20–25′**
Fehler-Detektiv	**5–8′**
Bewegung	**2–3′**
Abschluss	**8–10′**



Am Ende können die Jugendlichen sagen …

- Ich benenne Gegenkathete und Ankathete vom Winkel aus.
- Ich berechne eine Seite mit sin, cos oder tan.
- Ich berechne einen Winkel mit der Umkehrtaste.

Fünf Stützstufen im Arbeitsblatt

1. **Merken** – Merksatz mit Bild
2. **Zuschauen** – vorgerechnetes Beispiel
3. **Mitmachen** – Aufgaben mit Tipp
4. **Selbermachen** – Aufgaben ohne Hilfe
5. **Nachdenken** – erklären und begründen

Vorbereitung: etwa 15 Minuten (kopieren, 24 Karten schneiden). Für Nebenrechnungen: Heft oder Karopapier.

© Martin Schäpe

Sinus, Kosinus, Tangens: E-Kurs – Seiten vom Winkel aus benennen

Ziel: Die Jugendlichen benennen Gegenkathete und Ankathete vom Winkel aus und wählen sin, cos oder tan. Sie berechnen eine Seite oder einen Winkel mit dem Taschenrechner im Gradmodus.

> **Lehrplan:** In NRW gilt für die Trigonometrie: An Realschulen nach unserer Lesart für alle, an Gesamt- und Hauptschulen Erweiterungskurs bzw. MSA – nach den alten Kernlehrplänen (Prüfungen 2026 und 2027) wie nach denen von 2022. Sinus, Kosinus und Tangens stehen nur in der MSA-Formelsammlung, in Worten („Gegenkathete von α"). Am Gymnasium folgen sie in Klasse 10.

Phase	Zeit	Was passiert	Seite
Aufwärmen	**5–8 min**	Blitzkarten ohne Taschenrechner ziehen, laut lösen. Stapel „sicher" und „noch üben" bilden.	S. 4
Hauptteil	**20–25 min**	Karton-Dreiecke ausmessen, Seiten vom Winkel aus mit Farbpunkten bekleben, Rechner-Check sin 30° = 0,5. Danach Arbeitsblatt Stufe für Stufe. Sichere Jugendliche: Plus-Seite.	S. 5
Fehler-Detektiv	**5–8 min**	Vier Lösungen prüfen, Fehler benennen, richtig rechnen.	S. 8
Bewegung	**2–3 min**	Dreieck aus Kreppband am Boden, Karte „α" in einer spitzen Ecke. Sie rufen „Gegenkathete!" oder „Ankathete!", alle stellen sich an diese Seite. Karte umlegen, neu rufen. Einzelnachhilfe: Seite ablaufen und benennen. Mit mehr Zeit: Türhöhe peilen wie in der Baum-Aufgabe (Plus).	–
Abschluss	**8–10 min**	Memory „Seitenverhältnisse", danach Exit-Ticket.	S. 9

Nur 45 Minuten? Selbermachen a–d, Fehler-Detektiv mit zwei Fällen mündlich, Memory mit vier Paaren.

Vorwissen

- Satz des Pythagoras, Hypotenuse erkennen (Stunde 1)
- Brüche als Dezimalzahl schreiben ($\frac{3}{5} = 0{,}6$)
- einfache Gleichungen umstellen (Band „Gleichungen")
- auf eine Stelle nach dem Komma runden

Material

- Seiten dieser Stunde, einseitig kopiert; Schere
- drei Karton-Dreiecke mit rechtem Winkel und 30°: Gegenkathete 4, 5, 6 cm, Hypotenuse 8, 10, 12 cm (Ankathete ≈ 6,9; 8,7; 10,4 cm)
- Klebepunkte in drei Farben (Hypotenuse, Gegenkathete, Ankathete)
- Kreppband, Karte „α"; Taschenrechner für (TR)

Einstieg mit den Händen

Geben Sie den Jugendlichen die drei 30°-Dreiecke aus Karton. Sie messen die Seite gegenüber von 30° und die Hypotenuse und teilen: 4 : 8, 5 : 10, 6 : 12. Frage: „Was fällt auf?" Immer 0,5 – egal, wie groß das Dreieck ist. Das Verhältnis hängt nur vom Winkel ab. Dann der Rechner-Check: sin 30° eintippen. Zeigt er 0,5, rechnet er in Grad. Erst jetzt Gegenkathete, Ankathete und Sinus benennen.

So nutzen Sie die Stufen

Das Arbeitsblatt führt vom **Merken** über das **Zuschauen** (vorgerechnetes Beispiel) und **Mitmachen** (Aufgaben mit Tipp) zum **Selbermachen** und **Nachdenken**. Vorgerechnete Beispiele helfen vor allem Einsteigern; wer schon sicher ist, lernt mehr durch eigenes Lösen. Sichere Jugendliche überspringen deshalb Stufe 2 und gehen nach Stufe 4 zur Plus-Seite. Jugendliche, die hängen, bleiben bei Stufe 3 und bekommen die Karton-Dreiecke und die Farbpunkte in die Hand. Stufe 5 machen alle – unsichere Jugendliche mündlich am Material.

Fehlerbilder erkennen und auffangen

Diese Fehler kennen wir aus der Förderpraxis; Häufigkeiten sind nicht belegt. Hintergrund: Gegen- und Ankathete hängen vom Winkel ab, nicht von der Lage im Bild.

Die untere Seite ist immer die Ankathete.

Seiten nach der Lage benannt

Nachfragen: Leg den Finger auf α. Welche Seite berührt er nicht? Das ist die Gegenkathete.

Impuls: Vor jeder Rechnung Farbpunkte vom gegebenen Winkel aus kleben; beim anderen Winkel neu kleben.

---

sin 30° ≈ −0,99

Rechner im Bogenmaß

Nachfragen: Was zeigt dein Rechner für sin 30°? Es muss 0,5 sein.

Impuls: Rechner-Check sin 30° = 0,5 vor jeder Aufgabe; Anzeige „D“ oder „DEG“ suchen.

---

tan α = 1,5, also α = 1,5°.

Verhältnis als Winkel angegeben

Nachfragen: 1,5 ist ein Seitenverhältnis. Welche Taste macht tan rückgängig?

Impuls: Pfeilbild: Winkel → tan → Verhältnis; zurück: Verhältnis → $\tan^{-1}$ → Winkel.

Ankathete 6 cm: H = 6 · cos 50° ≈ 3,9 cm

Beim Umstellen mal statt geteilt

Nachfragen: Kann die Hypotenuse kürzer sein als eine Kathete?

Impuls: Erst die Gleichung mit Zahlen hinschreiben, dann umstellen wie in Band „Gleichungen“.

Wortspeicher

Gegenkathete von a	liegt dem Winkel α gegenüber
Ankathete von a	liegt am Winkel α an und ist nicht die Hypotenuse
sin, cos, tan	Seitenverhältnisse im rechtwinkligen Dreieck; sie hängen nur vom Winkel ab
Umkehrtaste	$\sin^{-1}$, $\cos^{-1}$, $\tan^{-1}$: macht aus einem Verhältnis den Winkel
Gradmodus	Rechner zeigt „D“ oder „DEG“; Kontrolle: sin 30° = 0,5
(TR)	Taschenrechner erlaubt; ohne (TR) geht es im Kopf wie in Prüfungsteil 1

Wenn es hakt

- Nur mit den 30°-Dreiecken arbeiten: Die Gegenkathete ist halb so lang wie die Hypotenuse.
- Vor jeder Rechnung fragen: „Wo ist der Winkel?“ Dann Farbpunkte kleben, erst danach die Formel wählen.
- Hakt das Umstellen: erst mit Zahlen hinschreiben, z. B. 0,5 = x : 12, dann die Gleichung lösen.

Aufwärm-Blitz



Seitenverhältnisse sind Brüche. Als Dezimalzahl siehst du sie schneller.

✂ Karten ausschneiden, mischen, verdeckt stapeln.

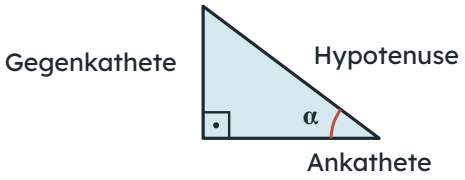
1 $\frac{3}{5}$ als Dezimalzahl	**2** $\sqrt{(6^2 + 8^2)}$
3 x : 8 = 0,5. Wie groß ist x?	**4** 0,6 · 20
5 Rechtwinkliges Dreieck, ein Winkel 30°. Wie groß ist der dritte Winkel?	**6** Katheten 5 cm und 12 cm. Hypotenuse?
7 $\frac{4}{5}$ als Dezimalzahl	**8** 6 : 0,5

Sinus, Kosinus, Tangens: E-Kurs – Seiten vom Winkel aus benennen

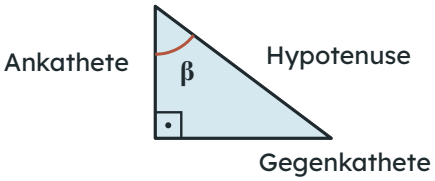
Stufe 1 Merken

Im rechtwinkligen Dreieck gilt für α: sin α = Gegenkathete : Hypotenuse. cos α = Ankathete : Hypotenuse. tan α = Gegenkathete : Ankathete.

- Die Gegenkathete liegt α gegenüber. Die Ankathete liegt an α an.
- Seite gesucht: Formel wählen, umstellen, im Gradmodus rechnen.
- Winkel gesucht: Verhältnis ausrechnen, dann die Umkehrtaste, z. B. $\sin^{-1}$.



von α aus gesehen



von β aus gesehen: Die Katheten tauschen.

Mit den Händen

Miss an den drei 30°-Dreiecken die Seite gegenüber von 30° und die Hypotenuse. Teile jeweils. Was fällt dir auf?

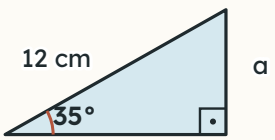
Erst den Winkel ansehen, dann die Seiten benennen.



Stufe 2 Zuschauen

Seite gesucht (TR): α = 35°, Hypotenuse 12 cm

Seiten von α aus benennen	Gegenkathete a gesucht
Gegenkathete und Hypotenuse: Sinus	$\sin 35° = a : 12$
Umstellen, im Gradmodus rechnen	$a = 12 \cdot \sin 35° \approx 6{,}9$ cm



Kontrolle: Die Kathete ist kürzer als die Hypotenuse 12 cm.

Winkel gesucht (TR): Gegenkathete 4 cm, Ankathete 7 cm

Gegenkathete und Ankathete: Tangens	$\tan \alpha = 4 : 7$
Umkehrtaste $\tan^{-1}$	$\alpha = \tan^{-1}(4 : 7)$
auf eine Stelle runden	$\alpha \approx 29{,}7°$

Kontrolle: Die Gegenkathete ist kürzer als die Ankathete, also ist α kleiner als 45°.