

auditiv

allgemein: Videos anschauen, Partnerarbeit, Geräuschkulisse kontrollieren, Vorsicht mit Musik etc. beim Lernen, Assonanzen und Onomatopoesie als Eselsbrücken ausnutzen.

- 1) Hefteinträge und Hausaufgaben als Prosa lesen (laut oder auch im Stillen, aber immer erzählend). Formeln und (Un-)Gleichungen immer in Alltagssprache übersetzen und nicht nur als Symbolfolge betrachten. Beispiel:

$$\begin{aligned}x^2 - 4 > 12 &\iff x^2 > 16 \\ &\iff |x| > 4 \\ &\iff x \geq 0 \text{ und } x > 4 \text{ oder } x < 0 \text{ und } -x > 4 \\ &\iff x > 4 \text{ oder } x < -4\end{aligned}$$

liest man am besten *nicht* als

„ $x$  zwei minus 4 größer 12 Doppelpfeil  $x$  zwei größer 16“ usw., sondern lieber so:

„ $x$  zum Quadrat minus 4 ist größer als 12 genau dann, wenn  $x$  zum Quadrat größer als 16 ist. Dies ist wiederum genau dann der Fall, wenn der Betrag von  $x$  größer als 4 ist.“ usw.

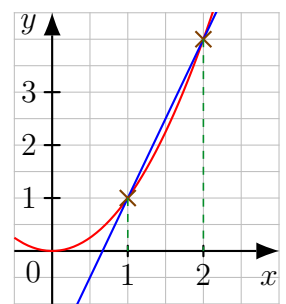
- 2) Eigene Hausaufgaben anderen mündlich erklären (z. B. Klassenkameraden, die krank waren oder es nicht verstanden haben, am besten übers Telefon, ohne visuelle Stütze).
- 3) Unterschiedliche mündliche Ausführungen von Aufgaben in Form von Internet-Videos reinziehen.

visuell:

allgemein: Skizzen, Mindmaps etc. benutzen, selbst anfertigen

- 1) algebraische Fragestellungen geometrisch deuten (Beispiel: lineare Gleichungssysteme, Kurvendiskussion in der Analysis, etc.) [Unterschied: Lösung berechnen  $\leftrightarrow$  Lösungsschema nachhaltig einprägen; evtl. Nutzung von WolframAlpha oder Geogebra zum Lernen, Bsp. „solve  $x^2 + 1 = x + 1$ “ in <http://www.wolframalpha.com>]
- 2) graphische Lösungsmethoden anwenden (z. B. Lösung von Gleichungen in einer Variable, graphisches Ableiten und Integrieren; ggf. zusätzlich zur algebraischen Lösung)

Beispiel:

Aufgabe	algebraische Lösung	graphische Lösung
Löse die Gleichung $x^2 = 3x - 2$	$\begin{aligned}x^2 = 3x - 2 &\iff x^2 - 3x + 2 = 0 \\ &\iff x = \frac{3 \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \cdot 2}}{2} \\ &\iff x = \frac{3}{2} \pm \frac{1}{2} \\ &\iff x \in \{1; 2\}\end{aligned}$	 <p>Lösungen: <math>x = 1</math> und <math>x = 2</math></p>

- 3) Videos zu relevanten Themen anschauen und Animationen einprägen, versuchen nachzuzeichnen oder zu beschreiben.

motorisch

allgemein: Drahtmodelle basteln, messen, etc. Szenen nachbauen. Bewegung beim Lernen (umhergehen, etc.)

- 1) Kurvendiskussion im Alltag betreiben: beim Fahrradfahren Steigung vorstellen, in Auto/Bus/Zug Fliehkräfte als Krümmung verstehen; umgekehrt Sachverhalte in der Analysis immer in einem Alltagskontext vorstellen. Oft gibt es zu mathematischen Formeln physikalische Entsprechungen, z. B. die folgenden:

<b>Mathematik</b>	<b>Physik</b>
Vektoraddition	Kräfteparallelogramm
Kreuzprodukt	Lorentzkraft
Funktionswert $f(t)$	Ort zum Zeitpunkt $t$
Ableitungswert $f'(t)$	Geschwindigkeit zum Zeitpunkt $t$
Wert der 2. Ableitung $f''(t)$	Beschleunigung zum Zeitpunkt $t$

- 2) Standardformeln und Definitionen analog zu Vokabeln im Gehen einüben und wiederholen, z. B. Skalarprodukt = 1. Eintrag mal 1. Eintrag + 2. Eintrag mal 2. Eintrag + 3. Eintrag mal 3. Eintrag; Abstand = Länge des Verbindungsvektors, Verbindungsvektor = Endpunkt minus Anfangspunkt, Länge = Wurzel aus 1. Eintrag zum Quadrat + 2. Eintrag zum Quadrat + 3. Eintrag zum Quadrat (als Kette runterrattern).
- 3) Kombinatorische und w-theoretische Formeln immer anhand von Modellen im Gedanken konkretisieren, z. B. Bernoulliformel =  $k$ -mal Ziehen ohne Zurücklegen (ohne Reihenfolge), gefolgt von Pfadmultiplikationsregel (als reellen Pfad vorstellen, bzw. den Baum als Landschaft vorstellen).

kommunikativ

allgemein: in der Gruppe oder mit Eltern, Freunden, etc. lernen, bzw. sich abfragen lassen; grundsätzlich ähnlich wie auditiv (s.o.)

- 1) Hefteinträge in eigenen Worten formulieren und versuchen, Freunden und Mitschüler oder Eltern zu erklären.
- 2) Fragen stellen (in der Lerngruppe und auch im Unterricht); versuchen, selbst Antworten zu finden (z. B. mittels Internetartikel, Videos, Lexikoneinträge etc.)
- 3) Hausaufgaben mit Eltern und/oder Mitschülern besprechen, alternative Lösungsmethoden von Lernpartnern diskutieren.