

# Digitale Medien lernwirksam einsetzen



Mathematik

Stand 09.04.2026



Klassenführung

Veranschaulichung

Lebensweltbezug

Methodenvielfalt

Individualisiertes Lernen

Kompetenzorientierte  
Aufgabenformate und  
intelligentes Üben

Strukturierung der  
Lehr- und  
Lerninhalte

Anschauliche  
Darstellung von  
Unterrichtsinhalten

Ergebnissicherung

Aufgreifen des  
Mediennutzungsverhaltens

Alltags- und  
Anwendungsbezug

Angemessene  
Variation der Lehr-  
und Lernmethode

Lernstandserfassung  
und Anpassung des  
Lernangebots

Lernförderliches  
Feedback und  
Unterstützung

Unterstützung des  
selbstgesteuerten  
Lernens

Medienproduktive  
und kollaborative  
Aufgabenformate

Systematischer  
Erwerb von  
Medienkompetenz

Intelligentes Üben

# Veranschaulichung

## zur Nachvollziehbarkeit des Lernangebotes



Anschaulichkeit lenkt Aufmerksamkeit, hilft dem Verständnis und weckt Interesse an den Lerninhalten. Dabei bietet ein strukturiertes, zielorientiertes und nachvollziehbares Lernangebot Schülerinnen und Schülern Sicherheit und Orientierung.

Digitale Möglichkeiten werden genutzt, um Unterrichtsinhalte und Lernprozesse zu strukturieren. Multimediale und interaktive Darstellungen von (komplexen) Unterrichtsinhalten ermöglichen ein besseres Verstehen und Nachvollziehen der Inhalte. Dadurch wird die Aufmerksamkeit der Lernenden auf den Lerngegenstand gelenkt, und ihr Interesse geweckt und aufrechterhalten. Darüber hinaus bieten multimediale Darstellungen neue Möglichkeiten der Veranschaulichung von Lernergebnissen und unterstützen damit die Ergebnissicherung.

# Veranschaulichung



## *Strukturierung der Lehr- und Lerninhalte*

Der Einsatz digitaler Medien ermöglicht eine klare, nachvollziehbare Strukturierung und Bereitstellung der Unterrichtsinhalte und hilft dabei, Lernziele und Erwartungen an die Lernenden klar zu kommunizieren.

## *Anschauliche Darstellung von Unterrichtsinhalten*

Multimediale Elemente wie Videos und interaktive Grafiken fördern das Verständnis komplexer Inhalte.

## *Ergebnissicherung*

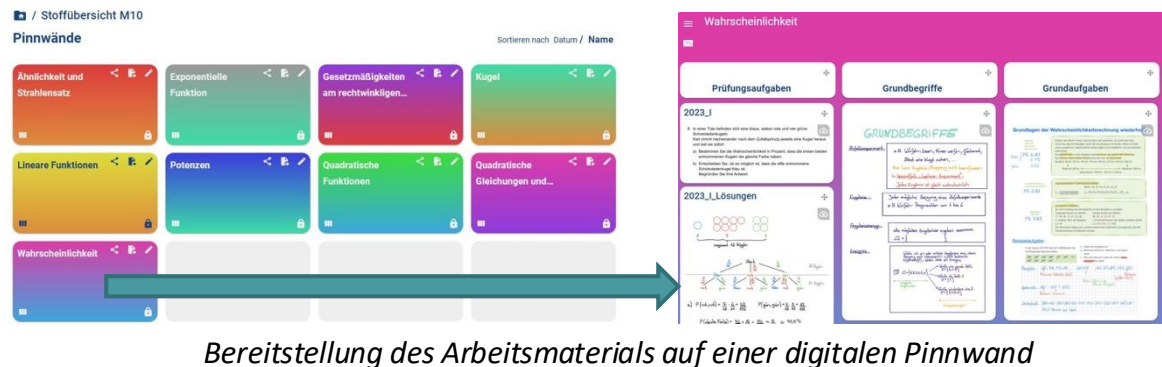
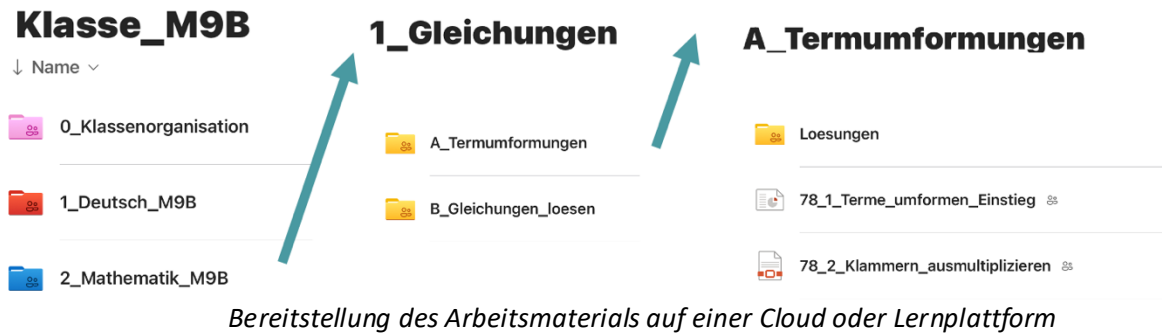
Lernergebnisse lassen sich durch den Einsatz digitaler Medien, wie Präsentationen, interaktive Zusammenfassungen und weitere Lernprodukte kreativ und nachhaltig veranschaulichen.

# Materialien strukturiert bereitstellen

Digitale Lernumgebungen – wie Lernplattformen, digitale Pinnwände oder Cloud-Speicher – ermöglichen die strukturierte Bereitstellung vielfältiger Materialien, etwa Audios, Videos, PDFs, editierbare Dokumente oder externe Links. Da diese Inhalte zentral abgelegt sind, haben Lernende jederzeit und ortsunabhängig Zugriff darauf. Darüber hinaus bieten viele dieser Umgebungen Möglichkeiten für kollaborative Zusammenarbeit und zeitnahes Feedback durch die Lehrkraft.

## Vorteile:

- Möglichkeit zur Überprüfung der Vollständigkeit eigener Materialien
- Möglichkeit versäumten Unterrichtsstoff nachzuholen
- Übersicht der Lerninhalte und Nachvollziehbarkeit der Unterrichtssequenz
- selbstständige Wiederholung von Lerninhalten und erleichterte häusliche Lernbegleitung
- Nachschlagen von Grundwissen und erlernten Inhalten bei Bedarf
- Arbeitsblätter zum Wiederholen und Festigen des Lernstoffes erneut bearbeitbar



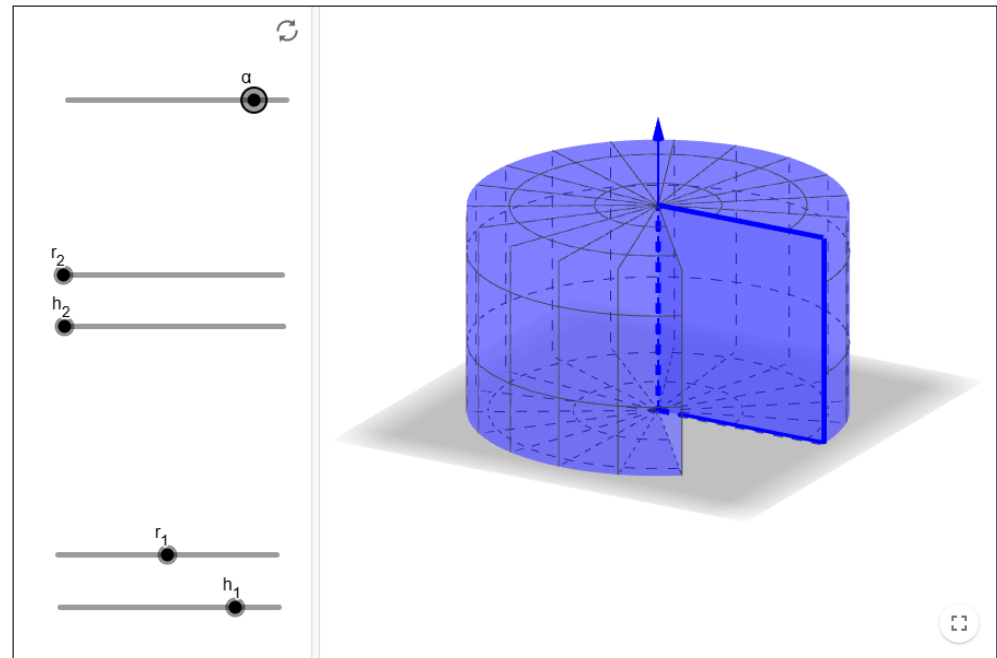
Strukturierung der Lehr- und Lerninhalte

# Mit Simulationen Inhalte veranschaulichen

Indem Lehrkräfte interaktive digitale Arbeitsblätter und Simulationen zur Veranschaulichung einsetzen, verknüpfen sie grafische, bildliche und symbolische Repräsentationen zu einer anschaulichen Inhaltsvermittlung. Durch das gezielte Variieren von Parametern machen sie abstrakte mathematische Zusammenhänge transparent, unterstützen so den Aufbau tragfähiger Grundvorstellungen.

## Vorteile:

- Visualisierung von Inhalten
- Greifbarmachen von komplexen Vorgängen
- Verknüpfung der verschiedenen bildlichen, sprachlichen, symbolischen und handelnden Darstellungsformen
- Unabhängig von vorhandenen Materialien
- Aufbauen von Grundvorstellungen
- Zahlreiche nutzbare Simulationen frei verfügbar



Screenshot von GeoGebra: Rotationskörper

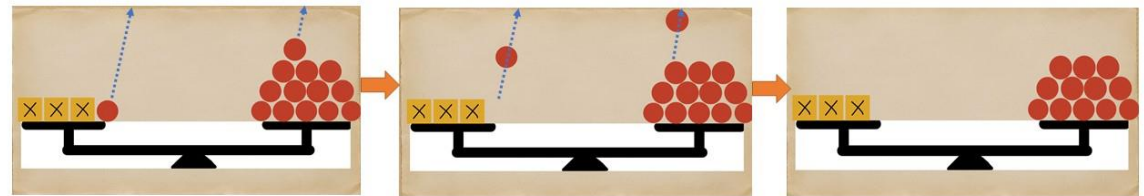
# Animationen zur Veranschaulichung einsetzen

Animationen fördern den Aufbau mathematischer Grundvorstellungen, indem sie dynamische Veränderungen visuell erfahrbar und nachvollziehbar machen. Solche Veranschaulichungen lassen sich dabei bereits mit einfachen Mitteln, beispielsweise durch die Animationsfunktionen in gängigen Präsentationsprogrammen, unkompliziert selbst erstellen.

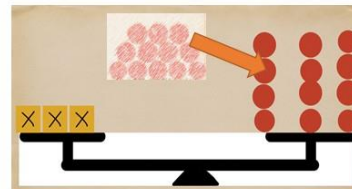
## Vorteile:

- Abstrakte Inhalte werden anschaulich und greifbar
- Komplexität anpassbar an jedes Leistungsniveau.
- Unterstützt den Aufbau von Grundvorstellungen
- Als Video exportierbar

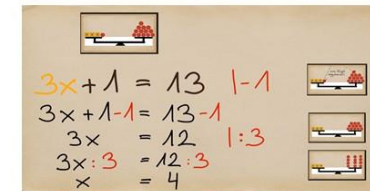
Die Gleichung  $3x + 1 = 13$  im Waagemodell dargestellt



Äquivalenzumformung mit „herausfliegenden“ Kugeln  
→ „Ich nehme auf beiden Seiten eine Kugel weg“



„Aufteilen“ der Kugeln nach x



Visualisierung des gesamten Lösungsweges

Animationen in einer Präsentationssoftware nutzen:  
Äquivalenzumformung einer Gleichung

# Potenziale der digitalen Heftführung nutzen

Eine digitale Unterrichtsdokumentation in Kombination mit der Verwendung einer Lernumgebung (Dateiablage, Lernplattform) kann neue Möglichkeiten des Lernens eröffnen und damit eine gewinnbringende Weiterentwicklung des analogen Hefts darstellen. Die Potenziale einer lernwirksamen Nutzung eröffnen sich aber nur dann, wenn man sich bereits im Vorfeld mit möglichen Herausforderungen auseinandergesetzt und diese bei der Einführung und Entwicklung einer digitalen Heftführung berücksichtigt hat.



## Vorteile:

- Anschauliche Darstellung von Inhalten
- Struktur & Übersichtlichkeit
- Effiziente Nutzung der Unterrichtszeit
- Individuelle Anpassung und passgenaues Material
- Multimediale Verknüpfung
- Effiziente Nutzung der Unterrichtszeit
- Kollaboratives Arbeiten und Feedback
- Erleichtertes Ausbessern von Fehlern und Rechenwegen
- Ortsunabhängig abrufbar

x	0	1	2	3	4	5
$\frac{1}{x}$						
$\frac{3}{x-2}$						
$\frac{6}{4 \cdot (x-3)}$						
$\frac{32}{2(2x-8)}$						

Term A  $\frac{7}{x}$  B  $\frac{1}{x-1}$  C  $\frac{1}{30x+6}$

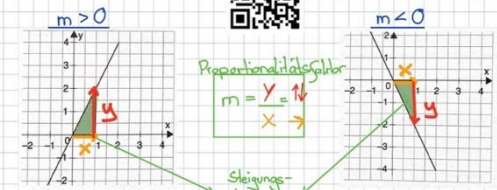
Für welche Zahl wird der Nenner 0?

Definitionsbereich (alle zum Einsetzen zulässigen Zahlen)

## a) Proportionale Funktionen beschreiben

Proportionale Funktionen haben die Form  $y = m \cdot x$   
 $m$  heißt auch die „Steigung“ der Geraden.  
Der Graph einer proportionalen Funktion ist eine Gerade durch den Ursprung des KOSyS.

### 1. Funktionsgleichung aufstellen:



Ist die Steigung  $m$  positiv, so steigt die Gerade.

Ist die Steigung  $m$  negativ, so fällt die Gerade.

### 1. Schritt: Berechnung von $m$

$$m = \frac{y}{x} = \frac{2}{1} = 2$$

$$m = -\frac{y}{x} = -\frac{2}{1} = -2$$

### 2. Schritt: $m$ in Funktionsgleichung einsetzen

$$y = m \cdot x = 2 \cdot x$$

$$y = m \cdot x = -2 \cdot x$$

Visualisierung, Verlinkungen, Interaktivität

Ergebnissicherung

# Lebensweltbezug

## zur Schülerorientierung



Im Sinne der Schülerorientierung werden (Medien-)Inhalte der Lebenswelt, Medienerfahrungen und Nutzungsgewohnheiten der Schülerinnen und Schüler berücksichtigt und im Unterricht thematisiert.

Eine Vielzahl digitaler Materialien ermöglicht es, aktuelle und relevante Themen aufzugreifen und das Lernen an realitätsnahen Kontexten auszurichten. Dies weckt das Interesse der Lernenden und kann die Lernmotivation steigern. Gleichzeitig kann der Einsatz digitaler Medien an die Nutzungsgewohnheiten der Schülerinnen und Schüler anknüpfen. Dies eröffnet nicht nur Spielräume für die Reflexion des alltäglichen Medienhandelns der Lernenden, sondern ermöglicht auch die gezielte Thematisierung von Herausforderungen der digitalen Welt. Damit wird der Unterricht praxisnah und relevant für die Lebenswirklichkeit der Lernenden.

# Lebensweltbezug



## *Aufgreifen des Mediennutzungsverhaltens*

Digitale Medien können dazu beitragen, den Unterricht an das Nutzungsverhalten der Lernenden und die Vorteile, die sie durch die Nutzung erfahren (wie Vernetztheit, Kooperation, Unmittelbarkeit...), anzupassen und eröffnen Raum für Reflexion und Thematisierung von Herausforderungen im Medienumgang.

## *Alltags- und Anwendungsbezug*

Eine Vielzahl von authentischen Materialien ermöglicht, aktuelle und relevante Themen abzudecken und das Lernen an realen Kontexten auszurichten.

# Diagramme erstellen und auswerten

Mit digitalen Anwendungen können sehr einfach Diagramme und andere Schaubilder erstellt werden. Das eigenständige Erstellen von Diagrammen hilft Lernenden, Daten besser zu visualisieren und somit komplexe Informationen einfacher zu verstehen und Zusammenhänge zu erkennen. Änderungen an den Daten wirken sich sofort auf das Diagramm aus. Dies ermöglicht ein spielerisches Experimentieren und ein tieferes Verständnis der Beziehung zwischen Daten und ihrer grafischen Darstellung. Zudem trainiert der digitale Wechsel der Darstellungsform, z. B. von der Tabelle zum Diagramm, eine zentrale mathematische Kompetenz.

Unterrichtsidee: Die Schülerinnen und Schüler werden in Gruppen eingeteilt und sollen sich Fragen zu den einzelnen Themenbereichen der Schaubilder von [Bitkom-Charts Kinder und Jugendstudie 2022](#) überlegen. Daraus wird am Ende ein interaktives Quiz erstellt.

## Gruppe 1: Gerätenutzung

Unsere Schätz- und Wissensfragen:

a.)	b.)
c.)	d.)

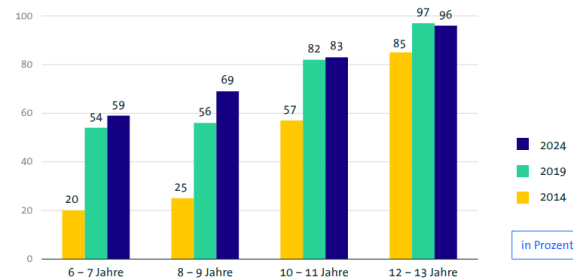
a.)	b.)
c.)	d.)

a.)	b.)
c.)	d.)

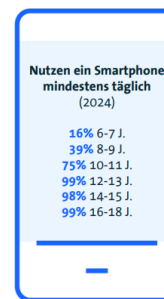
a.)	b.)
c.)	d.)

## Kinder nutzen Smartphones immer früher

Nutzt Du zumindest ab und zu – entweder selbstständig oder zusammen mit Deinen Eltern – ein Smartphone?



3 Basis (links): Kinder und Jugendliche zwischen 6 und 18 Jahren (2024: n= 942, 2019: n= 915, 2014: n= 962) | Basis (rechts): Kinder und Jugendliche zwischen 6 und 18 Jahren, die ein Smartphone nutzen (n=797) | Quelle: Bitkom Research 2024



bitkom

**2 Quiz**

Nutzt Du zumindest ab und zu – entweder selbstständig oder zusammen mit Deinen Eltern – ein Smartphone?

In welchem Jahr haben erstmals mehr als 50% der Kinder in der Altersgruppe von 6-7 Jahren ein Smartphone genutzt?

Interaktives Quiz

Arbeitsblatt:  
Fragen zum Schaubild

Schaubild

Alltags- und Anwendungsbezug

# Mathematik im Alltag entdecken

Um grundlegende mathematischen Fertigkeiten (z. B. Schätzen, Messen, Orientierung im Raum, Gesetzmäßigkeiten) bei den Lernenden zu vertiefen, ist die Erkundung des Lebensweltbezugs im Erfahrungsfeld der Lernenden unabdingbar. Mit der Kamerafunktion können die Lernenden geometrische Formen, geometrische Körper, Winkel oder Muster und Strukturen aus ihrem Lebensbereich entdecken und dokumentieren. Dies schafft die Basis für das Modellieren realer Situationen und regt durch das Vergleichen der Ergebnisse zum mathematischen Argumentieren an.

Darüberhinaus können Größenverhältnisse abgebildet werden, indem man Objekte fotografiert und eine Vergleichsgröße daneben legt oder abbildet.

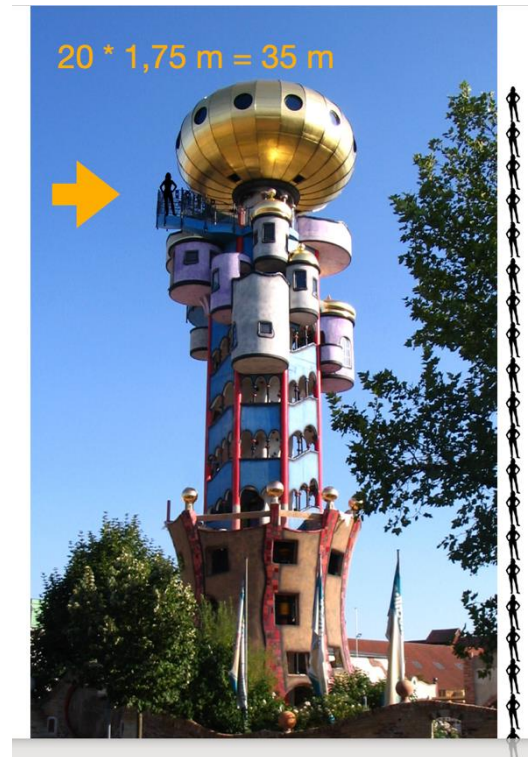
An der Ostsee steht der größte Strandkorb der Welt, auf dem mehrere Personen nebeneinander sitzen können (siehe Foto).

Schätze die Breite des Strandkorbs ab.

Beschreibe dein Vorgehen und begründe rechnerisch.



Aufgabe aus dem Teil A der Abschlussprüfung



Schätze die Höhe des Turms

Alltags- und Anwendungsbezug

# Methodenvielfalt

## zur angemessenen Variation der Lehr- und Lernmethode



Eine angemessene Variation der Lehr- und Lernmethoden ermöglicht den Schülerinnen und Schülern unterschiedliche Zugänge zu den Lerninhalten, hält die Konzentration aufrecht und motiviert. Die Methodenvielfalt ist in diesem Sinne weniger als umfangreiche Repertoiresammlung, sondern vielmehr als Werkzeug zur Rhythmisierung des Unterrichtsgeschehens zu verstehen.

Insbesondere durch die Vielzahl an digitalen Lernmaterialien und deren unterschiedliche Einsatzszenarien kann der Unterricht durch eine Verschränkung von analogen und digitalen Lernsettings lernförderlich und abwechslungsreich gestaltet werden. Dabei können sowohl lehrerzentrierte Unterrichtsformen als auch solche, die die Selbstorganisation oder Kooperation der Schülerinnen und Schüler fördern, zum Einsatz kommen. Die Variation der Lernaktivitäten durch den Einsatz digitaler Medien, verbunden mit einer häufig höheren Akzeptanz bei den Schülerinnen und Schülern, kann so zu einer Steigerung der Motivation führen. Gleichzeitig helfen geeignete Unterstützungsangebote, Über- und Unterforderung zu vermeiden, wodurch ein dauerhaftes Interesse und ein erhöhtes Durchhaltevermögen gewährleistet werden können.

# Methodenvielfalt



## *Angemessene Variation der Lehr- und Lernmethode*

Digitale Medien erweitern die Möglichkeiten zur Auseinandersetzung mit den Unterrichtsinhalten, wodurch Methoden, Sozialformen und Aufgabenstellungen flexibel an die Voraussetzungen der Lernenden und die Anforderungen des Lerngegenstandes angepasst werden können. Sie unterstützen dabei sowohl lehrerzentrierte Unterrichtsformen als auch Methoden, die z. B. die Selbstorganisation oder Kooperation der Schülerinnen und Schüler fördern.

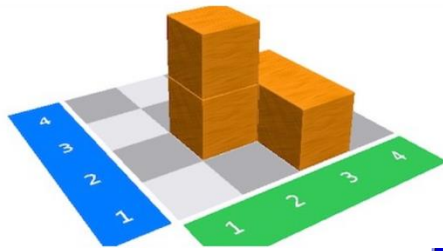
## *Verschränkung analoger und digitaler Lernsettings*

Analoge und digitale Lehr- und Lernsettings greifen bei der Unterrichtsplanung gelingend ineinander, um bestmögliche Lernergebnisse zu erzielen.



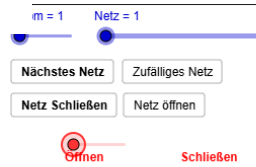
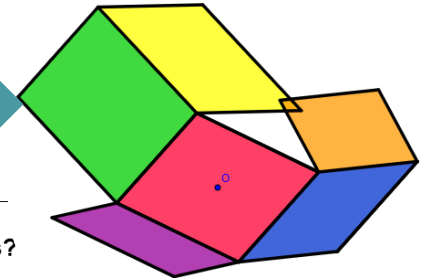
# Räumliche Vorstellung unterstützen

Digitale Medien unterstützen die Schülerinnen und Schüler im Gegenstandsbereich Raum und Form ihr räumliches Vorstellungsvermögen zu stärken. Mit Simulationen und Anwendungen untersuchen und vergleichen die Lernenden wichtige geometrische Figuren und Körper, beschreiben deren Eigenschaften und überprüfen Zusammenhänge. Auch die Erweiterung der Formenkenntnis zur Betrachtung von geometrischen Flächen und Körpern (Grundlage für die Ermittlung von Oberflächen- und Rauminhalten) kann durch digitale Medien aufgegriffen werden.

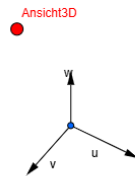
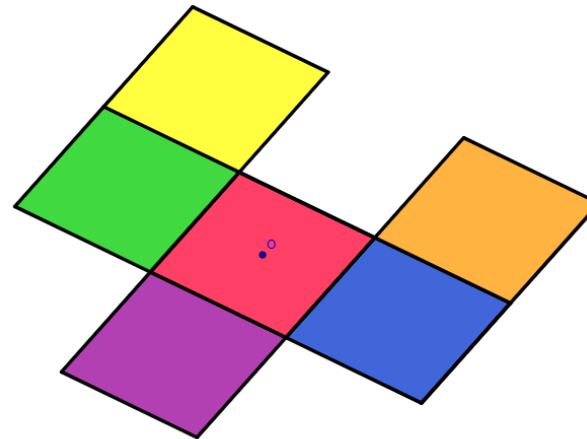


Weitere Anwendung

Überprüfen durch Schließen und Öffnen



Ist das Netz das Netz eines Würfels?



Screenshot von GeoGebra: Würfelnetze erkennen

# Darstellungsformen vernetzen

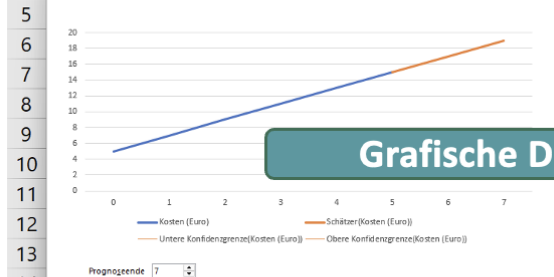
Für das Anwenden, Interpretieren und Unterscheiden von mathematischen Objekten und Situationen stehen den Schülerinnen und Schülern verschiedene Anschauungsmaterialien zur Verfügung (z. B. Diagramme, Abbildungen, Fotos, Skizzen, Graphen, Formeln, sprachliche Darstellungen, Gesten, Handlungen). Digitale Anwendungen regen Schüler an, die Beziehungen zwischen diesen Formen zu erkennen, situationsgerecht und zweckgebunden zwischen den Darstellungsformen zu wechseln und für die Bearbeitung der Aufgaben die geeignete Darstellungsform auszuwählen oder gezielt zu erstellen.

## Sprachliche Darstellung

Ein Taxifahrer verlangt für die Anfahrt 5 €. Im Anschluss kostet jeder gefahrene Kilometer 2 €.

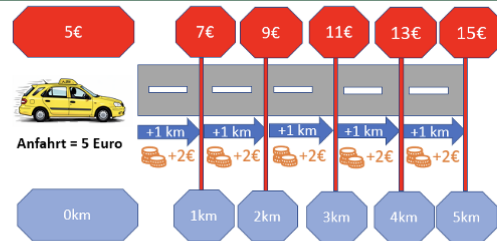
	A	B	C	D	E	F	G
1	Kilometer	0	1	2	3	4	5
2	Kosten (Euro)	5	7	9	11	13	15

## Tabellarische Darstellung



Erstellen eine Tabelle mit einem Tabellenkalkulationsprogramm und grafische Auswertung

## Bildhafte Darstellung



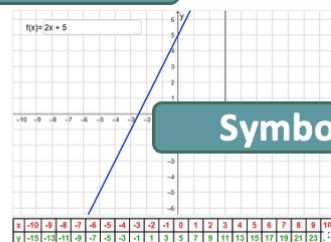
Graph, Wertetabelle und Funktionsgleichung

GeoGebra:

Erstellen des Funktionsgraphs mithilfe von Funktionsgleichung oder Tabelle

## Symbolische Darstellung

$$y = 2x + 5$$

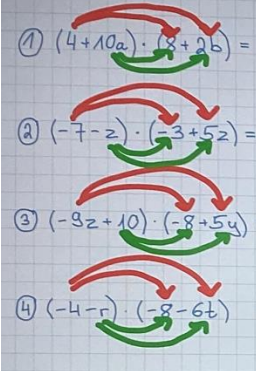
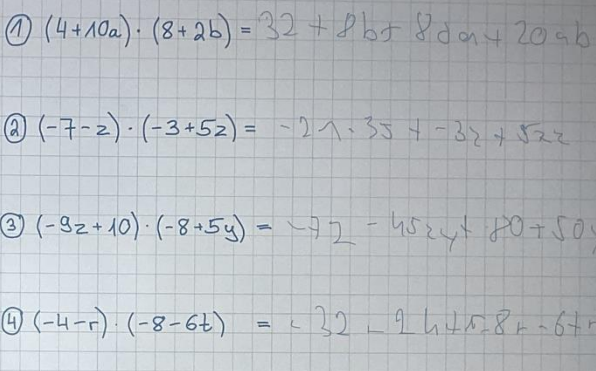
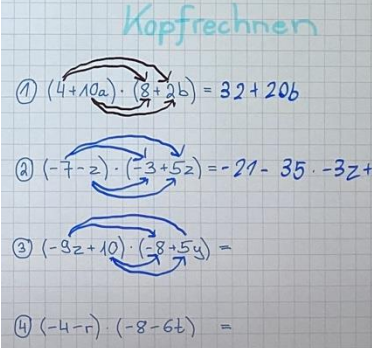
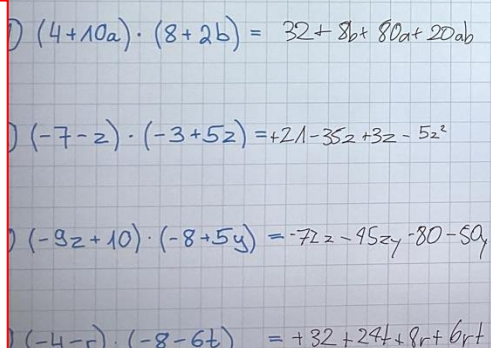


# Lösungswege präsentieren

Lösungswege oder Erkenntniswege zum Begreifen von mathematischen Zusammenhängen und Gesetzmäßigkeiten lassen sich leicht an der Tafel projizieren oder multimedial mit Hilfe von digitalen Tools präsentieren bzw. darstellen. Die einfachste Möglichkeit bieten dabei Screenshots von bearbeiteten Aufgaben, die von den Schülerinnen und Schülern erläutert werden oder die Projektion von digitalen Hefteinträgen. Durch das Erläutern dieser Ergebnisse unter Verwendung der Fachsprache fördert dies den Austausch verschiedener Lösungsansätze und Denkstrategien.

## Vorteile:

- unterschiedliche Denkweisen (=Verwendung verschiedener Darstellungen) der Lernenden werden sichtbar
- verschiedene Rechenwege können miteinander verglichen werden
- Arbeit mit Schülerfehlern
- Austausch von Lösungsansätzen
- fördern des fachgerechten Kommunizierens

	Musterlösung Lehrer		Schülerlösung 1
<p>Kopfrechnen</p> 	Schülerlösung 2		Schülerlösung 3

Vergleich verschiedener Lösungs- und Rechenweg an der digitalen Tafel im Split- Screen- Modus

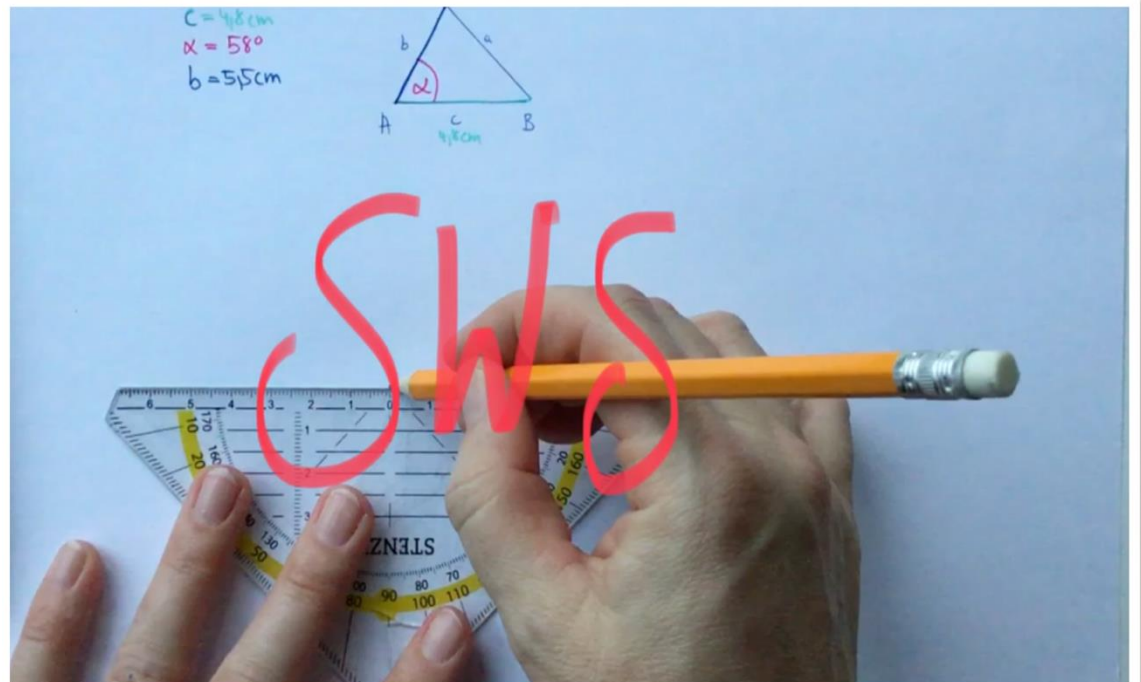
Angemessene Variation der Lehr- und Lernmethode

# Erklärvideos lernwirksam einsetzen

Erklärvideos sind ein vielseitiges Werkzeug im Mathematikunterricht. Sie veranschaulichen mathematische Konzepte und Rechenverfahren durch visuelle Darstellungen und Fachsprache. Dadurch unterstützen sie Schülerinnen und Schüler, die Inhalte besser zu verstehen. Im Unterricht entlasten sie die Lehrkraft und schaffen Raum für Übungen und individuelle Förderung. Zuhause ermöglichen sie selbstgesteuertes Lernen: Schülerinnen und Schüler können in ihrem eigenen Tempo lernen, schwierige Themen wiederholen und das Gelernte festigen.

## Vorteile:

- Berücksichtigung des individuellen Lerntempos bei der Erarbeitung von Inhalten
- Veranschaulichung komplexer Zusammenhänge
- Über die Unterrichtszeit einsetzbar und verfügbar
- Interaktive Videos durch das Einbinden von HP5



Erklärvideo zur Konstruktion von Dreiecken

# Individualisiertes Lernen

## zur Berücksichtigung unterschiedlicher Lernvoraussetzungen



Die Berücksichtigung unterschiedlicher Lernvoraussetzungen als Grundlage des individualisierten Lernens bedeutet, jede Schülerin und jeden Schüler so zu fordern und zu fördern, dass jeweils das ganze Potential entfaltet werden kann. Im digital gestützten Unterricht können digitale Medien eingesetzt werden, um den individuellen Lernstand der Schülerinnen und Schüler zu erfassen und Lernprozesse zu beobachten, um anschließend das Lernangebot durch differenzierte Aufgabenstellungen an die Voraussetzungen der Lernenden anzupassen. Darüber hinaus werden die Schülerinnen und Schüler durch lernförderliche, ggf. automatisierte Rückmeldungen zu Lernfortschritten und Lernergebnissen sowie durch weitere Unterstützungsangebote in ihrem individuellen Lernprozess begleitet und angeleitet, so dass sie lernen, diesen Prozess zunehmend selbstständig zu steuern.

# Individualisiertes Lernen



## *Lernstandserfassung und Anpassung des Lernangebotes*

Der Einsatz digitaler Medien ermöglicht die Erfassung des individuellen Lernstandes sowie die Beobachtung des Lernprozesses, um eine effiziente Anpassung des Lernangebotes an spezifische Voraussetzungen der Lernenden zu ermöglichen.

## *Lernförderliches Feedback und Unterstützung*

Der Einsatz digitaler Medien ermöglicht es, den individuellen Lernprozess durch lernförderliches Feedback sowie ein vielfältiges Unterstützungsangebot auch über die Unterrichtszeit hinaus zu begleiten.

## *Unterstützung des selbstgesteuerten Lernens*

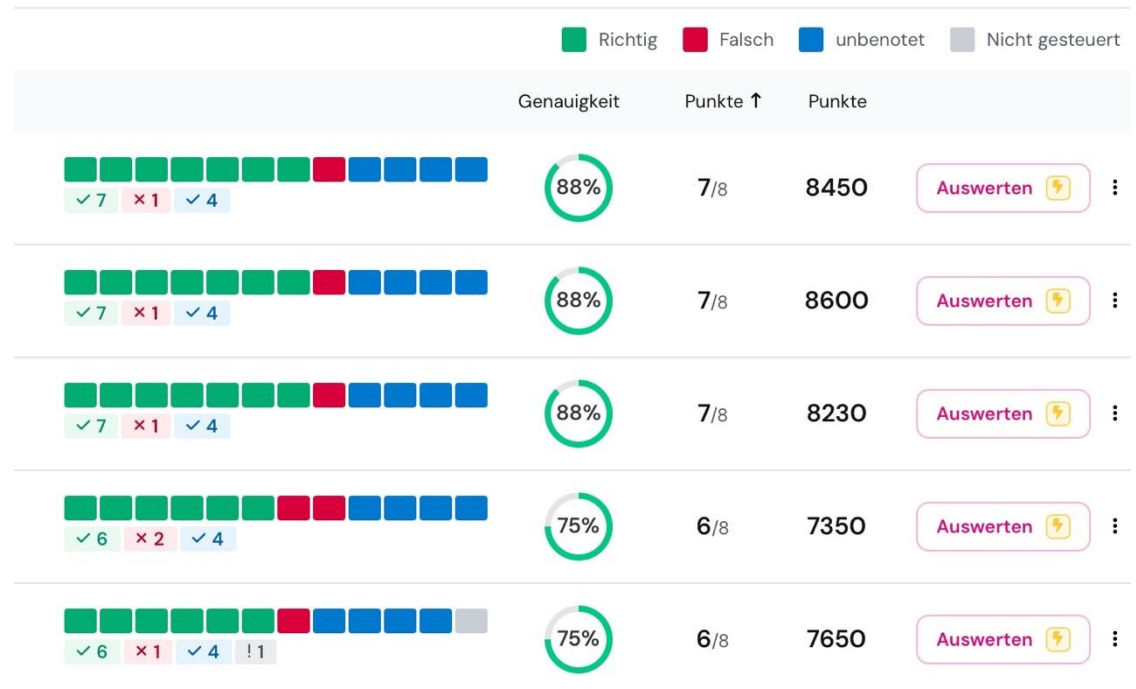
Digitale Medien fördern durch die selbstorganisierte Bearbeitung von Inhalten und Aufgaben die Autonomie der Schülerinnen und Schüler und damit auch deren Fähigkeiten, den Lernprozess zunehmend selbständig zu steuern.

# Lernstand erfassen

Anwendungen, die speziell für Diagnosen und Lernstandserhebungen entwickelt wurden, ermöglichen schnelle und gezielte Tests, deren Ergebnisse automatisch ausgewertet werden. Lehrkräfte erhalten einen sofortigen Überblick über den individuellen Leistungsstand einzelner Schülerinnen und Schüler sowie über den Leistungsstand der gesamten Klasse. Dies hilft dabei, den eigenen Unterricht anzupassen oder differenzierende Förderangebote passgenau bereitzustellen.

## Der Einsatz digitaler Medien liefert dadurch die Grundlage:

- für weitere gezielte Unterstützung,
- für Gespräche mit den Lernenden und deren Erziehungsberechtigten,
- für die Planung gezielter Unterstützung basierend auf Daten zu individuellen Schwächen und Lernbedarfen,
- für Differenzierung und Individualisierung des Unterrichts durch Bildung passender Lerngruppen und Aufgabenstellungen.



Auswertung einer Lernstandserfassung

# Differenzierende Angebote gestalten

Digitale Medien unterstützen die Lernenden bei der Aufgabenbearbeitung durch die einfache Bereitstellung von Materialien und Übungsangeboten mit Selbstkontrollmöglichkeiten. Dies ist in unterrichtlichen Übungsphasen, bei Hausaufgaben und bei der Vorbereitung auf Leistungserhebungen insbesondere bei der Vorbereitung auf Abschlussprüfungen relevant. Aufgabenformate, die einen breiteren Themenbereich abfragen, können so übersichtlich untergliedert und mit Unterstützungsangeboten ergänzt werden.

## Bereitstellung von digitalen Materialien

- interaktive Übungen
- Simulationen zur Veranschaulichung des Sachverhaltes
- Lösungshilfen bzw. Musterlösungen
- Feedbackmöglichkeiten
- multimediale Lernhilfen (wie z. B. Erklärvideos, Hefteinträge)

**MUSTERPRÜFUNG**

1. a) Auf der Parabel  $p_1$  mit der Funktionsgleichung  $y = x^2 + 2x + 5$  liegen die Punkte  $A(-3 | y_A)$ ,  $B(x_B | 13)$  und  $C(x_C | 13)$ . Berechnen Sie die fehlenden Koordinaten der Punkte A, B und C.

b) Bestimmen Sie die Funktionsgleichung der Parabel  $p_1$  in der Scheitelpunktform und geben Sie den Scheitelpunkt  $S_1$  an.

c) Die Punkte  $D(-1 | -12)$  und  $E(2 | -9)$  liegen auf der nach unten geöffneten Normalparabel  $p_2$ . Ermitteln Sie rechnerisch die Funktionsgleichung von  $p_2$  in der Normalform.

d) Die nach oben geöffnete Normalparabel  $p_3$  hat den Scheitelpunkt  $S_3(5 | -3)$ . Bestimmen Sie die Funktionsgleichung von  $p_3$  in der Normalform.

e) Zeichnen Sie die Parabel  $p_1$  in ein Koordinatensystem. Die Längeneinheit ist 1 cm.

f) Eine nach oben geöffnete Normalparabel  $p_4$  hat den Scheitelpunkt  $S_4(1 | 2)$ . Beschreiben Sie die Funktionsgleichung von  $p_4$  in der Normalform.

**HILFE**      **LÖSUNG**

a) ?      a) ✓  
b) ?      b) ✓  
c) ?      c) ✓

**Verlinkung**      **Zwischenlösung**

**Punkt A:** Koordinaten in Funktionsgleichung einsetzen  
**Punkt B:** ...

Berechnen Sie die fehlenden Koordinaten der Punkte A, B und C.

**Punkt A:**  $y = (-3)^2 + 2 \cdot (-3) + 5 = 9 - 6 + 5 = 8 \Rightarrow A(-3|8)$   
**Punkt B:** ...

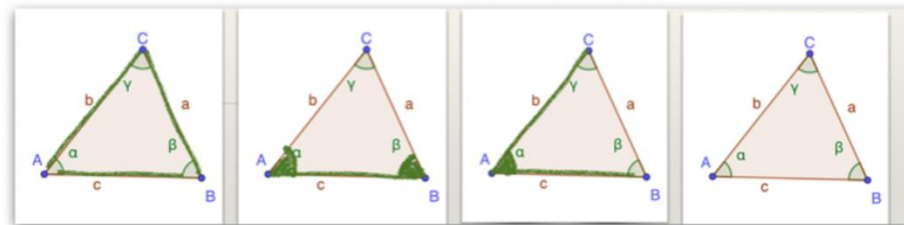
Unterstützungsangebote zur Vorbereitung auf die Abschlussprüfung

# Individuelles Feedback geben

Lehrkräfte können nach Einreichung oder Freigabe von Arbeitsergebnissen oder Zwischenständen zeitlich flexibel und individuell Feedback geben, beispielsweise als schriftliche Kommentare oder Audioaufnahmen. Dieses Feedback steht den Lernenden zeitunabhängig zur Verfügung, sodass sie es in ihrem eigenen Tempo reflektieren und in den Lernprozess integrieren können. Digitale Lernumgebungen, wie etwa Lernplattformen, ermöglichen es, diesen Workflow digital abzubilden und zeitliche Flexibilität über die Unterrichtszeiten hinaus zu schaffen. Das regelmäßige Feedback unter Verwendung der Fachsprache stärkt zudem die kommunikative Kompetenz der Lernenden.

## Vorteile:

- Vielfältige Feedbackmodalitäten z. B. Audio, schriftliche Anregungen, Kriterienraster, ...
- Individuelle und persönliche Rückmeldung an den Lernenden
- Dokumentation des Lernstandes bzw. Lernfortschrittes



SSS  
Seite  
Seite  
Seite

WSW  
Winkel  
Seite

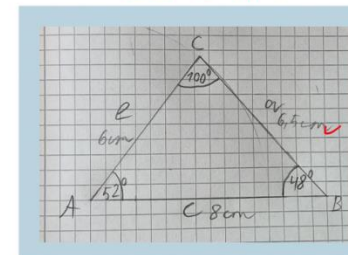
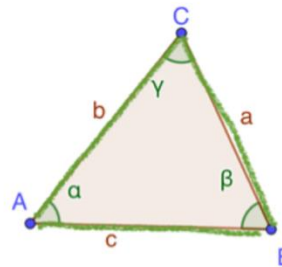
SWS  
2 Seiten  
eingeschlossener Winkel

SsW  
!

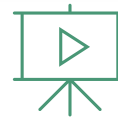
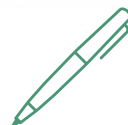
😊 sehr sauber!

SSS

a = 6,5 cm  
b = 6,0 cm  
c = 8,0 cm



Audio 1



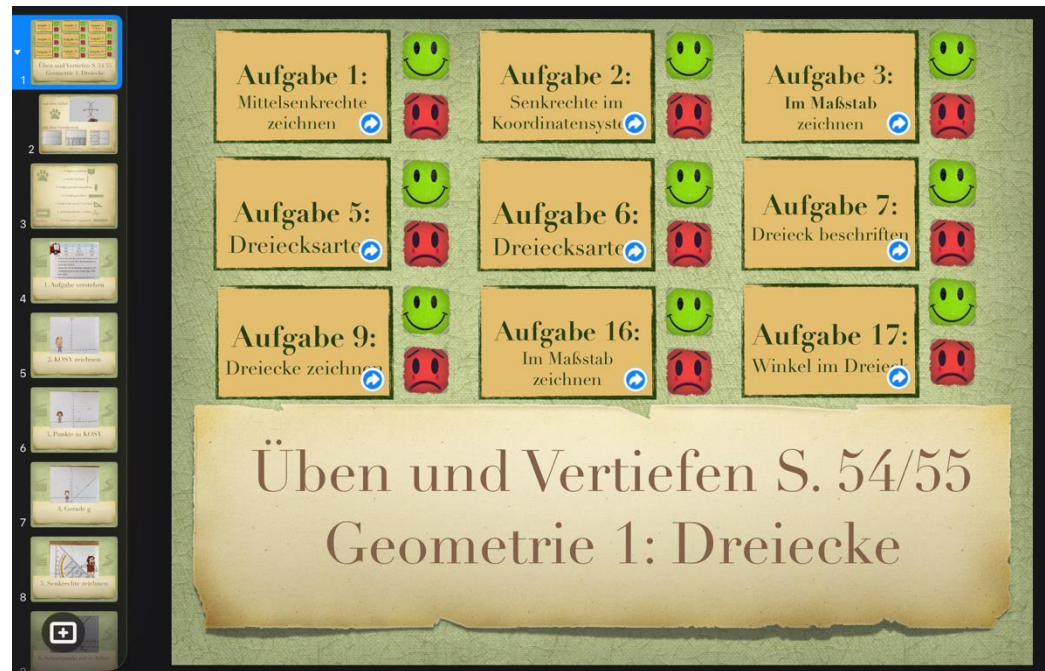
Korrektur in einer Lernumgebung

# Digitale Lernpfade gestalten

Mithilfe verschiedener Layoutvorlagen in Präsentationswerkzeugen, digitalen Pinnwänden und Lernumgebungen lassen sich attraktiv gestaltete digitale Lernpfade umsetzen. Diese strukturieren die zu vermittelnde Inhalte und bieten die Möglichkeit Lernergebnisse (Screenshots, Videos, Audios, Bilder, ...) einfach in die Lernumgebung zu integrieren. Durch die gezielte Einbindung interaktiver Unterstützung und multimedialer Lernhilfen fördern Lernpfade die individuelle Auseinandersetzung mit mathematischen Inhalten sowie die Selbstständigkeit der Lernenden.

## Vorteile:

- multimediale Lernhilfen und Unterstützungsangebote wie Erklärvideos, Audioaufnahmen, Abbildungen und Illustrationen sowie Links auf Webseiten
- einbinden von Übungen mit individuellen Rückmeldungen
- klare Struktur
- vielfältige Feedbackmöglichkeiten
- Stärkung eigenverantwortlichen Lernens
- einfacher Überblick über Inhalte und Kompetenzerwartungen



Multimediale Lernumgebung, umgesetzt in einer Präsentationsanwendung

# KI als Tutor

Künstliche Intelligenz dient als personalisierter Lernbegleiter, der den aktiv-entdeckenden Unterricht sinnvoll ergänzt. Bei individuellen Schwierigkeiten erhalten Lernende sofortige Erklärungen, die weit über einfache Ergebniskontrollen hinausgehen. Durch gezielte Nachfragen regt die KI dazu an, eigene Problemlösestrategien zu reflektieren und mathematische Zusammenhänge selbstständig zu durchdringen, statt passiv auf fertige Lösungen zu warten.

## Vorteile:

- Individuelle Unterstützung unabhängig vom Lerntempo
- Sofortige Verfügbarkeit, auch wenn die Lehrkraft gerade eingebunden ist
- Unterstützungstiefe gezielt steuerbar durch Lehrkraft, z. B. nur Rückfragen statt fertiger Lösungen
- Fördert die Reflexion eigener Denkwege
- Entlastet die Lehrkraft bei routinemäßigen Erklärungen
- Fehler können ohne sozialen Druck gemacht werden (Hemmschwelle sinkt)

**KI-Lernhelfer**

Keine Sorge, das ist völlig okay 😊. Lass mich dir erklären, worum es bei **Gleichungen** geht: Eine Gleichung ist wie ein Puzzle, bei dem du verschiedene Teile zusammenfügen musst, um eine Lösung zu finden. Stell dir vor, du bist ein Fußballspieler und musst die richtige Strategie finden, um ein Tor zu schießen. **Möchtest du ein Beispiel sehen, wie Gleichungen im Alltag oder im Fußball verwendet werden können?**

Llama-3.3-70B-Instruct

ja

**KI-Lernhelfer**

Ein Beispiel: Stell dir vor, du bist der Trainer einer Fußballmannschaft und musst entscheiden, wie viele Spieler du in die Verteidigung und wie viele in den Angriff stellen sollst, um ein bestimmtes Ergebnis zu erreichen. Du könntest eine Gleichung aufstellen, um die optimale Aufstellung zu berechnen. Zum Beispiel:  $2x + 3y = 11$ , wobei  $x$  die Anzahl der Verteidiger und  $y$  die Anzahl der Angreifer ist. **Soll ich dir erklären, wie man diese Gleichung löst, oder möchtest du ein anderes Beispiel**

leichter bitte

**KI-Lernhelfer**

Lass uns ein einfacheres Beispiel nehmen 📄. Stell dir vor, du hast 5 Fussbälle und bekommst jeden Tag 2 neue Bälle. Wie viele Bälle hast du nach 3 Tagen? Wir können eine Gleichung aufstellen:  $5 + 2x = ?$  wobei  $x$  die Anzahl der Tage ist. **Kannst du mir sagen, wie viele Bälle du nach 3 Tagen hast, wenn du jeden Tag 2 neue Bälle bekommst?**

Llama-3.3-70B-Instruct

Frage stellen

*KI-Lernhelfer eines Schulbuchverlages*

Intelligentes Üben

# Kompetenzorientierte Aufgabenformate & intelligentes Üben

## zum nachhaltigen Lernen



Kompetentes Handeln und Problemlösung setzen tief verarbeitetes Wissen voraus, das dauerhaft zur Verfügung steht und in vielen unterschiedlichen Situationen angewendet werden kann. Um nachhaltiges Lernen zu ermöglichen, werden neue Inhalte in bereits bestehende Wissensstrukturen eingebaut, vielfältig über unterschiedliche Kontexte vernetzt, angewendet und geübt.

Medienproduktive Aufgabenformate, die sowohl auf den Erwerb grundlegender als auch fachlicher und überfachlicher Kompetenzen abzielen, eröffnen unterschiedliche Lernwege und schaffen Möglichkeiten zur kreativen Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand sowie einen langfristigen Kompetenzaufbau. Lernstrategien sind dabei sowohl Lerninhalt als auch Lernmethode. Für die konkrete Unterrichtspraxis lässt sich daraus ableiten, dass die Lernenden angeregt werden sollen, eigene Lösungswege zu finden, eigene Lernprodukte zu erstellen und den Entstehungsprozess dieser Lernprodukte zu reflektieren. Mit Hilfe digitaler Medien können zudem vielfältige und differenzierte Übungsmöglichkeiten eröffnet werden, um das Erlernte gezielt zu wiederholen und nachhaltig zu verankern.

# Kompetenzorientierte Aufgabenformate & intelligentes Üben



## *Medienproduktive und kollaborative Aufgabenformate*

Durch die aktive Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand und die kooperative Erstellung von digitalen Lernprodukten als Kompetenznachweise bauen die Lernenden Wissen auf, wenden es an und vertiefen es.

## *Systematischer Erwerb von Medienkompetenzen*

Im Umgang mit digitalen Medien werden im Unterricht Strategien zur Arbeitsorganisation und zum nachhaltigen Wissenserwerb vermittelt, angewandt und reflektiert. Der regelmäßige und reflektierte fachintegrative Einsatz ermöglicht einen systematischen Aufbau von Medienkompetenz.

## *Intelligentes Üben*

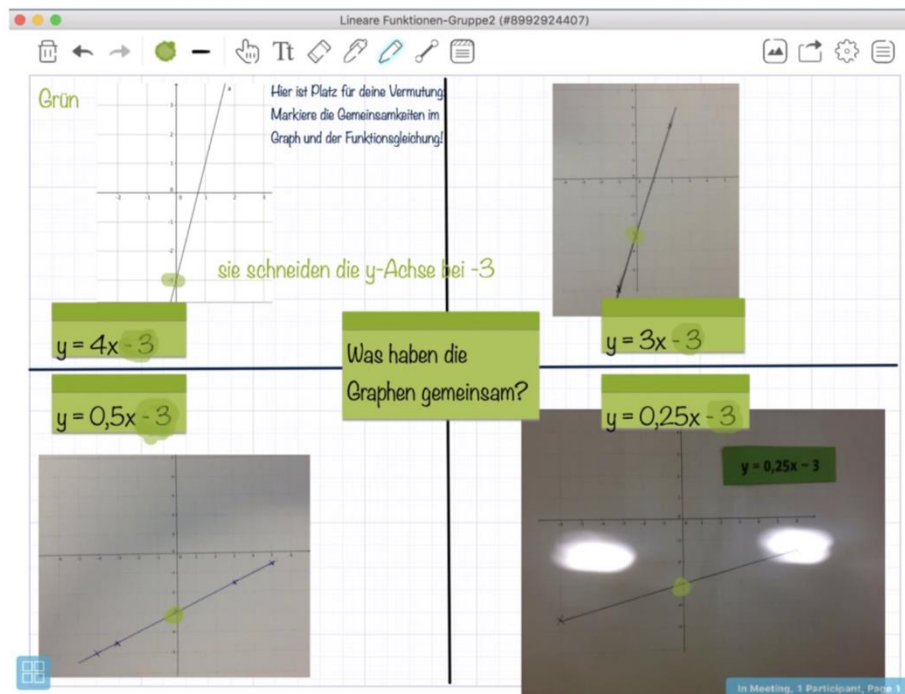
Der Einsatz digitaler Medien bietet Übungsphasen mit vielfältigen und differenzierten Übungsmöglichkeiten.

# Inhalte kollaborativ erarbeiten

Durch die Nutzung gemeinsamer digitaler Arbeitsbereiche können Schülerinnen und Schüler effizient an Dokumenten kollaborieren und ihre mathematischen Lösungswege unmittelbar teilen. Dies fördert nicht nur den einfachen Austausch von Arbeitsergebnissen, sondern ermöglicht auch eine vertiefte Auseinandersetzung mit den Beiträgen der Mitlernenden. Durch die gezielte Reflexion und die Erweiterung eigener Ansätze im Austausch mit anderen wird die mathematische Argumentationskompetenz gestärkt.

## Vorteile:

- Arbeitsteilige Ergebnisse können einfach ausgetauscht werden
- Digitale Tools unterstützen die Strukturierung kooperativer Lernformen, ideale Rahmenbedingungen für Lernphasen wie „Think-Pair-Share“
- Lehrkräfte können den gesamten Austauschprozess von der Einzelarbeit bis zur Gruppendiskussion gezielt begleiten und fördern



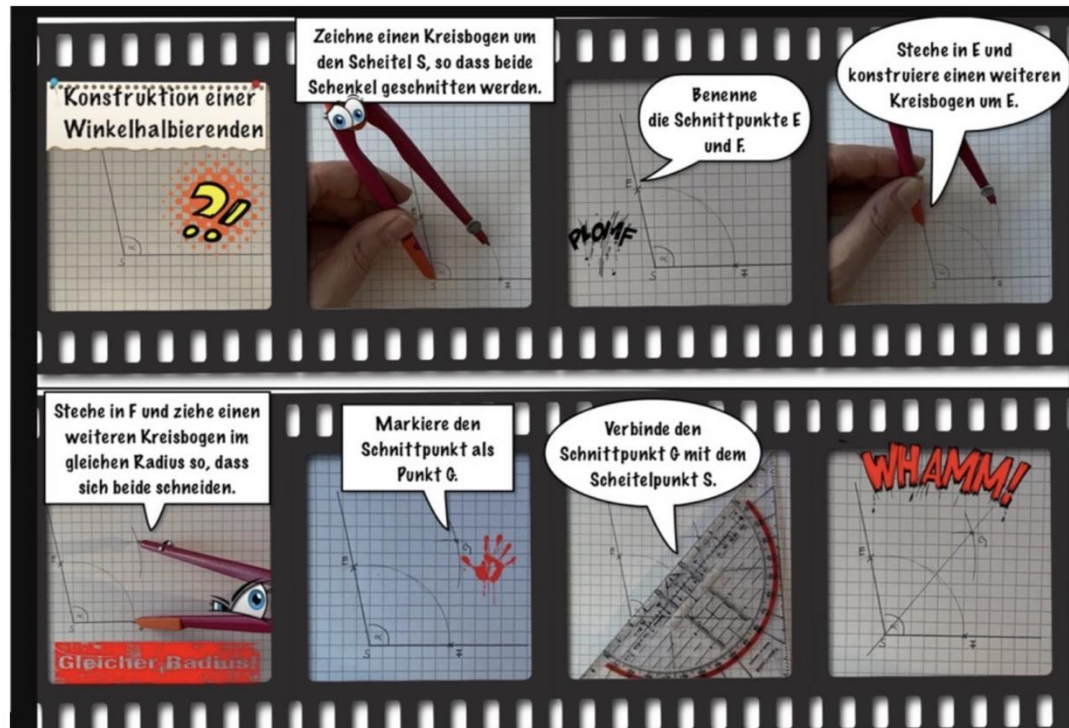
Digitale Pinnwand als Placemat: Lineare Funktionen

# Mathematische Inhalte medial aufbereiten

Digitale Medien eröffnen vielfältige Möglichkeiten, erworbenes Wissen multimedial aufzubereiten und zu präsentieren. Dabei müssen sich die Lernenden auf das Wesentliche konzentrieren, entscheiden, welche Inhalte für das Verständnis entscheidend sind, und diese in eine klare, schrittweise Abfolge bringen. Zudem fördert die Vertonung der Inhalte die korrekte und kontextbezogene Anwendung von Fachsprache. Die unkomplizierte Überarbeitbarkeit digitaler Medien ermöglicht es den Lernenden zudem, ihre Ergebnisse zu optimieren.

## Anwendungsszenarien:

- Konstruktionsbeschreibungen
- Anwenden und Erklären eines eingeführten Lösungsschemas z. B. Gleichungen
- Fehleranalysen durchführen: Wo ist der Fehler? Wie konnte er entstehen? Wie geht es richtig?
- Prüfungsaufgaben lösen und erklären
- Mathematische Herleitungen versprachlichen



Konstruktionsbeschreibung im Comicformat

# Lerntagebuch multimedial gestalten

Ein Lerntagebuch im Mathematikunterricht ist ein Werkzeug zur Reflexion, das Lernenden hilft, ihren eigenen Lernprozess zu dokumentieren, Zusammenhänge zu verstehen und Lernfortschritte zu bewerten. Digitale Medien bieten mit zahlreichen Anwendungen neue Wege Inhalte ohne großen Materialaufwand übersichtlich, attraktiv und multimedial zu gestalten. Es fördert das eigenverantwortliche Lernen, dient der Vorbereitung auf Leistungserhebungen und kann als Teil der Leistungsbewertung genutzt werden.

## Vorteile:

- Förderung des eigenverantwortlichen und selbst gesteuerten Lernens
- Förderung der persönlichen Auseinandersetzung mit dem Lernstoff und individueller Lernprozesse
- Förderung der sprachlichen Ausdrucksfähigkeit und der Argumentationsfähigkeit
- Ermöglichung eines Dialogs zwischen jedem Lernenden und der Lehrkraft (dialogisches Lernen)

The screenshot displays a digital learning journal for the topic 'Zehnerpotenzen' (Powers of Ten). The main content area is divided into sections:

- Mein Überblick**: A central heading for the topic.
- Zahlen mit Zehnerpotenzen vergleichen und ordnen**: A section with handwritten notes and diagrams. It includes:
  - Positive Zehnerpotenzen auf beiden Seiten:  $6,8 \cdot 10^2 \ll 6,8 \cdot 10^4$ ,  $2,01 \cdot 10^{-3} \gg 2,1 \cdot 10^{-2}$ ,  $8,3 \cdot 10^{-4} \ll 8,3 \cdot 10^4$ ,  $3,1 \cdot 10^{-2} \gg 0,031$ .
  - Positive Zehnerpotenzen auf beiden Seiten:  $4,5 \cdot 10^7$ ,  $0,00041$ ,  $4,1 \cdot 10^{-3}$ ,  $2,9 \cdot 10^5$ ,  $0,000029$ ,  $2,4 \cdot 10^{-2} \gg 0,00034$ .

The interface also features a sidebar with various media and editing tools: 'Fotos', 'Kamera', 'Stift', 'Text', 'Sound', and 'Medien'. There are also three empty text boxes for reflection: 'Das habe ich heute gelernt:', 'Das hat gut geklappt:', and 'Das nehme ich mir für die nächste Stunde vor:'. At the bottom, there are three emoji icons representing different moods.

Lerntagebuch 9. Klasse

# Übungen mit direktem Feedback einsetzen

Digitale Plattformen ermöglichen es, eine Vielzahl an Übungsaufgaben orts- und zeitunabhängig bereitzustellen. Lernende haben so jederzeit Zugriff auf vielfältige Formate, die über rein repetitive Aufgaben hinausgehen. So ermöglichen es digitale Übungen, verschiedene mathematische Darstellungsformen gezielt miteinander zu verknüpfen und das Verständnis durch einen Wechsel der Perspektiven zu vertiefen. Das Spektrum reicht dabei von klassischen „Richtig-Falsch“-Aufgaben bis hin zu komplexen Systemen, die beim Anbieten von Lösungswegen unterschiedliche mathematische Strategien aufzeigen. Um Lernende individuell zu unterstützen, bieten viele dieser Umgebungen integrierte Hilfestellungen, die bei Bedarf genutzt werden können.

Addition gleichnamiger Brüche

$\frac{4}{5} + \frac{4}{5} =$

$\frac{4}{5} + \frac{4}{5} = \frac{\boxed{7}}{\boxed{8}}$

1 2 3 4 5 →  
6 7 8 9 0 ✕

prüfe neu löse

Leider falsch. Verbessere oder 'löse'.  
Aktueller Stand: 0 Punkte

Verschiedenen Darstellungsformen

Addition gleichnamiger Brüche

$\frac{6}{8} + \frac{6}{8} =$

$\frac{6}{8} + \frac{6}{8} = \frac{\boxed{12}}{\boxed{8}}$

1 2 3 4 5 →  
6 7 8 9 0 ✕

prüfe neu löse

Richtig, aber Ganze sind möglich.  
Aktueller Stand: 0 Punkte

Hilfestellungen

Addition gleichnamiger Brüche

$\frac{6}{8} + \frac{6}{8} = \frac{12}{8} = 1\frac{1}{2}$

$\frac{6}{8} + \frac{6}{8} = \frac{\boxed{12}}{\boxed{8}}$

1 2 3 4 5 →  
6 7 8 9 0 ✕

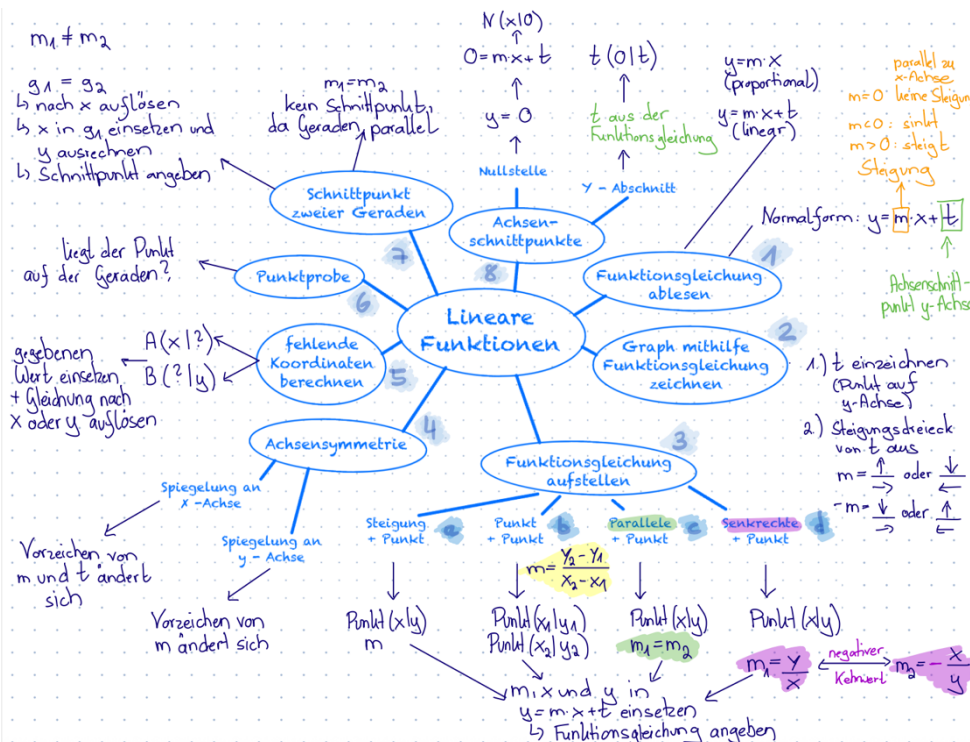
prüfe neu löse

Richtig, aber Ganze sind möglich.  
Aktueller Stand: 0 Punkte

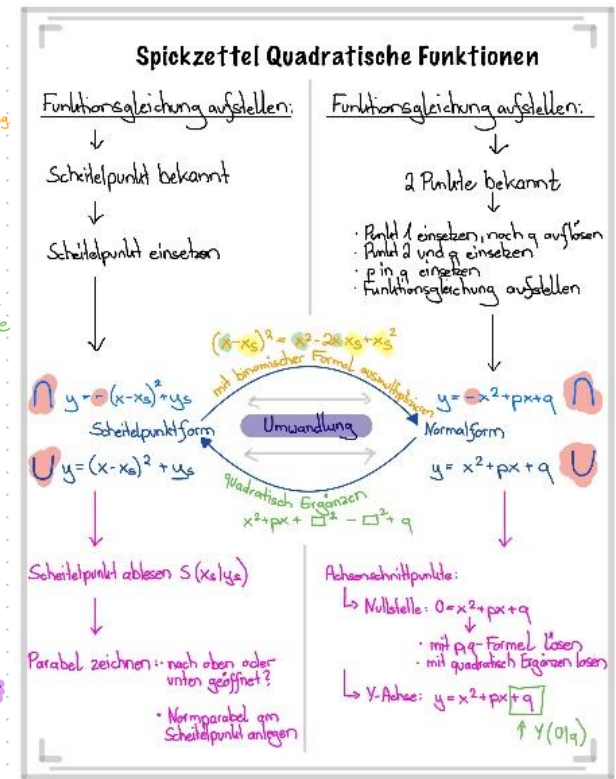
Anbieten von Lösungswegen

# Inhalte vernetzen

Digitale Medien ermöglichen nicht nur automatisiertes Üben, sondern fördern auch die Vernetzung von Wissen. Eine übersichtliche digitale Zusammenfassung von Unterrichtsergebnissen, die von Schülerinnen und Schülern unter Anleitung der Lehrkraft erstellt wird, hilft, Lernstoff zu strukturieren und prägnant darzustellen. Diese Methode kann bereits in der Unterstufe eingeführt und altersgerecht ausgebaut werden, wobei verschiedene digitale Werkzeuge flexibel zum Einsatz kommen, um mathematische Zusammenhänge systematisch abzubilden.



Mindmap: Lineare Funktionen



Überblick: Quadratische Funktionen