

# Klausurtag 2

## Zusatzmaterial

### für Multiplikatorinnen und Multiplikatoren

#### Potentialanalyse – Steckbriefe unterschiedlicher Viereckstypen anfertigen

Der Rahmen	
Inhalt	Steckbriefe unterschiedlicher Viereckstypen anfertigen
Anwendungsbereich im Rahmen Fortbildung	<b>Klausurtag 2:</b> Potentiale digitaler Medien – Argumentation, Kommunikation, Kollaboration  <b>ICAP:</b> Interaktiv (I) <b>SAMR:</b> Modifikation (M)
Verortung im Lehrplan	<b>MS: 6.3:</b> – Geometr. Figuren, Körper & Lagebeziehungen <b>RS: 5.3</b> – Geom. Grundvorstellungen & Grundbegriffe <b>RS I: 8.1</b> – Vierecke <b>RS II/III: 8.1</b> – Dreiecke & Vierecke <b>Gym: 5.2</b> – Geometrische Figuren und Lagebeziehungen
Voraussetzungen	Quadrat, Rechteck, Raute, Parallelogramm, Drachenviereck, gleichschenkliges Trapez und Trapez sind bekannt und können identifiziert werden. Es sind die notwendigen Begriffe bekannt, um die Eigenschaften zu den genannten Viereckstypen zu formulieren.
Ziele	Die Schülerinnen und Schüler stellen die Eigenschaften eines bestimmten Viereckstyps (arbeitsteilig Quadrat, Rechteck, Raute, Parallelogramm, Drachenviereck, gleichschenkliges Trapez und Trapez) strukturiert dar. Die Schülerinnen und Schüler diskutieren die Eigenschaften der verschiedenen Viereckstypen und begründen bei Uneinigkeit, warum eine gegebene Eigenschaft gilt oder nicht gilt.

## Materialien

Analoge Umsetzung:	Plakat mit Steckbriefen zu unterschiedlichen Viereckformen
Digitale Umsetzung:	Digitale Umsetzung: Forum z. B. in mebis (im Beispiel nur als Illustration umgesetzt, keine Funktionalität verfügbar) und GeoGebra-Sheet  <a href="https://epub.ub.uni-muenchen.de/94233/1/Beispiel_Steckbriefe-Vierecke.html">https://epub.ub.uni-muenchen.de/94233/1/Beispiel_Steckbriefe-Vierecke.html</a>

## Arbeitsaufträge

### Analoge Lernaktivität

#### Steckbrief: Mein Viereck

Erstellt ein Plakat mit einem Steckbrief zu folgendem Viereckstyp: *[Anm.: arbeitsteilig Quadrat, Rechteck, Raute, Parallelogramm, Drachenviereck, gleichschenkliges Trapez und Trapez]*. Zeichnet dazu möglichst unterschiedliche Beispiele zu „Eurem“ Viereckstyp.

Folgendes soll in eurem Steckbrief enthalten sein:

- eine Definition
- Eigenschaften, die nur für euren Viereckstyp gelten
- Spezialfälle eures Viereckstyps
- Zeichnungen eures Vierecks

*[Anm.: Je nach Ziel können weitere Vorgaben gemacht werden, was in dem Steckbrief enthalten sein soll, z. B. Beziehungen zu anderen Viereckstypen etc.]*

*Die fertigen Steckbriefe werden anschließend in der Klasse aufgehängt und in einem Gallery Walk in Kleingruppen diskutiert. Dazu können (im Sinne eines Expertenpuzzles) z. B. Gruppen so zusammengestellt werden, dass in jeder Gruppe jeder Viereckstyp einmal vertreten ist. Nach einer Möglichkeit die Steckbriefe noch einmal anzupassen, werden die Plakate reihum vorgestellt und diskutiert.*

## Steckbrief: Mein Viereck

Erstellt ein neues Thema in diesem Forum (Button unten: Neues Thema hinzufügen) und gestaltet einen Steckbrief für den Viereckstyp, der eurer Gruppe zugewiesen wurde. *[Anm.: arbeitsteilig Quadrat, Rechteck, Raute, Parallelogramm, Drachenviereck, gleichschenkliges Trapez und Trapez].*

Folgendes soll in eurem Steckbrief enthalten sein:

- eine Definition
- Eigenschaften, die nur für euren Viereckstyp gelten
- Spezialfälle eures Viereckstyps
- Screenshots eures Vierecks
- *[Anm.: Je nach Ziel können weitere Vorgaben gemacht werden, was in dem Steckbrief enthalten sein soll, z. B. Beziehungen zu anderen Typen etc.]*

Beim Erstellen eures Steckbriefs kann euch das folgende dynamische Arbeitsblatt helfen: Ihr könnt damit überprüfen, ob bestimmte Eigenschaften in eurem Steckbrief passen. Außerdem könnt ihr Screenshots von Beispielveierecken machen und in eurem Steckbrief einfügen.

*[Anm.: Je nach Ziel können Vorgaben zu gewünschten Inhalten des Steckbriefs gemacht werden, was in dem Steckbrief enthalten sein soll, z. B. Herleiten von Eigenschaften aus einer Definition; Beziehungen zu anderen Typen etc.]*

Kommentiert die Steckbriefe eurer Mitschülerinnen und Mitschüler. Ihr könnt wiederum das dynamische Arbeitsblatt nutzen, um ihre Aussagen zu überprüfen.

*[Anm.: Neben dem Arbeitsauftrag ist außerdem eine fiktive Forumsdiskussion enthalten. Klicken Sie dazu unten auf „Thema diskutieren“]*

*Parallel zur Forumsdiskussion können die Steckbriefe verbessert werden. Später werden die finalen Steckbriefe kurz vorgestellt.*

## Analyse der Lernaktivität

Worum geht es hier?

Potentiale digitaler Medien – Argumentation, Kommunikation & Kollaboration (Arbeitsauftrag Klausurtag 2)

Die Aufgabe ist in zwei Phasen aufgeteilt. Die Arbeitsphase, bei der jede Schülergruppe einen Steckbrief für einen zugewiesenen Viereckstyp erstellt und die Diskussionsphase, in der die verschiedenen Steckbriefe durch die Mitschülerinnen und Mitschüler evaluiert und kommentiert sowie ggf. verbessert werden. Die Kommunikation in der ersten Phase ist nicht unbedingt digital gestützt (gemeinsames Arbeiten an einem Computer), aber auch digital innerhalb eines Konferenzraums denkbar. Das Augenmerk liegt hierbei auf der Kommunikation über mathematische Eigenschaften des eigenen Viereckstyps. Auch die Erstellung eines strukturierten Steckbriefs ist eine Art der Kommunikation, bei der mathematische Inhalte schriftlich aufbereitet werden. Das dynamische Arbeitsblatt unterstützt die Lernenden wesentlich bei der Einordnung der Eigenschaften.

In der digitalen Sitzung findet die Kommunikation in der Diskussionsphase weitgehend asynchron statt. Die Ergebnisse der Mitschülerinnen und Mitschüler können einerseits wertgeschätzt, andererseits auch kritisch hinterfragt werden. Die schriftliche Art der Kommunikation sorgt dafür, dass die Lernenden die mathematischen Inhalte in Ruhe durchdenken können. Gerade divergierende Meinungen sind geeignet, um eigene mehr oder weniger systematische Argumentationen anzuregen, warum eine Eigenschaft für einen Viereckstyp zutrifft oder nicht.

## Optimierungsmöglichkeiten für Material und Lernaktivität (Arbeitsauftrag Klausurtag 2)

- Es wäre möglich noch einen Schritt tiefer in das Begriffsverständnis der Lernenden einzusteigen und über das Auflisten von Eigenschaften hinauszugehen. Die Lernenden bekommen einen Viereckstyp (z. B. Parallelogramm) zugewiesen. Anschließend werden sie aufgefordert zusätzliche Eigenschaften (z. B. Drachenviereck) zu benennen, die jeweils alleine ausreichen, um einen anderen, spezielleren Viereckstyp zu erhalten (z. B. rechte Winkel zwischen den Diagonalen). Weiterführend könnte analysiert werden, ob alle Vierecke des spezielleren Typs so erstellt werden können oder nicht (im Beispiel nicht, es lassen sich nur die Rauten finden).
- Der ursprüngliche und der erweiterte Arbeitsauftrag könnten bestimmte Typen von Eigenschaften (Seitenlängen, Winkelmaße, Diagonalenlängen oder -lage) besonders hervorheben, um eine gewisse Breite in den Steckbriefen und Lösungen zu erreichen.
- Die Darstellung des digitalen Arbeitsblatts könnte etwas optimiert werden, indem nicht zu viele Angaben gleichzeitig angezeigt werden können (z. B. Ausblenden der Seitenlängen, wenn eine andere Eigenschaft gewählt wird).

## Weitere Verwendungsmöglichkeiten in den Klausurtagen 2 bis 4

### Einstufung ICAP (als weiteres Beispiel für Klausurtag 2)

Wenn die Steckbriefe in Gruppenarbeit erstellt werden, ist passives Arbeiten bei dieser Aktivität denkbar. Dem kann entweder vorher entgegengewirkt werden, indem jeder Lernende einen eigenen Steckbrief gestalten soll, oder in der Gruppenarbeit verstärkt auf die Beteiligung aller geachtet wird. Eine Möglichkeit ist hier Rollen zu verteilen (Explorieren mit den GeoGebra-Arbeitsblatt, Formulieren und Schreiben, kritisches Prüfen der Eigenschaften,...). In der Diskussionsphase ist passives Arbeiten einzelner Lernender möglich, die die Beiträge ihrer Mitlernenden lesen, jedoch keine eigenen Beiträge verfassen. Dem kann beispielsweise durch eine Vorgabe von Beiträgen jedes einzelnen entgegengewirkt werden. Außerdem ist durch die schriftliche Art der Kommunikation leicht nachvollziehbar, wer sich beteiligt und Lernende können individuell zu mehr Beteiligung aufgefordert werden.

Auf aktives Arbeiten beschränkte Lernaktivitäten wären beispielsweise das ziellose Verändern der Viereckformen in dem dynamischen Arbeitsblatt, die Wiederholung von schon getätigten Beiträgen in der Diskussionsphase, oder oberflächliche Umformulierungen von Eigenschaften ohne neuen mathematischen Gehalt.

Eine konstruktive Auseinandersetzung durch die Gestaltung eines Steckbriefs ist sowohl analog als Plakat als auch digital durch das Formulieren eigener Eigenschaften in dem Forum angeregt. Dieses digitale Medium regt die konstruktive Auseinandersetzung mit dem Inhalt auch in der Diskussionsphase an, wenn eigene Gedanken zu den Eigenschaften eingebracht werden. Zu konstruktivem Arbeiten zählt auch das Überprüfen von Aussagen anhand des dynamischen Arbeitsblattes sowie das Prüfen und Kommentieren von Beiträgen anderer in der langsameren, aber verbindlicheren Art der Kommunikation im Diskussionsforum.

Das gemeinsame mathematische Kommunizieren und Argumentieren sowohl in der Arbeitsphase (Gruppenarbeit) als auch in der Diskussionsphase (Forumsdiskussion) verlangt eine interaktive Auseinandersetzung mit den mathematischen Inhalten. Der Arbeitsauftrag zielt hier darauf ab, ergänzende Meinungen und Kritik zu den erstellten Steckbriefen herauszufordern, um so Ansatzpunkte für eine reichhaltige Diskussion – ggf. etwas unterstützt durch die Lehrkraft – anzuregen.

### Einstufung SAMR (als weiteres Beispiel für Klausurtag 2)

In Grundzügen wäre eine ähnliche Aktivität auch ohne digitale Medien möglich (vgl. analoge Lernaktivität).

Durch das digitale Medium wird die Kommunikation der Lernenden zeitversetzt gestaltet. Damit verändert sich die Kommunikation weg von einer direkten mündlichen Kommunikation mit ggf. spontanem mathematischen Begründen hin zu einer asynchronen, schriftlichen Kommunikation. Dadurch haben die Lernenden mehr Zeit sich ihre Beiträge zu überlegen und ggf. durch Begründungen zu untermauern. Dies kann das mathematische Niveau des Austauschs positiv beeinflussen sowie eine Hilfe für schwächere Lernende sein, sich auch an dem Austausch zu beteiligen. Darüber hinaus kann die Diskussion durch die gegebene Ordnung im Forum (neuer Beitrag mit einer neuen Idee, direkte Antwort auf einen Beitrag) strukturiert werden. Dadurch werden die Lernenden außerdem herausgefordert konkret zu einer Aussage einer Mitschülerin / eines Mitschülers Stellung zu nehmen. Gleichzeitig ist die Kommunikation schriftlich festgehalten und kann von der Lehrkraft besser nachvollzogen und damit auch aufgegriffen werden.

Durch die Einbindung des dynamischen Arbeitsblattes können die Eigenschaften der verschiedenen Viereckstypen sowohl exploriert als auch bereits formulierte Eigenschaften geprüft werden. Dadurch wird das eigenständige Überprüfen von mathematischen Aussagen eingeübt und es können breitere Vorstellungen zu den Viereckstypen aufgebaut werden als durch das Zeichnen einzelner Beispiele. Es werden also zusätzlich zu den bestehenden Lernaktivitäten, die auch in einer vergleichbaren analogen Umsetzung geschehen, weitere kognitiv hochwertige Lernaktivitäten ermöglicht, womit der Einsatz hier die Möglichkeit für eine Veränderung des Lernens bietet.

Darüber hinaus bietet die Aktivität die Möglichkeit (aber auch die Herausforderung) allgemeine medienbezogene Kompetenzen der Lernenden (z. B. Beiträge in einem Online-Forum zu erstellen / zu kommentieren) anzuwenden und ggf. zu vertiefen.

### Einordnung strukturorientierter Konzeptaufbau (als weiteres Beispiel für Klausurtag 3)

#### *Leitfragen nutzen*

Der Aktivität liegt eine typische mathematische Frage zugrunde, die strukturierte Beschreibung der Eigenschaften eines mathematischen Begriffs. Es ist ein erstes Ziel beim Erwerb mathematischer Konzepte, dass zum Begriff mehrere Eigenschaften bekannt sind. Darauf zielt der Auftrag explizit ab.

#### *Verstehenselemente einbinden*

Als wesentliche Verstehenselemente sollte man sich als Lehrkraft die Eigenschaften pro Viereckstyp zu rechtlegen, die in den Steckbriefen auf jeden Fall enthalten sein sollten. Es kann sich anbieten die Funktionen des Arbeitsblatts (zunächst) zu deaktivieren, die über diese Eigenschaften hinausgehen.

Diese Eigenschaften würden als Verstehenselemente vertieft behandelt, wenn sie nicht nur einfach am Arbeitsblatt gezeigt und beobachtet werden. Es könnte beispielsweise umgekehrt auch für eine Eigenschaft besprochen werden, auf welche Viereckstypen sie zutrifft bzw. nicht zutrifft.

Weiterführend könnten Eigenschaften identifiziert werden, die einen Viereckstyp charakterisieren (z. B. ein Viereck, bei dem die gegenüberliegenden Seiten gleich lang sind, ist immer ein Viereck). Letztlich könnten bestimmte Eigenschaften als Definitionen ausgezeichnet und andere durch Argumente daraus begründet werden.

#### *Darstellungen verknüpfen*

Gerade diese Aktivität bietet weiterführend Potential zur Vernetzung von Darstellungen: Zunächst werden die Eigenschaften in der geometrischen Figur durch die Längen und Winkel, aber auch durch deren numerische Maße erkennbar. Die Eigenschaften selbst können dann (auf sehr unterschiedliche Art) verbal formuliert werden, aber eben auch mit Hilfe symbolischer Schreibweisen (z. B. Für jedes Parallelogramm ABCD gilt  $|AB| = |CD|$  und  $|BC| = |DA|$ ) dargestellt werden. Gerade der Vergleich unterschiedlicher verbaler Darstellungen kann zu einem vertieften Verständnis der Eigenschaften beitragen.

#### *Phänomene und Konzepte verbinden*

Phänomene und Konzepte zu verbinden, ist kein zentrales Prinzip dieser Aktivität.

## Einordnung kognitive Aktivierung (als weiteres Beispiel für Klausurtag 4)

### *Tiefe Verarbeitung anregen*

Die Aufgabe regt die Lernenden zunächst zur aktiven Exploration an. Im dynamischen Arbeitsblatt können die verschiedenen Viereckstypen ausgewählt und dynamisch verändert werden, ohne dass der Typ sich ändert. Dabei können ihre Seitenlängen, Winkelgrößen und Längen der Diagonalen angezeigt werden.

In der Arbeitsphase wird durch die Gestaltungsvorgaben für den Steckbrief das Nachdenken über die unterschiedlichen Definitions- und Eigenschaftsdarstellungen gezielt angeregt. Das eigenständige Formulieren der Eigenschaften ist ein typischer „höherer kognitiver Prozess“.

Die anschließende Diskussionsphase trägt diese aktive Verarbeitung der mathematischen Inhalte noch einmal weiter, indem die Ergebnisse der Mitschülerinnen und Mitschüler analysiert und kommentiert werden müssen. In diesem Zusammenhang müssen fremde und ggf. auch eigene Begründungen neu überdacht und formuliert werden.

### *Anforderungen fokussieren*

Durch die langsamere Art der schriftlichen Kommunikation kann die teils recht schwierige Formulierung von mathematischen Eigenschaften entlastet werden. Gleichzeitig entsteht durch die technische Umsetzung der Diskussion eine neue Herausforderung, die den Schülerinnen und Schülern bekannt sein sollte, damit sie dem mathematischen Arbeiten nicht im Weg steht.

Das dynamische Arbeitsblatt ermöglicht es schnell und einfach sehr viele Beispiele des Viereckstyps zu untersuchen, ohne durch langwierige Konstruktions- oder Zeichenphasen Zeit zu verlieren. Außerdem ermöglicht dies niederschwellig auch solche (untypischen) Beispiele für einen Viereckstyp zu finden, die Lernende sonst oft nicht im Blick haben.

### *Fehler nutzen*

Die Aktivität bietet das Potential, dass ungenau formulierte oder falsch identifizierte Eigenschaften in der Diskussionsphase aufgegriffen werden und unter den Lernenden gemeinsam adressiert werden.

Dabei ist darauf zu achten, dass ein respektvoller Umgang gewahrt wird. Wenn dies der Fall ist, bieten gerade die Fehler eine Lerngelegenheit für alle Schülerinnen und Schüler. Zentral ist dabei, dass diese Fehler nicht nur identifiziert und korrigiert werden, sondern bestenfalls auch Vermeidungsstrategien für sie angedacht werden (s.a. BEBA-Strategie).

Es sollte beachtet werden, dass am Ende der Aktivität keine Fehler unwidersprochen bleiben, doch gerade die schriftliche Art der Kommunikation erlaubt es (im Gegensatz zum Gallery Walk in der analogen Variante), dass die Lehrkraft Fehler schon im Forum adressiert oder im Anschluss daran aufgreift.

### *Lernprozess unterstützen*

Der (hoffentlich) reichhaltige Austausch der Lernenden im Forum gibt der Lehrkraft sehr gute Anhaltspunkte, um gezielt bestimmte Eigenschaften, Argumente und Ideen aufzugreifen und in eine gemeinsame Diskussion einzubringen und die Arbeitsergebnisse so für das gemeinsame Lernen fruchtbar zu machen. Eine wesentliche Anforderung an die Lehrkraft ist in diesem Kontext, den Fortschritt der einzelnen Lernenden anhand ihrer Beiträge im Forum im Blick zu behalten und ggf. Hinweise auf einer möglichst lernförderlichen Ebene zu geben. Gerade Funktionen in Lernmanagementsystemen, die alle Beiträge eines Lernenden zu einem Thema anzeigen, können dafür eine große Hilfe sein.