

Impulsgebung im Mathematikunterricht

Einblicke und Anregungen für die Praxis

Melanie Ansteeg



Gliederung

Motivation

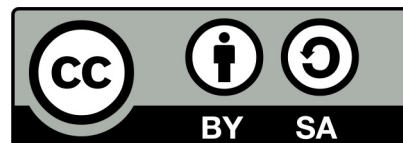
Hintergründe

5 Schritte zur Verbesserung der Impulsgebung

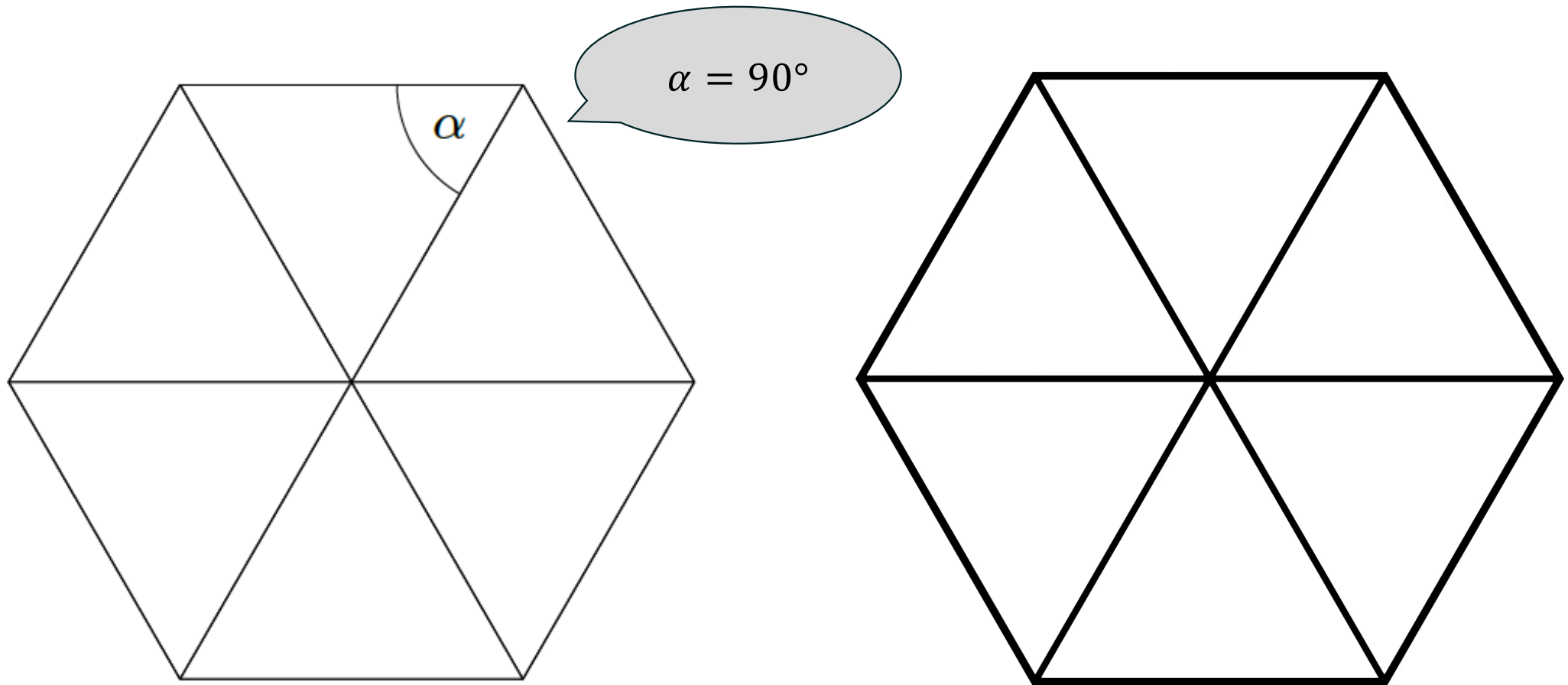
Zugang zu den Materialien



dissertation.ansteeg.com



Wie groß ist der eingezeichnete Winkel?



(angelehnt an Wegerif 2013, S. 59-61)

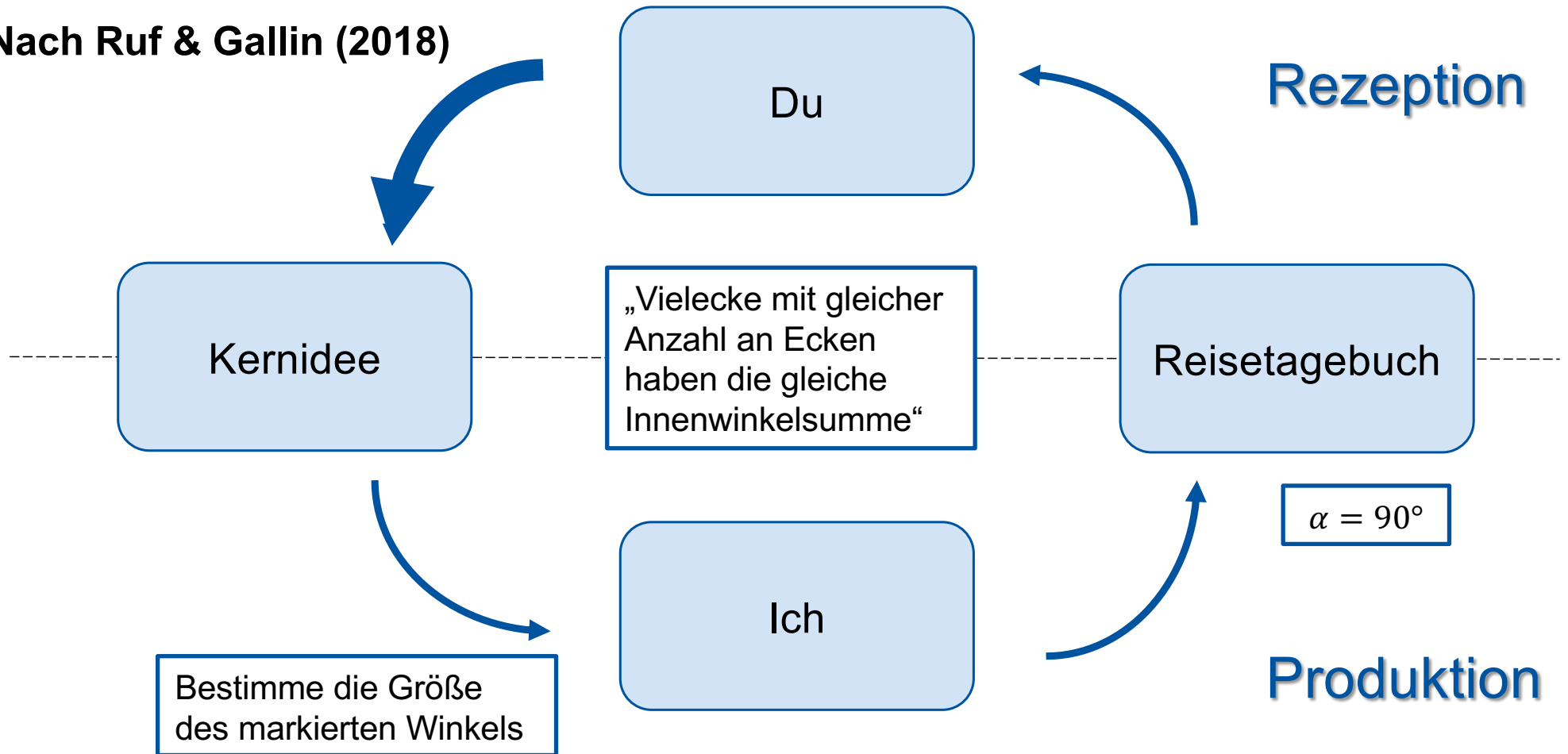
Aspekte der Impulsgebung

- Ein gelingender Impuls kann sehr ‚simpel‘ sein.
- Viele Voraussetzungen, u. a.: Hineinversetzen, diagnostische Kompetenzen, fachliche Sicherheit
- Dialogisches Lernen: Anknüpfen an einen Lernendenbeitrag und Weiterarbeit mit diesem (Lutz-Westphal 2021)

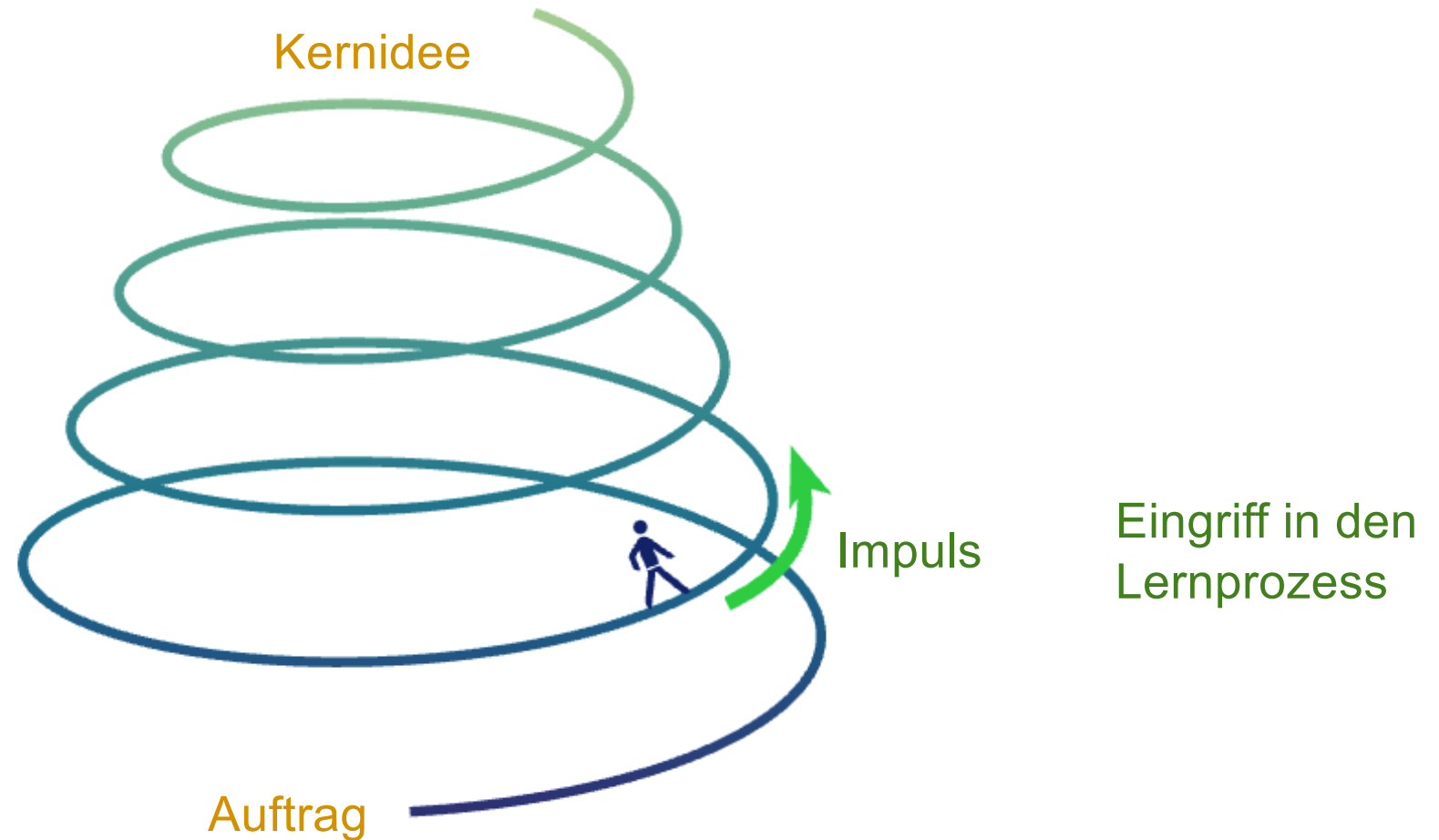
→ Komplexität der Impulsgebung und herausfordernde Aufgabe, an ihr zu arbeiten

Der Kreislauf des Dialogischen Lernens

Nach Ruf & Gallin (2018)



Lernprozess als konische Spirale

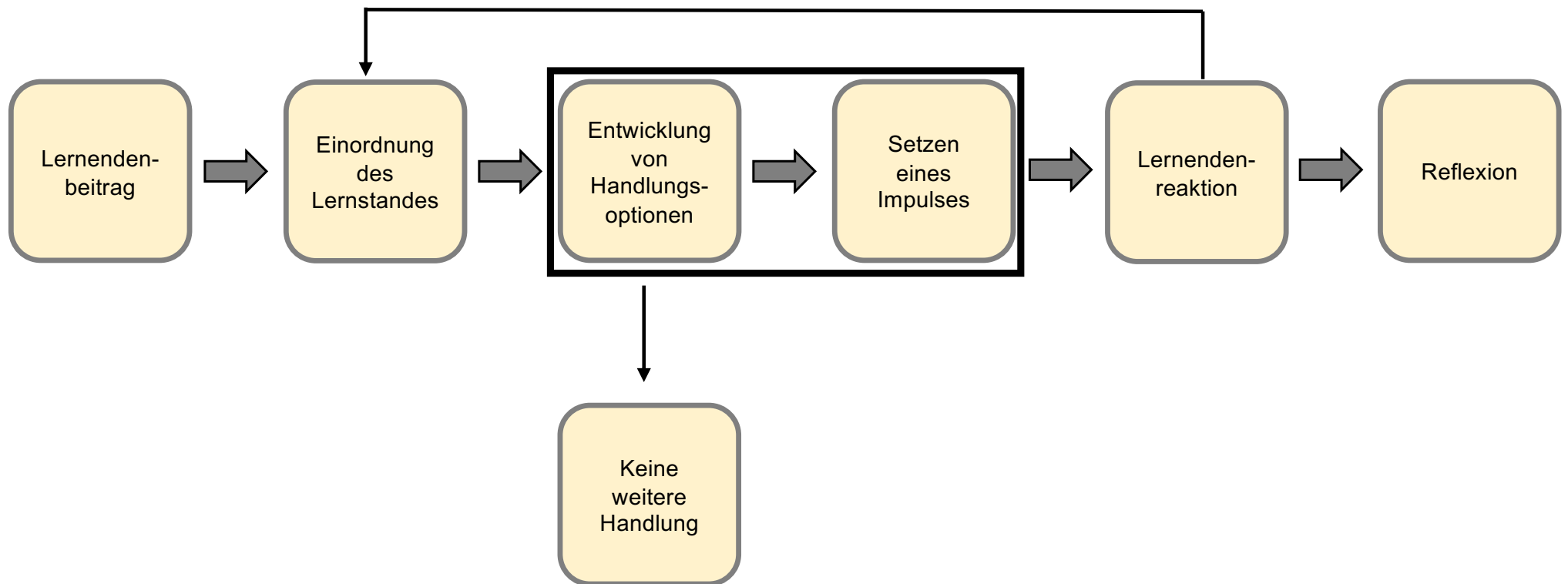


Definition: Impuls

Ein **Impuls** ist ein fachlich orientiertes Anknüpfen an einen Lernendenbeitrag mit der Absicht, die Lernende oder den Lernenden möglichst unmittelbar in der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten weiterzubringen.

(Ansteeg 2025, S. 70)

Der Prozess der Impulsgebung



Einflussfaktoren

Einflussfaktor **Lehrperson**

- Fachliche Sicherheit
- Fachdidaktische Kompetenzen (insb. diagnostische)
- Kognitive Empathie
- Wissen über SuS
- Angestrebtes Lernziel
- Eigene Lernerfahrungen
- Emotionen und Einstellungen
- Kommunikationskompetenzen
- Sprachstil
- Verfügbarkeit fachdidaktischer Ansätze

Einflussfaktor **Lernende**

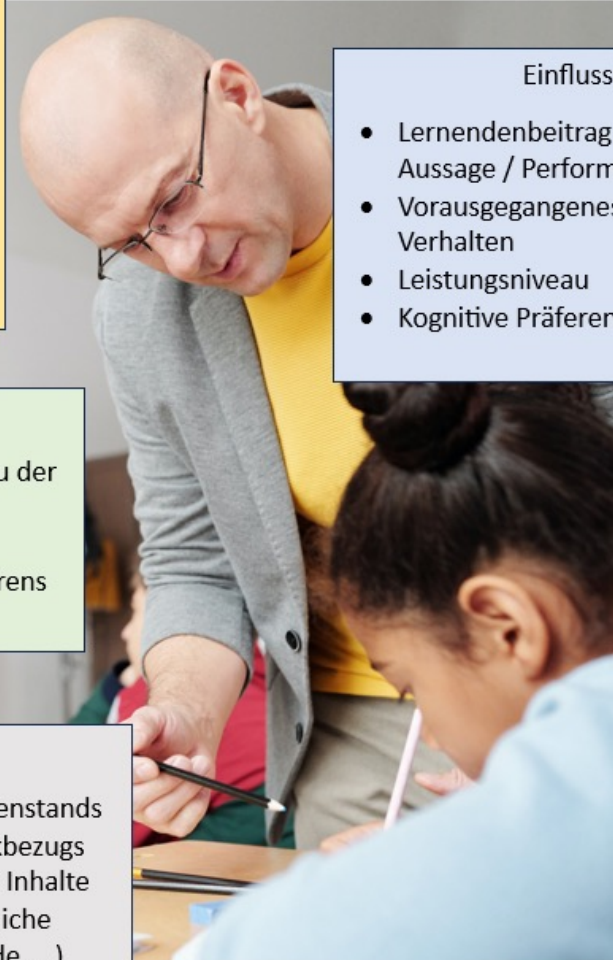
- Lernendenbeitrag / Aussage / Performanz
- Vorausgegangenes Verhalten
- Leistungsniveau
- Kognitive Präferenzen
- Vertrautheit mit dem Sprachstil d. Lehrperson
- Lernerfahrungen (Fehlerursache)
- Sprachliches Niveau

Einflussfaktor **Fach Mathematik**

- Stringenter, sachlogischer Aufbau
- Zweiwertige Logik
- Intoleranz gegenüber Rechen- und Denkfehlern
- Spiralförmiger Aufbau der Inhalte
- Möglichkeiten des kleinschrittigen Erklärens

Einflussfaktor **Lernsituation**

- Lernatmosphäre
- Lehrer-Schüler-Verhältnis
- Gesprächsform
- Offenheit der Aufgabenstellung
- Komplexität d. Lerngegenstands
- Möglichkeiten des Rückbezugs auf bereits vorhandene Inhalte
- Äußere Umstände (zeitliche Ressourcen, Mitlernende, ...)

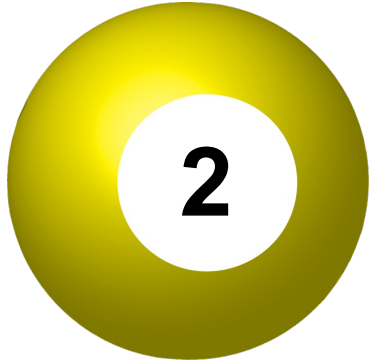


1

Sich selbst beobachten.

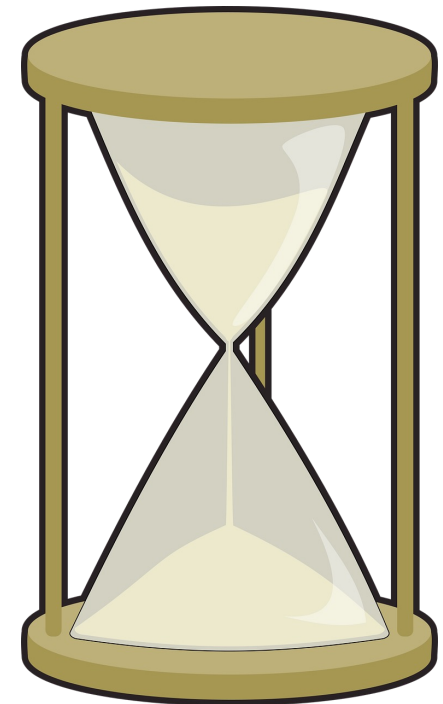
- Alternativ: Fremdbeobachtung
- Welche Impulse setze ich ein?
- Wie wirken meine Impulse?
- Wo sehe ich Verbesserungspotenzial?





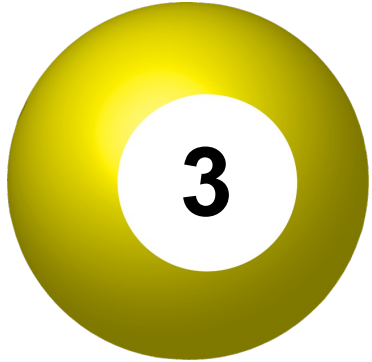
Sich etwas mehr Zeit nehmen.

- Wenige Sekunden reichen oft aus
- Entscheidungen bewusster treffen



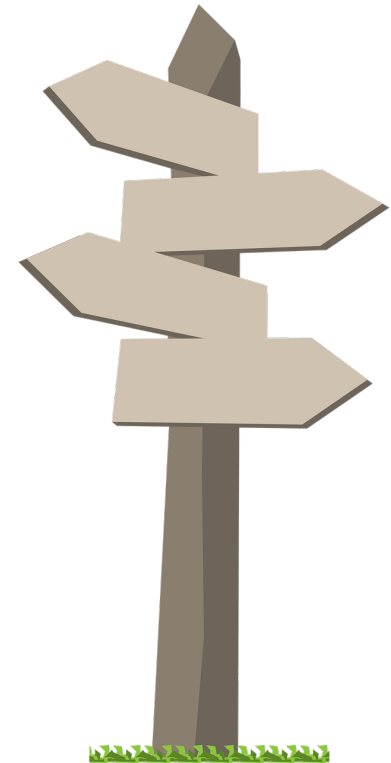
• wertvoll ist die Sensibilisierung auf Impulse, die vorher nur unbewusst umgesetzt wurden

positiver Aha-Effekt für mich: Konzentration auf bewusste Impulse beschleunigt das Sprechen
↳ kann hilfreich für Zuhörer sein
und kleine Änderungen in der Fragetechnik erreichen
z.T. andere / weitere / neue Schüler



Impulskatalog verwenden, um mehr zu variieren.

- Üben: Impulskategorien einordnen
- 1-2 Impulsansätze verstärkt einsetzen
- Handlungsrepertoire erweitern

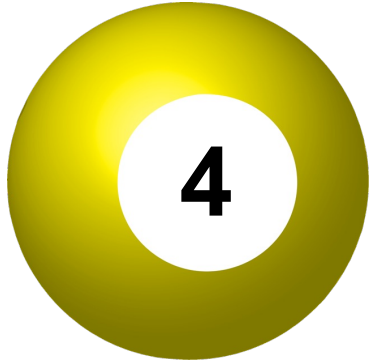


Impulskatalog

Vergleichen	Vergleiche anregen	Inwiefern unterscheidet sich das Vorgehen bei quadratischen Funktionen von dem bei linearen Funktionen?
	Gemeinsamkeiten und Unterschiede notieren lassen	Hier siehst du den Graphen einer anderen Funktion. Was für Unterschiede haben die beiden? Gibt es ein verbindendes Element?
	Systematisches Variieren anregen	Was kannst du an der Ausgangssituation verändern, sodass die Lösung immer noch gleichbleibt?
	Nach Parallelfällen fragen	Könnte der Funktionsgraph auch anders aussehen? Welche Funktionen kennst du, deren Graphen ähnlich aussehen?

- 14 Tätigkeiten (Vernetzen, Reduzieren, Verallgemeinern, Begründen, Reflektieren, ...)
- 55 Ansätze (eine Erklärung einbringen, die Fragestellung umkehren, eine provokative Feststellung machen, ...)
- mit je konkreten Beispielimpulsen

Immer wieder in den Impulskatalog zu schauen half mir dann auch in U-Situationen, in denen mir die Impulse nicht mehr im Bewusstsein waren, gezielte Impulse geben zu können und die Anregungen stärker variieren zu können.

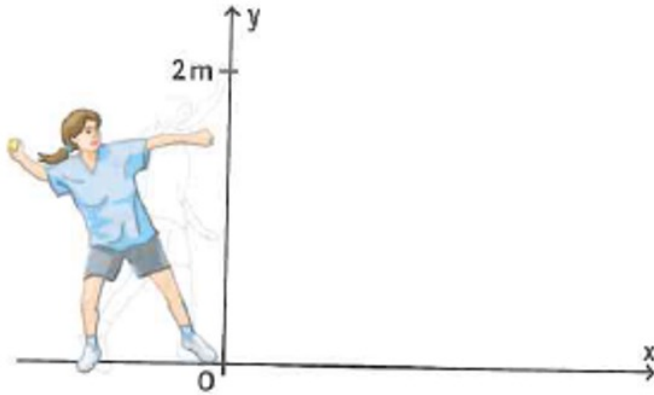


Lernstufen identifizieren.

- Vorbereitend auf den Unterricht
- Welche Schritte müssen die Lernenden ausführen?
- Welcher Impuls könnte jeweils helfen?
- Verzahnung mit Diagnostik



Lernstufen im Kontext quadratischer Funktionen



Wissen, dass eine Parabel eine quadratische Funktion ist und Kennen der zugehörigen allgemeinen Funktionsvorschrift.

Identifizieren von drei Punkten der Funktion aus den Angaben.

Nutzen des Ergebnisses zum Aufstellen der Funktionsgleichung.

Wissen

Verständnis

Verständnis

Verständnis

Anwendung

Anwendung

Anwendung

Analyse

Erkenntnisse

→ Zielführende Impulse zu setzen ~~ist~~ erfordert
ein hohes Maß an Fachwissen und auch ein hohes
Maß an der Fähigkeit, Gedankengänge der
SUS nachvollziehen zu können

5

Eigene Leitgedanken und Qualitätskriterien identifizieren.

- Je nach Unterrichtssituation anders
- Nicht alles gleichzeitig umsetzen wollen



Mögliche Leitgedanken

- Verstehens- und Vorstellungsorientierung
- Veranlassen von Produktion und Eigenaktivität
- Wecken von Motivation und Neugierde
- Abwechslungsreichtum
- Anregung von Reflexion

Auswirkungen der Impulsgebung

„A learners' experience in the classroom frames the view she will have about the subject. [...].

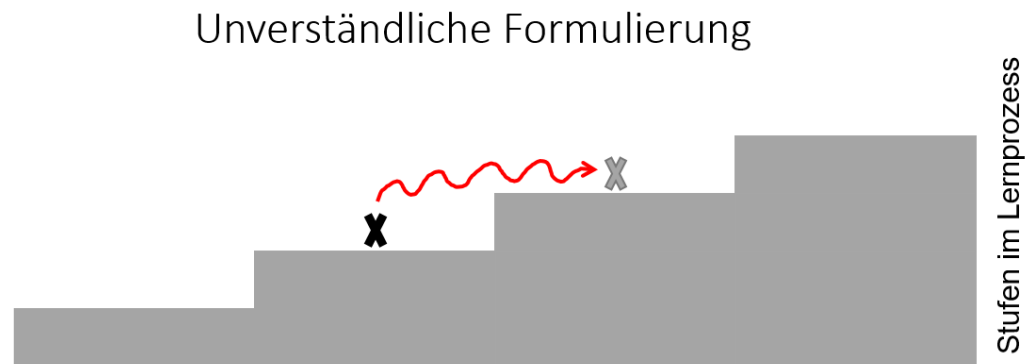
The questions and prompts used, and the responses to these which are accepted, become the model of mathematical behavior for the learner.”

(Watson & Mason 1998, S. 34)

Qualitätskriterium: Verständlichkeit

Ein guter Impuls...

... ist leicht verständlich
und für die Lernenden angemessen formuliert.

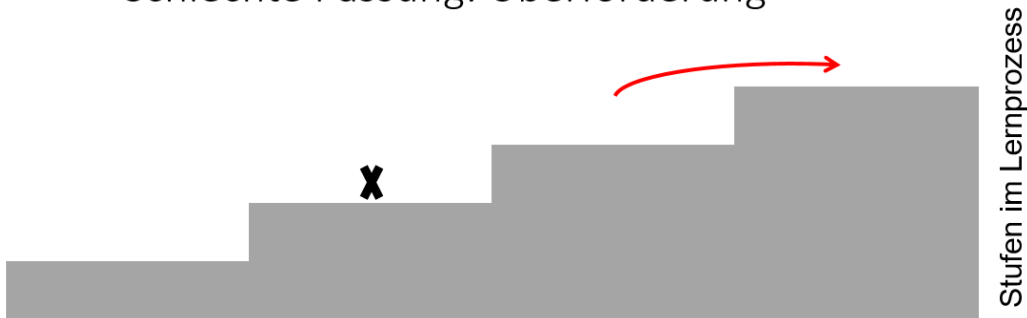


Qualitätskriterium: Anknüpfen

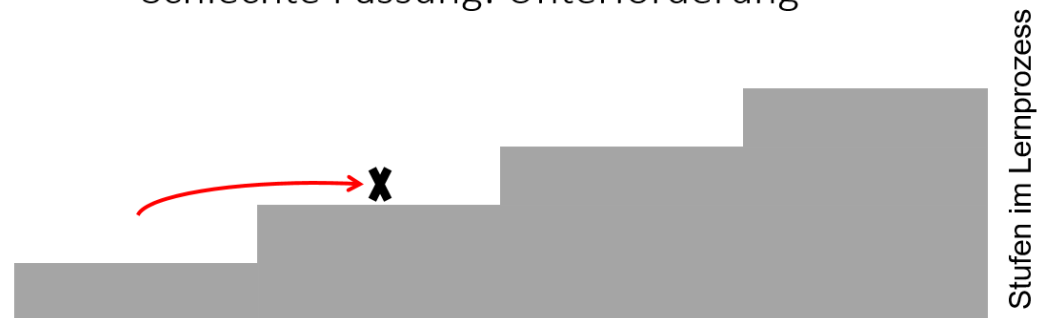
Ein guter Impuls...

... knüpft an die Vorstellungen und Konzepte der Lernenden an, auch wenn diese nicht konsistent sind oder Fehler beinhalten.

Schlechte Passung: Überforderung



Schlechte Passung: Unterforderung



Qualitätskriterium: Produktion

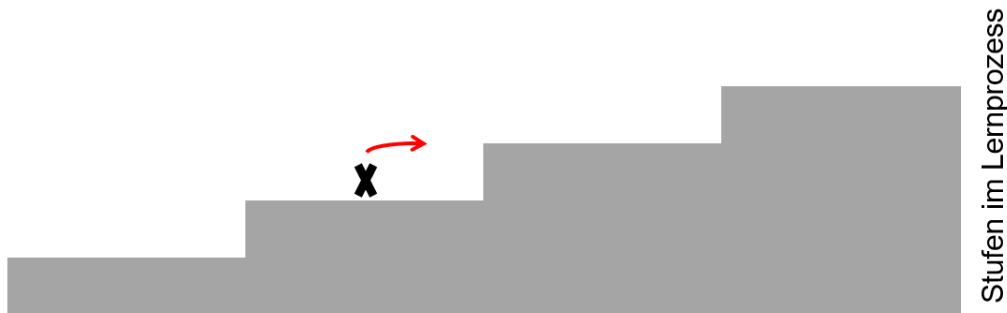
Ein guter Impuls... ... führt die Lernenden unmittelbar in die Produktion und damit in das selbstständige Erkunden der Inhalte (zurück).

Qualitätskriterium: Intensität

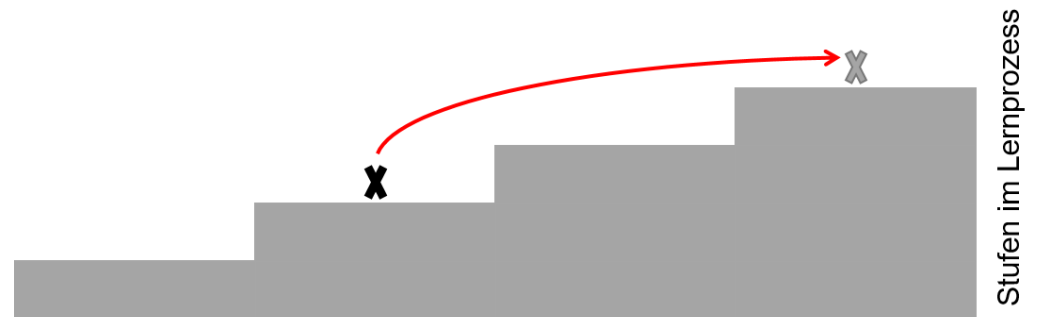
Ein guter Impuls...

... ist von angemessener Intensität, d.h. er führt zu angemessenem Fortschritt, ohne dass wichtige Lernerfahrungen ausgelassen werden.

Zu geringe Intensität: Kaum Lernfortschritt



Zu hohe Intensität: Lernstufe übersprungen



Qualitätskriterium: Nachhaltigkeit

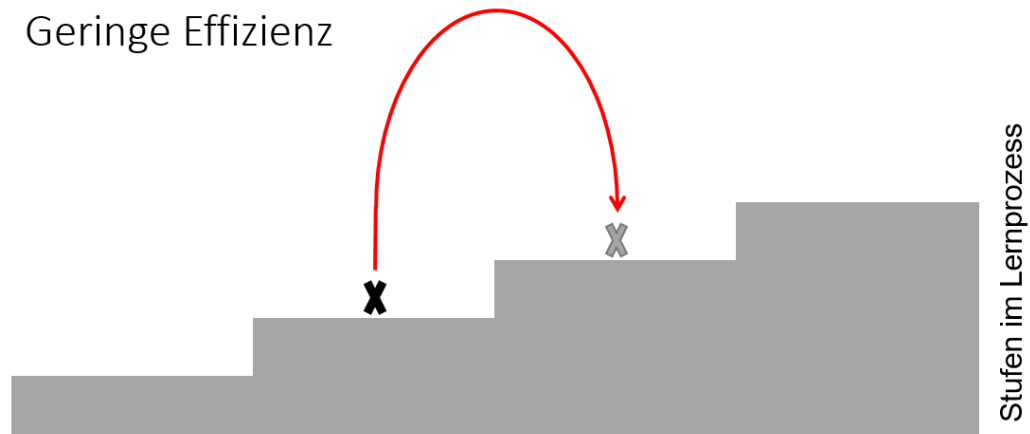
Ein guter Impuls...

... stellt das Verständnis gegenüber dem Ergebnis in den Vordergrund und ist damit nachhaltig angelegt.

Qualitätskriterium: Achtsamkeit

Ein guter Impuls...

... ist achtsam gegenüber den Schülerressourcen.



Qualitätskriterium: Rückmeldung

Ein guter Impuls...

... ermöglicht den Lernenden ihren Stand im Lernprozess
bzw. die Korrektheit ihres Beitrags einzuschätzen.

Verfügbare Dokumente



Ein Impuls

ist ein fachlich orientiertes Anknüpfen an einen Lernendenbeitrag mit der Absicht, die Lernende oder den Lernenden möglichst unmittelbar in der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten weiterzubringen.

(modifiziert nach Ansteeg & Heitzer 2024, S. 13)

Einflussfaktor Lehrperson

- Fachliche Sicherheit
- Fachdidaktische Kompetenzen (insb. diagnostische)
- Kognitive Empathie
- Wissen über SuS
- Angestrebtes Lernziel
- Eigene Lernerfahrungen
- Emotionen und Einstellungen
- Kommunikationskompetenzen
- Sprachstil
- Verfügbarkeit fachdidaktischer Ansätze

Einflussfaktor Lernende

- Lernendenbeitrag / Aussage / Performanz
- Vertrautheit mit dem Sprachstil d. Lehrperson
- Vorausgegangenes Verhalten
- Leistungsniveau
- Kognitive Präferenzen
- Kommunikationskompetenzen
- Lernerfahrungen
- (Fehlerursache)
- Sprachliches Niveau

Einflussfaktor Fach Mathematik

- Stringentes, sachlogischer Aufbau der Inhalte
- Zweifelhafte Logik
- Intoleranz gegenüber Rechen- und Denkfehlern
- Spiralförmiger Aufbau der Inhalte
- Möglichkeiten des kleinschrittigen Erklärens

Einflussfaktor Lernsituation

- Lernatmosphäre
- Lehrer-Schüler-Verhältnis
- Gesprächsform
- Offenheit der Aufgabenstellung
- Komplexität d. Lerngegenstands
- Möglichkeiten des Rückbezugs auf bereits vorhandene Inhalte
- Äußere Umstände (zeitliche Ressourcen, Mitlernende, ...)

Stufen im Lernprozess

Wissen

Verständnis

Verständnis

Anwendung

Analyse

Analyse

Synthese

Abb. 3.9: Darstellung eines überfordernden Impulses

Aufgabe

Ordnen Sie den Impulsarten passende Beispiele zu, indem Sie sie in das entsprechende Feld ziehen.

Impulsarten

Beispielimpulse

Darstellungsebene

Systematisches Variieren anregen

Ähnliche Fälle suchen und gegen das Neue abgrenzen lassen

Nach Voraussetzungen fragen

Eine alternative Lösung/

Nimm Stellung zu folgender Aussage: Eine antike Ägypter-Zuordnung ist eine proportionale Zuordnung mit negativer Steigung.

Welche Informationen brauchen wir, um zu überprüfen, ob es sich um eine proportionale Zuordnung handelt?

Wie sieht die zu deiner Zuordnung aus?

Zeichne den Graphen der Funktion, die zu einer Stelle x den Flächeninhalt der Fläche zwischen 0 und x angibt. Nutze dazu das gegebene Koordinatensystem.

Ich verstehe das hier nicht. Wie soll ich denn da weitermachen?

(nach Salvi/Vom Hofe 2020, S. 41)

Während der Bearbeitung gehen Sie durch den Klassenraum. Sie sehen, dass ein Schüler nicht weitermachen kann. Er sagt: „Ich verstehe das hier nicht. Wie soll ich denn da weitermachen?“ (Er zeigt auf den Bereich ab $x = 4$).

Aufgabe:
Formulieren Sie Impulse an den Schüler und notieren Sie sie wörtlich.

Ausgangspunkt	Beispielimpulse
- Vergleiche anregen	Inwiefern unterscheidet sich das Vorgehen bei quadratischen Funktionen von dem bei linearen Funktionen? Was ist der Unterschied zu den vorherigen Abschnitten?
- Gemeinsamkeiten und Unterschiede notieren lassen	Wie sieht die den Graphen einer anderen Funktion, Was für Gemeinsamkeiten/Unterschiede haben die beiden? Gibt es ein verbindendes Element zwischen den beiden? Untersuchen die Zusammenhang zwischen dem Graphen von g und dem Graphen von h .
- Systematisches Variieren anregen	Was kannst du an der Ausgangssituation verändern, sodass die Lösung immer noch gleichbleibt? Verändere etwas an der Ausgangssituation, sodass die Lösung doppelt so groß wird. Wie ändert sich das Ergebnis, wenn man mit einer Person weniger rechnet?
- Nach Parallelfällen fragen	Könnte der Funktionsgraph auch anders aussehen? Welche Funktionen kennst du, deren Graphen ähnlich aussehen?
- Darstellungsebene wechseln lassen	Du hast dir bislang den Graphen angeschaut. Trage ein paar Werte in eine Wertetabelle ein und beschreibe, was da auffällt. Kannst du mir diese Addition auf einer Zahlengeraden zeigen?
- Unterschiedliche Schreib- bzw. Schreibweisen in den Blick nehmen	Anstelle von „dreihundertfünfundzwanzig“ kann man auch sagen „drei Hundert, ein Zehner, fünf Einer“.
- Übersetzungsprozesse anregen (auch: Zwischen Abstraktion und Lebenswelt; zwischen realen Bedeutungen und Modellvorstellungen)	Wo könnte dir im Alltag eine solche Zuordnung begegnen? Welche Geschichte könnte dahinterstecken?
- in einen Kontext einbetten	Wenn eine Bäuerin ihren Kühen weniger Futter gibt, brauchen sie mehr Zeit zum Fressen. Kann das stimmen?
- einen Kontext finden lassen	Finde zu dem Ausgangsgraphen einen passenden Kontext und interpretiere anschließend den Bereich zwischen $x = 4$ und $x = 5$.
- Vertraute Darstellungen wachrufen	An was erinnert dich das? Woher kennen wir das schon? Was hat die Grundvorstellung der Tangentengesteigung mit der Grundvorstellung der lokalen Änderungsrate gemeinsam?
- Ähnliche Fälle suchen und gegen das Neue abgrenzen lassen	Wo hast du etwas Ähnliches schon einmal gesehen? Was war dort anders? Was ist das Neue daran? Wie hängt Neues und Altes zusammen?
- eine Annahme treffen und gedanklich verfolgen lassen	Stell dir vor, du würdest so vorgehen wie bisher auch. Wie würde das denn aussehen?
- Gedankenexperimente anregen	Stell dir vor, du zerstückelst den Graphen in diesem Bereich in ganz kleine Geradenabschnitte. Wie könnte dir das helfen?
- die Aufgabe als gelöst betrachten lassen	Stell dir vor, du hättest die Aufgabe gelöst. Welche Schlüsse könntest du aus dem Ergebnis ziehen?

Kleingruppen (ca. 15 Min.)

- 4

Schreibe als
- a) 2 Zehnte

b) 5 Hunder
- Formulieren Sie Impulse an den Schüler un

• (Sehen Sie sich die Impulse der anderen Gr

Einsatzmöglichkeiten – Assoziationen zur Impulsgebung

Voraussetzungen: Keine

Materialien: M1 Assoziationen zur Impulsgebung, M1 Assoziationen zur Impulsgebung_Foto, Folie F21 zu Assoziationen zur Impulsgebung

Ziele: Die Lernenden steigen in das Thema ein und aktivieren ihr Vorwissen hierzu, indem sie anhand eines Bildes Zusammenhänge zwischen der Impulsgebung und dem Billardspiel aufstellen.

Zeitaufwand: ca. 5-10 Min.

Schwierigkeitsgrad: Leicht

Umsetzungsmöglichkeiten:

Variante 1 (ca. 5 Min.): Die Lehrperson zeigt das Bild und führt in die Aufgabe ein. Die Lernenden notieren ihre Assoziationen im Chat oder über ein digitales Tool, sodass die Ergebnisse sofort für alle sichtbar sind. Die Lehrperson greift ggf. einzelne Beiträge auf und fasst die Ergebnisse zusammen.

Variante 2 (ca. 10 Min.): Die Lehrperson zeigt das Bild und führt in die Aufgabe ein. Die Lernenden notieren ihre Assoziationen auf Notizzetteln. Anschließend stellen sie ihre Ergebnisse vor und ordnen ihren Zettel einem Bereich auf dem Bild zu.

Mögliche Lösungen:

Dauer [in Min.]	Phase	Inhalte	Lernziel	Sozial-formal	Medien	Materialien	Kommentar
Ca. 5 Min.	Begrüßung	Übersicht über den Bild, Darlegung der Ziele der beiden Sitzungen.	-	UG	Beamer	Folien 1-4 (S1 f)	Zeitraumspare.
Ca. 5 Min.	Einleitung	Die Teilnehmenden notieren ihre Assoziationen zur Impulsgebung, die sie mit einem Billard-Spiel verbinden. Kurze Besprechung der Assoziationen.	T2.1	EA / PA	Beamer, Monitor o. A.	Folie 5 (S1 f), M1	Einsteimmung, Ankommen im Lernkontext. Sammeln der Assoziationen z. B. über Meilensteine.
Ca. 15 Min.	Erarbeitung	Die Teilnehmenden sammeln wörtliche Impulse zu einem beispielhaften Schülerbeitrag.	T2.2	LV	Beamer	Folien 8-19 (S1 f), ggf. M2	Benötigt werden Hintergrundideen zum Dialogischen Lernen.
Ca. 15 Min.	Erarbeitung	Gruppenspezifische Impulse: Was ist ein Impuls? Welche Eigenschaften kann er haben?	T2.3	PA / GA	Beamer, Taskcards o. A.	Folie 20 (S1 f), M3	Sammlung z. B. über Taskcards, Moudle, o. A. Es kann sich lohnen, die Teilnehmenden auch mal bewusst „schlechte“ Impulse formulieren zu lassen.
Ca. 10 Min.	Erarbeitung	Gruppenspezifische Impulse: Was ist ein Impuls? Welche Eigenschaften kann er haben?	T2.4	PA / GA	Beamer, Taskcards o. A.	M3, Ergebnisse aus Erarbeitung	Bei Taskcards können beispielsweise Schemen zur Bewertung vergeben werden oder die Beiträge können sich kommentieren.
Ca. 10 Min.	Sicherung	Besprechung der Ergebnisse aus Erarbeitung 1. Ggf. kurze Diskussion der Ergebnisse aus Erarbeitung 2.	T2.4, T2.5	UG	Beamer, Monitor o. A.	Ergebnisse aus Erarbeitung 1	Sicherung eher auf einer Metabeene: Was ist besonders auffällig? Was war leicht / schwierig? Woran wurde gearbeitet?
Ca. 5 Min.	Input	Die Teilnehmenden erarbeiten sich den Aufbau des Impulsdialogs mittels der Learning-App. Anschließend verschaffen sie sich einen groben Überblick über den gesamten Impulsdialog.	T2.6	EA	Beamer, Learning-App	Folie 22 (S1 f), M4, M5	Da der Katalog äußerst umfangreich ist, ist die reduzierte Erarbeitung anhand der App sinnvoll. In den Erarbeitungsphasen wurde der Einsatz der App oft zur Wahl gehalten. Der Impulsdialog muss nicht voluminös gestaltet werden, ein Überblick reicht aus.

Theoretische Fundierung

Materialien

Handreichungen

Was ich mitgeben möchte...

- Zeitpunkt zur Auseinandersetzung: So früh wie möglich
- Es gibt kein *richtig* oder *falsch* – einfach ausprobieren!
- Langfristigkeit beachten

Erzähle mir,



und ich vergesse.

Zeige mir,



und ich erinnere.

Lass es mich selbst tun,



und ich verstehe.

Produktion

Konfuzius (551-479 v. Chr.)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt:

melanie.ansteeg@md.rwth-aachen.de

<https://www.didaktik.matha.rwth-aachen.de/de/mitarbeiter/ansteeg/index.html>

Literatur

- Ansteeg, M. (2025): *Impulsgebung im Mathematikunterricht – Theoretische Fundierung, Konzeption und Erprobung eines Seminars für die Lehrkräftebildung*. DOI: [10.18154/RWTH-2025-10026](https://doi.org/10.18154/RWTH-2025-10026)
- Ansteeg, M. (2023): *Ein guter Impuls – was ist das?* Begriffsausschärfung anhand des Konzepts des Dialogischen Lernens. In: IDMI-Primar Goethe-Universität Frankfurt (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht. 56. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik. WTM.
- Ansteeg, M. & Heitzer, J. (2024): Quality criteria of individual prompts in mathematics education. In: Ní Ríordaín, M. & Erath, K. (Hrsg.). Proceedings of the Sixteenth ERME Topic Conference on Language and Social Interaction in Mathematics Classrooms. S. 12-19. ERME / HAL Archive. URL: <https://hal.science/hal-04833321>.
- Beutelspacher, A., Danckwerts, R., Nickel, G., Spiels, S. & Wickel, G. (2011): *Mathematik Neu Denken*. 1. Auflage. Vieweg Teubner.
- Heckmann, K. (2007): Von Zehnern zu Zehnteln. In: *Mathematik lehren* 142, S. 45-51.
- Klimke, D. (2021): *Das Konzept des Dialogischen Lernens im Mathematikunterricht – Vorbehalte und Chancen aus der Sicht angehender Mathematiklehrkräfte*. Dissertation. Freie Universität Berlin.
- Klimke, D. & Lutz-Westphal, B. (2018): Dialogisches Lernen im Mathematikunterricht – der Dialog als grundlegendes Prinzip und Handreichungen für Lehrkräfte. In: *Beiträge zum Mathematikunterricht*. Münster: WTM-Verlag.
- Lutz-Westphal, B. (20. November 2021): Dialogisches Lernen im Dialog. „Und jetzt?“ – der Folgeauftrag. Gehalten auf der Jahrestagung „Lernen im Dialog XIV“.
- Ruf, U. & Gallin, P. (2018): *Austausch unter Ungleichen*. 6. Auflage. Kallmeyer.
- Ruf, U. & Gallin, P. (2019): *Spuren Legen – Spuren lesen*. 6. Auflage. Kallmeyer.
- Watson, A. & Mason, J. (1998): *Questions and prompts for mathematical thinking*. Derby: Association of Teachers of Mathematics.

Weitere Literatur

- Ansteeg, M. (2024): Die Impulsgebung im Mathematikunterricht verbessern – Konzeption eines Seminars für (angehende) Lehrpersonen. In: P. Ebers, B. Barzel, F. Schacht & P. Scherer (Hrsg.). Beiträge zum Mathematikunterricht 2024. 57. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik. Münster: WTM. S. 545-548.
- Ansteeg, M. (2022): Gegenseitig und wertungsfrei: Mit Feedback die Wirkung auf den eigenen Lernprozess beurteilen. In: MNU-Journal 75 (6), S. 446-451.
- Ansteeg, M. & Heitzer, J. (2023): Mit Mindmaps zum Dialog. In: Mathematik lehren 238, S. 21-24.
- Gallin, P. (2006): Kernideen als Brücke zwischen Erfahrung und Fachwissen. In: *Pädagogik* 58, S. 10-13.
- Lutz-Westphal, B. (2014): Das forschende Fragen lernen. Pflasterungen: scheinbar Bekanntes neu durchdringen. In: *Mathematik lehren* 184, S. 16-19.
- Ruf, U., Keller, S. & Winter, F. (Hrsg.) (2008): Besser lernen im Dialog. Dialogisches Lernen in der Unterrichtspraxis. Kallmeyer.
- Wegerif, R. (2013): Dialogic – Education for the Internet age. London and New York, Routledge.
- Winter, H. (1991): *Entdeckendes Lernen im Mathematikunterricht. Einblicke in die Ideengeschichte und ihre Bedeutung für die Pädagogik*. 2., verbesserte Auflage. Vieweg: Braunschweig.

Bildquellen

- Folien 1 und 18: <https://www.pexels.com/de-de/foto/mann-frau-freunde-spielen-7403954/>
- Folie 18: <https://www.pexels.com/de-de/foto/mann-im-grauen-pullover-sitzt-neben-frau-im-orangefarbenen-hemd-5212354/>
- Folie 20: <https://www.pexels.com/de-de/foto/menschen-frau-sitzung-schule-8613091/>
<https://www.pexels.com/de-de/foto/menschen-frau-sitzung-schule-8613089/>
<https://www.pexels.com/de-de/foto/menschen-frau-kunst-schule-8613059/>
- <https://pixabay.com/de/vectors/poolball-nummer-1-kugel-spiel-ball-923824/>
- <https://pixabay.com/de/vectors/ai-generiert-bildung-anmerkungen-9355268/>
- <https://pixabay.com/de/vectors/glas-sanduhr-sand-zeit-1292959/>
- <https://pixabay.com/de/vectors/detektiv-suchen-mann-suche-1424831/>
- <https://pixabay.com/de/vectors/wegweiser-kreuzung-richtung-leer-6694993/>
- <https://pixabay.com/de/vectors/amigos-alt-golden-management-2024202/>