

A photograph of a young girl with long brown hair, wearing a blue patterned dress, playing pool. She is focused on her shot, holding a cue stick. In the background, a man in a red plaid shirt is standing and watching her play. The setting appears to be a dimly lit bar or pool hall.

Impulsgebung im Mathematikunterricht

Einblicke und Anregungen für die Praxis

Melanie Ansteeg

Gliederung

Motivation

Hintergründe

5 Schritte zur Verbesserung der Impulsgebung

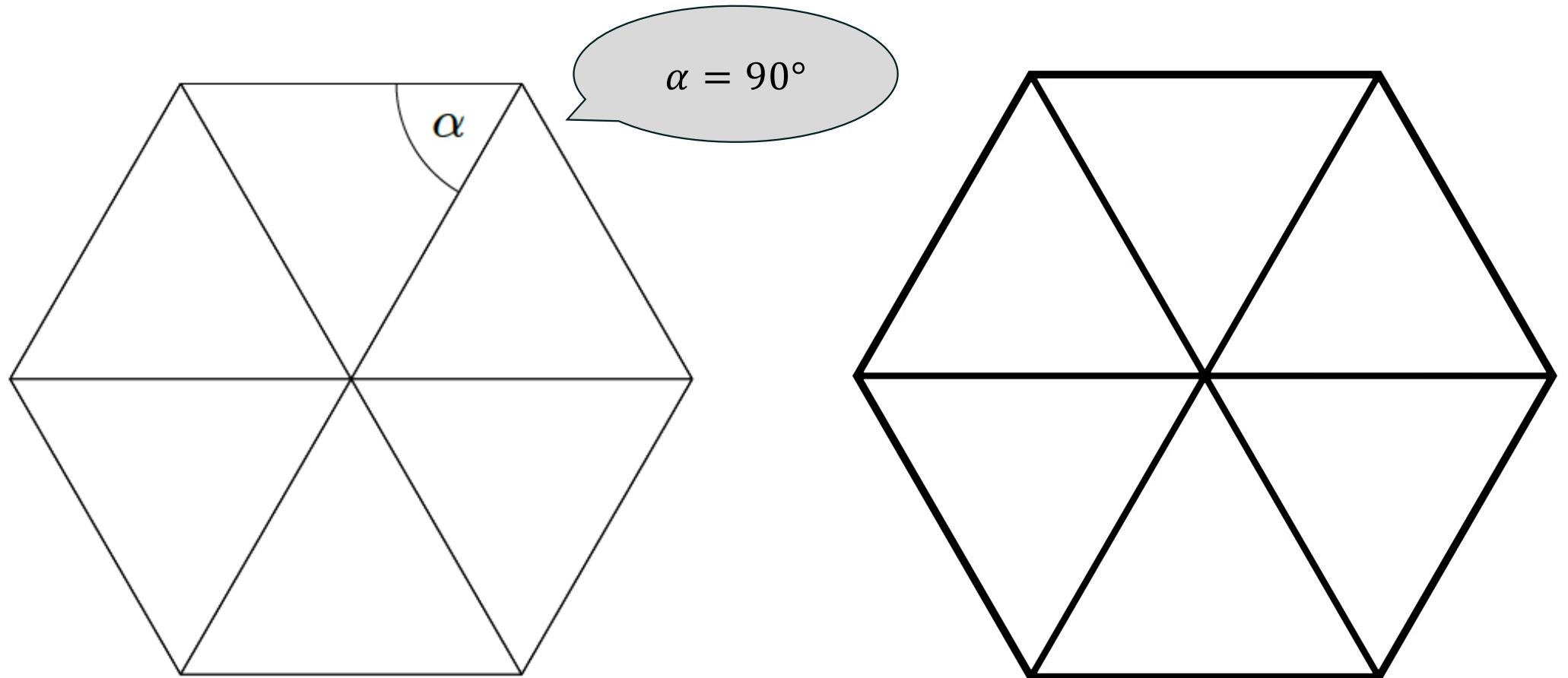
Zugang zu den Materialien



dissertation.ansteeg.com



Wie groß ist der eingezeichnete Winkel?



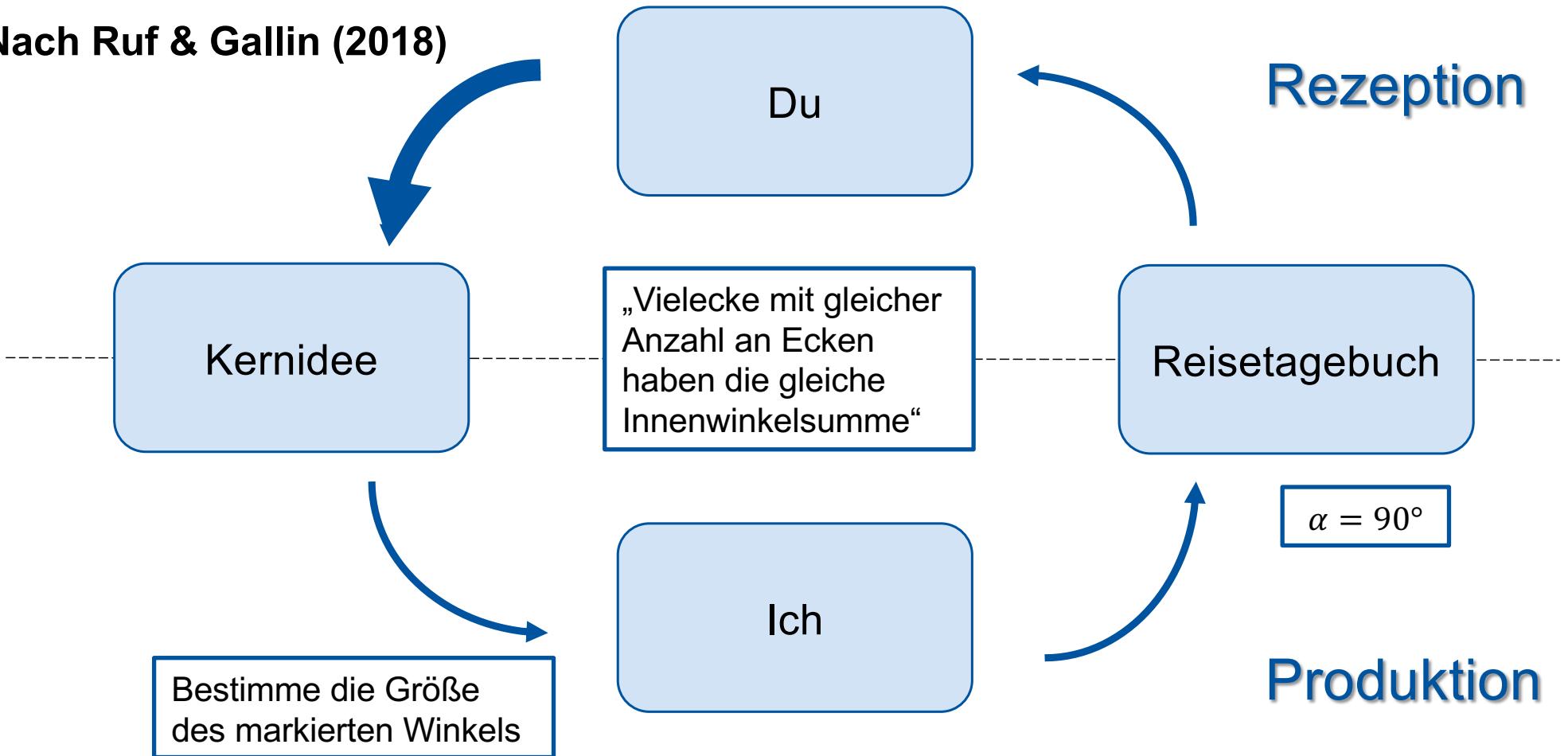
(angelehnt an Wegerif 2013, S. 59-61)

Aspekte der Impulsgebung

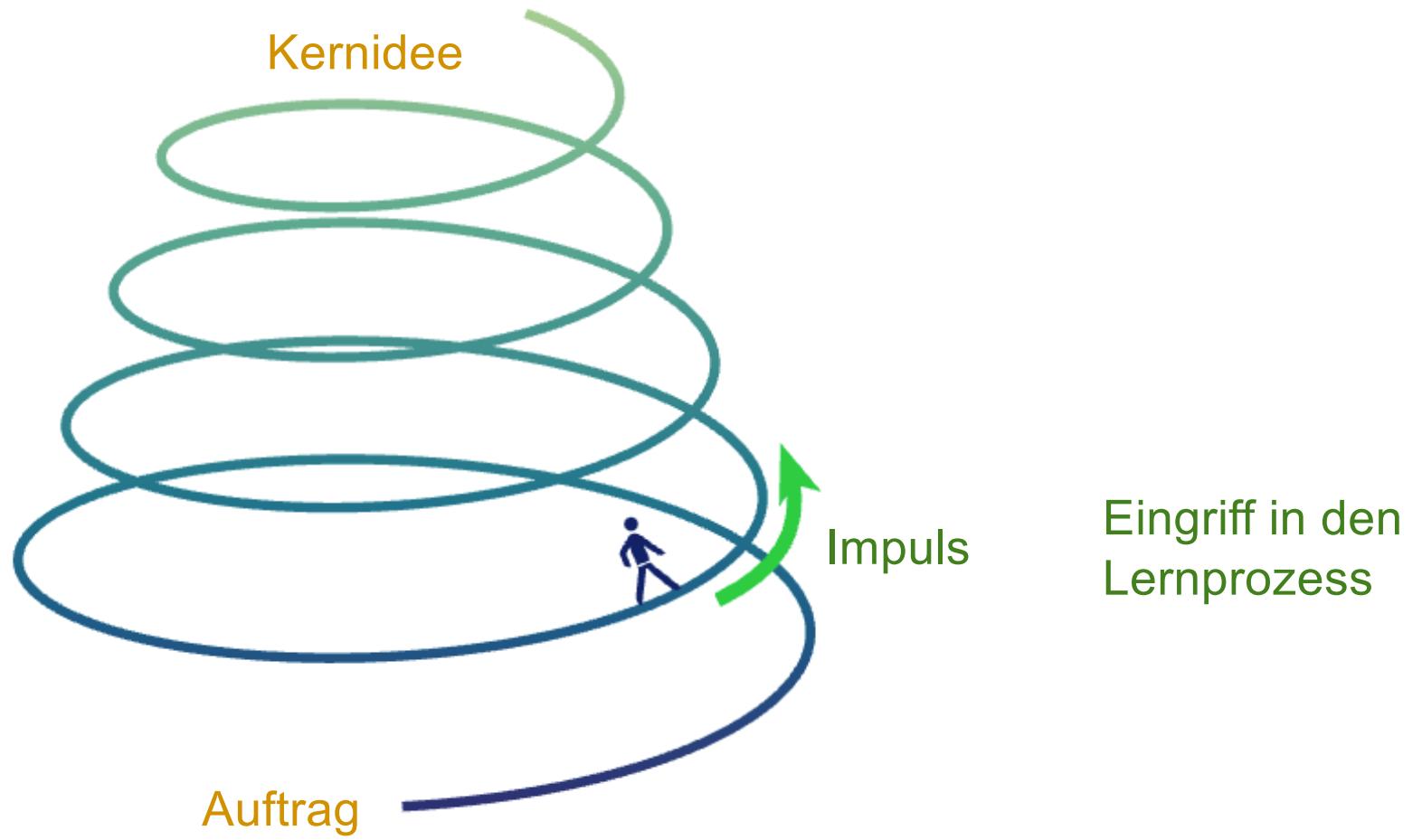
- Ein gelingender Impuls kann sehr ‚simpl‘ sein.
 - Viele Voraussetzungen, u. a.: Hineinversetzen, diagnostische Kompetenzen, fachliche Sicherheit
 - Dialogisches Lernen: Anknüpfen an einen Lernendenbeitrag und Weiterarbeit mit diesem (Lutz-Westphal 2021)
- Komplexität der Impulsgebung und herausfordernde Aufgabe, an ihr zu arbeiten

Der Kreislauf des Dialogischen Lernens

Nach Ruf & Gallin (2018)



Lernprozess als konische Spirale

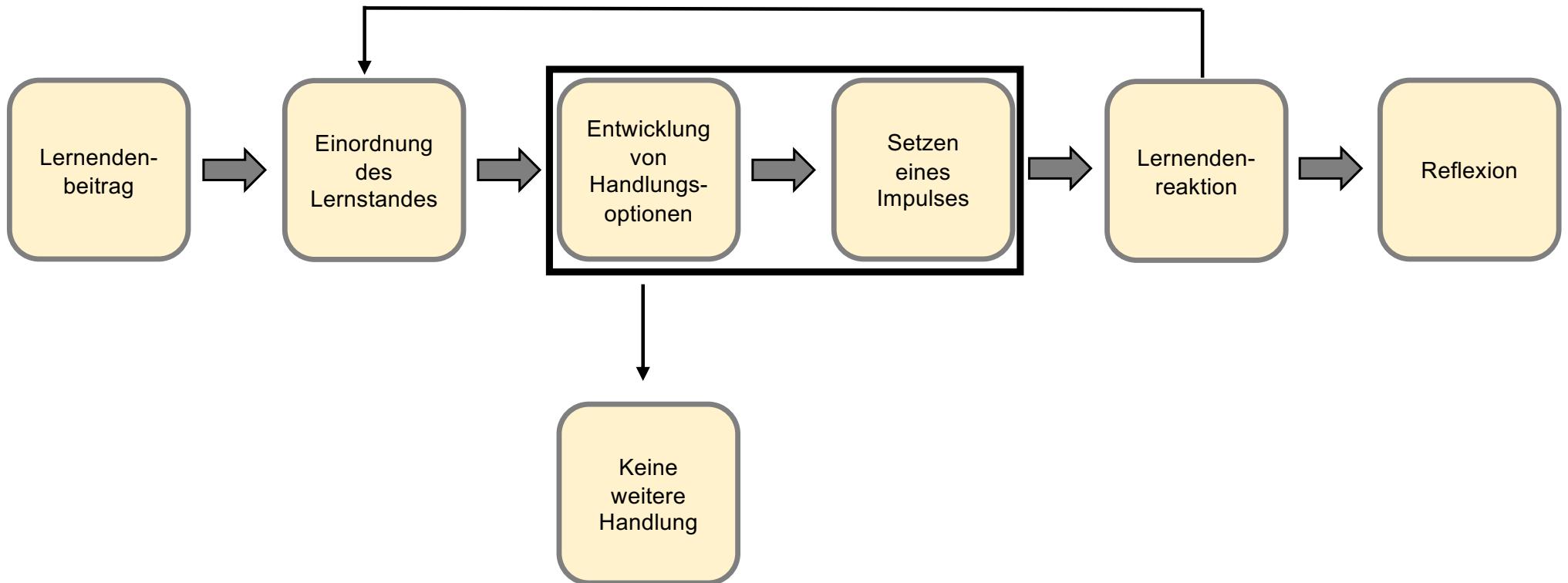


Definition: Impuls

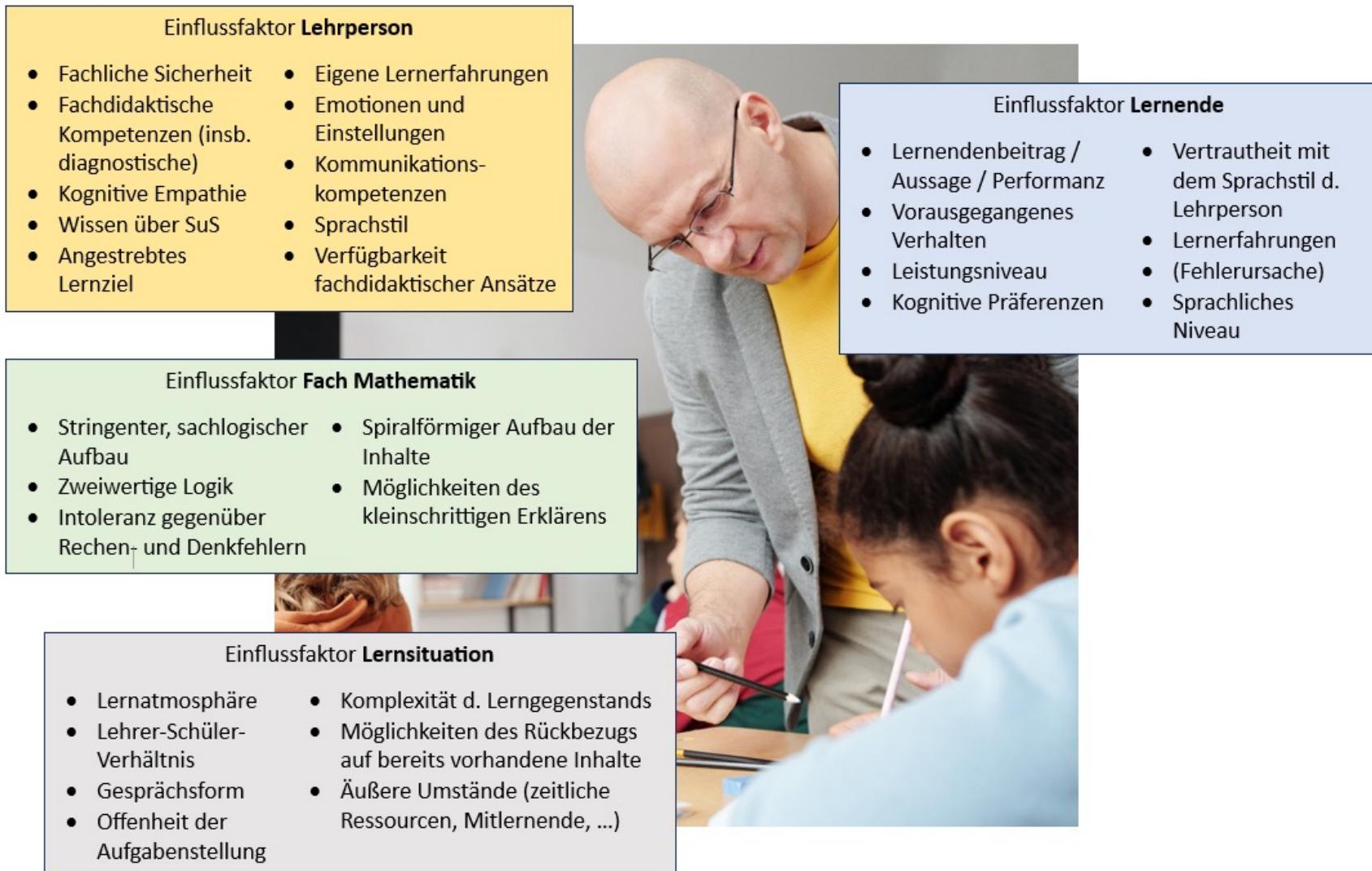
Ein **Impuls** ist ein fachlich orientiertes Anknüpfen an einen Lernendenbeitrag mit der Absicht, die Lernende oder den Lernenden möglichst unmittelbar in der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten weiterzubringen.

(Ansteeg 2025, S. 70)

Der Prozess der Impulsgebung



Einflussfaktoren



The slide features four callout boxes around a central photograph of a teacher helping a student. The top-left box is yellow and lists factors for the teacher (Lehrperson). The top-right box is light blue and lists factors for the learner (Lernende). The bottom-left box is light green and lists factors related to the subject (Fach Mathematik). The bottom-right box is white and lists factors related to the learning situation (Lernsituation).

- 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.

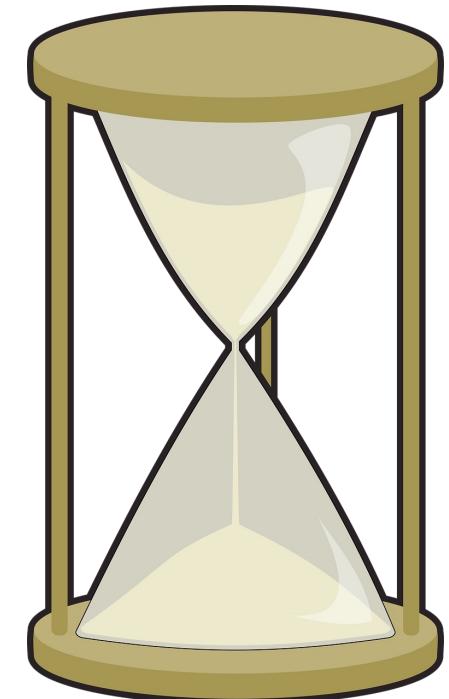
- Alternativ: Fremdbeobachtung
- Welche Impulse setze ich ein?
- Wie wirken meine Impulse?
- Wo sehe ich Verbesserungspotenzial?



2

Sich etwas mehr Zeit nehmen.

- Wenige Sekunden reichen oft aus
- Entscheidungen bewusster treffen



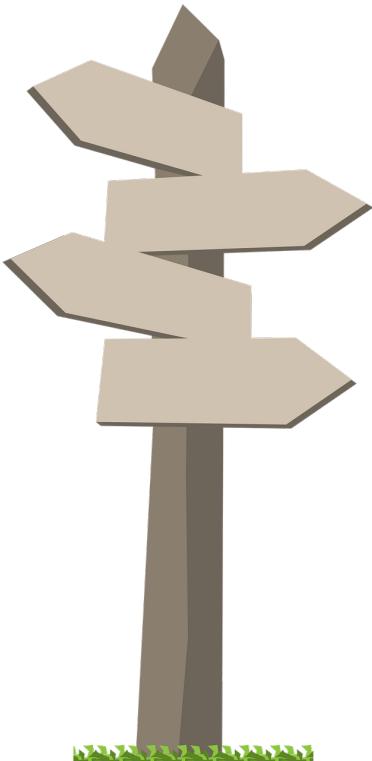
- wertvoll ist die Sensibilisierung auf Impulse, die vorher nur unbewusst umgesetzt wurden

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

3

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.

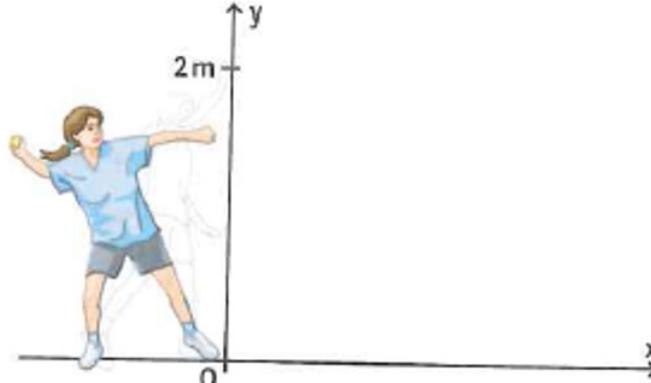
4

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

→ Die geführte Impulse zu geben ist erforderlich
ein hohes Maß an Fachwissen und auch ein hohes
Maß an der Fähigkeit, Gedankenströme 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. [...].

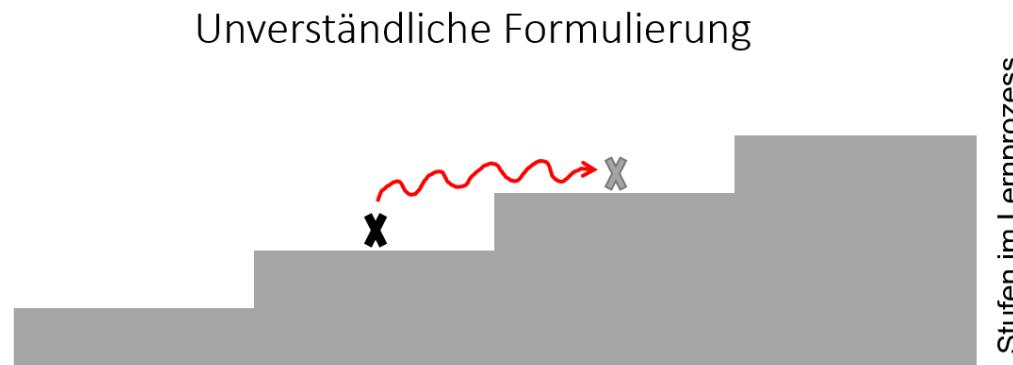
The questions and prompts used, and the responses to these which are accepted, become the model of mathematical behavior for the learner.”

(Watson & Mason 1998, S. 34)

Qualitätskriterium: Verständlichkeit

Ein guter Impuls...

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

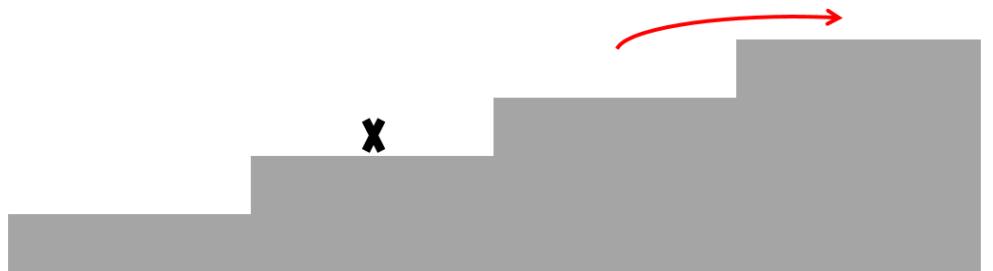


Qualitätskriterium: Anknüpfen

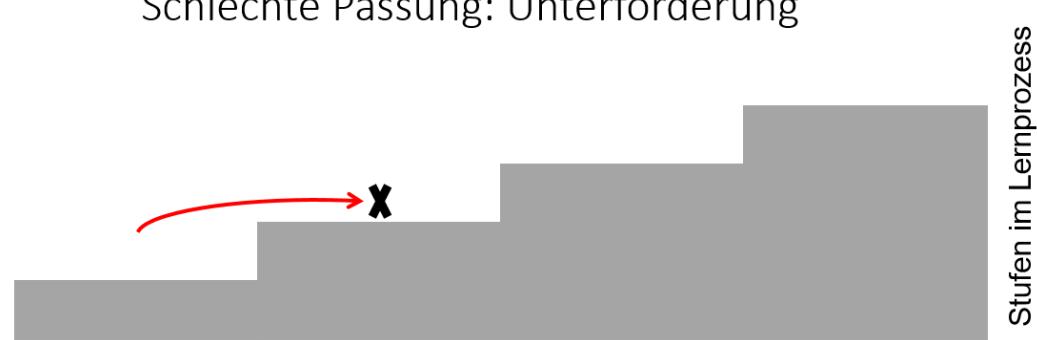
Ein guter Impuls...

... 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...

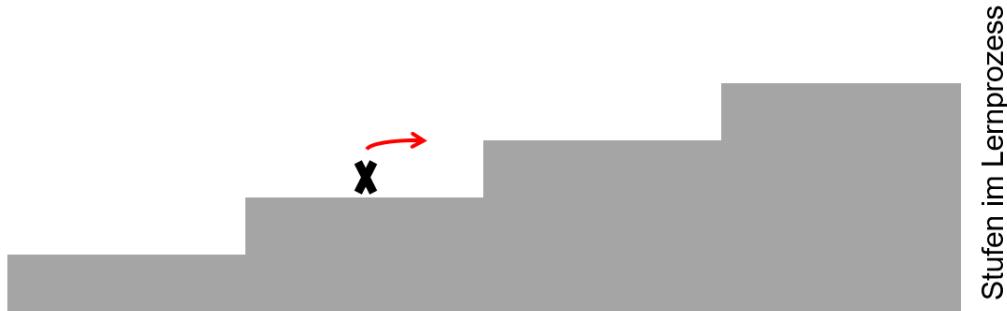
... führt die Lernenden unmittelbar in die Produktion und damit in das selbstständige Erkunden der Inhalte (zurück).

Qualitätskriterium: Intensität

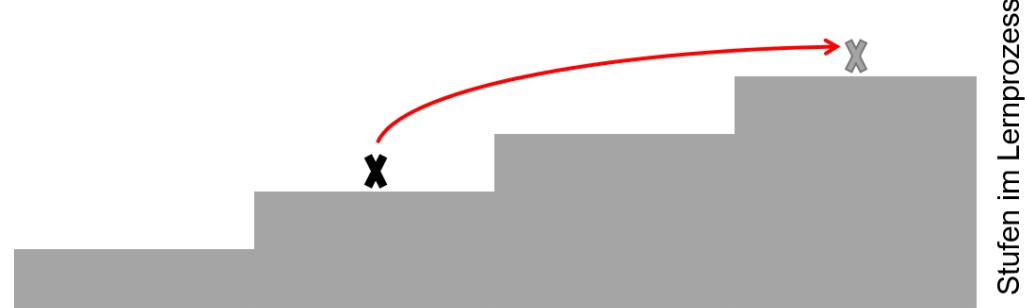
Ein guter Impuls...

... 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

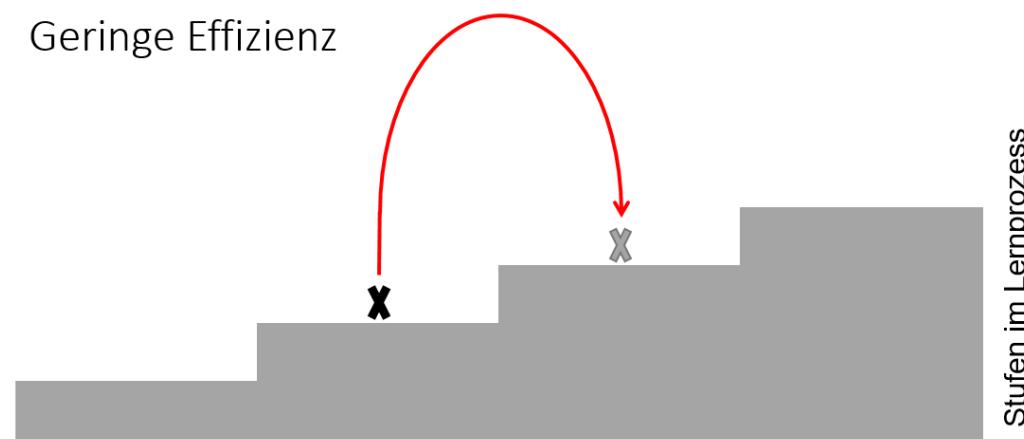
Ein guter Impuls...

... 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. didaktische Empathie)
- Kognitive Empathie
- Wissen über SuS
- Angestrebtes Lernziel

Einflussfaktor Fach Mathematik

- Stringenter, sachlogischer Lernumgang
- Zweckorientige Rechen- und Denkfehler

Einflussfaktor Lernende

- Lernenderbeitrag / Aussage / Performanz
- Vorausgegangenes Verhalten
- Leistungsniveau
- Sprachstil
- Kognitive Präferenzen
- Eigene Lernerfahrungen
- Emotionen und Einstellungen
- Leistungskompetenzen
- Sprachliches Niveau

Abb. 3.9: Darstellung eines überfordernden Impulses

Wissen: dass die Integralfunktion den orientierten Flächeninhalt angibt, der von der x-Achse und dem Graphen der Ausgangsfunktion eingeschlossen wird.

Verstehen: dass eine positive/negative Steigung einer Integralerfahrung entspricht.

Vereinfachen: dass eine positive/negative Steigung bzw. Nullsteigung der Integralfunktion eine Konstante ist.

Anwenden: wie der Verlauf der Integralfunktion durch Veränderungen der Ausgangsfunktion beeinflusst wird.

Analysieren: Identifikation von Nullstellen / Wendepunkten der Ausgangsfunktion.

Interpretieren: Wendestellen der Integralfunktion.

Wissen: dass ein positiv/negativ orientierter bzw. inexistenter Flächeninhalt im einer Steigung bzw. Nullsteigung der Integralfunktion auftreten kann.

Verstehen: dass eine positive/negative Steigung bzw. Nullsteigung der Integralfunktion eine Konstante ist.

Vereinfachen: dass eine positive/negative Steigung einer Integralerfahrung eine Konstante ist.

Anwenden: wie der Verlauf der Integralfunktion durch Veränderungen der Ausgangsfunktion beeinflusst wird.

Analysieren: Identifikation von Nullstellen / Wendepunkten der Ausgangsfunktion.

Interpretieren: Wendestellen der Integralfunktion.

Aufgabe: Ordnen Sie den Impulsaarten passende Beispiele zu, indem Sie sie in das entsprechende Feld ziehen.

Impulsaarten:

- Systematisches Variieren anregen**
- Ähnliche Fälle suchen und gegen das Neue abgrenzen lassen**
- Nach Voraussetzungen fragen**
- Eine alte Lösung / Eine andere Lösung /**

Überprüfen:

- Darstellungsweise wechseln lassen - andere Zugangsweisen wählen lassen
- Unterschiedliche Sprech- bzw. Schreibweisen in den Blick nehmen
- Übersetzungsprozesse anregen (auch: Deutungswahl, Sinn und Bedeutung, zwischen realen Bedeutungen und Modellvorstellungen)
- in einem Kontext kontextualisieren - die Plausibilität der Antwort in einem Kontext überprüfen lassen
- einen Kontext finden lassen

Vereinen:

- Vertraute Darstellungen wachrufen und auf Bekanntes zurückführen lassen
- Ähnliche Fälle suchen und gegen das Neue vergleichen lassen
- Zur Analogiebildung aufrufen
- eine Analogie treffen und gedenklich verfolgen lassen
- ein Gedankenexperiment anregen
- die Aufgabe als gelöst betrachten lassen

Folgen:

- An was erinnert mich das? Wohin kennen wir das schon? Was ist die Grundvorstellung der Tangentensteigung mit der Grundvorstellung der lokalen Ausdehnungsrate gemeinsam?
- Wie hast du etwas Ähnliches schon einmal gesehen? Was ist davon anders? Was ist das Neue daran? Wie hängt Neues und Altes zusammen?
- Stell dir vor, du würdest es vorgeben wie bisher auch. Wie würde das dann aussehen?
- Stell dir vor, du zerstörst den Graphen in diesem Bereich in ganz kleine Geradenstücke. Wie könnte dir das helfen?
- Stell dir vor, du hättest die Aufgabe gelöst. Welche Schlüsse ziehst du aus dem Ergebnis?

Beispielgraph:

(nach Salas/vom Hof 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.

Ansatz für einen Impuls	Befreiendes Prinzip!
- Vergleiche anregen	Immerfern unterscheidet sich das Vorgehen bei quadratischen Funktionen von dem bei linearen Funktionen? Was ist der Unterschied zu den vorherigen Absichten?
- Gemeinsamkeiten und Unterschiede notieren lassen	Hier sieht du den Unterschied zwischen dem Abschreiber. Wie für die Schüler/innen haben die beiden?
- Zusammenhänge erkunden lassen	Gibt es ein verbindendes Element zwischen den beiden? Untersuche den Zusammenhang zwischen dem Graphen von $y = x^2$ und $y = x$.
- systematisches Variieren anregen	Was kannst du an der Ausgangssituation verändern, sodass die Lösung immer noch gleichbleibt?
- Veränderungen wahrnehmen lassen	Verändere etwas an der Ausgangssituation, sodass die Lösung nicht mehr gleichbleibt.
- Nach Parallelfallen fragen	Wie ändert sich das Ergebnis, wenn man mit einer Person weniger rechnet?
- Systematisches Variieren anregen	Was kannst du an dem Ausgangsgraphen auch anders ausspielen? Welche Funktion kennt du, deren Graphen ähnlich aussiehen?
- Ähnliche Fälle suchen und gegen das Neue abgrenzen lassen	Die Lösung ist immer noch gleichbleibend?
- Unterschiedliche Sprech- bzw. Schreibweisen in den Blick nehmen	Was ist die Lösung des Graphen angesichts, trage ein paar Werte in eine Wertetabelle ein und beschreibe, was dir auffällt.
- Übersetzungsprozesse anregen (auch: Deutungswahl, Sinn und Bedeutung, zwischen realen Bedeutungen und Modellvorstellungen)	Kannst du mir diese Addition auf einer Zahlenleiter anführen?
- in einem Kontext kontextualisieren	Anstelle von „drehundertfünfneinhalb“ kann man auch sagen drei Hunderter, ein Zehner, fünf Einer.“
- die Plausibilität der Antwort in einem Kontext überprüfen lassen	Wo kommt die 1000 in der Alltag eine solche Zuordnung begegnen? Welche Geschichte könnte dahinterstecken?
- einen Kontext finden lassen	Wann eine Bäuerin ihren Kühen weniger Futter gibt, brauchen sie mehr Zeit zum Fressen. Kann das stimmen?
- Finden zu dem Ausgangsgraphen einen passenden Kontext und kontextualisieren anschließend den Bereich zwischen $x = 4$ und $x = 5,5$	Finde zu dem Ausgangsgraphen einen passenden Kontext und kontextualisieren anschließend den Bereich zwischen $x = 4$ und $x = 5,5$.
- Vertraute Darstellungen wachrufen und auf Bekanntes zurückführen lassen	An was erinnert mich das? Wohin kennen wir das schon?
- An was erinnert mich das? Wohin kennen wir das schon?	Was ist die Grundvorstellung der Tangentensteigung mit der Grundvorstellung der lokalen Ausdehnungsrate gemeinsam?
- Ähnliche Fälle suchen und gegen das Neue vergleichen lassen	Was ist das Neue daran? Wie hängt Neues und Altes zusammen?
- Zur Analogiebildung aufrufen	Stell dir vor, du würdest es vorgeben wie bisher auch. Wie würde das dann aussehen?
- eine Analogie treffen und gedenklich verfolgen lassen	Stell dir vor, du zerstörst den Graphen in diesem Bereich in ganz kleine Geradenstücke. Wie könnte dir das helfen?
- ein Gedankenexperiment anregen	Stell dir vor, du hättest die Aufgabe gelöst. Welche Schlüsse ziehst du aus dem Ergebnis?
- die Aufgabe als gelöst betrachten lassen	Stell dir vor, du hättest die Aufgabe gelöst. Welche Schlüsse ziehst du aus dem Ergebnis?

Kleingruppen (ca. 15 Min.)

4 Schreibe als

a) 2 Zehnte

b) 5 Hunderter

• Formulieren Sie Impulse an den Schülern

• (Sehen Sie sich die Impulse der anderen Gruppen in Form von Sternen.)

Dauer	Phase	Inhalt	Lernziel	Sozial-form	Medien	Materialien	Kommentar
Ca. 5 Min.	Begrüßung	Begrüßung, Übersicht über den Ablauf, Darlegung der Zeile der beiden Sitzungen.	-	UG	Beamer	Folie 1-4 (S1 F)	Zieltransparenz,
Ca. 5 Min.	Einsteig	Die Teilnehmenden notieren ihre Assoziationen zur Impulsgebung, die mit einem Billard-Spiel verbinden. Kurze Beschreibung der Assoziationen.	TZ 1	EA / PA	Beamer, Münzmetalle o. Ä.	Folie 5 (S1 F), M1	Erinnerung, Akzentuierung im Lernkontext, Sammeln der Assoziationen z.B. über Münzmetalle,
Ca. 15 Min.	Input I	Grundlegendes zu Impulsen: Was ist ein Impuls? Welche Eigenschaften hat er? Wie kann man einen Impuls visualisieren?	TZ 2	LV	Beamer	Folien 8-19 (S1 F), ggf. M2	Erinnerung, Akzentuierung im Lernkontext, Benötigte werden Hintergründe zum Dialogischen Lernen,
Ca. 15 Min.	Erarbeitung I	Die Teilnehmenden sammeln mögliche Impulse zu einem beliebigen Schölerbeitrag.	TZ 3	PA / GA	Beamer, Tackards o. Ä.	Folie 20 (S1 F), M3	Sammlung z.B. über Tackards, Muddle, o. Ä.
Ca. 5 Min.	Evaluation I	Gruppen, die schneller fertig sind, können eine Initiative Bewertung zu den Impulsen der anderen Gruppen einbringen.	TZ 4	PA / GA	Beamer, Tackards o. Ä.	M1, Ergebnisse aus Erarbeitung I	Benötigte werden Hintergründe zum Dialogischen Lernen,
Ca. 10 Min	Sicherung I	Bestätigung der Ergebnisse aus Erarbeitung I. Ggf. Kurze Diskussion der Ergebnisse aus Eventualphase I	TZ 4, TZ 5	UG	Beamer, Tackards o. Ä.	Ergebnisse aus Erarbeitung I	Erinnerung aber auf einer Metaschale: Was ist besonders auffällend? Was war leicht / schwierig? Woran wurde gearbeitet?
Ca. 5 Min.	Input II	Die Teilnehmenden erarbeiten sich den Aufbau des Impulsatals mithilfe der Learning App. Anschließend wird erarbeitet, wie sich einen großen Überblick über den gesamten Impulsatlas.	TZ 6	EA	Beamer, Learning App	Folie 22 (S1 F), M4, M5	Der Katalog äußerst umfangreich ist, ist die reduzierte Erarbeitung anhand der App sinnvoll. In den Ergebnissen werden die Ergebnisse der App am Wahl gelassen. Der Impulsatlas muss nicht vollumfänglich geschickt werden, ein Überblick reicht aus.

Einsatzmöglichkeiten – Assoziationen zur Impulsgebung

Voraussetzungen: Keine

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

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

Zeitaufwand: ca. 5-10 Min.

Schwierigkeitsgrad: Leicht

Umsetzungsmöglichkeiten:

Varianten 1 (ca. 5 Min.): Die Lehrperson zeigt das Bild und führt in die Aufgabe ein. Die Lernenden teilen 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.

Varianten 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 ihnen Zettel einem Bereich auf dem Bild zu.

Mögliche Lösungen:

Theoretische Fundierung

30

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 Ríordáin, 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/>