



# Impulsgebung im Mathematikunterricht

Melanie Ansteeg

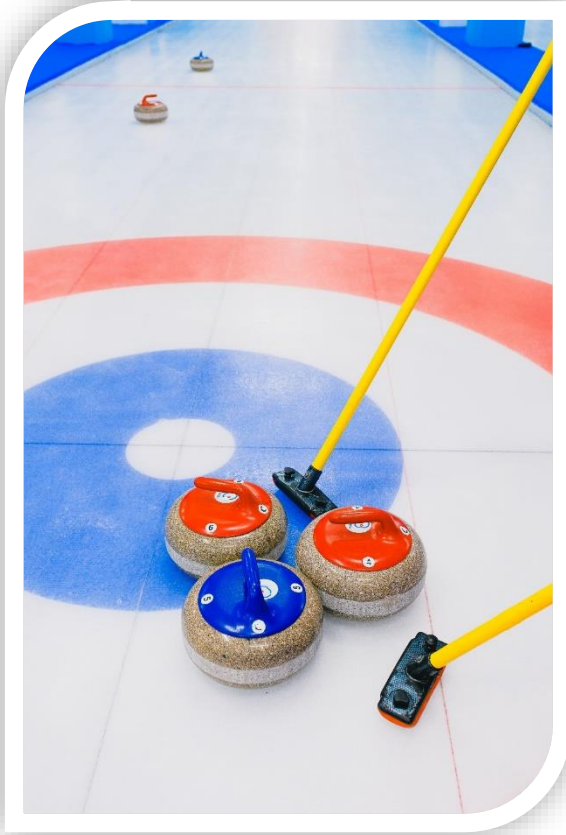


Dieses Werk steht unter einer Creative Commons Lizenz vom Typ  
Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen.  
Die Lizenz ist unter <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/> einsehbar.



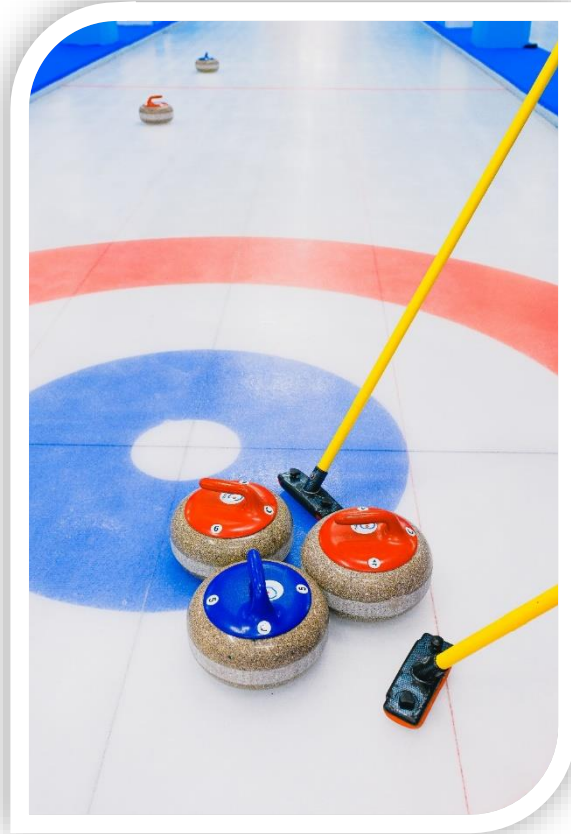
# Ziele des Seminars

---



- Ein bewussterer Umgang bei der Impulsgebung
- Unterschiedliche Ansätze für Impulse kennenlernen
- Ein Handlungsrepertoire erarbeiten

# Ziele des Seminars



## Die Teilnehmenden...

- wissen um die Relevanz der Impulsgebung für den Mathematikunterricht.
- erkennen, dass sie mit einem Impuls einen Eingriff in die Lernprozesse der Lernenden vornehmen, der sie weiterbringen oder auch stören kann.
- kennen verschiedene Ansätze, um Impulse im Mathematikunterricht zu formulieren.
- setzen das Gelernte in konkreten Fallsituationen um.
- reflektieren ihre Impulsgebung anhand von Beobachtungsnotizen aus ihrem Unterricht.
- setzen sich langfristige Ziele, um ihre Impulsgebung nachhaltig zu verbessern.


Taskcards:

**Beispiel:** Organisation über Taskcards

[hier stehen ein Link und ein QR-Code zum Taskcards Board]


Workshopmaterialien

Präsentationsfolien



Impulsgebung Teil I  
Wie ist mit guter Impuls und wie finde ich ihn?

20. Januar 2023  
PDF • 1,2 MB  
ZfSL Neuss Seminar 2023 Sitzung 1.pdf



Impulsgebung Teil II  
Wie kann ich meine Impulsgebung verbessern?

21. Januar 2023  
PDF • 775 KB  
ZfSL Neuss Seminar 2023 Sitzung 2.pdf

Stellenwert

Impulsgebung

20.01.2023

Stellenwert

20.01.2023

PDF • 154 KB  
Stellenwert.pdf

Arbeitsphase I

Stellenwert

Sie behandeln in Ihrem Unterricht aktuell die Stellenwertschreibweise bei rationalen Zahlen. Die Lernenden sind mit der Bruchschreibweise bei Dezimalbrüchen bereits vertraut. Es geht nun um die Übersetzungsprozesse zwischen den verschiedenen Darstellungsweisen. Sie sehen die untenstehende Bearbeitung eines Schülers und fragen nach, warum der Schüler so vorgegangen ist.

Formulieren Sie wörtliche Impulse an den Schüler und notieren Sie sie auf einer Taskcard. (Sehen Sie sich die Impulse der anderen Gruppen an. Geben Sie eine Bewertung in Form von Sternen.)

Impulsgebung

20.01.2023

Stellenwert

20.01.2023

PDF • 154 KB  
Stellenwert.pdf

Einzelerkundung

Impuls katalog

Ordnen Sie den verschiedenen Impulsarten passende Beispiele zu. Verschaffen Sie sich anschließend einen Überblick über den Impuls katalog mit den verschiedenen Impulsarten und zugehörigen Beispielen.

Impulsarten  
<https://kurzelinks.de/07ko>

Darstellungsebene wechseln lassen

Impuls katalog

20.01.2023

PDF • 178 KB  
Impuls katalog.pdf

Arbeitsphase II

Verschieben von quadratischen Funktionen

Ordnen Sie den Impulsen der Lehrperson einen passenden Ansatz aus dem Impuls katalog zu.

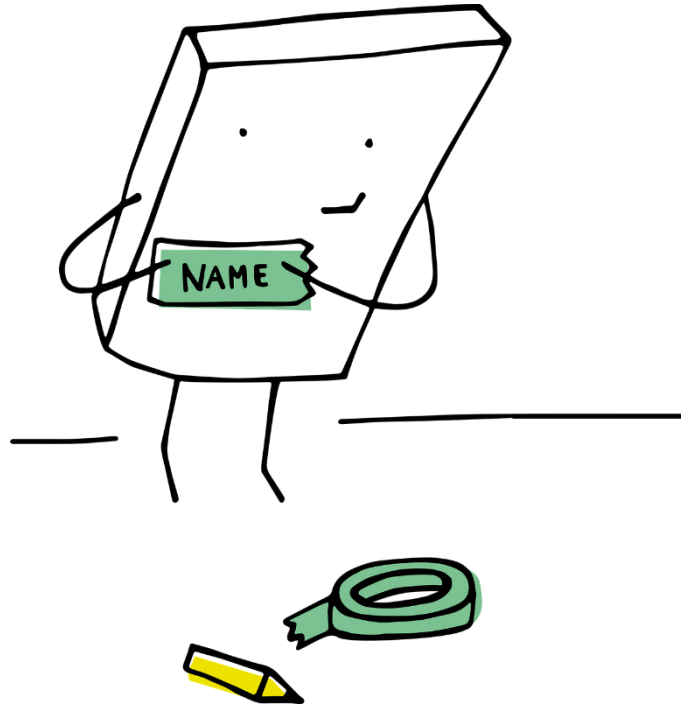
Verschieben von quadratischen Funktionen  
<https://kurzelinks.de/3vi6>

Was war das Problem bei der ??

Funktion  $x+d$ . Was macht die, dieses  $d$ , mit dem Funktionsgraphen?

# Vorstellungsrunde

---



- Name
- Funktion
- Auf einer Skala von 1 (leicht) bis 10 (schwierig): Als wie schwierig schätzen Sie die Impulsgebung ein?

# Vorkommen des Themas in Lehrplänen und Richtlinien

---

## Die Absolventinnen und Absolventen...

- wissen, wie man Lernende aktiv in den Unterricht einbezieht und Verstehens- und Transferprozesse unterstützt. (KMK 2004, S. 8)
- verfügen über **Kenntnisse zu Kommunikation und Interaktion** (unter besonderer Berücksichtigung der Lehrer-Schüler-Interaktion). (KMK 2004, S. 10)
- kennen **Regeln der Gesprächsführung** sowie Grundsätze des Umgangs miteinander, die in Unterricht, Schule und Elternarbeit bedeutsam sind. (KMK 2004, S. 10)
- sind in der Lage, komplexe Sachverhalte **adressatengerecht**, auch in einfacher Sprache, darzustellen (KMK 2008, S. 4)
- können [...] mathematische Gebiete **durch Angabe treibender Fragestellungen** strukturieren (KMK 2008, S. 38)

# Vorkommen des Themas in Lehrplänen und Richtlinien

4. FACHBEZOGENE KOMMUNIKATION	
4.1 Fähigkeit, fachliche und fachübergreifende Themen zu kommunizieren.	
	S14: Kriterien der fachlichen und fachübergreifenden Kommunikation mit Schülern oder auch der interessierten Öffentlichkeit darlegen.
	S15: Exemplarisch fachliche und fachübergreifende Themen mit Kommilitonen, Fachvertretern und anderen fachlich Interessierten ziel- und adressatengerecht kommunizieren.
4.2 Fähigkeit zur Analyse von Kommunikationsprozessen im Unterricht und zwischen Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Öffentlichkeit	
	S16: Kommunikationsmodelle und -strategien für fachliche und fachübergreifende Kommunikation kennen.
	S17: Fachdidaktisch relevante Kommunikationsabläufe analysieren.

→ Fachbezogene Kommunikationsfähigkeit

(GFD 2004 Anlage, S. 2)

Fachlehrerinnen und -lehrer müssen in ihrer Berufspraxis fähig sein, mathematische Denkprozesse bei Schülerinnen und Schülern anzustoßen, zu begleiten und zu beurteilen. Darauf vorzubereiten ist Hauptaufgabe der mathematikdidaktischen Studien.









(Beutelspacher et al. 2011, S. 16)



# MATRIX - Grundlagen guten Unterrichts

## Beraten, Beurteilen und Bewerten am Studienseminar für Gymnasien Marburg

Lehrer- persönlichkeit:	Auftreten & Ausstrahlung	Kontakt- & Empathiefähigkeit	Wertschätzung	Freude, Begeisterung	klares und flexibles Agieren	Klarheit des Rollenverständnisses / Selbstreflexion
----------------------------	-----------------------------	---------------------------------	---------------	-------------------------	---------------------------------	---

Dimensionen guten Unterrichts		Planung	Durchführung			
	Didaktik	Didaktisches Zentrum, Sachanalyse, Bedeutsamkeit, Materialanalyse	fachliche Korrektheit	Sinnhaftigkeit für Lernende	Fehlerkultur	Flexibilität
	Fachdidaktik	Grundprinzipien des Faches, Methoden und Medien, Einbettung in den Unterrichtszusammenhang				
	Kompetenz- und Zielorientierung	intend. Lern- und Kompetenzzuwachs, vom Ende her denken, Diagnose und Vorwissen	Aktivierung von Vorwissen	Aufgabenformate, Aufgabenstellung	Sicherung, Übung	Lern- und Kompetenzzuwachs
	Aktivierung	Lernanreiz, z.B. kognitiver Konflikt, Berücksichtigung versch. Lernkanäle und Sozialformen, Prinzip Think - Pair - Share	kognitive Aktivierung	Motivation	Methoden, Medien & Sozialformen	Partizipation
	Strukturiertheit / Transparenz	Planung von Anforderungstransparenz sowie von Ziel- und Verfahrensklarheit	Ziel- und Verfahrensklarheit	Kohärenz / Phasenverknüpfung	Unterscheidung von Lern- und Leistungssituationen	transparente Gesprächsstruktur
	Lernprozessbegleitung	Lerngruppenanalyse, Schaffung differenzierter Zugänge	Rolle der Lehrkraft	Feedback	Umgang mit Diversität	selbstgesteuertes Lernen
	Klassenführung	anregende Lernumgebung, flexibles Zeitmanagement, alternative Unterrichtsausgänge	Wahrnehmung der Lerngruppe	Regeln & Routinen / Zeitznutzung	Intervention bei Störungen	lernförderliches Klima
	Gesprächsführung	Antizipation zielführender Impulsgebung	nonverbale Gesprächsführung	verbale Gesprächsführung	Vernetzung & Sicherung	Bilanzierung / Metareflexion

Farbverlauf: Zuwachs des Komplexitätsgrads

Reflexion:	strukturiert & kriterienorientiert	Thematisierung relevanter Stärken & Schwächen	Alternativen & Konsequenzen entwickeln	realist. Einschätzung des Kompetenzzuwachses	Qualität der Selbst- & Situationswahrnehmung
------------	---------------------------------------	---	--	---	---

# Kompetenzraster für die Aus- und Fortbildung an Schulen

	Kompetenzausprägung					
	A (Ich kann ...)	B (Ich kann ...)	C (Ich kann ...)	D (Ich kann ...)	E (Ich kann ...)	F (Ich kann ...)
<b>Unterricht adressaten- und fachgerecht planen und dokumentieren (HF U, K 1)</b>	meine Unterrichtsschritte in einem Verlaufsplan darstellen und Lernaufgangslage, Inhalte, Ziele, Methoden, etc. klar und nachvollziehbar beschreiben.	Kompetenzen und den Gegenstand fachdidaktisch und adressatengerecht legitimieren und reduzieren.	ausgerichtet an der Legitimation und der Reduktion ein Kernanliegen mit harten Operatoren für eine Lerneinheit formulieren.	Ziele, Methoden, Sozialformen, Medien, usw. zusammenhängend darstellen und begründen (Interdependenz).	von einem begründeten Kernanliegen ausgehend meine Planung in einem integrierten Unterrichtsentwurf darstellen.	
<b>Sozialformen einsetzen (HF U, K1 und 2)</b>	Vor- und Nachteile von unterschiedlichen Sozialformen benennen.	unterschiedliche Sozialformen zielführend einsetzen.	Sozialformen zielführend miteinander verknüpfen (z. B. Think-Pair-Share).	in Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit eine positive gegenseitige Abhängigkeit herstellen.	gemäß den fünf Gelingensbedingungen kooperativen Lernens effektive Lernarrangements entwickeln	die Sozialformen im Hinblick auf Funktionalität und Lernertrag reflektieren und effektive Konsequenzen ziehen
<b>Gespräche führen (HF U und B, K1 und 7)</b>	zentrale Gelingensbedingungen der verschiedenen Formen von Unterrichtsgesprächen nennen.	ein weitestgehend zielführendes Unterrichtsgespräch gestalten, welches einzelne der zentralen Gelingensbedingungen erfüllt.	unterschiedliche Gesprächsstrategien und Moderationstechniken so anwenden, dass Beiträge der Lernenden zum Weiterlernen genutzt und Phasen verknüpfen werden.	phasengerecht unterschiedliche Gesprächsstrategien und Moderationstechniken so anwenden, dass Schülerbeiträge diskursiv und transparent eingebunden werden.	mein eigenes souveränes Gesprächsverhalten gemeinsam mit Schüler bzw. Kollegen reflektieren und effektive Konsequenzen für den weiteren Unterricht ziehen.	
<b>In digitalen Lernumgebungen lehren (HF U, K1)</b>	verschiedene digitale Instrumente benennen und in ihren Grundfunktionen bedienen.	Medienbildung erklären und ihre Aufgaben und Ziele darstellen.	Grundzüge der Mediendidaktik erläutern.	Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht anhand des SAMR-Modells beurteilen.	anhand des Europäischen Rahmens für Digitale Kompetenz Lehrender (DigComp-Edu) meine eigene Kompetenzen einschätzen und daraus persönliche Entwicklungsziele ableiten	Ich kann Medien so einsetzen, dass sie effizient den Lernzuwachs unterstützen und diese Effizienz anschließend reflektieren
<b>Lernaufgaben einsetzen (HF U, K2 und 3)</b>	Merkmale von guten Aufgaben benennen.	Aufgaben (z. B. mithilfe von Operatoren) formulieren, so dass die Schüler phasenweise selbstständig arbeiten und ein Lernprodukt erstellt wird.	Lernaufgaben konstruieren, die eine stimmige Performanzsituation zu einer Kompetenz herstellen und intelligentes Wissen vermitteln.	kompetenzorientierte Lernaufgaben erstellen, die in einen Kontext eingebunden, und durch die Aufgabenstellung sowie Materialien klar strukturiert sind.	Lernende mit Aufgaben arbeiten lassen, die unterschiedliche geöffnet und durch ein aufeinander aufbauendes Hilfesystem gekennzeichnet sind.	die von mir konstruierten Lernaufgaben reflektieren, im Hinblick des erzielten Lernertrags beurteilen und daraus effektive Konsequenzen für den weiteren Unterricht ziehen.

(Schmoll 2019, S. 19)

# Kompetenzraster für die Aus- und Fortbildung an Schulen

Gespräche führen	stimmt	stimmt zum Teil	stimmt zum Teil nicht	stimmt nicht
Ich verzichte auf Lehrerecho.				
Die Schüler halten die vorher festgelegten Gesprächsregeln ein.				
Ich habe eine offene Körperstellung, halte Blickkontakt mit den Schülern und achte auf angemessene Proxemik.				
Ich vermeide Fehlformen der Lehrerfrage (z. B. Suggestivfragen).				
Ich gebe den Schüler ausreichend Zeit zur Beantwortung einer Frage bzw. zur Reaktion bei einem L-Impuls.				
Ich habe die gesamte Lerngruppe im Blick und beziehe auch die schwächeren bzw. stilleren Schüler mit ein.				
Ich bündele (z. B. durch Paraphrasierung) Gesprächsbeiträge und gebe den Schülern positives bzw. kritisch-konstruktives Feedback zu Redebeiträgen.				
Ich verwende wenig W-Fragen und nutze bei Impulsen die Operatoren des Faches.				
Ich verringere meinen Redeanteil zugunsten größerer Sprechanteile der Schüler (z. B. mithilfe einer Meldekette) und vermeide ‚Ping-Pong-Gespräche‘.				

(Schmoll 2019, S. 39)

# Merkmale von Unterricht



Kommunikation, Gesprächsführung, Impulsgebung

(Lipowsky/Rzejak 2021, S. 30)

# Bedeutung von Impulsen

---

- Gelingen von Unterricht (Lotz/Lipowsky 2015)
- Bedürfnis, sich zu unterhalten (Schmidt-Thieme 2002)
- Art und Weise der Fragen entscheidet über das Bild von Mathematik (Watson/Mason 1998)
- Zusammenhang zwischen kognitivem Niveau der LehrerInnenfrage und der Qualität der SchülerInnenantworten (De Boer 2015)

## Lehrkräfte...

...stellen im Durchschnitt zwei Fragen pro Minute. (Lotz 2015, zitiert nach Lotz/Lipowsky 2015)

...stellen selten offene und auf Begründung hinzielende Fragen. (De Boer 2015)

...melden in der Regel einfache Bestätigungen (87%) zurück und regen wenig zur selbstständigen Unterstützung des Lernens an (12%) (Kobarg et al. 2009, zit. nach De Boer 2015)

...folgen häufig der I-R-E-Struktur (nach Mehan: 1979 Initiation, Reply, Evaluation). (Brandt 2015)

- Es findet noch immer ein zu wenig aktives, sprachliches und prozessorientiertes Handeln in unterrichtlichen Gesprächen statt. (Eibinger 2013, zitiert nach De Boer 2015, S. 30)
- Lernen hat responsiven Charakter und entfaltet seine Qualität im nicht vorherbestimmbaren Prozess des Gesprächs. (De Boer/Bonanati 2015, S. 8)

*L: Timo, was ist ein Parallelogramm?*  
*Timo: Ein Viereck ohne rechte Winkel?*  
*L: ...ja, Karin?*  
*Karin: Ein Viereck mit parallelen Seiten?*  
*L: Hm, Anton?*

(Prediger/Wittmann 2009, S. 9)



Welche Assoziationen  
zur Impulsgebung  
verbinden Sie mit  
diesem Bild?



# Beispiel

---

4 Schreibe als Kommazahl:

a) 2 Zehntel = 2,0

b) 5 Hundertstel = 5,00

(nach Heckmann 2007, S. 47)

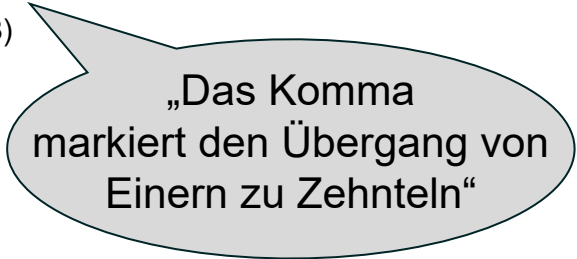
Nach Ruf & Gallin (2018)



Kernidee

Individueller Zugang zum Thema  
Fachlicher Kern

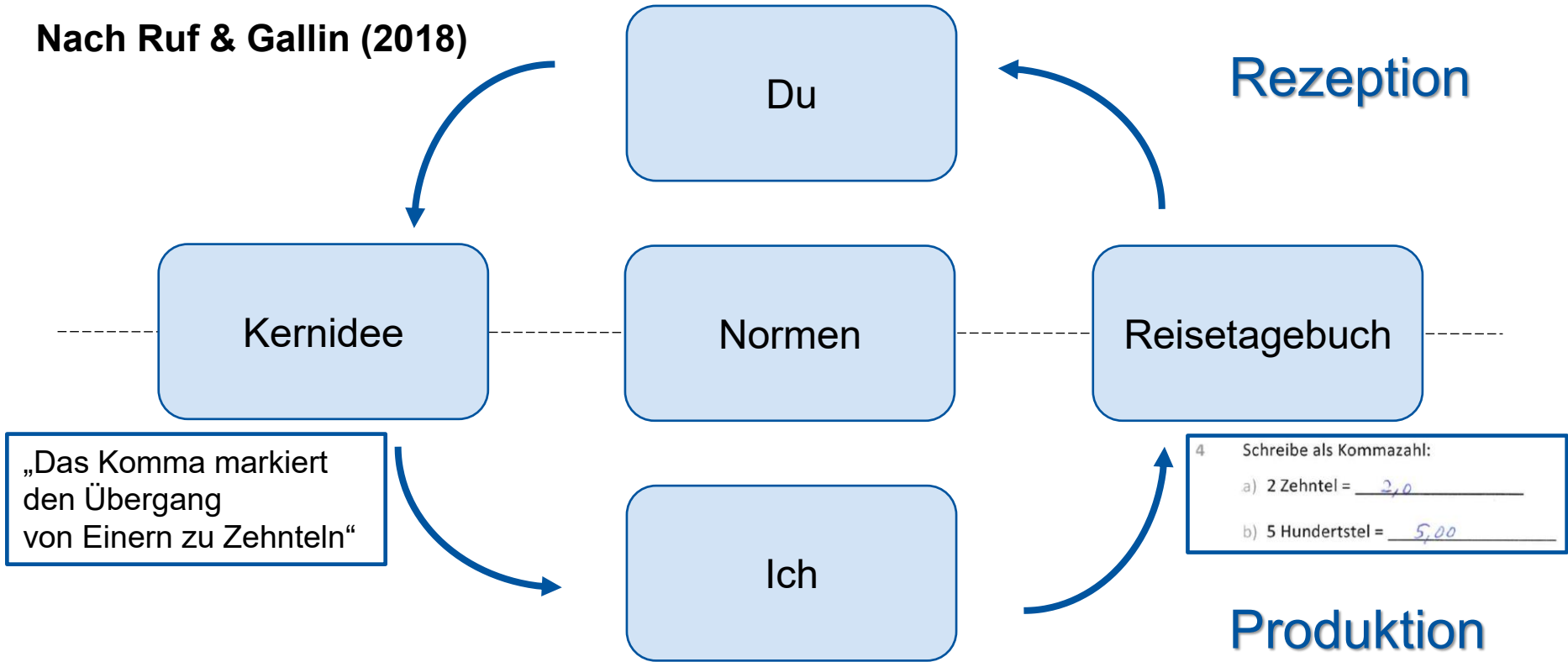
(nach Klimke & Lutz-Westphal 2018)



„Das Komma  
markiert den Übergang von  
Einern zu Zehnteln“

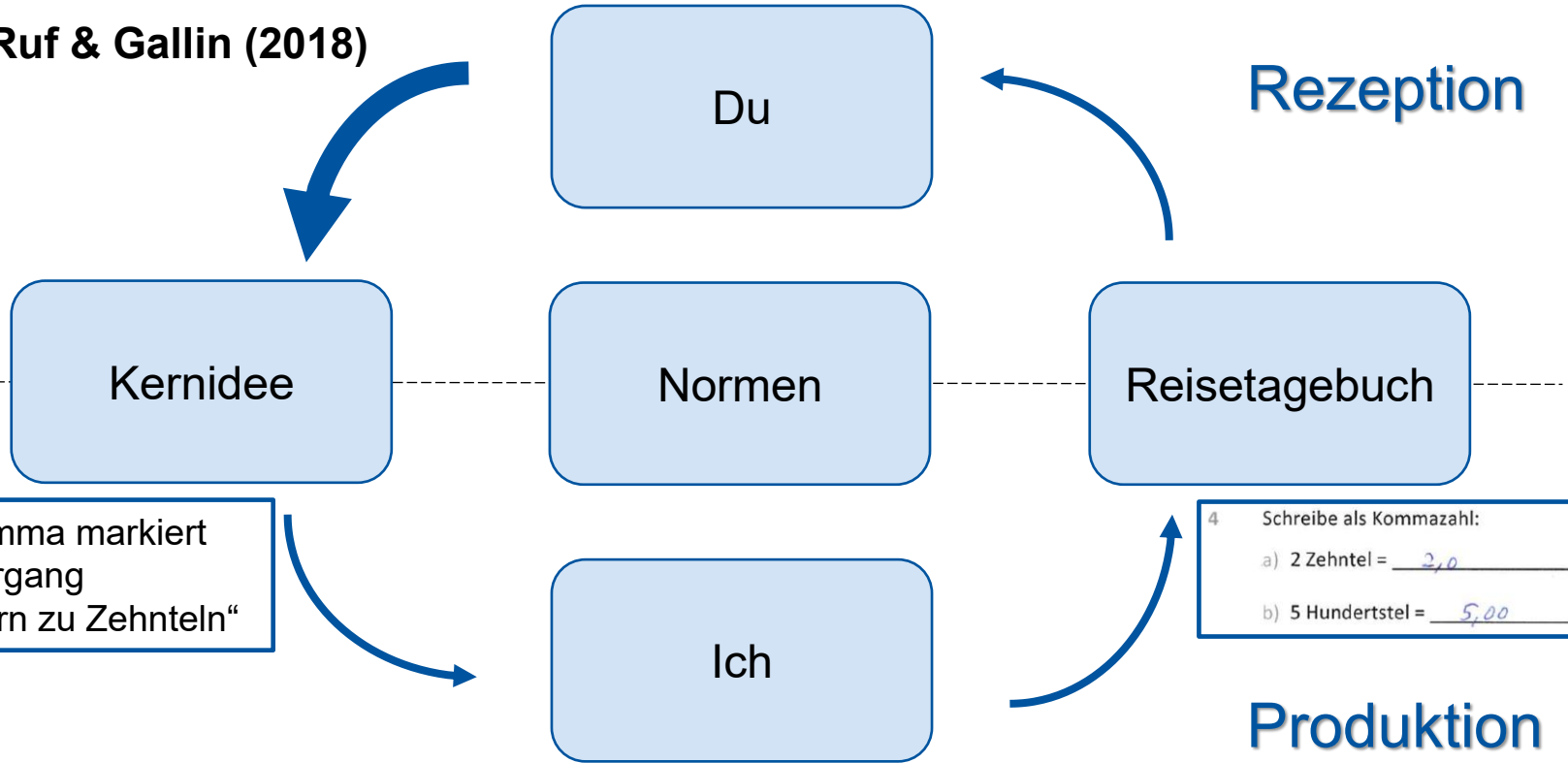
# Der Kreislauf des Dialogischen Lernens

Nach Ruf & Gallin (2018)



# Impulse im Kreislauf des Dialogischen Lernens

Nach Ruf & Gallin (2018)

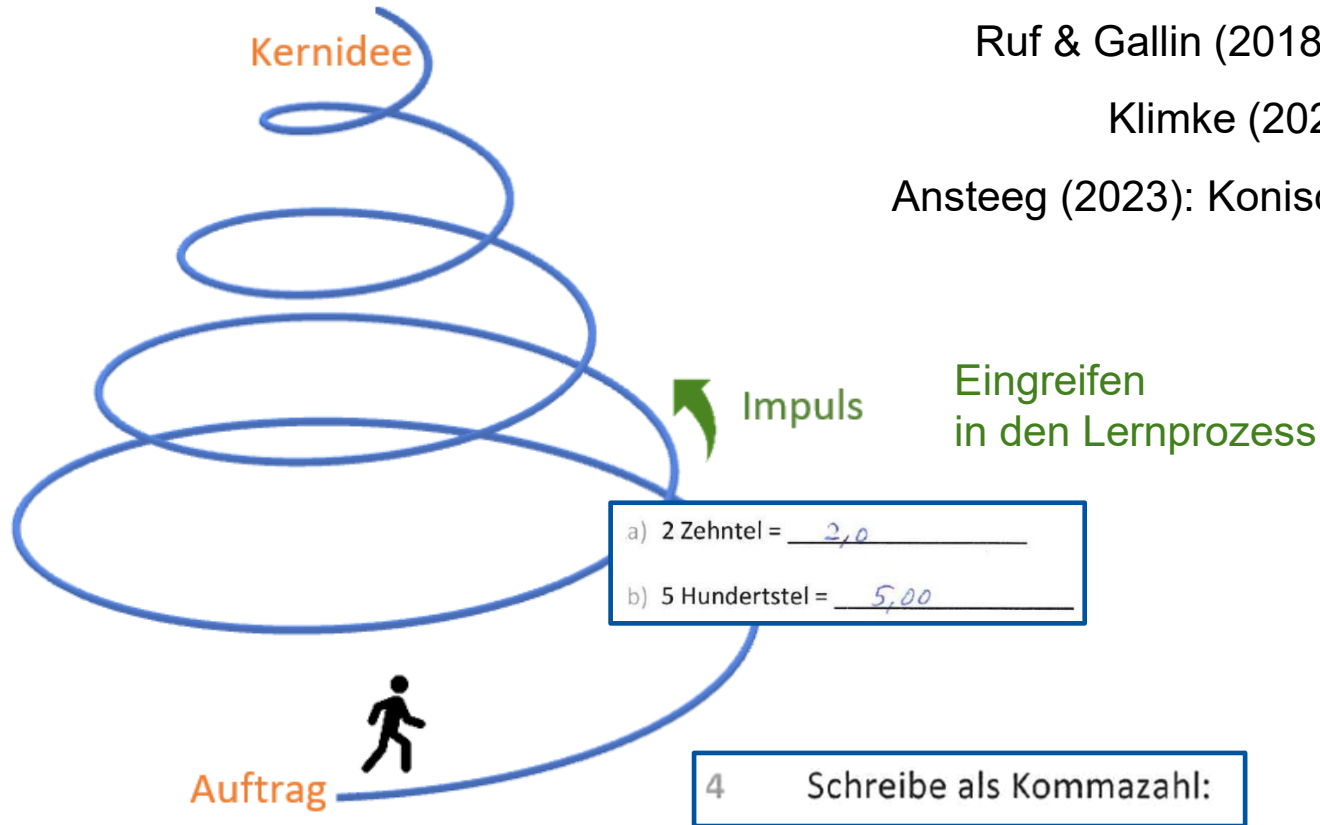


# Impulse als Eingriff in den Lernprozess

Ruf & Gallin (2018): Kreislauf

Klimke (2021): Spirale

Ansteeg (2023): Konische Spirale



# Handlungsleitlinien im Dialogischen Lernen

---

- Konsequente Bezugnahme auf die Beiträge der Lernenden
- Die verschiedenen Gedankenwelten der Lernenden würdigen
- Wechselseitigkeit von Angebot und Nutzen
- Kernidee: „Ich will wissen, wie du es machst“ Auftrag: „Zeig mir, wie du es machst“
- „Mathematik gibt es nicht, wenn man sie nicht produziert“

# Definition: Impuls

---

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

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.



# Definition: Impuls

---

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

stummer Impuls

Mimik

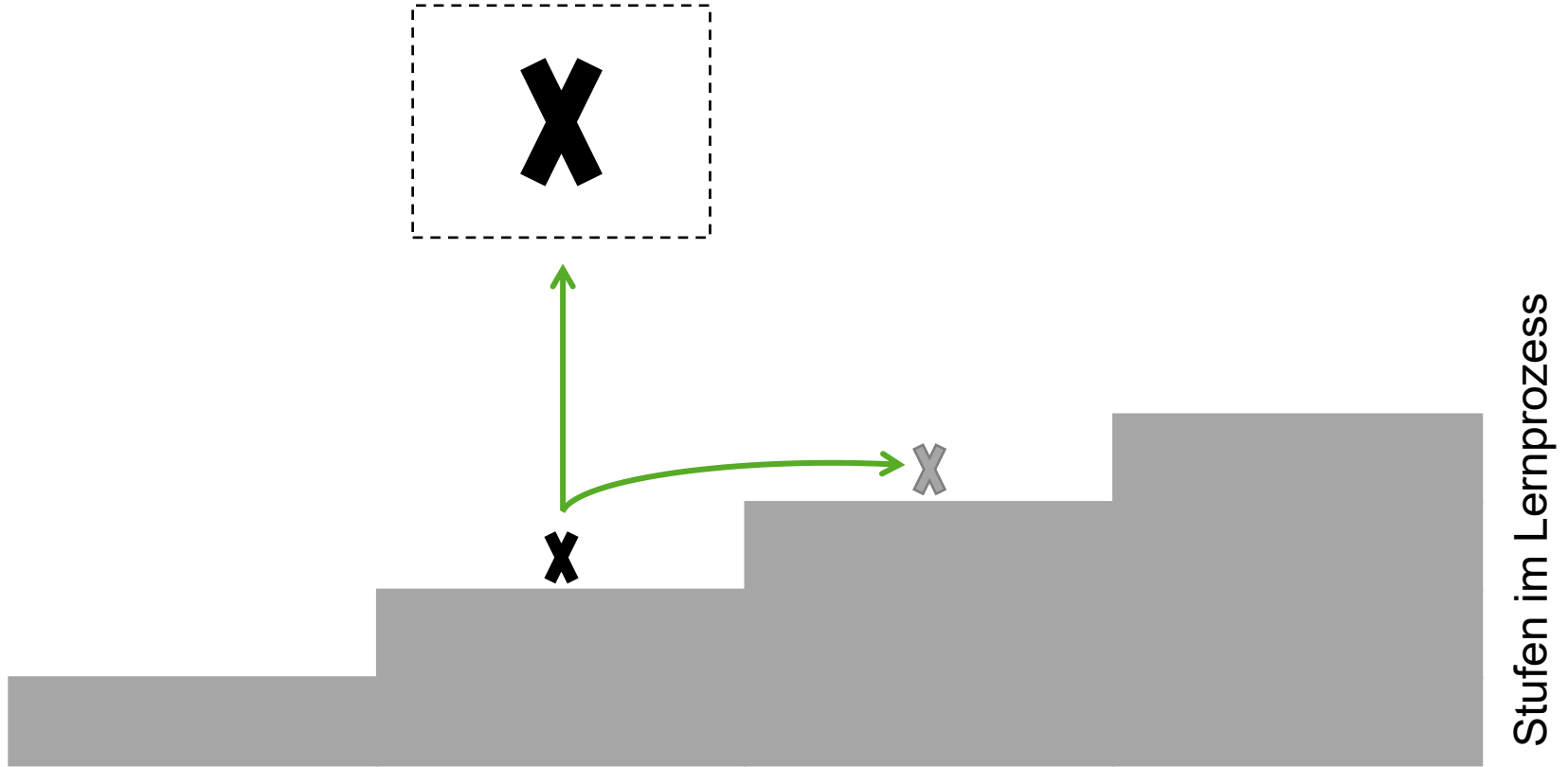
Gestik

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.

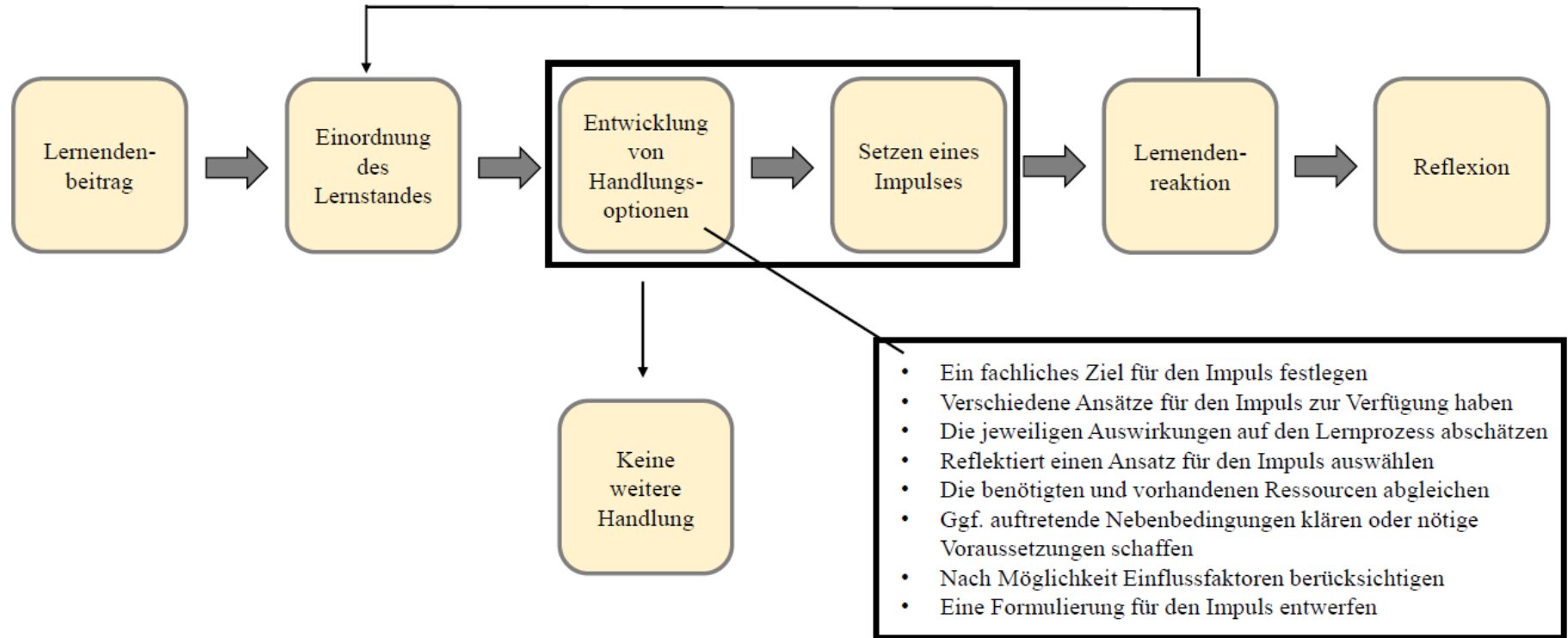
Zeichnung

eine Handlung vorführen

# Ziele von Impulsen



# 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**

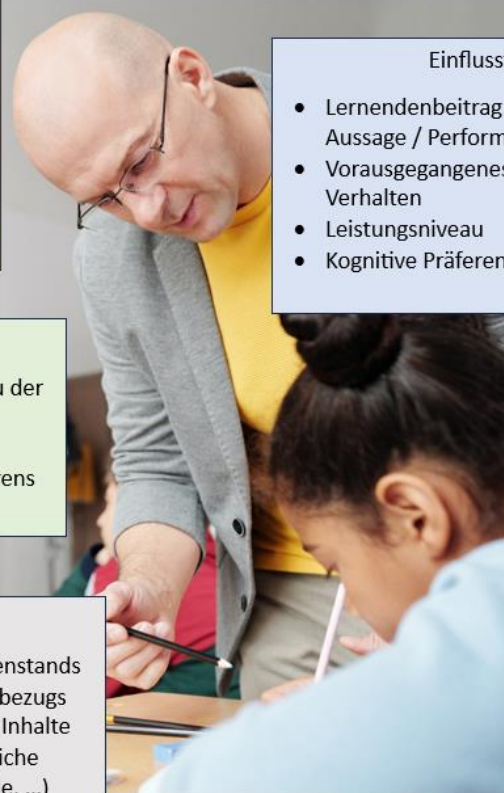
- Lernendenbeitrag / Aussage / Performanz
- Vorausgegangenes Verhalten
- Leistungsniveau
- Kognitive Präferenzen
- Vertrautheit mit dem Sprachstil d. Lehrperson
- Lernerfahrungen (Fehlerursache)
- Sprachliches Niveau

## 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, ...)

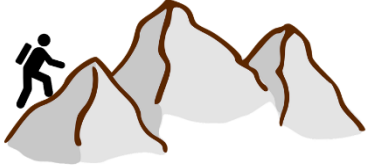


# Besonderheiten mathematikspezifischer Impulse

---

- Möglich: Selbsterkundung
- Wichtig: Aufbau von Grundvorstellungen
- Schwierig: Angemessene Intensität
- Weniger präsent: Ebene der eigenen Meinung

# Voraussetzungen für eine gelingende Impulsgebung

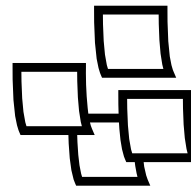


Fachliche Sicherheit

Möglichst gute Einschätzung des Lernprozesses  
(fachdidaktische bzw. diagnostische Kompetenzen)



Zielklarheit



Übersicht über die möglichen Ansätze

Kommunikationskompetenz



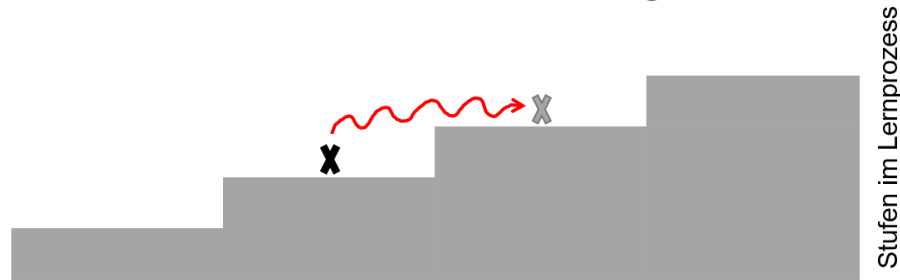
# Qualitätskriterien von Impulsen

## Ein guter Impuls...

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

Verständlichkeit

Unverständliche Formulierung



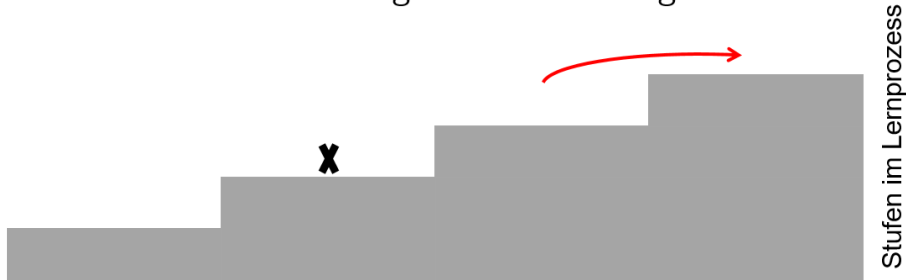
# Qualitätskriterien von Impulsen

## Ein guter Impuls...

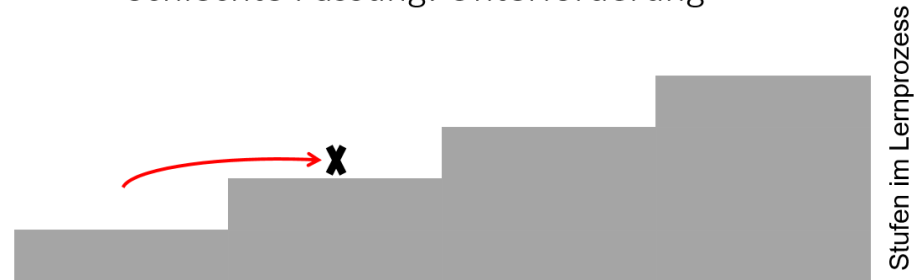
Anknüpfen

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

Schlechte Passung: Überforderung



Schlechte Passung: Unterforderung





# Qualitätskriterien von Impulsen

---

## Ein guter Impuls...

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

Produktion

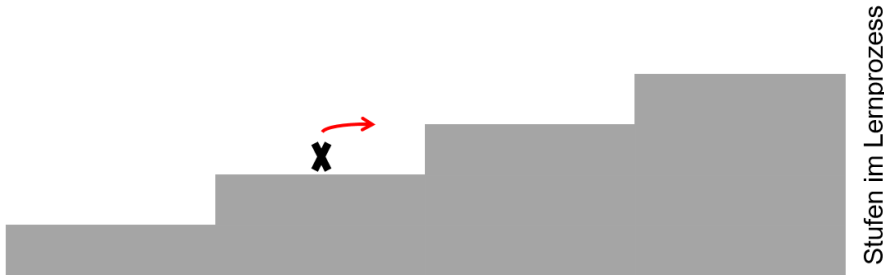
# Qualitätskriterien von Impulsen

## Ein guter Impuls...

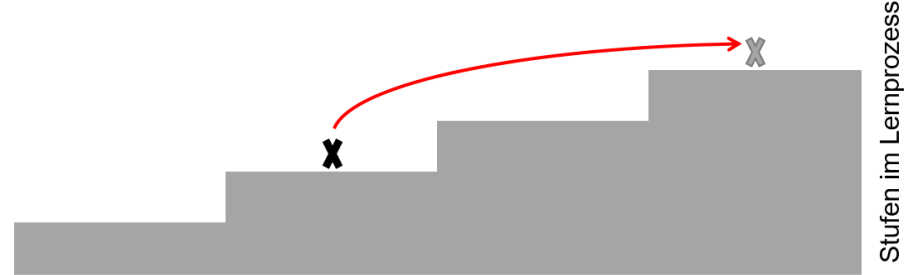
... ist von angemessener Intensität, d.h. er führt zu angemessenem Fortschritt, ohne dass wichtige Lernerfahrungen ausgelassen werden.

Intensität

Zu geringe Intensität: Kaum Lernfortschritt



Zu hohe Intensität: Lernstufe übersprungen



## Ein guter Impuls...

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

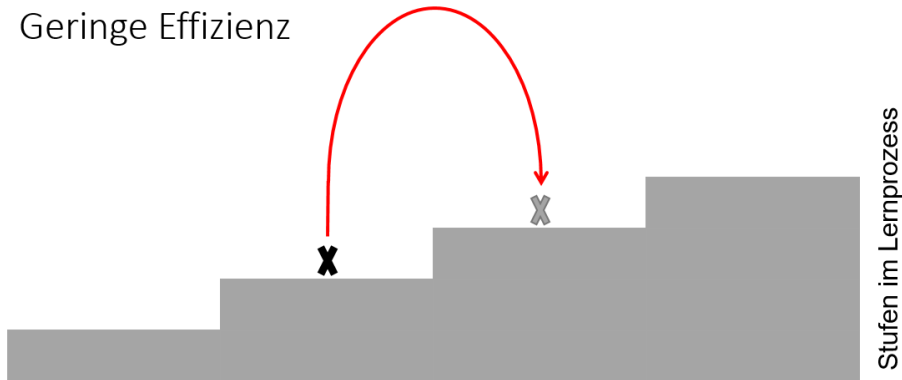
Nachhaltigkeit

# Qualitätskriterien von Impulsen

Ein guter Impuls...

Achtsamkeit

... ist achtsam gegenüber den Schülerressourcen.



# Qualitätskriterien von Impulsen

---

## Ein guter Impuls...

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

Rückmeldung

# Qualitätskriterien von Impulsen – Überblick

---

- Verständlichkeit
- Anknüpfen
- Produktion
- Intensität
- Nachhaltigkeit
- Achtsamkeit
- Rückmeldung

## Kleingruppen (ca. 15 Min.)

4 Schreibe als Kommazahl:

a) 2 Zehntel = 2,0

b) 5 Hundertstel = 5,00

- Formulieren Sie Impulse an den Schüler und notieren Sie sie wörtlich.
- (Sehen Sie sich die Impulse der anderen Gruppen an. Geben Sie eine Bewertung in Form von Sternen.)

## Kleingruppen (ca. 15 Min.)

4 Schreibe als Kommazahl:

a) 2 Zehntel = 2,0

b) 5 Hundertstel = 5,00

c) 2 Einer 3 Zehntel 5 Hundertstel = 5,32

*Sebastian (zu a):* Weil Zehntel ist ja immer eine Null.

*Sebastian (zu b):* Hier ist Hundert, da sind zwei Nullen. Und da hab' ich dann auch wieder die Fünf davor gemacht.

*Sebastian (zu c):* Bei fünf Hundertstel wären da wieder zwei Nullen, aber der Einer ist hier erst da hinten (zeigt auf die letzte Stelle bei seiner Lösung), und Zehntel wär' dann die Null (zeigt auf die Stelle davor).

- Formulieren Sie Impulse an den Schüler und notieren Sie sie wörtlich.
- (Sehen Sie sich die Impulse der anderen Gruppen an. Geben Sie eine Bewertung in Form von Sternen.)



# Learning-App zum Einstieg in den Impulskatalog

Einzelerkundung (ca. 5-10 Min.)



- Ordnen Sie den verschiedenen Impulsarten passende Beispiele zu: <https://kurzelinks.de/07ko>
- Verschaffen Sie sich einen Überblick über den Impulskatalog mit den verschiedenen Impulsansätzen und zugehörigen Beispielen.

The screenshot shows a digital interface for a learning app. At the top, there are two tabs: 'Impulsarten' (Impulse Types) and 'Beispielimpulse' (Example Impulses). Below these is a section titled 'Darstellungsebene' (Representation Level). A central box labeled 'Aufgabe' (Task) contains the instruction: 'Ordnen Sie den Impulsarten passende Beispiele zu, indem Sie sie in das entsprechende Feld ziehen.' (Assign suitable examples to the impulse types by dragging them into the corresponding field.) Below this is an 'OK' button. The main area contains several rows, each with a task description on the left and a dashed box for examples on the right. The tasks are: 'Systematisches Variieren anregen' (Stimulate systematic variation), 'Ähnliche Fälle suchen und gegen das Neue abgrenzen lassen' (Search for similar cases and let them be distinguished from the new), 'Nach Voraussetzungen fragen' (Ask for prerequisites), and 'Eine alternative Lösung/' (An alternative solution/). At the bottom, there are three small boxes with text: 'Nimm Stellung zu folgender Aussage: Eine antiproportionale Zuordnung ist eine proportionale Zuordnung mit negativer Steigung.' (Take a position on the following statement: An antiproportional assignment is a proportional assignment with a negative slope.), 'Welche Informationen brauchen wir, um zu überprüfen, ob es sich um eine proportionale Zuordnung handelt?' (What information do we need to check if it is a proportional assignment?), and 'Wie sieht die zu deiner Zuordnung aus?' (How does your assignment look?).

# Aufbau 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?
	- Zusammenhänge erkunden lassen	Gibt es ein verbindendes Element?
	- systematisches Variieren anregen	Was kannst du an der Ausgangssituation verändern, sodass die Lösung immer noch gleichbleibt?
	- Veränderungen wahrnehmen lassen	Könnte der Funktionsgraph auch anders aussehen?
	- Nach Parallelfällen fragen	Welche Funktionen kennst du, deren Graphen ähnlich aussehen?

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

# Verschieben von quadratischen Funktionen

## Kleingruppen (ca. 10-15 Min.)

Nr.	Sprechakt	Ansatz des Impulses	Kommentar
<i>L geht herum und sieht nach den Hausaufgaben, während die SuS sie mit Lösungen abgleichen.</i>			
1	L: S, zeig mal deine Hausaufgaben.	[noch kein Impuls]	L möchte sich ein Bild von dem Lernstand des Schülers machen.
2	S: Das ist meine Hausaufgabe.		
3	L: Was war das Problem bei der 7?	- den Gedankengang erfragen - zur Reflexion anregen	L erkennt, dass die Aufgabe dem Schüler Schwierigkeiten bereitet hat und möchte mehr darüber herausfinden. Impuls zum Erfassen des Lernstandes.
4	S: Weil...Ich hab... Ich versteh das alles nicht.		
5	L: Das ist ein bisschen zu kurzgefasst. [L nimmt das Buch und spricht kurz mit einer anderen Schülerin] Also. Funktion $x + d$ . Was macht die, dieses $d$ , mit dem Funktionsgraphen?		

Ordnen Sie den **blau gekennzeichneten Impulsen** der Lehrperson einen passenden Ansatz aus dem Impulskatalog zu. Notieren Sie außerdem im Kommentarfeld, was Ihnen in Verbindung mit der Impulsgebung wichtig erscheint (z. B. mögliche Intentionen der Lehrperson, eventuelle Ursachen für ein Misslingen, Verständnisschwierigkeiten der Schülerin, ...)

*Hinweis:* Sie können auch mehrere Ansätze zu einem Impuls zuordnen.

# Beobachtungsbogen zur Impulsgebung im Unterricht

---

## Einzelarbeit (ca. 10 Min.)

- Was würde ich selbst über meine Impulsgebung wissen wollen?
- Auf welcher Ebene wünsche ich mir Rückmeldungen?

→ Stellen Sie ihren eigenen Beobachtungsbogen entsprechend zusammen.

# Arbeitsauftrag für die Erprobungsphase

---

1. **Lassen Sie sich** (z. B. von einer Ausbildungslehrerin oder einem Mitreferendar) im Hinblick auf Ihre Impulsgebung **beobachten**:
  - Nehmen Sie sich einen Anspruch vor, den Sie mit Ihren Impulsen umsetzen möchten (z. B. unmittelbares Ermöglichen der Produktion) und teilen Sie ihn der beobachtenden Person im Vorfeld mit.
  - Lassen Sie die beobachtende Person einen der zur Verfügung gestellten Beobachtungsbögen ausfüllen.
  - Reflektieren Sie (am besten mit der beobachtenden Person zusammen) die Umsetzung Ihres Anspruchs.
2. **Beobachten Sie sich** im Hinblick auf Ihr Handlungsrepertoire bei der Impulsgebung **selbst**.
  - Suchen Sie sich drei Ansätze für Impulse aus dem Impuskatalog heraus, die Sie (verstärkt) in Ihr Handlungsrepertoire aufnehmen möchten.
  - Achten Sie während Ihres Unterrichts darauf, die Ansätze bei Ihrer Impulsgebung zur Verfügung zu haben.
  - Reflektieren Sie, inwiefern Sie Ihr Handlungsrepertoire für die Impulsgebung erweitern konnten.

*Hinweis:* Sie müssen die Reihenfolge der Aufgaben nicht einhalten. Nach Möglichkeit sollte jeweils eine Stunde beobachtet werden. Wählen Sie Stunden aus, in denen Phasen der Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit geplant sind.

# Reflexion und Austausch zur Erprobungsphase

---

## **Einzelarbeit (ca. 15 Min.)**

Notieren Sie Ihre Erfahrungen aus der Erprobungsphase zur Impulsgebung. Welche Erkenntnisse haben Sie gewonnen? Haben Sie die gewünschten Rückmeldungen erhalten? Wie praktikabel war der Beobachtungsbogen? Was war überraschend / besonders wertvoll / ...?

*Wichtig: Rand lassen.*

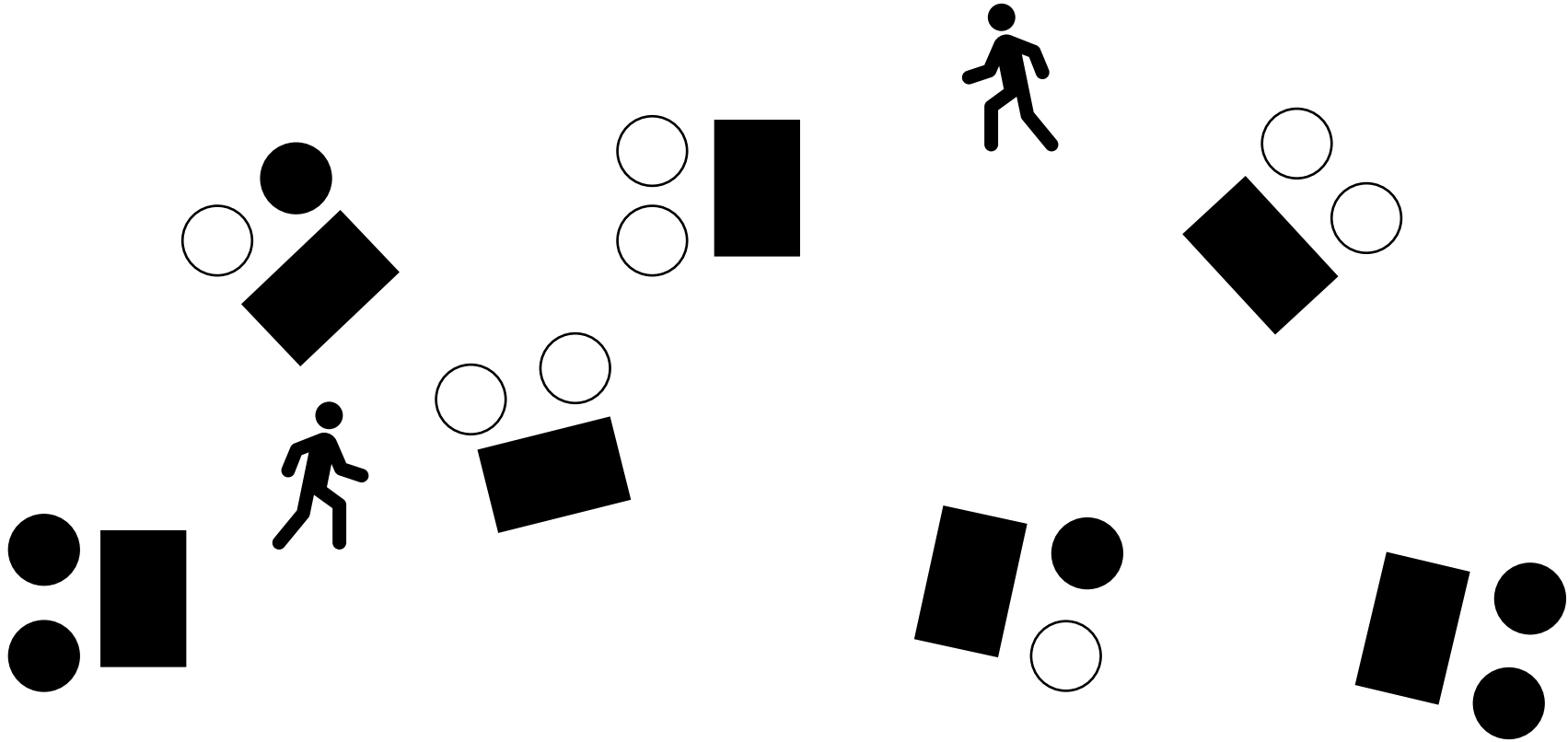
## **Einzelarbeit (ca. 15 Min.)**

Lesen Sie sich Reflexionen der anderen durch. Ist es Ihnen ähnlich ergangen? Welche Erfahrungen finden Sie besonders spannend? Können Sie Tipps mitnehmen?

*Sie dürfen am Rand kommentieren bzw. Ihnen wichtige Stellen markieren.*

# Austausch zur Erprobungsphase

---



# Langfristige Zielsetzung

---

## Einzelarbeit (ca. 10 Min.)

Was erscheint Ihnen bei der Impulsgebung besonders wichtig?

- Setzen Sie sich zwei Ziele, die Sie in Zukunft im Hinblick auf Ihre Impulsgebung verfolgen möchten.  
(Hinweis: Die Ziele sollten nicht zu umfangreich sein - „Weniger ist mehr“)



# Größen umwandeln

---

## Kleingruppen (ca. 15 Min.)

4 Gib in der Einheit an, die in der Klammer steht.

a) 5,38 m (km)

$$5,38 \text{ m} = 5380 \text{ km}$$

- Formulieren Sie Impulse an den Schüler und notieren Sie sie wörtlich. Wählen Sie als Titel den Ansatz des Impulses.

Beispiel: „*Eine Feststellung machen*. Der Umrechnungsfaktor, den du verwendet hast, ist richtig.“

- (Sehen Sie sich die Impulse der anderen Gruppen an und kommentieren Sie sie bei Bedarf. Kennzeichnen Sie Ihren Kommentar, indem Sie ihn unter den Impuls setzen und „Kommentar:“ davor schreiben.)

# Vorbereitung Rollenspiel

---

Rolle	Aufgabe
Lehrperson	Formuliert spontan Impulse an S. Ziel: S den Fehler erkennen lassen und zur Produktion führen.
SchülerIn	Hat eine fehlerhafte Aufgabenbearbeitung vor sich liegen. Reagiert auf die Impulse der Lehrperson.

# Ablauf Rollenspiel

---

## 2 Durchläufe, pro Durchlauf:

### *Kurze Vorbereitung*

ca. 2-3 Min.

Die beiden AkteurInnen des Rollenspiels machen sich mit der Situation vertraut.

### *Rollenspiel*

ca. 2-3 Min.

*- Entlassung aus den Rollen -*

### *Nachbereitung*

ca. 5 Min.

Die beiden AkteurInnen tauschen sich darüber aus, wie sie sich in ihren Rollen gefühlt haben. Sie überlegen gemeinsam, was die Lehrperson anders hätte machen können.

*- Wechsel der Rollen -*

# Rollenspiel 1

---

## *Kurze Vorbereitung*

ca. 2-3 Min.

Die beiden AkteurInnen des Rollenspiels machen sich mit der Situation vertraut.

## *Rollenspiel*

ca. 2-3 Min.

*- Entlassung aus den Rollen -*

## *Nachbereitung*

ca. 5 Min.

Die beiden AkteurInnen tauschen sich darüber aus, wie sie sich in ihren Rollen gefühlt haben. Sie überlegen gemeinsam, was die Lehrperson anders hätte machen können.

## Rollenspiel 2

---

### *Kurze Vorbereitung*

ca. 2-3 Min.

Die beiden AkteurInnen des Rollenspiels machen sich mit der Situation vertraut.

### *Rollenspiel*

ca. 2-3 Min.

*- Entlassung aus den Rollen -*

### *Nachbereitung*

ca. 5 Min.

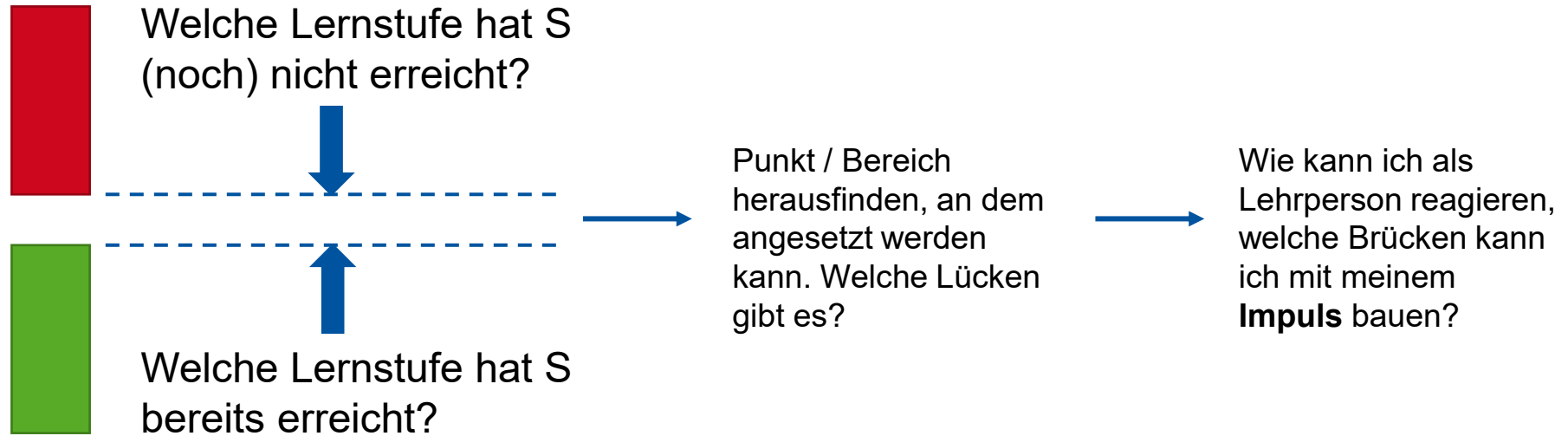
Die beiden AkteurInnen tauschen sich darüber aus, wie sie sich in ihren Rollen gefühlt haben. Sie überlegen gemeinsam, was die Lehrperson anders hätte machen können.

# Nachbesprechung zu den Rollenspielen

---

- Welche Impulse waren besonders fruchtbar?
- Was war besonders herausfordernd?
- Was nehmen Sie für Ihre Impulsgebung mit?

# Einordnen von Lernständen

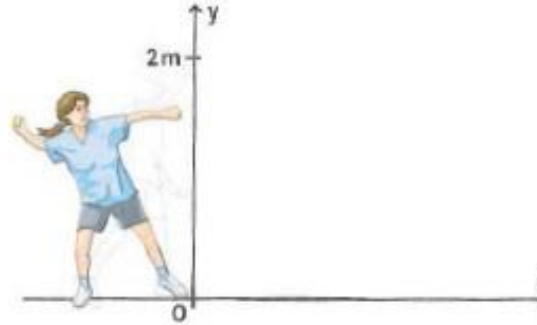


# Ballwurf

In Kleingruppen, ca. 20 Min.

- Differenzieren Sie Lernstufen für die folgende Schulbuchaufgabe:

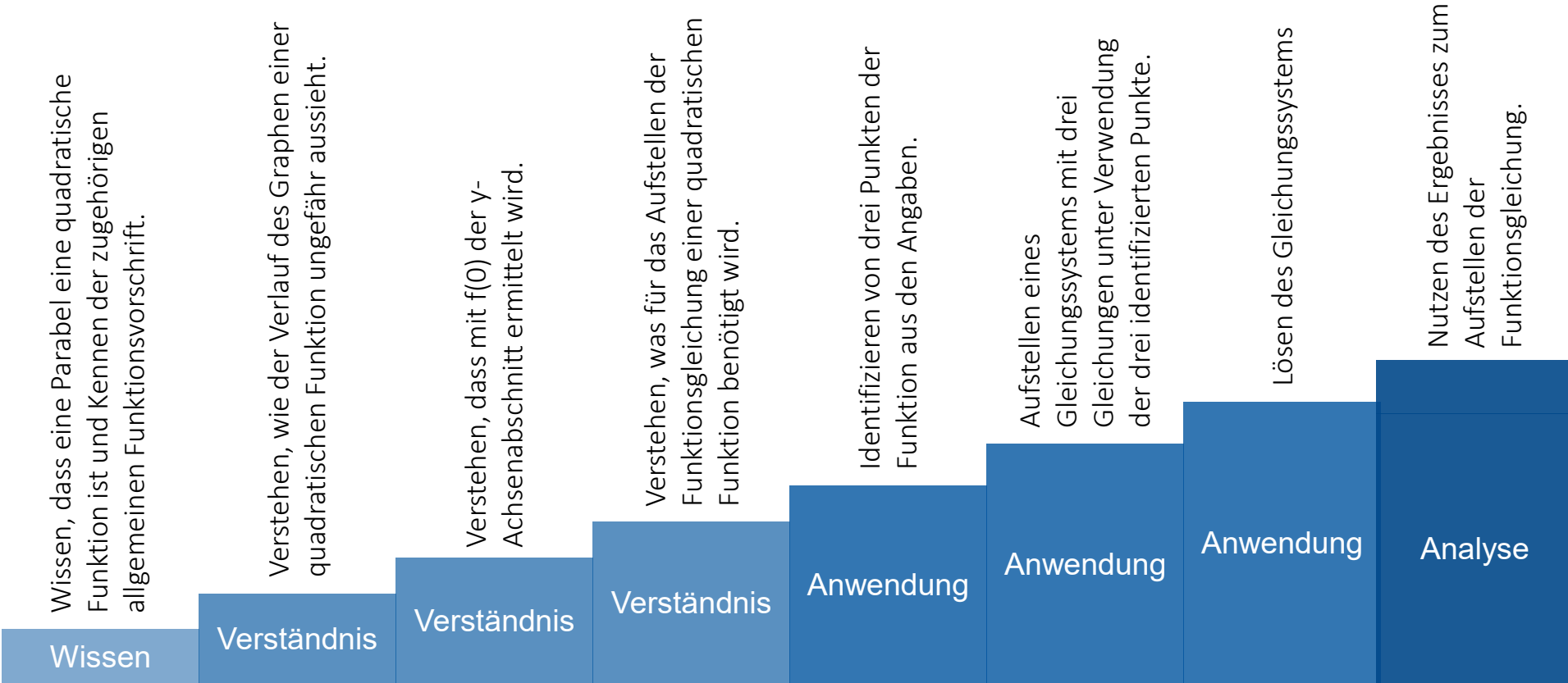
- 11 Beim Sportfest ist eine Disziplin der Ballwurf. Die Flugbahn eines Balles ist näherungsweise parabelförmig. Daniela wirft ihren Ball in 2 m Höhe ab. Nach einer horizontalen Strecke von 15 m befindet sich der Ball in 10,90 m Höhe, nach einer horizontalen Strecke von 25 m in 12,40 m Höhe.
- a) Ermittle die Gleichung einer quadratischen Funktion  $h$ , mit der sich die Flugbahn des Balls modellhaft beschreiben lässt. Hierbei soll  $x$  die horizontal zurückgelegte Strecke und  $h(x)$  die Höhe des Balles über dem Boden angeben, beide Angaben in Metern.
- b) Prüfe rechnerisch, ob Daniela dem Modell zufolge ihren bisherigen Rekord von 47 m übertroffen hat.



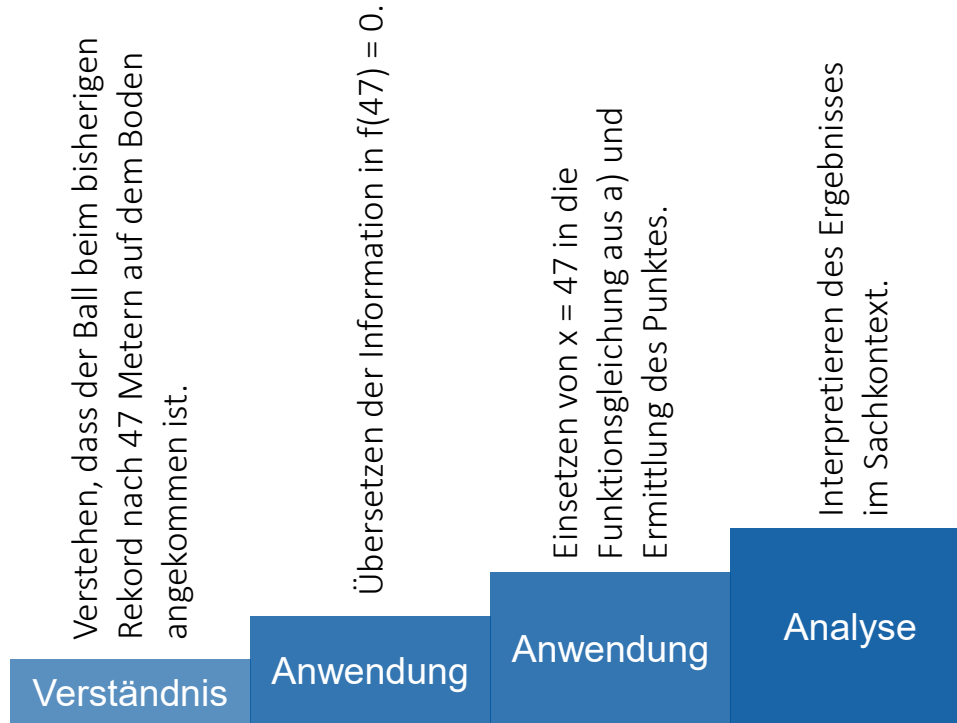
*Lambacher Schweizer Mathematik 8, Nordrhein-Westfalen, G8, Auflage 2011.*



# Lernstufen zu quadratischen Funktionen im Sachkontext Teil a)

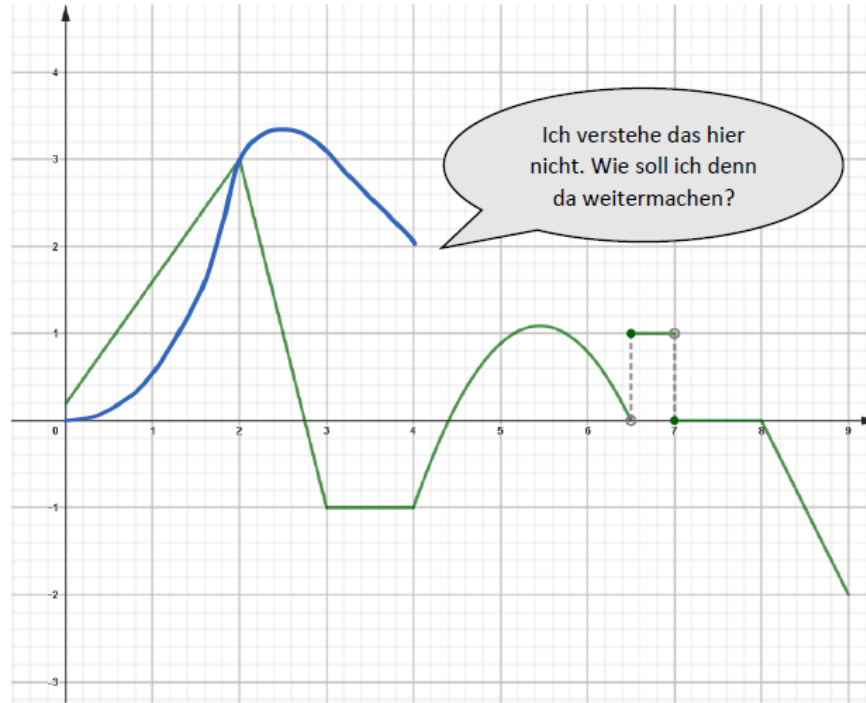


# Lernstufen zu quadratischen Funktionen im Sachkontext Teil b)



# Graphisches Integrieren

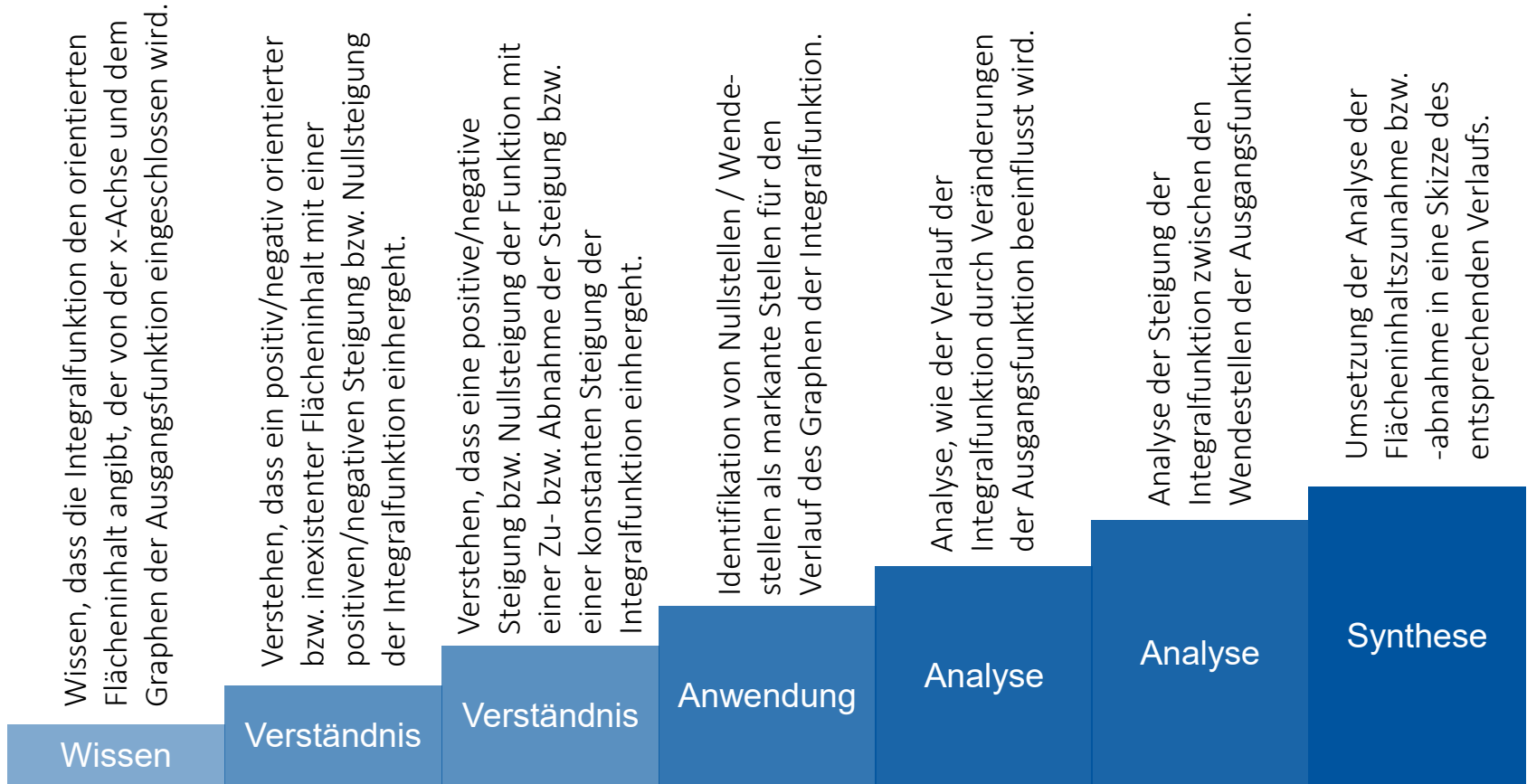
## Kleingruppen (ca. 15 Min.)



(nach Salle/vom Hofe 2020, S. 41)

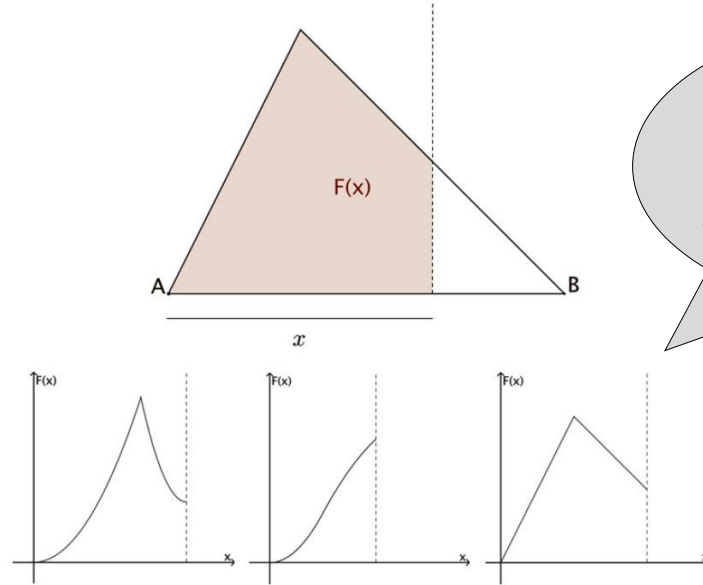
- Formulieren Sie Impulse an den Schüler und notieren Sie sie wörtlich.

# Lernstufen bei der graphischen Integration



# Integration

## Kleingruppen (ca. 20 Min.)



Graph 3 ist der richtige. Der Flächeninhalt steigt zunächst stark an und wird dann geringer.

- Formulieren Sie Impulse an den Schüler und notieren Sie sie wörtlich.
- (Sehen Sie sich die Impulse der anderen Gruppen an. Geben Sie eine Bewertung in Form von Sternen.)

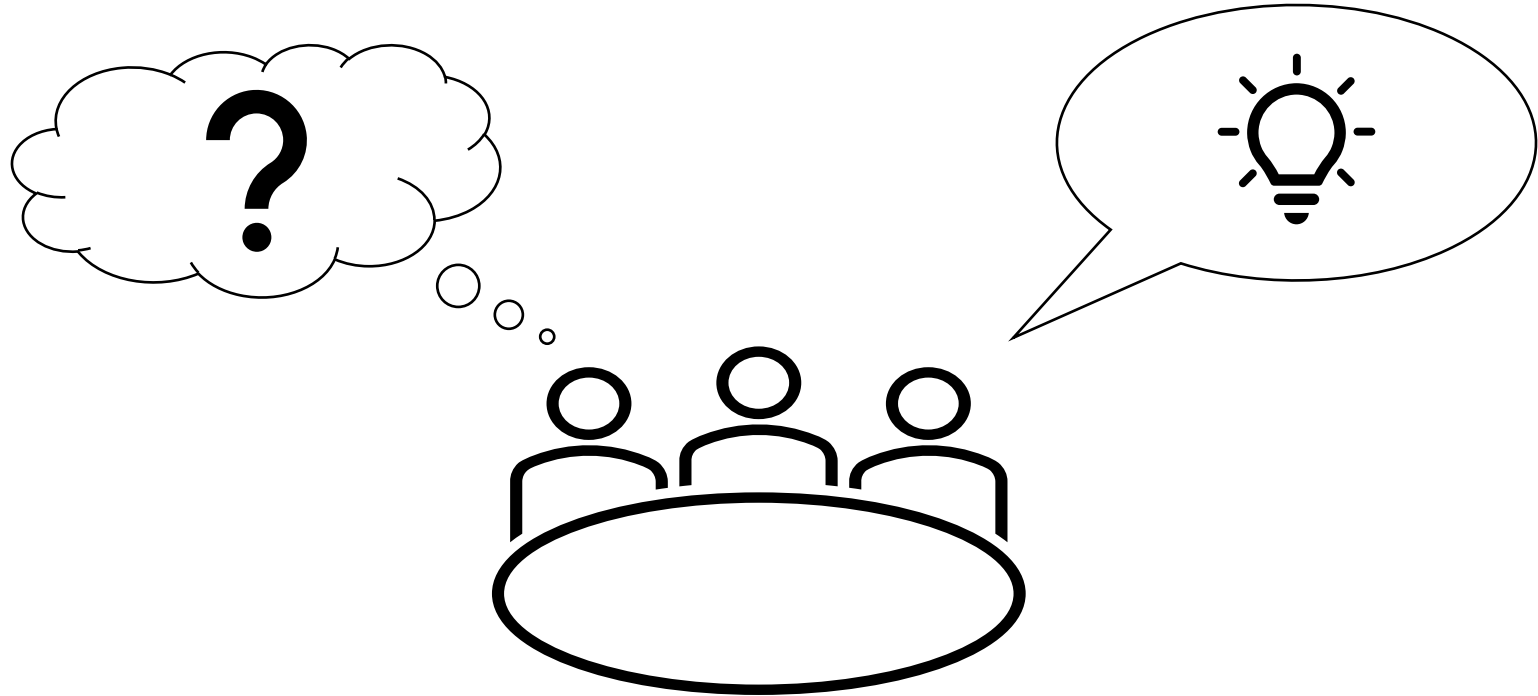
# Individuelle Arbeit

---

## Einzel- oder Partnerarbeit (ca. 20 Min.)

- Formulieren Sie zu einer Materialgrundlage *(hier stehen die Auswahlmöglichkeiten)* verschiedene Impulse und notieren Sie mindestens drei davon auf einer Taskcard.
- Diskutieren Sie in Ihrer Gruppe, welchen Ansprüchen die jeweiligen Impulse genügen.

[hier stehen Bilder zu den Materialien]



Erzähle mir,



und ich vergesse.

Zeige mir,



und ich erinnere.

Lass es mich selbst tun,  
**(Produktion)**



und ich verstehe.

Konfuzius (551-479 v. Chr.)



Kontakt:

Melanie Ansteeg

[melanie.ansteeg@rwth-aachen.de](mailto:melanie.ansteeg@rwth-aachen.de)

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

- 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.
- Brandt, B. (2015): Partizipation in Unterrichtsgesprächen. In: De Boer, H. & Bonanati, M. (Hrsg.). Gespräche über Lernen – Lernen im Gespräch. Springer.
- De Boer, H. (2015): Lernprozesse in Unterrichtsgesprächen. In: De Boer, H. & Bonanati, M. (Hrsg.). Gespräche über Lernen – Lernen im Gespräch. Springer.
- De Boer, H. & Bonanati, M. (Hrsg.) (2015): Gespräche über Lernen – Lernen im Gespräch. Springer.
- Gesellschaft für Fachdidaktik e. V. [GFD] (2004): Fachdidaktische Kompetenzbereiche, Kompetenzen und Standards für die 1. Phase der Lehrerbildung (BA + MA). Anlage 1. URL: [https://www.fachdidaktik.org/cms/download.php?cat=Ver%C3%B6ffentlichungen&file=Publikationen\\_zur\\_Lehrerbildung-Anlage\\_1.pdf](https://www.fachdidaktik.org/cms/download.php?cat=Ver%C3%B6ffentlichungen&file=Publikationen_zur_Lehrerbildung-Anlage_1.pdf).
- 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.

- Lipowsky, F. & Rzejak, D. (2021): Fortbildungen für Lehrpersonen wirksam gestalten. Bertelsmann Stiftung. URL: <https://doi.org/10.11586/2020080>.
- Lotz, M. & Lipowsky, F. (2021): Die Hattie-Studie und ihre Bedeutung für den Unterricht. Ein Blick auf ausgewählte Aspekte der Lehrer-Schüler-Interaktion. In: Mehlhorn, G., Schöppe, K., Schulz, F. (Hrsg.). Begabungen entwickeln und Kreativität fördern. Kopaed.
- Schmidt-Thieme, B. (2002): Kommunikatives Verhalten von Schülern beim Lösen von Textaufgaben. In: Prediger, S., Lengnink, K. & Siebel, F. (Hrsg.). Mathematik und Kommunikation. URL: <https://wwwold.mathematik.tu-dortmund.de/~prediger/veroeff/02-AllgMa-Sammelband-Mathe-Kommunikation-kl.pdf>.
- Schmoll, Lars (2019): Kompetenzorientiert unterrichten – Kompetenzorientiert ausbilden: Ein Kompetenzraster für die schulische Aus- und Fortbildung. Schneider Verlag.
- Sekretariat der Kultusministerkonferenz [KMK] (2004): Standards für die Lehrerbildung – Bildungswissenschaften. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004 i. d. F. vom 16.05.2019. URL: [https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2004/2004\\_12\\_16-Standards-Lehrerbildung-Bildungswissenschaften.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Standards-Lehrerbildung-Bildungswissenschaften.pdf).
- Sekretariat der Kultusministerkonferenz [KMK] (2008): Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.10.2008 i. d. F. vom 16.05.2019. URL: [https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2008/2008\\_10\\_16-Fachprofile-Lehrerbildung.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2008/2008_10_16-Fachprofile-Lehrerbildung.pdf).
- Staatliches Studienseminar für das Lehramt an Gymnasien in Koblenz (o. J.): Impulse setzen. URL: [https://studienseminar.rlp.de/fileadmin/user\\_upload/studienseminar.rlp.de/gyko/2\\_Impulse\\_setzen.pdf](https://studienseminar.rlp.de/fileadmin/user_upload/studienseminar.rlp.de/gyko/2_Impulse_setzen.pdf).

# Literatur

---

- Studienseminar für Gymnasien Marburg (o. J.): MATRIX – Grundlagen guten Unterrichts: Beraten, Beurteilen und Bewerten. URL: [https://sts-gym-marburg.bildung.hessen.de/grundlagenpapiere/broschure\\_lehrkraefteakademie\\_in\\_teraktiv\\_v1\\_end\\_ms\\_09062017.pdf](https://sts-gym-marburg.bildung.hessen.de/grundlagenpapiere/broschure_lehrkraefteakademie_in_teraktiv_v1_end_ms_09062017.pdf).
- Prediger, Susanne & Wittmann, Gerald (2009): „Aus Fehlern lernen – (wie) ist das möglich?“. In: *Praxis der Mathematik in der Schule* 27, S. 1-8.
- Ruf, U. & Gallin, P. (2018): Austausch unter Ungleichen. 6. Auflage. Kallmeyer.
- Watson, A. & Mason, J. (1998): Questions and prompts for mathematical thinking. Derby: Association of Teachers of Mathematics.

# Weitere Literaturempfehlungen

---

- 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. & Gallin, P. (2019): *Dialogisches Lernen in Sprache und Mathematik*. Band 2: Spuren legen – Spuren lesen. Seelze-Velber: Kallmeyer.
- Ruf, U., Keller, S. & Winter, F. (Hrsg.) (2008): Besser lernen im Dialog. Dialogisches Lernen in der Unterrichtspraxis. Kallmeyer.
- 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 17: <https://www.pexels.com/de-de/foto/mann-frau-freunde-spielen-7403954/>
- Folien 2, 3 und 30: <https://www.pexels.com/de-de/foto/licht-pinsel-haus-gefroren-7544436/>
- Folie 5: <https://pixabay.com/de/vectors/pixelchen-pixel-vorstellung-3704067/>
- Folie 28: <https://www.pexels.com/de-de/foto/mann-im-grauen-pullover-sitzt-neben-frau-im-orangefarbenen-hemd-5212354/>
- Folie 30: <https://pixabay.com/de/vectors/sprechblasen-kommentare-orange-303206/>  
<https://www.pexels.com/de-de/foto/licht-pinsel-haus-gefroren-7544436/>
- Folie 65: <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/>