

## Qualitätskriterien von Impulsen

Die Aufgabe, mit Impulsen bei möglichst vielen Schülerinnen und Schülern Lernprozesse auszulösen und in Gang zu halten, kann als sehr schwierig und komplex beschrieben werden (Winter 2016, S. 3). Um die Qualität der eigenen Impulse zu verbessern, lohnt es sich jedoch, sich dieser Herausforderung zu stellen und genauer zu betrachten, welche Kriterien für den Erfolg eines Impulses eine Rolle spielen.

Dabei kann es hilfreich sein, sich den Zusammenhang zwischen der Impulsgebung und dem Problemlösen nach Pólya zu verdeutlichen. Erfolgreiches Lehren in Pólyas Sinne kommt zustande, wenn drei Prinzipien beachtet werden:

- (1) Maximale Aktivierung: „Man lasse die Schüler selbst so viel, wie unter den gegebenen Umständen irgend tunlich ist, entdecken“ (a.a.O., S. 159).
- (2) Maximale Motivierung: „Es ist unsere Pflicht als Lehrer, ..., den Schüler davon zu überzeugen, ..., dass die Aufgabe, die er lösen soll, seinen Einsatz verdient“ (a.a.O., S. 160).
- (3) Beachtung der Phasenfolge bei der Lösung von Nichtroutine-Aufgaben. (Winter 2016, S. 223, Herv. d. Verf.).

Diese Prinzipien fließen in die in diesem Abschnitt vorgestellten Qualitätsmerkmale eines Impulses mit ein, wobei die Berücksichtigung der Phasenfolge beim Problemlösen dem Prozess der Impulsgebung zuzuordnen ist und hier nicht weiter thematisiert wird.

Auf der Grundlage des Konzepts des Dialogischen Lernens wurden in einer früheren Arbeit bereits sieben Qualitätskriterien von Impulsen abgeleitet (Ansteeg und Heitzer 2024, S. 15 f.). Sie werden im Folgenden benannt und anschließend näher vorgestellt. Dabei ist zu beachten, dass der Kriterienkatalog nicht zwingend vollständig und die einzelnen Kriterien nicht immer schnittmengenfrei sind.

Ein guter Impuls ...

- ist leicht verständlich und für die Lernenden angemessen formuliert. (Verständlichkeit)
- knüpft an die Vorstellungen und Konzepte der Lernenden an, auch wenn diese nicht konsistent sind oder Fehler beinhalten. (Anknüpfen)
- führt die Lernenden unmittelbar in die Produktion und damit in das selbstständige Erkunden der Inhalte (zurück). (Produktion)
- ist von angemessener Intensität. (Intensität)
- stellt das Verständnis gegenüber dem Ergebnis in den Vordergrund und ist damit nachhaltig angelegt. (Nachhaltigkeit)
- ist achtsam gegenüber den Schülerressourcen. (Achtsamkeit)
- ermöglicht den Lernenden, ihren Stand im Lernprozess bzw. die Korrektheit ihres Beitrags einzuschätzen. (Rückmeldung)

**Verständlichkeit:** Hierbei handelt es sich um ein sehr grundlegendes Merkmal und es leuchtet schnell ein, dass dieses notwendig ist: Wenn die Lernenden den Impuls nicht verstehen, können sie ihm nicht folgen. Bei der Formulierung sollte neben dem Einsatz von Fachbegriffen auch auf eine den Lernenden angemessene Ausdrucksweise geachtet werden. Jüngere Lernende können Ironie oder provozierende Aussagen zum Beispiel nicht so leicht einordnen.

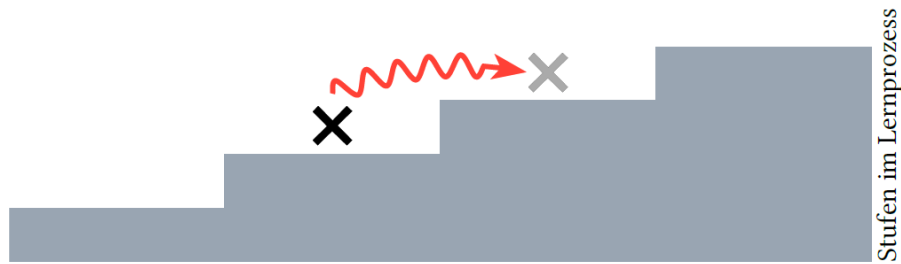


Abb. 1: Darstellung eines unverständlich formulierten Impulses

In Abb. 1 ist ein unverständlich formulierter Impuls dargestellt. Dabei ist anzumerken, dass der Impuls in der Abbildung trotz seiner Umständlichkeiten zum Erreichen der nächsten Stufe führt, was bei einer unverständlichen Formulierung in der Regel nicht der Fall ist. Beim Kriterium der Verständlichkeit ist die Spannbreite sehr groß: Von einem umständlich oder unsauber formulierten Impuls, der dennoch zielführend sein kann, bis zu einem völlig unverständlichen Impuls, der keine Reaktionen bei den Lernenden mehr hervorruft, sind bei diesem Kriterium viele Abstufungen möglich.

**Anknüpfen:** Für die Schülerin oder den Schüler sollte ersichtlich werden, dass die Lehrperson ihren oder seinen Beitrag wahrgenommen hat und ihn als Grundlage für die Weiterarbeit nutzt. Es reicht nicht aus, den Lernendenbeitrag als Anlass zu nehmen, um mit einem Impuls zu intervenieren, denn damit ist nicht sichergestellt, dass ein Bezug zwischen dem Impuls und den bisherigen Ideen aus dem Beitrag hergestellt werden kann. Für das Lernen ist es jedoch wesentlich, Inhalte miteinander zu vernetzen und Ideen weiterzudenken, um zu einem tieferen Verständnis der Inhalte zu gelangen (Kuntze 2012, S. 2). Wenn immer neue Aspekte eingebracht werden, ohne sie sinnvoll miteinander zu verbinden, kann kein nachhaltiges Netz aufgebaut werden. Darüber hinaus sollte ein Impuls nicht nur an die Ideen der Lernenden anknüpfen, sondern auch auf ihren Stand im Lernprozess angepasst sein. Das Anknüpfen kann daher auch mit der Adaptivität verglichen werden, die eine wichtige Eigenschaft des Scaffolding-Ansatzes darstellt (Van de Pol & Elbers 2013, S. 34). Damit ist gemeint, dass die Lernenden gerade so viel Unterstützung erhalten, wie sie zum Erreichen der nächsten Entwicklungs- bzw. Lernstufe benötigen.

Das Anknüpfen an den konkreten Lernendenbeitrag ist neben diesen didaktischen Gründen auch aus lernpsychologischer Sicht von Bedeutung: Wenn die Lernenden erkennen, dass mit ihren Beiträgen weitergearbeitet wird, fühlen sie sich ernst genommen, wertgeschätzt und sind motivierter.



Abb. 2: Darstellung eines unterfordernden Impulses

Abb. 2 zeigt einen unterfordernden Impuls aufgrund eines nicht korrekt eingeschätzten Lernstandes. Die Lehrperson ist davon ausgegangen, dass sich die bzw. der Lernende auf der

ersten Stufe im Lernprozess befindet und gibt einen entsprechenden Impuls. Dieser kann jedoch nicht weiterführen, da sich die bzw. der Lernende bereits auf der zweiten Stufe befindet.

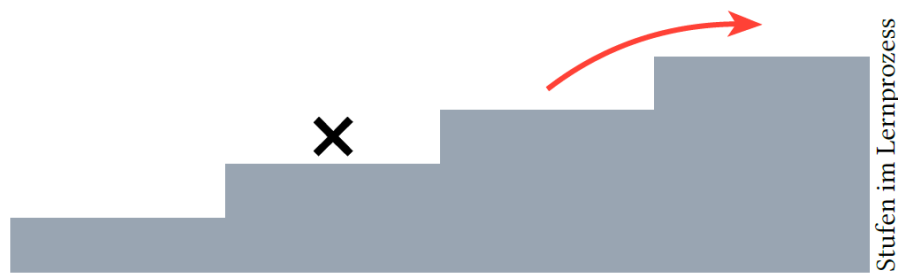


Abb. 3: Darstellung eines überfordernden Impulses

Ein überfordernder Impuls ist in Abb. 3 dargestellt. Der Impuls ist nicht passend und führt zu einer Überforderung, da der Lernstand als zu hoch eingestuft wurde. Die bzw. der Lernende kann mit dem Impuls nichts anfangen und daher auch keinen Lernfortschritt verzeichnen.

Die beiden Beispiele für unpassende Impulse verdeutlichen die Relevanz der guten Einschätzung des Lernstandes und führen vor Augen, wie schnell es dazu kommen kann, dass die Impulsgebung nicht zum gewünschten Ziel führt.

**Produktion:** Einen Produktionsschwung auszulösen bedeutet nicht nur, dass die Lernenden tätig werden. Das werden sie z. B. auch, wenn sie beschreiben sollen, was sie ohnehin schon wissen. Das Erklären der eigenen Ideen in einer einfachen Art und Weise kann Lernenden dazu verhelfen, Fehler zu erkennen oder eine Blockade zu beheben, indem sie sich im Laufe des Erklärprozesses klarer über ihre Gedanken werden und ihnen neue Ansätze aufkommen (Mason et al. 2010, S. 103 f.). Dies wiederum führt zur Produktion. Bei der Produktion geht es darum, Inhalte selbst einsehen, erkunden und begreifen zu lassen. Hier lässt sich das zuvor erwähnte Prinzip der maximalen Aktivierung nach Pólya wiederfinden.

Das Einsehen eines Fehlers ist nicht zwingend erforderlich, damit die Lernenden in einen neuen Produktionsschwung gelangen. Auch bei korrekten Antworten lohnen sich Impulse, die das Verständnis der Inhalte vertiefen. Mason et al. (2010) betrachten Inhalte erst dann als verstanden, wenn sie in einem weiteren Kontext gesehen werden können und empfehlen beispielsweise, bestimmte Voraussetzungen zu verändern und in einer Reflexionsphase zu überlegen, welche analogen Fragen auf eine ähnliche Weise gelöst werden können (Mason et al. 2010, S. 39 ff.). Wichtig für den Produktionsschwung ist, dass die Lernenden einen Ansatz oder eine Idee haben, wie sie weiterkommen können. Ob die Idee die richtige ist, ist nicht entscheidend. Denn beim Mathematiktreiben kann nicht immer sofort die richtige Idee auf dem Tisch liegen. Das Lernfeld zu erkunden, sich auch Abgrenzungswissen anzueignen, ist in jedem Fall förderlich.

**Intensität:** Die Intensität drückt aus, wie weit der Impuls inhaltlich trägt, also wie weit die Lernenden im Lernprozess voranschreiten. Sie kann auch über das Maß an Learning Output beschrieben werden. Wenn die Intensität des Impulses zu hoch ist, kann es passieren, dass wichtige Erfahrungen im Lernprozess ausgelassen werden. Dies ist in Abb. 4 dargestellt. Das Überspringen von Lernstufen fällt nicht immer direkt auf, da die Inhalte einer höheren Stufe vermeintlich beherrscht werden. Wird das Verständnis der Inhalte dann durch Impulse abgefragt, werden Verständnislücken sichtbar. Das kann zum Beispiel der Fall sein, wenn die einzelnen Schritte eines Verfahrens beschrieben werden, ohne dass auf den Verständnisaufbau der dahinterliegenden Zusammenhänge geachtet wird.

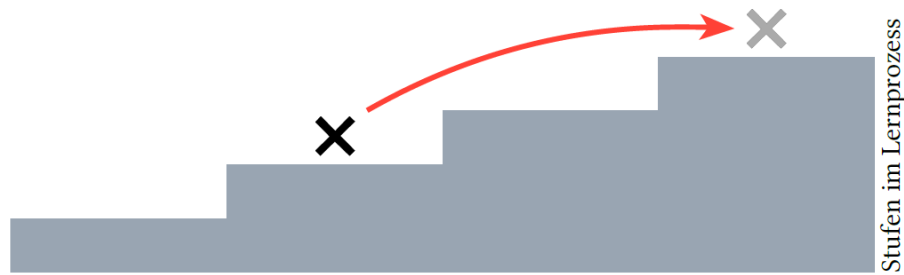


Abb. 4: Darstellung eines Impulses mit zu hoher Intensität

Wenn die Intensität eines Impulses hingegen zu niedrig ist, wird die Notwendigkeit eines Folgeimpulses wahrscheinlich. Der Impuls reicht dann nicht sehr weit, wie es in Abb. 5 dargestellt ist.

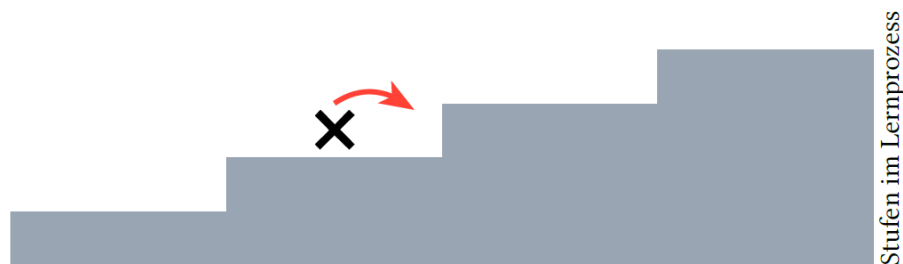


Abb. 5: Darstellung eines Impulses mit zu geringer Intensität

Bei schwächeren Lernenden wird die Tendenz größer sein, auf Impulse geringerer Intensität zurückzugreifen, um Überforderungen zu vermeiden. Damit kann jedoch auch provoziert werden, dass sich die Lernenden als weniger selbstwirksam empfinden, weil ihnen weniger zugetraut wird und sie schneller wieder einen erneuten Impuls benötigen. Es empfiehlt sich daher, bei Lernenden aller Leistungsstärken immer wieder auch herausfordernde Impulse zu stellen.

**Nachhaltigkeit:** Nachhaltigkeit meint hier die langfristige Verfügbarkeit des Gelernten. Es soll langfristig anwendbar sein. Damit geht einher, dass bei der Impulsgebung das Verstehen der Inhalte wichtiger ist, als dass die Lernenden am Ende das korrekte Ergebnis auf dem Papier stehen haben. Wenn die Lehrperson z. B. eine Lösung erklärt, obwohl die Möglichkeit besteht, dass die Lernenden selbst zu ihr finden, untergräbt dies das lösungsorientierte Denken der Lernenden und steht nicht in Einklang mit der Idee des Scaffolding (Hermkes et al. 2018, S. 150). So werden zum Beispiel Erklärungen wahrscheinlich nicht so nachhaltig sein wie durch die Lernenden eigenständig durchgeführte Erkundungen.

**Achtsamkeit:** Sowohl im Hinblick auf die Ressourcen der Lehrpersonen als auch der Lernenden ist Achtsamkeit geboten. Das bedeutet u. a., dass ein Impuls bei möglichst geringem Zeitaufwand für die Lernenden einen möglichst hohen inhaltlichen Fortschritt erzielen sollte. Nach dem Konzept des Scaffolding sollte ein Impuls eine „zugeschnittene“ Unterstützung bieten, die weder zu instruierend ist und dadurch die Aktivitäten der Wissenskonstruktion der Lernenden missachtet, noch zu minimal ist, sodass die Lernenden sie als unzufriedenstellend empfinden (Hermkes et al. 2018, S. 147 f.). Es ist zu beachten, dass Impulse auch Störfaktoren sein können, sie sind daher mit Bedacht zu wählen. Auch in Bezug auf die Schüleremotionen ist Achtsamkeit geboten: Auf einen Fehler hingewiesen zu werden ist zunächst nicht schön und es sollte behutsam eingeleitet werden.

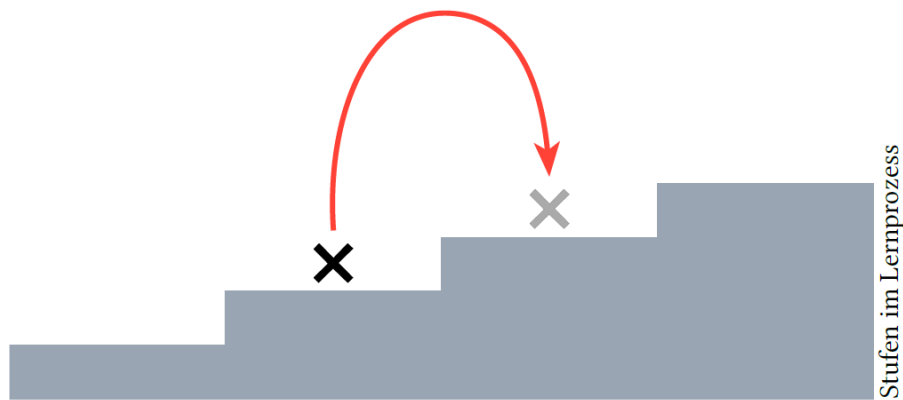


Abb. 6: Darstellung eines wenig effizienten Impulses

In Abb. 6 ist ein Impuls zu sehen, der wenig effizient ist. Es ist deutlich zu erkennen, dass der Impuls nur mit einem großen Umweg zum Erreichen der nächsten Lernstufe führt. Solche Impulse entstehen beispielsweise dann, wenn den Lernenden ein zeitlich sehr umfangreicher Auftrag gegeben wird, der am Ende keinen großen Ertrag bringt bzw. nicht im Verhältnis dazu steht. Es ist gut nachvollziehbar, wenn den Lernenden bei einer Häufung solcher Impulse die Freude an der Weiterarbeit etwas verlorenggeht. Hier kann das Prinzip der maximalen Motivation ansetzen: Wenn die Lehrperson Impulse setzt, die zeigen, dass sich der volle Einsatz lohnt, werden gleichzeitig die Ressourcen der Lernenden angemessen in Anspruch genommen und eine gute Grundlage für ein motiviertes Reagieren auf die Impulse geschaffen.

**Rückmeldung:** Den Lernenden sollte die Möglichkeit gegeben werden, ihren aktuellen Stand im Lernprozess abzuschätzen. Die Rückmeldung dazu kann teilweise indirekt geschehen, beispielsweise bei einer Schlussfolgerung durch die Lehrperson, die offensichtlich nicht stimmen kann. („Dann würde das Flugzeug unterhalb der Erdoberfläche landen“). Aus einer direkten Rückmeldung geht für die Lernenden sofort hervor, ob ihre bisherige Bearbeitung korrekt ist („Das ist noch nicht ganz richtig. Teste mal, ob du ...“). Wird den Lernenden bei der Impulsgebung nicht gespiegelt, wo sie stehen, kann dies zu Verwirrungen und Frustrationen führen, insbesondere wenn der Impuls zur Vertiefung der Inhalte und nicht zur Korrektur genutzt wird.

Es ist leicht ersichtlich, dass die Kriterien einen hohen Anspruch an einen guten Impuls vorgeben. Es erscheint nicht realistisch, mit einem Impuls gleichzeitig alle Kriterien erfüllen zu können. Dies ist aber auch nicht notwendig. Wichtig ist, dass Lehrpersonen bewusst ist, welches Ziel sie mit ihren Impulsen verfolgen (können) und welche Aspekte dabei eine Rolle spielen. Und dafür ist es hilfreich, sich die Stärken und Schwächen eines Impulses anhand der Qualitätskriterien vor Augen zu führen, die Anhaltspunkte zur Verbesserung der Impulsgebung liefern können.

## Literatur

- Ansteeg, M. & Heitzer, J. (2024). Quality criteria of individual prompts in mathematics classrooms. 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.
- Hermkes, R., Mach, H. & Minnameier, G. (2018). Interaction-based coding of scaffolding processes. In: Learning and Instruction (54), S. 147-155.
- Kuntze, S. (2012). Vernetzen als Idee – Vernetzen durch Ideen. In: mathematiklehren, 212 (4), S. 2-8.
- Mason, J., Burton, L. & Stacey, K. (2010). Thinking mathematically. Second edition. Pearson.

- Van de Pol, J. & Elbers, E. (2013). Scaffolding student learning: A micro-analysis of teacher-student interaction. In: Learning, Culture and Social Interaction (2), S. 32-41.
- Winter, H. W. (2016). Entdeckendes Lernen im Mathematikunterricht. Wiesbaden: Springer.  
<https://doi.org/10.1007/978-3-658-10605-8>.



Autorin: 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.

