



Innere Differenzierung im Physikunterricht

– Differenzierungsmöglichkeiten, um der Heterogenität im Klassenzimmer
angemessen zu begegnen –

STEFANIE, MADEREGGER
S.MADEREGGER@PR-LINK.AT

Zusammenfassung

Differenzierung ist ein wichtiger Bestandteil des Unterrichts, denn keine Schülerin und kein Schüler ist gleich. Alle Lernenden sollten die Chance bekommen, Aufgabenstellungen lösen zu können, um Über- oder Unterforderung zu vermeiden.

Im Allgemeinen kann nach den Faktoren Inhalt, Prozess, Produkt und Umfeld der Unterricht differenziert werden. Im Folgenden wird insbesondere die Differenzierung nach Interesse und Schwierigkeitsgrad (hier vor allem mit Fokus auf Scaffolding) thematisiert, indem sowohl auf den theoretischen Hintergrund eingegangen als auch konkrete Umsetzungsvorschläge aufgezeigt werden.

1 Einleitung

Jede Schülerin und jeder Schüler ist anders. Vielfalt ist in jeder Klasse absolut normal, denn nur in der Statistik gibt es die durchschnittliche Schülerin bzw. den durchschnittlichen Schüler. Daher ist es auch wichtig, Unterricht differenziert zu gestalten, um ständige Über- oder Unterforderung in der Klasse zu vermeiden. Im Groben kann Unterricht nach vier verschiedenen Möglichkeiten differenziert werden: Lerninhalte, Lernprozesse, Lernprodukte und Lernumfeld. Des Weiteren berücksichtigt Differenzierung das Vorwissen, Interessen und Lernprofil der Schülerinnen und Schüler. Im Folgenden wird auf diese Faktoren genauer eingegangen und anhand der Differenzierung nach Interesse sowie Schwierigkeitsgrad werden die Möglichkeiten des Umgangs mit der Heterogenität im Klassenzimmer veranschaulicht.

2 Differenzierung

Differenzierung bedeutet nicht gleich Differenzierung, denn im Allgemeinen wird zwischen zwei Formen der Differenzierung unterschieden: *Binnendifferenzierung wird auch als innere Differenzierung oder didaktische Differenzierung bezeichnet und meint alle Differenzierungsformen, die innerhalb einer gemeinsam unterrichteten LernerInnengruppe vorgenommen werden - also Methoden, um mit den Unterschieden der Lernenden umzugehen, ohne die gesamte Gruppe dauerhaft aufzuteilen.*

(Demmig, 2007, S. 16f.)

Im Gegensatz zur Binnendifferenzierung wird eine Bildung annähernd homogener Lerngrup-

pen als Außendifferenzierung bzw. äußere Differenzierung bezeichnet (Kaufmann, 2007). Im Folgenden wird auf die Binnendifferenzierung und die Begegnung ebendieser Heterogenität im Unterricht genauer eingegangen.

Differenzierung beginnt beim Erkennen von Differenzen innerhalb einer Klasse, setzt sich fort bei der Berücksichtigung der Unterschiede bei den Lernenden mithilfe einer entsprechend angepassten Unterrichtsgestaltung und geht hin bis zur Individualisierung. Unterschiede wie leistungsschwach und leistungsstark können diagnostisch bestimmt werden, um in weiterer Folge die Lernergebnisse der Lernenden zu optimieren. Hierbei soll jeder und jedem Einzelnen der individuelle Lernweg angeleitet und somit auch die Verantwortung für eben diesen Lernprozess übertragen werden (National Competence Center für Lernende Schulen, 2018).

Die Relevanz der Differenzierung wird auch in den österreichischen Lehrplänen aufgegriffen. Dies wird unter den allgemeinen didaktischen Grundsätzen wie folgt erwähnt:

Aufgabe der Schule ist es, die Schülerinnen und Schüler zur bestmöglichen Entfaltung ihrer individuellen Leistungspotentiale zu führen.

(Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung [BMBWF], 2024)

2.1 Schlüsselfaktoren

Es gibt zunächst einmal vier verschiedene Möglichkeiten, nach denen Unterricht differenziert werden kann: Lerninhalte, Lernprozesse, Lernprodukte und Lernumfeld (siehe **Abb. 1**). Dies

könnte wie folgt aussehen (National Competence Center für Lernende Schulen, 2018):

- Inhalt: Den Schülerinnen und Schülern Wahlmöglichkeiten bei der Erarbeitung gewisser Themenbereiche anbieten (z. B.: Stationsbetrieb, Freiarbeit, Wochenplan, ...).
- Prozess: Die Schülerinnen und Schüler können sich die Inhalte auf unterschiedliche Arten aneignen (verbal, visuell, rhythmisch, praktisch). Hierfür werden durch unterschiedliche Aufgabenformate verschiedene Lernwege zum Erreichen des gesteckten Ziels angeboten.
- Produkt: Je nach Leistung und Interesse sind verschiedene Ziele / Endprodukte möglich (z. B.: Präsentation, Plakat, Video, Portfolio, ...).
- Umfeld: Den Schülerinnen und Schülern werden räumliche Auswahlmöglichkeiten beim Bearbeiten der Aufgaben angeboten (z. B.: am Tisch in der Klasse, liegend am Boden, draußen im Schulhof / Garten, am Gang, auf der Couch, ...).

Außerdem berücksichtigt Differenzierung im Großen und Ganzen das Vorwissen, Interesse und Lernprofil der Schülerinnen und Schüler (siehe **Abb. 1**). Beim Vorwissen kommt es also auf die Aufgaben und Inhalte an, wie viel Bereitschaft die Lernenden hierfür mitbringen und wie viel Unterstützungsangebot sie benötigen, um die jeweiligen Lernziele zu erreichen. Bei den Interessen kommt es vor allem auf Aufgaben, Arbeitsformen und Themen, welche die Schülerinnen und Schüler als spannend und relevant empfinden, an. Das Lernprofil beinhaltet Informatio-

nen über Sprache, Kultur, Gender, Lernpräferenzen etc. und gibt Auskunft darüber, wie die Schülerinnen und Schüler am effektivsten lernen. Dies kann sich natürlich über die Zeit gesehen bei allen ein wenig ändern (National Competence Center für Lernende Schulen, 2018).

2.2 Prinzipien

Tomlinson (2010) beschreibt Differenzierung als eine Grundhaltung der Lehrperson, die auf vier Prinzipien beruht (siehe **Abb. 1**):

- Klares Curriculum: Klare Ziele und Kriterien werden im Vorhinein formuliert und kommuniziert.
- Respektvolle Aufgaben: Die Aufgaben sind für die Schülerinnen und Schüler relevant, berücksichtigen deren Bereitschaft, Lernpräferenzen und Interessen. Des Weiteren sollen die Aufgaben auf die Lernenden herausfordernd wirken und somit soll Unterforderung vermieden werden.
- Lernstandsbeobachtung: Die formative Leistungsbeurteilungen sowie die regelmäßige, systematische Erhebung des Lernstands sind notwendig, um Informationen über die Wirksamkeit des Unterrichts zu gewinnen.
- Flexible Gruppierung: Ein Mix aus Sozialformen und Unterrichtsstrategien soll sinnvoll eingesetzt werden, um Lernprozesse zu begünstigen.

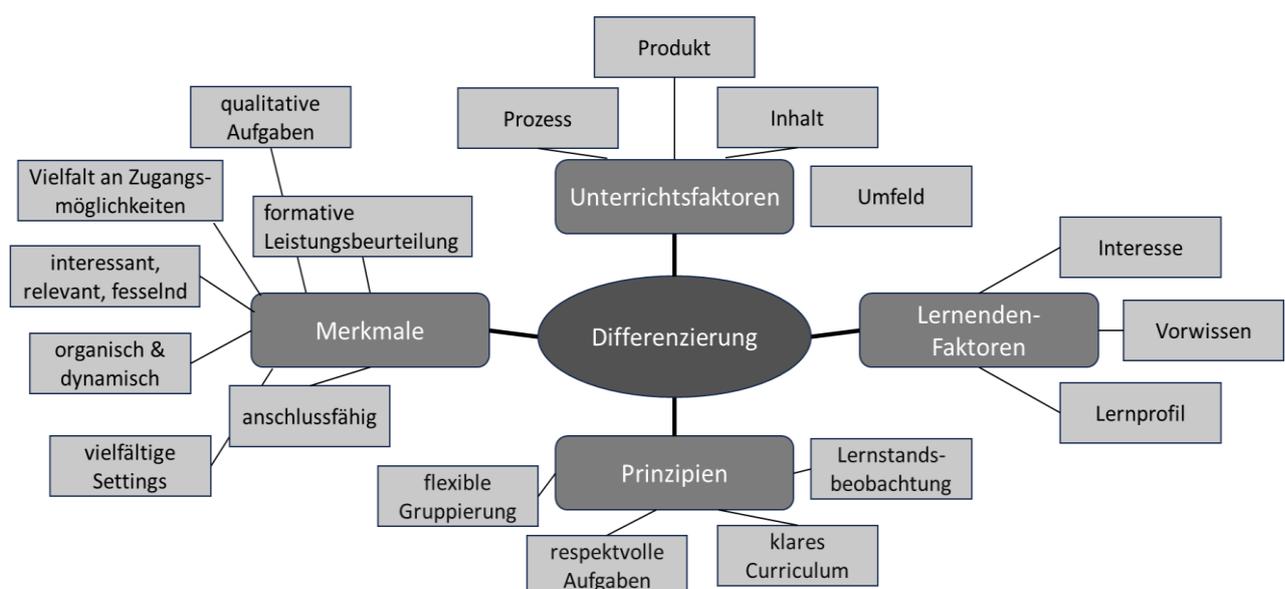


Abb. 1 - Faktoren, die bei differenziertem Unterricht berücksichtigt werden können, adaptiert nach National Competence Center für Lernende Schulen (2018), Tomlinson (2001) & Tomlinson (2010) (eigene Darstellung)

2.3 Merkmale

Des Weiteren gelten laut Tomlinson (2001) die folgenden Punkte als essenzielle Merkmale der Differenzierung (siehe **Abb. 1**):

- **Qualitative Aufgaben:** Beim differenzierten Unterricht steht die Qualität über der Quantität. Es geht also nicht um die Menge der Lernaufgaben (für fortgeschrittenen Schülerinnen und Schüler mehr und für die anderen weniger), sondern vielmehr um die Art der Aufgaben.
- **Formative Leistungsbeurteilung:** Diese ist für den differenzierten Unterricht insofern notwendig, um von Anfang an die Bedürfnisse der Lernenden besser einschätzen zu können. Somit kann dann das weitere Vorgehen im Unterricht besser geplant werden.
- **Vielfalt der Zugangsmöglichkeiten:** Im differenzierten Unterricht ist eine Vielzahl an Zugangsmöglichkeiten zu Inhalten, Prozessen und Produkten von Bedeutung, um die Lernenden auf möglichst vielen Wegen zu erreichen.
- **Anschlussfähig:** Differenzierung steht dafür, dass jede Lehrperson darauf achtet, dass jede Schülerin und jeder Schüler nach Lernstandserhebungen Zugang zu den jeweiligen Inhalten findet und, dass die Inhalte dem entsprechenden Lehrplan der Schulstufe entsprechen.
- **Interessant und relevant:** Differenzierter Unterricht ist lernendenzentriert. Das bedeutet, dass Interessen, Lernprofile und Vorerfahrungen der Schülerinnen und Schüler berücksichtigt werden.
- **Vielfältige Settings:** Hier werden beispielsweise die unterschiedlichen Darbietungsformen und Sozialformen berücksichtigt, die für Abwechslung sorgen.
- **Dynamisch und organisch:** Im differenzierten Unterricht sind die Lehrkräfte auch Lernende. Andauernd lernen sie Neues betreffend der Lernbedürfnisse ihrer Schülerinnen und Schüler hinzu und in weiterer Folge nützen sie dann diese Informationen, um die Unterrichtseinheiten immer wieder anzupassen und zu optimieren.

3 Differenzierung nach Interesse

Aus der in den 1980er Jahren durchgeführten IPN-Interessensstudie ließen sich die folgenden drei Interessensbereiche der Physik charakterisieren: Physik und Technik, Mensch und Natur sowie Gesellschaft. Diesen Bereichen wurden in weiterer Folge Interessentypen zugeordnet:

Typ A, Typ B und Typ C (Häußler, Bündler, Duit, Gräber & Mayer, 1998). In der in Salzburger Gymnasien durchgeführten Interessensstudie von Herbst, Fürtbauer und Strahl (2016) konnten einerseits die Ergebnisse aus der oben genannten IPN-Studie wiedergefunden werden und andererseits ein neuer Interessentyp identifiziert werden. Hierbei handelt es sich um den Typ D, welcher als interessenslos gilt. Das bedeutet, dass es egal ist mit welchen Interessensbereichen man versucht physikalische Inhalte zu vermitteln, dieser Typ interessiert sich einfach nicht für die Physik.

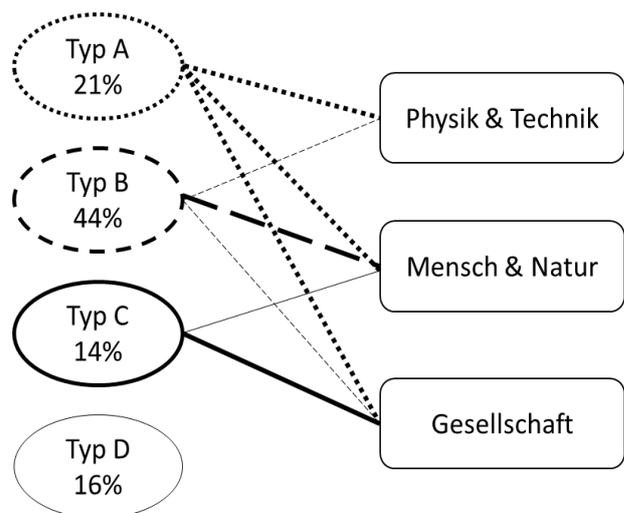


Abb. 2 - Interessentypen und Interessensbereiche, nach Herbst et al. (2016) (eigene Darstellung)

Interessentyp A wird vom männlichen Geschlecht dominiert und besteht aus etwa 21% der Lernenden. Dieser Typ interessiert sich gleichermaßen für alle drei erwähnten Bereiche (siehe **Abb. 2**). Der größte Teil der Lernenden findet sich in Typ B wieder, dem sich ca. 44% zugehörig fühlen. Hier ist die Geschlechterverteilung ziemlich ausgeglichen und am meisten interessiert sich diese Gruppe für den Bereich Mensch und Natur. Für Gesellschaft ist auch noch etwas Interesse vorhanden, allerdings ist diese Gruppe am Bereich Physik und Technik nur mehr wenig interessiert (siehe **Abb. 2**). Typ C stellt mit ca. 14% eine eher kleine Gruppe der am Unterricht teilnehmenden Personen dar, welche aber zum größten Teil aus dem weiblichen Geschlecht besteht. Diese Gruppe ist vor allem am Interessensbereich Gesellschaft interessiert und zeigt außerdem noch wenig Interesse an Mensch und Natur (siehe **Abb. 2** ____). Für den Bereich Physik und Technik interessiert sich diese Gruppe nicht. Der erstmals in der Studie

von Salzburg neu charakterisierte Interessens-typ D zeigt an keinem der genannten Interessensbereiche Interesse. Diese Gruppe besteht aus ca. 16% der Personen, welche am Unterricht teilnehmen. Das bedeutet, dass man diese Gruppe im Unterrichtsfach Physik de facto nicht abholen kann, da sie hierfür kein Interesse mitbringen. Übrig bleiben 5%, die in dieser Studie nicht zugeordnet werden konnten (Herbst et al., 2016).

Mit dem Wissen der unterschiedlichen Interessensbereiche können Lehrpersonen im Unterricht mit den Schülerinnen und Schülern physikalische Inhalte auf unterschiedliche Wege bearbeiten und vertiefen, beispielsweise mithilfe unterschiedlicher Arbeitsblätter. Wenn ein Thema somit in unterschiedlichen lebensweltlichen Bereich behandelt wird und den Schülerinnen und Schülern wird die Wahl des Bereichs selbst überlassen, wird man als Lehrperson einen größeren Teil der Klasse erreichen als wenn pro Thema nur ein Interessensbereich abgedeckt wird. Zieht man hier beispielsweise das Themengebiet der Optik mit der Bildentstehung durch Linsen heran, so können die Grundlagen in den drei Interessensbereich mittels folgender Themen erarbeitet und vertieft werden:

- Physik und Technik: Grundprinzip einer Kamera
- Mensch und Natur: Das menschliche Auge (beziehungsweise auch jenes bei Tieren)
- Gesellschaft: Fotografie – das moderne gesellschaftliche Phänomen

4 Differenzierung nach Schwierigkeitsgrad mittels Scaffolding

Neben der Differenzierung nach Interesse, wird nun auch die Differenzierung nach Schwierigkeit mittels der Methode Scaffolding behandelt. Der Begriff Scaffolding stammt aus dem englischsprachigen Raum und bedeutet so viel wie Gerüst. Diese Methode zählt zu den konstruktivistischen Lerntheorien und als Lehr- und Lernmethode wird unter Scaffolding ein Konzept verstanden, welches die Schülerinnen und Schüler Schritt für Schritt vom einfachen Bekannten zum komplexen Unbekannten führt. Hierbei baut die Lehrperson zur Unterstützung ein Gerüst (= scaffolds, engl.) auf, das bestenfalls mit der Zeit wieder abgebaut wird. Erfolgreiches Scaffolding verfolgt demnach das Ziel, sich selbst nach und nach wieder abzubauen und somit abzuschaffen (Morel, 2022).

Scaffolding soll Schülerinnen und Schüler insofern unterstützen, sich selbst neue Konzepte, Fähigkeiten und Inhalte erschließen zu können, indem sie angeleitet werden, deutlich anspruchsvollere Aufgabenstellungen zu lösen als jene, die sie ohne Hilfestellungen leicht alleine bewältigen könnten (Stangl, 2023).

Scaffolding kann im Unterricht sowohl in der Theorie mittels Fragen (siehe **Abb. 3** und **4**) als auch in der Praxis durch Experimente (siehe **Abb. 5** und **6**), was sich vor allem im Physikunterricht gut anbietet, angewandt werden. Im Allgemeinen bestehen solche gestuften Lernhilfen aus zielgerichteten Impulsen und der dazugehörigen Lösung. Bei der ersten Hilfe handelt es sich immer um eine Aufforderung, die Aufgabenstellung nochmals in eigenen Worten zu wiederholen und mit der letzten Hilfe ist die Aufgabenstellung dann vollständig gelöst. Die Lernhilfen dazwischen sollen die Schülerinnen und Schüler Schritt für Schritt zur richtigen Lösung bringen. Insgesamt wird eine Anzahl zwischen vier und sieben Lernhilfen empfohlen (Zentrum für Schulqualität und Lehrerbildung, n.d.).

Zum besseren Verständnis wird nachfolgend ein Beispiel aus dem Bereich Mechanik (Energieerhaltung, AHS 6. Klasse) angeführt:

Aufgabenstellung: Ein Mann ($m = 85 \text{ kg}$) springt aus einem Fenster vom 1. Stockwerk ($h = 2,5 \text{ m}$) auf ein Trampolin und schleudert dabei eine Frau ($m = 65 \text{ kg}$), die sich am Trampolin befindet, in die Höhe.

- a) Mit welcher Geschwindigkeit trifft der Mann am Trampolin auf?
- b) Wie hoch wird die Frau durch den Aufprall des Mannes höchstens geschleudert?

Hilfe 1: Erklärt euch gegenseitig, wie ihr die Aufgabenstellung verstanden habt.	Antwort 1: Wir sollen herausfinden, ... a)... mit welcher Geschwindigkeit der Mann mit 85 kg, der aus einer Höhe von 2,5 m springt, am Trampolin auftrifft. b) ... wie hoch die Frau mit 65 kg durch den Aufprall des Mannes mit 85 kg höchstens geschleudert werden kann.
Hilfe 2: In den letzten Physikstunden haben wir bereits unterschiedliche Formeln zur Berechnung der Energie kennengelernt. Versuche dich an diese beiden zu erinnern. Hierfür kannst du auch gerne im Schulbuch oder in deinem Heft nachschlagen.	Antwort 2: potentielle Energie / Lageenergie: $E_{pot} = m \cdot g \cdot h$ kinetische Energie / Bewegungsenergie: $E_{kin} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$
Hilfe 3: Sieh dir die Formeln genau an und überlege dir mithilfe der gegebenen Größen aus der Angabe, mit welcher der beiden Formeln du die Energie berechnen kannst, mit der der Mann am Trampolin auftrifft.	Antwort 3: Nachdem sowohl die Masse (= 85 kg) als auch die Höhe (= 2,5 m) gegeben sind, verwenden wir zuerst die Formel der potentiellen Energie (g ist eine Konstante und beträgt $9,81 \frac{m}{s^2}$). ($E_{pot} = 2084,6 J$)

Abb. 3 - Scaffolds Energieerhaltung 1 (Hilfen mit dazugehörigen Antworten) (eigene Darstellung)

Hilfe 4: Kann man innerhalb eines Systems Energie verlieren oder gewinnen? Verwende dein Buch zur Hilfe und überlege dir anschließend, inwiefern dich diese Information weiterbringt.	Antwort 4: Innerhalb eines Systems kann man Energie weder verlieren noch gewinnen – nur umwandeln. Daher kannst du bei dieser Aufgabenstellung die potentielle mit der kinetischen Energie gleichsetzen und kommst nach den richtigen Umformungsschritten auf die Geschwindigkeit mit welcher der Mann am Trampolin auftrifft ($v = 7 \frac{m}{s}$).
Hilfe 5: Mithilfe des Wissens der Energieerhaltung dürfte nun die Nummer b) kein Problem mehr für dich sein. Nachdem du die potentielle Energie des Mannes bereits kennst und die Höhe, in die die Frau maximal geschleudert werden kann, herausfinden möchtest, wirst du nun welche der beiden Formeln verwenden müssen: kinetische oder potentielle Energie?	Antwort 5: Hier verwendest du wieder die Formel der potentiellen Energie. Nachdem du die richtigen Werte eingesetzt hast ($E_{pot} = 2084,6 J$), $m = 65 kg$, $g = 9,81 \frac{m}{s^2}$) und richtig umgeformt hast, solltest du nun auf eine Höhe von 3,7 m kommen.

Abb. 4 - Scaffolds Energieerhaltung 2 (Hilfen mit dazugehörigen Antworten) (eigene Darstellung)

Ein weiteres Beispiel, dieses Mal zur Schallentstehung, verdeutlicht die Verwendung von Scaffolds bei einfachen Experimenten (hier für die Sek 1).

Bei der nachfolgend erstellten Lernhilfe wird zwischen „Hilfe“ und „Tipp“ unterschieden. Tipps sind aufeinander aufbauend und daher folgt keine direkte Antwort darauf, wo hingehend auf Hilfen immer Antworten folgen (Zentrum für Schulqualität und Lehrerbildung, n.d.).

Aufgabenstellung: Versuche mithilfe eines langen Lineals (mindestens 30 cm) verschiedene Töne (laut / leise & hoch / tief) zu erzeugen!

Halte dein Ergebnis fest und versuche, deine Vermutungen zu begründen.

Hilfe 1: Erklärt euch gegenseitig, was ihr mit diesem Versuch erreichen wollt.	Antwort 1: Wir sollen versuchen, mithilfe eines Lineals verschiedene Töne (laut / leise & hoch / tief) zu erzeugen.
Tipp 2: Zusätzlich zum Lineal benötigst du auch noch einen Tisch und deine beiden Hände!	
Tipp 3: Versuchsaufbau: Lege das Lineal so auf den Tisch, dass ein Stück über die Tischkante hinausragt (Länge veränderbar). Halte mit einer Hand das Lineal am Tischrand fest und mit der anderen Hand drückst du das überstehende Stück des Lineals vorsichtig nach unten. Dieses Stück lässt du dann los und du kannst einen Ton wahrnehmen, den du in weiterer Folge noch verändern kannst.	

Abb. 5 - Scaffolds Schallentstehung 1 (Hilfen mit dazugehörigen Antworten bzw. Tipps) (eigene Darstellung)

Hilfe 4: Streiche die falsche Antwort durch: Wenn das Lineal weit über die Tischkante hinausragt, schwingt* das Lineal schneller / langsamer und der entstandene Ton ist somit höher / tiefer. *(Das Lineal schwingt, indem sich das freie Ende von unten nach oben bewegt. Diese wiederkehrende Bewegung läuft so schnell ab, dass es sich innerhalb einer Sekunde einige Male wiederholt.)	Antwort 4: Wenn das Lineal weit über die Tischkante hinausragt, schwingt das Lineal langsamer und der entstandene Ton ist somit tiefer.
Hilfe 5: Streiche die falsche Antwort durch: Wenn du das Lineal stärker nach unten drückst und dann loslässt, ist der Ton lauter / leiser, als wenn du es weniger weit nach unten drückst.	Antwort 5: Wenn du das Lineal stärker nach unten drückst und dann loslässt, ist der Ton lauter, als wenn du es weniger weit nach unten drückst.

Abb. 6 - Scaffolds Schallentstehung 2 (Hilfen mit dazugehörigen Antworten bzw. Tipps)

Zur Verwendung im Unterricht werden die einzelnen Hilfen voneinander getrennt, sodass die Lernenden immer nur eine Hilfe bzw. einen Tipp und in weiterer Folge die dazugehörige Antwort erhalten. Auf den Kärtchen befindet sich im Idealfall auf der Vorderseite die Information, ob es sich um einen Tipp, eine Hilfe oder eine Antwort handelt sowie die Zahl, die beschreibt, um welche/n Tipp / Hilfe / Antwort es sich handelt. Des Weiteren ist es empfehlenswert, den Weg zu den Kärtchen mit einem kleinen Hindernis zu versehen, damit die Schülerinnen und Schüler nicht voreilig zu den Scaffolds greifen. Hierbei gibt es mehrere Möglichkeiten, wie zum Beispiel die Kärtchen in zugeklebte Kuverts bereitzustellen oder sie am Lehrertisch umgedreht zu platzieren.

5 Fazit

Obwohl differenzierter Unterricht einen gewissen Mehraufwand für die Lehrpersonen darstellt, steht es außer Frage, dass es bedeutsam ist, Unterricht differenziert zu gestalten. Weil eine Klasse ziemlich heterogen sein kann, ist es wichtig darauf zu achten, dass nicht einzelne Schülerinnen oder Schüler andauernd über- oder unterfordert sind. Jeder Mensch sollte Spaß am Lernen haben und sein Potenzial vollständig ausschöpfen können.

Durch die Einbeziehung der unterschiedlichen Interessensbereiche in den Unterricht, können sich durchaus ein paar Schülerinnen und Schüler mehr von der Physik angesprochen fühlen.

Mithilfe der Methode des Scaffoldings wird allen Schülerinnen und Schülern das Lösen von Aufgaben ermöglicht – die einen benötigen zwar mehr Hilfestellungen als die anderen aber alle können es schlussendlich schaffen. Daher ist ein differenzierter Unterricht äußerst wertvoll für die gesamte Klasse.

Allerdings wird wegen des enormen Mehraufwandes für die Lehrpersonen differenzierter Unterricht in dieser Form nicht allzu häufig angeboten. Hierbei könnte ein intensiveres Forcieren im Studium und vermehrter Austausch unter Kolleginnen und Kollegen bezüglich dieser Thematik hilfreich sein, um Differenzierung zu attraktivieren und somit häufiger in den Klassen umzusetzen.

6 Literatur

- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. *Lehrpläne – allgemeinbildende höhere Schulen*. Zugriff: <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10008568> (27.02.2024).
- Demmig, S. (2007). *Das professionelle Handlungswissen von DaZ-Lehrenden in der Erwachsenenbildung am Beispiel Binnendifferenzierung*. München: Iudicium.
- Häußler, P., Bündler, W., Duit, R., Gräber, W. & Mayer, J. (1998). *Naturwissenschaftsdidaktische Forschung - Perspektiven für die Unterrichtspraxis*. Kiel: IPN
- Herbst, M., Fürtbauer, E. M. & Strahl, A. (2016). Interesse an Physik - in Salzburg. *PhyDid B*. Zugriff: <http://phydid.physik.fu-berlin.de/> (27.02.2024).
- Kaufmann, S. (2007). Heterogenität und Binnendifferenzierung im DaZ-Unterricht. In S. Kaufmann, E. Zehnder, E. Vanderheiden, & W. Frank (Hrsg.), *Fortbildung für Kursleitende - Deutsch als Zweitsprache* (S. 186 – 214). Ismaning: Hueber.
- Morel, E. (2022). *Lerngeländer: So funktioniert effizientes Scaffolding* (Blog). Zugriff: <https://www.backwinkel.de/blog/lerngelaender/#2> (02.12.2023).
- National Competence Center für Lernende Schulen (2018). *Themenraum Differenzierung* (Kurs). Zugriff: <https://www.lernendeschulen.at/mod/book/tool/print/index.php?id=1464#ch186> (02.12.2023).

- Stangl, W. (2023). *Online Lexikon für Psychologie & Pädagogik: scaffolding* (Artikel). Zugriff: <https://lexikon.stangl.eu/13399/scaffolding> (27.02.2024).
- Tomlinson, C. A. (2001). *How to differentiate instruction in mixed-ability classrooms*. Alexandria, VA: ASCD.
- Tomlinson, C. A. (2010). *The differentiated classroom: Responding to the needs of all learners*. Alexandria, VA: ASCD.
- Zentrum für Schulqualität und Lehrerbildung (ZSL) (n.d.). *Scaffolding (Rolle der Lehrkraft): Formen des Scaffoldings (Förderkonzept)*. Zugriff: https://lehrerfortbildung-bw.de/u_sprachlit/deutsch/gym/bp2016/fb6/2_heterogenitaet/3_reziprok/4_scaffold/ (02.12.2023).