

Mindsets in Physik nach einem Jahr Lernen unter Pandemie-Bedingungen

Motivation

Die Mindset-Forschung (bezogen auf die Mindset-Definition von Dweck) basiert auf der Beobachtung, dass Schüler*innen abhängig von ihrem Mindset unterschiedlich mit herausfordernden Lernsituationen umgehen. Während Schüler*innen mit einem Growth Mindset Herausforderungen im Lernen suchen und mit auftretenden Schwierigkeiten und Rückschlägen gut umgehen können, versuchen Schüler*innen mit einem Fixed Mindset Herausforderungen zu vermeiden und verlieren bei temporären Rückschlägen im Lernprozess schnell das Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten (Dweck & Leggett, 1988; Dweck & Yeager, 2021). Diese unterschiedlichen Reaktionsmuster lassen sich mit der dem Mindset zugrunde liegenden Überzeugung der Schüler*innen erklären: Das Fixed Mindset basiert auf der Überzeugung, dass Intelligenz eine festgelegte Eigenschaft sei, die von vornherein den Rahmen der individuellen Entwicklung festlegt, während das Growth Mindset auf der Überzeugung aufbaut, dass Intelligenz zu jedem Zeitpunkt entwickelbar sei und somit auch Fähigkeiten und Kompetenzen stets ausbaubar sind (Dweck, 2006; Dweck & Leggett, 1988).

Ob Schüler*innen ein Fixed oder ein Growth Mindset haben, kann bereichsbezogen variieren (Dweck, 2008) und verändert sich im Verlauf der Schulzeit. Während Kinder bis zum Grundschulalter eine starke Tendenz zum Growth Mindset zeigen (Ricci, 2013), ist die Verteilung von Fixed und Growth Mindset bei Jugendlichen und Erwachsenen etwa ausgeglichen (Dweck, 2006). Gleichzeitig gibt es jedoch Bereiche, in denen eine Tendenz zum Fixed Mindset beobachtet werden kann, dazu zählt auch Physik (Dweck, 2008). Die starke Überzeugung von einem ausgeprägten, bereichsspezifischen Talent oder das Bild des physikalischen Genies wird auch in Studien zu anderen psychologischen Konstrukten berichtet (vgl. z. B. Archer et al., 2020; Leslie et al., 2015). Geprägt wird das Mindset durch verschiedene Einflussfaktoren; dazu gehören die Eltern als nächste Bezugspersonen, aber auch die Lehrkräfte (Cimpian et al., 2007; Kamins & Dweck, 1999). Letztere sind nicht nur Bezugspersonen, die ihre eigenen Überzeugungen weitergeben, sondern sie begleiten und bewerten explizit den Lernfortschritt und die Lernergebnisse ihrer Schüler*innen (Sun, 2015). Insbesondere durch das Klassenklima, als auch durch die Art von Rückmeldungen wird dabei das Mindset der Schüler*innen geprägt. Beispielsweise kann durch Feedback, das den Lernprozess mit dem Lernergebnis verknüpft, ein Growth Mindset gefördert werden (Haimovitz et al., 2011; Mueller & Dweck, 1998).

Seit Beginn der Corona-Pandemie im Frühjahr 2020 haben sich die Lernbedingungen für Schüler*innen verändert. Zeitweise fand das Lernen ganz ohne Präsenzunterricht statt, der Fokus lag vermehrt auf dem selbstständigem Lernen zuhause mit weniger Kontakt zur Lerngruppe und zu den Lehrkräften. Dabei hat sich auch der Charakter des Unterrichts verändert: Im Zentrum stand insbesondere während der strengen Kontaktbeschränkungen das Halten des Lernstandes und es gab mehr formales Üben und Wiederholung des bereits Gelernten (Voss & Wittwer, 2020). Die im Folgenden vorgestellte Studie untersucht den möglichen Einfluss dieser veränderten Lernbedingungen auf das physikbezogene Mindset von Schüler*innen.

Methode

Zur Erhebung des physikbezogenen Mindsets wurde der dafür entwickelte Mindset-Fragebogen verwendet. Er besteht aus insgesamt 15 Items auf den drei Skalen „Allgemeine Intelligenz“ ($\alpha = .80$), „Physikbegabung“ ($\alpha = .81$) und „Anstrengung in Physik“ ($\alpha = .83$) (Goldhorn et al., 2020). Ausgefüllt wurde der Fragebogen von $N = 351$ Schüler*innen (7. Jahrgangsstufe bis Q-Phase) von 10 Schulen im Rhein-Main-Gebiet am Ende des Schuljahres 2020/2021. Von den $N = 351$ Schüler*innen gaben 44 % an, weiblich zu sein. 32 % besuchten nach eigener Auskunft ein Gymnasium, 16 % ein Oberstufengymnasium, 20 % eine integrierte Gesamtschule, 28 % eine Realschule und 3 % eine Hauptschule. Die Erhebung wurde online durchgeführt. Für die Auswertung wurde die Unterscheidung in vier Mindset-Typen verwendet:

- Growth Mindset: Schüler*innen mit der Überzeugung, dass Intelligenz entwickelbar ist und jede*r Physik lernen kann.
 - Fixed Mindset (allgemeine Intelligenz): Schüler*innen mit der Überzeugung, dass Intelligenz eine festgelegte Eigenschaft ist, die auch das Potential in Physik vorbestimmt.
 - Fixed Mindset (Physikbegabung): Schüler*innen mit der Überzeugung, dass man zum Physiklernen eine spezielle Physikbegabung braucht.
 - Mixed Mindset: Schüler*innen, die sich dem Fixed oder Growth Mindset zuordnen lassen.
- Zum Vergleich werden die Daten einer mit Paper-Pencil-Methode durchgeführten Mindset-Erhebung bei $N = 1601$ Schüler*innen in Physik im Zeitraum von November 2019 bis Februar 2020 (also vor der Corona-Pandemie) verwendet (Goldhorn et al., 2020).

Ausgewählte Ergebnisse

Abb. 1 zeigt die Entwicklung des Growth Mindsets über die verschiedenen Jahrgangsstufen hinweg, vom Anfangsunterricht Physik in der 7. Klasse bis zu den Abschlussjahrgängen der Q-Phase. Der Anteil der Schüler*innen mit Growth Mindset nimmt in beiden Datensätzen während der Sekundarstufe 1 ab, dabei ist jedoch in dieser Altersgruppe der Anteil des Growth Mindsets bei den Schüler*innen nach über einem Jahr Lernen unter Pandemiebedingungen höher. Besonders hervorstechen scheint hier die 7. Jahrgangsstufe, jedoch muss einschränkend erwähnt werden, dass es sich bei den 7. Klässler*innen nur um $N_i = 18$ Schüler*innen handelt. Doch auch in der 8. und 9. Jahrgangsstufe, die mit deutlich mehr teilnehmenden Schüler*innen in der Umfrage vertreten sind, ist der Anteil des Growth Mindsets bei den aktuellen Daten um 9 % (8. Jgst.) und 8 % (9. Jgst.) höher, als in der Vergleichsstudie aus dem Schuljahr 2019/2020. Ebenfalls auffällig ist der Unterschied in der E-Phase. In den Daten von 2019/2020 ist ein deutlicher Anstieg des Growth Mindset in dieser Jahrgangsstufe zu beobachten, der sich in den aktuellen Daten von 2021 nicht findet.

Abb. 2 zeigt die Verteilung des Fixed Mindset (Physikbegabung) in beiden Mindset-Erhebungen über die verschiedenen Jahrgangsstufen hinweg. In beiden Datensätzen ist ein deutlicher Anstieg dieses Mindsets in den ersten Lernjahren Physik zu beobachten. Während in der 7. Jgst. nur 11 % (2021) bzw. 8 % (2019/2020) das Fixed Mindset (Physikbegabung) haben, sind es in der 10. Jgst. 24 % (2021) bzw. 23 % (2019/2020). Beim Vergleich der Datensätze fällt insbesondere auf, dass sich der Anteil der Schüler*innen mit einem Fixed Mindset (Physikbegabung) vor der Pandemie zwischen dem ersten und zweiten Lernjahr Physik von 8 % auf 17 % verdoppelt. Im gleichen Zeitraum, also zwischen der 7. und 8. Jgst., bleibt im aktuellen Datensatz der Prozentwert der Schüler*innen mit einem Fixed Mindset (Physikbegabung) nahezu konstant bei 11 % bzw. 11 %, doch im folgenden Jahr, also zwischen der 8. und 9. Klasse, verdoppelt sich der Anteil auf 22 %.

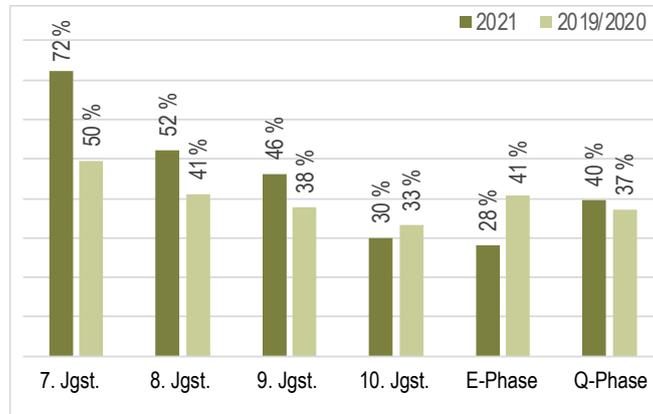


Abb. 1: Prozentsatz der Schüler*innen mit Growth Mindset nach Jahrgangsstufen. Vergleich der Datenerhebungen von 2021 (links) und 2019/2020 (rechts).

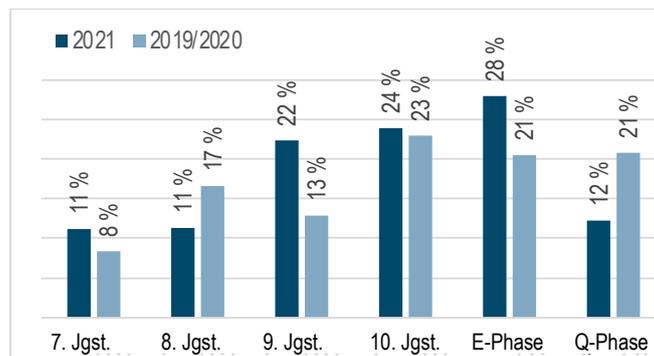


Abb. 2: Prozentsatz der Schüler*innen mit Fixed Mindset (Physikbegabung) nach Jahrgangsstufen. Vergleich der Datenerhebungen von 2021 (links) und 2019/2020 (rechts).

Fazit

Nach über einem Jahr Lernen unter Pandemiebedingungen fällt auf, dass der Prozentsatz der Schüler*innen, die dem Growth Mindset zugeordnet werden, in der 8. Jgst. mit 52 % deutlich höher ist als vor der Pandemie (41 %). Demgegenüber erfolgt der Anstieg des physikbezogenen Fixed Mindset (Physikbegabung) erst zwischen der 8. und 9. Jgst. (von 11 % auf 24 %), während er vor der Pandemie zwischen der 7. und 8. Jgst. beobachtet werden konnte (von 8 % auf 17 %). Dies weist darauf hin, dass der Physikunterricht das fachbezogene Mindset von Schüler*innen beeinflusst und sich insbesondere die Überzeugung einer notwendigen Physikbegabung erst durch die Unterrichtserfahrung festigt. Auch der unterschiedliche Growth Mindset Anteil in der E-Phase lässt sich auf die Pandemie-Bedingungen zurückführen. Die E-Phase ist der Eintritt in die gymnasiale Oberstufe und bedeutet für viele Schüler*innen einen Umbruch und Neuanfang, der mit einer größeren Offenheit und stärker ausgeprägtem Growth Mindset einhergeht (Canning et al., 2019). Durch die veränderten Lernbedingungen während der Pandemie ist dieser Effekt nicht mehr beobachtbar.

Literatur

- Archer, L., Moote, J., & MacLeod, E. (2020). Learning that physics is 'not for me': Pedagogic work and the cultivation of habitus among advanced level physics students. *Journal of the Learning Sciences*, 29(3), 347–384.
- Canning, E., Muenks, K., Green, D. J., & Murphy, M. C. (2019). STEM faculty who believe ability is fixed have larger racial achievement gaps and inspire less student motivation in their classes. *Science Advances*, 5(2), eaau4734.
- Cimpian, A., Arce, H.-M. C., Markman, E. M., & Dweck, C. S. (2007). Subtle Linguistic Cues Affect Children's Motivation. *Psychological Science*, 18(4), 314–316.
- Dweck, C. S. (2007a). *Mindset: The new psychology of success* (Ballantine Books trade pbk. ed). Ballantine Books.
- Dweck, C. S. (2008b). *Mindsets and Math/Science Achievement*. New York: Carnegie Corporation of New York, Institute for Advanced Study, Commission on Mathematics and Science Education.
- Dweck, C. S., & Leggett, E. L. (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychological Review*, 95(2), 256–273.
- Dweck, C., & Yeager, D. (2021). Global Mindset Initiative Introduction: Envisioning the Future of Growth Mindset Research in Education. *SSRN Electronic Journal*.
- Goldhorn, L., Wilhelm, T., Spatz, V., & Rehberg, J. (2020). Fixed und Growth Mindset: Selbstbilder von Schüler*innen in Physik. *PhyDid B - Didaktik der Physik - Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung*.
- Haimovitz, K., Wormington, S. V., & Corpus, J. H. (2011). Dangerous mindsets: How beliefs about intelligence predict motivational change. *Learning and Individual Differences*, 21(6), 747–752.
- Kamins, M. L., & Dweck, C. S. (1999). Person versus process praise and criticism: Implications for contingent self-worth and coping. *Developmental Psychology*, 35(3), 835–847.
- Leslie, S.-J., Cimpian, A., Meyer, M., & Freeland, E. (2015). Expectations of brilliance underlie gender distributions across academic disciplines. *Science*, 347(6219), 262–265.
- Mueller, C. M., & Dweck, C. S. (1998). Praise for intelligence can undermine children's motivation and performance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 75(1), 33–52.
- Ricci, M. C. (2013). *Mindsets in the classroom: Building a culture of success and student achievement in schools*. Prufrock Press.
- Sun, K. L. (2015). *There's no limit: Mathematics teaching for a growth mindset*. Stanford University.
- Voss, T., & Wittwer, J. (2020). Unterricht in Zeiten von Corona: Ein Blick auf die Herausforderungen aus der Sicht von Unterrichts- und Instruktionsforschung. *Unterrichtswissenschaft*, 48(4), 601–627.