

Hedwig GASTEIGER, Osnabrück, Karoline A. SACHSE, Berlin,
Kilian-Kristoph SCHUMANN, Berlin, Mona GERVE, Osnabrück,
Axel SCHULZ, Bielefeld & Maria ENGELBERT-KOCHER, Berlin

Auswirkungen der COVID-19-bedingten Schulschließungen auf mathematische Leistungen - Ergebnisse einer wiederholten Querschnittsstudie in Jahrgangsstufe 3

Hintergrund

Im Zuge der COVID-19 Pandemie wurden ab Frühjahr 2020 zahlreiche Maßnahmen ergriffen, um die Verbreitung des Virus so gering wie möglich zu halten. Dies führte in Deutschland zu Schulschließungen für 52 Tage (OECD/European Union, 2020) und anschließend zu Phasen des Wechselunterrichts in Kleingruppen, zu kurzzeitigen Schulöffnungen oder auch erneuten Phasen des Distanzunterrichts. Die Sondersituation dauerte in den verschiedenen Bundesländern teilweise bis Sommer 2021 (Jungblut, 2020; Niedersächsisches Kultusministerium, o. J.). Zu dieser herausfordernden Schulsituation gibt es zahlreiche Ergebnisse aus Befragungen. Von ca. 1700 befragten Lehrkräften aus Deutschland, Österreich und der Schweiz hatten jeweils ein knappes Drittel täglich Kontakt mit ihren Schülerinnen und Schülern, oder aber auch nur einmal pro Woche oder seltener (Fobizz, 2020). Ebenfalls nur etwa ein Drittel der Lehrkräfte unterrichtete digital, wie Lehrkräfte, Eltern sowie Schüler*innen übereinstimmend angaben (Helm et al., 2021). Die individuelle Lernzeit der Schüler*innen pro Woche wurde mit nur 2,7 bis 5 Stunden täglich angegeben (Helm et al., 2021; Huber & Helm, 2020). Betrachtet man die Qualität des Unterrichts in dieser veränderten Schulsituation, so zeigte sich, dass offensichtlich ein Großteil der Zeit im Distanzlernen für die Bearbeitung von Arbeitsblättern aufgewendet wurde und knapp die Hälfte der befragten Eltern gaben an, dass keine Möglichkeit für Austausch im Klassenverband gegeben war (Wößmann et al., 2020). Zwei Drittel von ca. 700 befragten Lehrkräften in vier europäischen Ländern beschrieben ihren Unterrichtsstil in dieser Zeit eher als transmissiv, weil sich Unterricht in der sonst gepflegten Form schlechter realisieren ließ (Aldon et al., 2021). Offensichtlich fand weniger kognitive Aktivierung statt (Helm et al., 2021) und der Schwerpunkt lag eher bei der Sicherung prozeduralen Wissens (Rechnen, Algorithmen, Fertigkeiten) als beim Aufbau konzeptuellen Verständnisses mathematischer Inhalte (Aldon et al., 2021). Diese Ergebnisse aus den Befragungen zeigen, dass sich Unterricht aufgrund der pandemiebedingten Rahmenbedingungen doch gravierend veränderte. Dennoch gibt es in deutschsprachigen Ländern bislang eher wenig Ergebnisse aus Vergleichsstudien darüber, welche Auswirkungen die veränderte Schulsituation

auf die Leistungen der Schüler*innen hatte. Eine Untersuchung von Schult et al. (2022) basierend auf standardisierten Tests in Baden-Württemberg in Jahrgangsstufe 5 zeigt 2020 einen Lernrückstand von etwa einem Fünftel eines Schuljahres im Vergleich zu 3 Jahren zuvor. Ein Leistungsabfall in der Primarstufe wurde auch in anderen Ländern festgestellt (z. B. Tomasik et al. (2021) in der Schweiz; Engzell et al. (2021) in den Niederlanden). Kaum Leistungsunterschiede berichten jedoch Depping et al. (2021) aus ihrer Studie, bei der in Hamburg Daten aus standardisierten, verlinkten Tests Ende Jahrgangsstufe 3 von 2019 mit Daten aus 2020 zu Beginn von Jahrgangsstufe 4 in den Leitideen *Daten*, *Häufigkeit*, *Wahrscheinlichkeit* sowie *Raum und Form* verglichen wurden. Lediglich sozial stärker belastete Schulen schnitten 2020 deutlich schlechter ab als 2019.

Da sich gemäß der Befragungsergebnisse Lehren und Lernen in der Zeit von Frühjahr 2020 bis Sommer 2021 offensichtlich doch gravierend verändert hatte und es vor allem für den deutschen Kontext wenige vergleichende Studien gibt, die die mathematische Leistung in der Primarstufe detailliert in den Blick nehmen, widmeten wir uns folgenden Fragen:

- Zeigt sich ein Leistungsrückgang in Mathematik zwischen 2019 und 2021 bei Kindern in Jahrgangsstufe 3?
- Zeigt sich ein unterschiedlicher Leistungsrückgang in den verschiedenen Leitideen bzw. Anforderungsbereichen?

Methode

Im Rahmen der Pilotierungsstudien der bundesweiten Vergleichsarbeiten VERA 3 wurden Daten von $n=5108$ Kindern erhoben (2019: $n=1905$; 2021: $n=3203$). Die Kinder bearbeiteten 551 Items zu allen fünf Leitideen der Bildungsstandards, wovon 71 Items in beiden Jahren identisch waren. Mit Hilfe eines linearen logistischen Testmodells mit zusätzlichem Fehlerterm im Framework der Generalized Linear Mixed Models (GLMMs) mit einer Mehrebenenstruktur (Kinder in Klassen geschachtelt), wurden die Auswirkungen des Testzeitpunkts, der inhaltlichen Leitideen und der Anforderungsbereiche auf die korrekten Antworten der Kinder untersucht (Haupt- und Interaktionseffekte).

Ergebnisse

Es zeigte sich ein negativer Haupteffekt des Testzeitpunkts auf alle Items ($p<.001$), das heißt, dass Items im Mittel (bezogen auf Anforderungs- und Inhaltsbereiche und bezüglich der fünf Kompetenzstufen des Kompetenzmodells) 2021 eine deutlich geringere Lösungshäufigkeit aufwiesen als 2019. Der Leistungsverlauf bei Items der Leitidee *Zahlen und Operationen* war

ähnlich zum durchschnittlichen Verlauf aller Items im Vergleich von 2019 zu 2021. In den Bereichen *Raum und Form* und *Daten, Häufigkeit, Wahrscheinlichkeit* zeigte sich ein deutlich stärkerer Abfall, wobei anzumerken ist, dass im Jahr 2021 alle fünf Leitideen in etwa gleich gut bearbeitet wurden (36-38%), wohingegen 2019 die Leitideen *Raum und Form* und *Daten, Häufigkeit, Wahrscheinlichkeit* deutlich besser bearbeitet wurden (ca. 49%) als die anderen drei Domänen (ca. 42%). Mit Ausnahme von *Muster und Strukturen* wurden jedoch Items aller anderen Leitideen 2021 signifikant weniger häufig gelöst als 2019.

Da es zu beiden Testzeitpunkten vergleichsweise wenig Items aus Anforderungsbereich III gab, wurde lediglich verglichen, ob sich die Bearbeitung von Items aus Anforderungsbereich I (Reproduzieren) zu Items der Bereiche II/III (Zusammenhänge herstellen, Verallgemeinern) unterschied. Es zeigte sich ein Interaktionseffekt der beiden Anforderungsbereichsgruppen mit dem Erhebungsjahr ($p < .05$). Insgesamt wurden Aufgaben zu Anforderungsbereich I in beiden Jahren deutlich besser gelöst (2019: 47%, 2021: 41%) als die Aufgaben der anderen beiden Anforderungsbereiche, die mit 44% vs. 36% in 2021 einen signifikant stärkeren Abfall zu verzeichnen hatten.

Diskussion

Ähnlich wie in den Studien von Tomasik et al. (2021) und Engzell et al. (2021) zeigte sich auch in unserer Untersuchung ein signifikanter Unterschied in der Bearbeitung der Items 2019 verglichen mit 2021. Gründe dafür können sowohl in der berichteten verringerten Lernzeit liegen als auch im offensichtlich weniger kognitiv aktivierend gestalteten Unterricht (s. Abschn. 1). Vor allem die Leitideen *Raum und Form* und *Daten, Häufigkeit Wahrscheinlichkeit* wurden 2021 deutlich schlechter bearbeitet als 2019. Hier zeigt sich ein Widerspruch zu den Ergebnissen von Depping et al. (2021). Allerdings erfolgte bei der Studie von Depping et al. (2021) ein Vergleich von Daten in Jahrgangsstufe 3 im Frühjahr 2019 mit Daten in Jahrgangsstufe 4 im Spätsommer 2021 nach den Sommerferien. Die in der Ferienzeit angebotenen Aufholprogramme wurden in Hamburg nach Angabe der Autoren offensichtlich gut genutzt, wodurch sich der Unterschied in den Ergebnissen zu unserer Studie erklären ließe. Generell erscheint es auch plausibel, dass durch die eher prozedural ausgerichtete Art des Unterrichtens und ein intensives Bearbeiten von Arbeitsblättern geometrische Handlungsaktivitäten und Experimente zu Zufallsereignissen, die für den Verständnisaufbau wichtig sind, in der durch die COVID-19 bedingt veränderten Unterrichtssituation kaum realisiert wurden. Die prozedural ausgerichtete Arbeit erklärt auch den über die Jahre signifikant unterschiedlichen Verlauf der Lösungsquoten in den beiden Anforderungsbereichsgruppen I vs. II/III.

Literatur

- Aldon, G., Cusi, A., Schacht, F. & Swidan, O. (2021). Teaching mathematics in a context of lockdown: A study focused on teachers' praxeologies. *Education Sciences*, 11(2), 1–21. <https://doi.org/10.3390/educsci11020038>
- Depping, D., Lücken, M., Musekamp, F. & Thonke, F. (2021). Kompetenzstände Hamburger Schüler*innen vor und während der Corona-Pandemie. In D. Fickermann & B. Edelstein (Hrsg.), *Schule während der Corona-Pandemie. Neue Ergebnisse und Überblick über ein dynamisches Forschungsfeld* (S. 51–79). Waxmann Verlag. <https://doi.org/10.31244/9783830993315.03>
- Engzell, P., Frey, A. & Verhagen, M. D. (2021). Learning loss due to school closures during the COVID-19 pandemic. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 118(17), 1–7. <https://doi.org/10.1073/pnas.2022376118>
- Fobizz. (2020). *So sehen Lehrkräfte die Corona-Krise in der Bildung*. <https://fobizz.com/umfrage-ergebnisse-so-sehen-lehrkraefte-die-corona-krise-in-der-bildung/>
- Helm, C., Huber, S. & Loisinger, T. (2021). Was wissen wir über schulische Lehr-Lern-Prozesse im Distanzunterricht während der Corona-Pandemie? – Evidenz aus Deutschland, Österreich und der Schweiz. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 24(2), 237–311. <https://doi.org/10.1007/s11618-021-01000-z>
- Huber, S. G. & Helm, C. (2020). COVID-19 and schooling: evaluation, assessment and accountability in times of crises – reacting quickly to explore key issues for policy, practice and research with the school barometer. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 32(2), 237–270. <https://doi.org/10.1007/s11092-020-09322-y>
- Jungblut, M. (2020). *Chronologie eines Schuljahres in der Coronakrise. Rückblick 2020*. <https://www.deutschlandfunk.de/rueckblick-2020-chronologie-eines-schuljahrs-in-der-100.html>
- OECD & European Union. (2020). *Health at a Glance: Europe 2020: State of Health in the EU Cycle*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/82129230-en>
- Niedersächsisches Kultusministerium. (o.J.). *Presseinformationen*. <https://www.mk.niedersachsen.de/startseite/aktuelles/presseinformationen/>
- Schult, J., Mahler, N., Fauth, B. & Lindner, M. A. (2022). Did Students Learn Less During the COVID-19 Pandemic? Reading and Mathematics Competencies Before and After the First Pandemic Wave. *School Effectiveness and School Improvement*, 33(4), 544–563. <https://doi.org/10.1080/09243453.2022.2061014>
- Tomasik, M. J., Helbling, L. A. & Moser, U. (2021). Educational gains of in-person vs. distance learning in primary and secondary schools: A natural experiment during the COVID-19 pandemic school closures in Switzerland. *International Journal of Psychology*, 56(4), 566–576. <https://doi.org/10.1002/ijop.12728>
- Wößmann, L., Freundl, V., Grewenig, E., Lergetporer, P., Werner, K. & Zierow, L. (2020). Bildung in der Coronakrise: Wie haben die Schulkinder die Zeit der Schulschließungen verbracht, und welche Bildungsmaßnahmen befürworten die Deutschen? *Ifo Schnelldienst, ifo Institute – Leibniz Institute for Economic Research at the University of Munich*, 73(9), 25–39. <https://www.ifo.de/DocDL/sd-2020-09-woessmann-et-al-bildungsbarometer-corona.pdf>