

Naturwissenschaftliche Kompetenzentwicklung im Elementarbereich vor und während der Corona-Pandemie

Maria Sophie Schäfers, Chelsea Wahner, Claas Wegner

Universität Bielefeld, Fakultät für Biologie/Biologiedidaktik

Zusammenfassung

Die coronabedingt dynamische Lage hat die Gesellschaft sowie den Alltag der Bildungseinrichtungen seit 2020 stark beeinflusst. Die Förderung naturwissenschaftlicher Kompetenzen im Elementarbereich war sowohl durch die Schließungen oder Reduzierungen des Regelbetriebs als auch durch die Einschränkungen außerinstitutioneller Angebote stark beschnitten. Eine durchgeführte Vergleichsstudie zeigt, dass einige Kompetenzbereiche der schließungs-betroffenen Kinder signifikant schwächer ausgeprägt sind als Kinder während des Regelbetriebs.

Développement des compétences en sciences naturelles à l'école maternelle avant et pendant Covid-19

Résumé

La situation dynamique liée au coronavirus a fortement influencé la société ainsi que le quotidien des établissements d'enseignement depuis 2020. À cause de la fermeture ou la réduction de l'exploitation régulière et les restrictions des offres extra-institutionnelles la promotion des compétences scientifiques dans l'enseignement préscolaire a été considérablement réduite. Une étude comparative montre que certaines compétences des enfants touchés par la fermeture sont nettement inférieures à celles des enfants en fréquentation régulière.

Development of scientific competencies in pre-school before and during Covid-19

Abstract

The corona-related dynamic situation has strongly influenced society as well as the everyday life of educational institutions since 2020. The promotion of scientific competencies in pre-school was severely curtailed both by the closing or reducing of regular operation and by the restrictions of extra-institutional offers. A comparative study shows that some competency areas of the shutdown-affected children are significantly lower than those of children in regular attendance.

1 Einleitung

Am 11. März 2020 klassifizierte die *World Health Organization* (WHO) die sich weltweit ausbreitenden Ansteckungen mit COVID-19 als eine Pandemie (WHO, 2022). Mit dem ersten Lockdown im März 2020 wurde die Betreuungssituation in den Kindertageseinrichtungen¹ stark beeinflusst und zeitweise besonders eingeschränkt (Deutsches Jugendinstitut & Robert Koch Institut, 2020). Während der stufenweise erfolgten Öffnung des Kita-Betriebs unter Pandemiebedingungen blieb die Situation schwer einschätzbar und unstetig (Deutsches Jugendinstitut & Robert Koch Institut, 2022a). Daher stehen im Fokus der aktuellen elementarpädagogischen Forschung häufig die Auswirkungen der coronabedingten Kita-Schließungen zum einen auf das sozial-emotionale Befinden und zum anderen auf die Kompetenzentwicklung der Kinder; die Ausbildung und Stärkung naturwissenschaftlicher Fähigkeiten werden dabei bisher allerdings nur randständig betrachtet. Dabei ist die naturwissenschaftliche Bildung im Elementarbereich gesetzlich sowie politisch fest verankert (§21 Absatz 1 KiBiz. NRW; Textor 2016; MSB & MKFFI, 2018). Allerdings zeigt sich, dass im Bereich *Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT)* trotz des wissenschaftlichen Fortschrittes und den damit einhergehend benötigten Fachkräften im MINT-Bereich Defizite zu vermerken sind und Kinder bereits bei den naturwissenschaftlichen Basiskompetenzen Mängel aufweisen (Prenzel et al., 2009). Während der MINT-Frühjahrsreport 2022 als aktuelles Gutachten des Instituts der deutschen Wirtschaft gute Arbeitschancen mit rentablen Löhnen im MINT-Bereich zur Aussicht stellt, verzeichnen sie gleichzeitig einen hohen Bedarf an MINT-Fachkräften auf unterschiedlichen Qualifikationsebenen (Anger et al., 2022). So blieben allein in Deutschland im MINT-Bereich im Jahr 2022 knapp 500.000 Stellen unbesetzt (ebd.). Um dem Mangel an Arbeitnehmenden im MINT-Bereich entgegenzuwirken, wird unter anderem eine Förderung der Bildungsinstitutionen, der Lehrkräfte sowie individueller Förderungen im besonderen Hinblick auf die Naturwissenschaften im gesamten Bildungsbereich, einschließlich der Kitas, sowie die spezielle Stärkung der Frauen in MINT-Positionen gefordert (ebd.). Mit einem deutschlandweiten Frauenanteil von 15,6% in MINT-Berufen scheint ein Bedarf an der speziellen Förderung von Mädchen im MINT-Bereich besonders gegeben zu sein. Eine frühe Förderung im MINT-Bereich erweist sich somit als essenziell, um den zukünftigen Bedarf auf dem Arbeitsmarkt zu decken, aber auch damit Kinder und Jugendliche sich innerhalb der Gesellschaft und im Zuge von Problemen, wie dem Klimawandel oder dem Pandemiegeschehen, oder dem rasanten technischen Fortschritt kompetent zurechtfinden (Kähler et al., 2020; Schäfers & Wegner, 2022a).

1.1 Naturwissenschaftliche Bildung im Elementarbereich

Durch das schlechte Abschneiden deutscher Schüler:innen in (inter-)nationalen Vergleichsstudien wie PISA 2000 oder TIMSS (Anders & Roßbach, 2013; Gold & Dubowy, 2013) wuchs das Bestreben, Bildung bereits frühzeitig in den Biografien der Kinder zu etablieren. Als Folge wurde der Elementarbereich als erste Stufe in das deutsche Bildungssystem integriert (Seyda, 2009). Die Kita ist somit nicht nur Betreuungs- sondern auch Bildungsinstitution (§2 Absatz 2 SGV; Schäfers & Wegner, 2020a) und damit ist sie maßgeblich für die Wissensvermittlung und Schulung notwendiger Kompetenzen für den Übergang in die Primarstufe verantwortlich

¹ Kindertageseinrichtungen werden im Folgenden Kita / Kitas genannt und umfassen dabei alle öffentlichen und privat geförderten Institutionen der Kindertagesbetreuung. Ausgeschlossen sind hierbei lediglich die Kindertagespflege sowie sonstige privat organisierte Kinderbetreuungsverhältnisse.

(MSB & MKFFI, 2018). Zur Schaffung einheitlicher Richtlinien und Vorgaben wurden bis zum Jahr 2004 auf Basis des *Gemeinsamen Rahmens der Länder für die frühe Bildung in Kindertageseinrichtungen in allen Bundesländern Deutschlands* Bildungspläne, Grundsätze bzw. Bildungsvereinbarungen zur frühen und individuellen Förderung der Kinder implementiert (Beschluss der JMK vom 13./14.05.2004 und Beschluss der KMK vom 03./04.06.2004 i. d. F. vom 06.05.2021 (JFMK) und 24.03.2022 (KMK)). Obwohl sich die einzelnen Pläne der Bundesländer deutlich voneinander unterscheiden (Reichert, 2014) und kein einheitlicher Bildungsauftrag formuliert werden kann (Schäfers & Wegner, 2020a), bildet die naturwissenschaftliche Bildung (u.a. auch Naturbildung, ökologische Bildung etc.) in jedem Bundesland einen Schwerpunkt (Steffensky et al., 2012; Textor, 2016). Nach Steffensky (2017) lässt sich naturwissenschaftliches Wissen in drei Domänen aufteilen:

- *das inhaltsbezogene Wissen*, welches sich auf „Phänomene, Zusammenhänge, Konzepte, Theorien und Gesetzmäßigkeiten [...] sowie die Fähigkeit, dieses in verschiedenen Kontexten anwenden zu können“ (ebd., S. 15) bezieht und somit für das Faktenwissen von großer Bedeutung ist, um auf bereits Bekanntes schließen zu können,
- *das prozessbezogene Wissen*, welches vor allem für die praktischen Bereiche der Naturwissenschaften, wie bei der Planung und Durchführung von Experimenten, wichtig ist und somit die naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen stärkt und
- *das epistemologische Wissen*, welches zum Bereich des Wissens über die Naturwissenschaften zählt und inkludiert, wie man mit Naturwissenschaften umgeht, wie Erkenntnisse durch verschiedene Individuen und deren Lebensumwelt geprägt sein können, Daten interpretiert werden und dass es Grenzen der Naturwissenschaften gibt.

Neben der kindlichen Neugier steht auch der Forschergeist der Kinder in der naturwissenschaftlichen Bildung im Vordergrund. Diese werden besonders beim Experimentieren durch das Stärken der naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen gefördert (MSB & MKFFI, 2018). Das Experimentieren mit Alltagselementen und die Entwicklung eigener Fragestellungen und Hypothesen, um darauf basierende Bezüge herzustellen, sind somit ein zentrales Element der naturwissenschaftlichen Bildung (Steffensky, 2017) und können übergreifend die unterschiedlichen Aspekte naturwissenschaftlicher Bildung fördern. Dabei wirkt sich ein hoher Kontext- und Praxisbezug in der Förderung positiv auf die naturwissenschaftliche Kompetenzentwicklung der Kinder aus (Steffensky et al., 2012; Steffensky, 2017; Rückl, 2019). In dem Bildungsplan des Landes Nordrhein-Westfalen werden viele Anregungen zur Einbindung des Bildungsauftrags gegeben, allerdings werden keine direkten Umsetzungsmaßnahmen oder didaktischen Möglichkeiten aufgeführt, an welchen sich die pädagogischen Fachkräfte orientieren könnten (Gasteiger, 2017; Steffensky et al., 2012).

1.2 Typisch Junge, typisch Mädchen?! Geschlechterbias in den Naturwissenschaften

Studien zeigen, dass Frauen sowohl national als auch international im MINT-Bereich unterrepräsentiert sind (u.a. Quaiser-Pohl, 2012; Schäfers & Wegner, 2020b). Dies liegt nicht zuletzt an der geschlechtertypischen Sozialisation von Jungen und Mädchen und den damit einhergehenden geschlechterspezifischen Rollenerwartungen, welche auch aktuell die Einstellung zu MINT-spezifischen Themen von Mädchen negativ beeinflussen (Bergs-Winkels, 2012). Zwar können diese Ergebnisse in den Leistungen der Kinder nicht eindeutig nachgewiesen werden

(Steffensky, 2017), jedoch im Hinblick auf die non-kognitiven Charakteristika, wie das naturwissenschaftliche Selbstkonzept, das bereichsspezifische Interesse oder die spätere Berufswahl (Schäfers & Wegner, 2020b). Während sich die gezielte Förderung von Mädchen vor allem auf die Schule bezieht, ist es nötig, bereits in der Kita gezielte Förderangebote im MINT-Bereich für Mädchen zu etablieren (Bergs-Winkels, 2012). Des Weiteren braucht es, um den Auswirkungen auf die Mädchen entgegenzuwirken, starke Vorbilder, welche die Kinder für naturwissenschaftlich-technische Inhalte begeistern können. Dabei ist es wichtig, dass sich Vorbilder, in den Kitas meist pädagogische Fachkräfte, offen auf die gemeinsame Bildung einlassen und nicht vor einem gemeinsamen Lernen und der „oft vorherrschenden Angst, auf die vielen Fragen der Kinder keine wissenschaftlich abgesicherten Antworten geben zu können“ (MSB & MKFFI, 2018, S. 118), abschrecken lassen.

1.3 Die Rolle der Familie zur Förderung kindlicher Kompetenzen

Eine wichtige Rolle im Rahmen des frühkindlichen Interesses und der Kompetenzentwicklung im Elementarbereich nimmt das häusliche und familiäre Umfeld der Kinder ein (Lochner & Kopp, 2021; Roßbach et al., 2008) und ist eng verknüpft mit dem Bildungserfolg der Kinder (Biedinger, 2010). Dabei ist vor allem der Bildungshintergrund der Eltern bzw. Bezugspersonen von besonderer Bedeutung (Boudon, 1974): Studien zeigten, dass sowohl die sprachlichen (Kluczniok et al., 2013; Lehl et al., 2012; Relikowski et al., 2015) als auch die mathematischen Fähigkeiten (Burghardt et al., 2020; Kluczniok et al., 2013) in einem Zusammenhang mit dem sozio-ökonomischen Status der Betreuungspersonen stehen (Hahn & Schöps, 2019; Kluczniok & Mudiappa, 2019; Lochner & Kopp, 2021; Niklas, 2015). Dieser ist häufig durch Indikatoren, wie dem höchsten Bildungsabschluss (Schroedter et al., 2006), der Anzahl der Bücher in dem Haushalt (Bos et al., 2012), die Anzahl der Geschwister (Downey, 2001) sowie die finanzielle Situation der Familien (Lochner & Kopp, 2021), definiert. Darüber hinaus konnte festgestellt werden, dass eine frühe Teilnahme an Bildungsangeboten und -aktivitäten einen positiven Einfluss auf die Kompetenzentwicklung der Kinder hat (Dubowy et al., 2008; Heinze et al., 2007; Linberg et al., 2020; Walper & Grgic, 2013) und bereichsspezifische Angebote besonders auf die Kompetenzentwicklung in der entsprechenden Domäne wirken (LeFevre et al., 2009).

1.4 Die Kita in der Corona-Pandemie

Die Auswirkungen der Corona-Pandemie auf den Betrieb in Kitas wird im Zuge der *Corona-KiTa-Studie* (2020 – *) fortlaufend beobachtet und analysiert. Sowohl die Betreuung als auch diverse weitere Gesichtspunkte, wie das Infektionsgeschehen und die Aufgabenverschiebung für die pädagogischen Fachkräfte, rücken in den Studien in den Fokus. Von besonderem Interesse ist die Auslastung der Kitas in der Corona-Pandemie, um einen Einblick zu erlangen, wie viele Kinder vor Ort durch geschulte, pädagogische Fachkräfte gezielte Förderung erfahren konnten (Deutsches Jugendinstitut & Robert Koch Institut, 2020). Das gestaffelte Öffnungskonzept für Kitas kann dabei in vier Phasen eingeteilt werden:

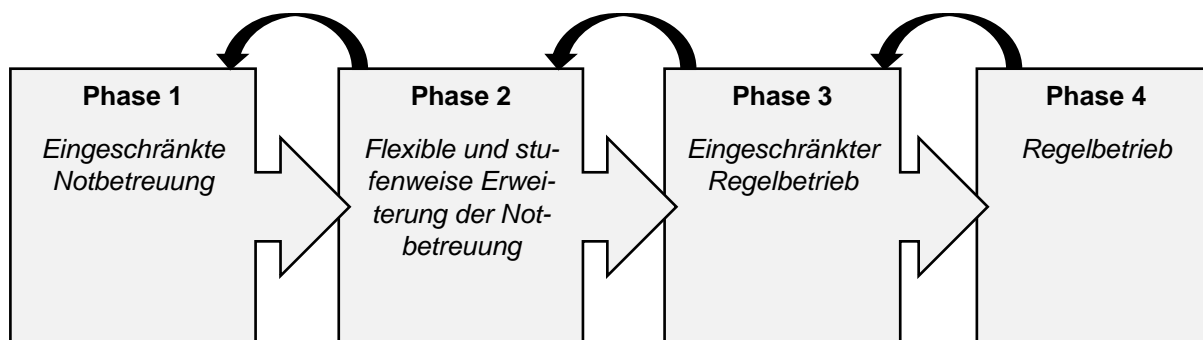


Abbildung 1: Schrittweise Öffnungsphasen deutscher Kitas in der Corona-Pandemie in Anlehnung an Deutsches Jugendinstitut & Robert Koch Institut, 2020.

Im Zuge des ersten Lockdowns ab dem 16. März 2020 folgten Kita-Schließungen der Phase 1. Welche Kinder zu den weiterhin betreuten Kinder zählten, sorgte wiederholt für Unsicherheiten bei den Erziehungsberechtigten und dem Personal in den Einrichtungen, wie aus dem ersten Quartalsbericht der *Corona-KiTa-Studie* hervorgeht (ebd.). Zunächst wurde diese Notbetreuung vorgesehen für Kinder...

- „deren Betreuung in Folge einer familiengerichtlichen Entscheidung, in Folge einer Entscheidung nach §§ 27ff. SGB VIII oder im Rahmen von Maßnahmen und Schutzplänen nach §8a SGB VII erforderlich ist“ (ebd., S. 14),
- mit besonderem pädagogischen Sprachförderbedarf,
- aus beengten Wohnverhältnissen, z.B. solchen, die kein eigenes Schlafzimmer hatten,
- denen der (Vor-)Schulübergang bevorstand,
- deren Eltern in systemrelevanten Berufen arbeiteten,
- von (berufstätigen) Alleinerziehenden und
- „von Eltern mit körperlichen oder sonstigen Beeinträchtigungen“ (ebd., S. 15).

Im Zuge der Bundesnotbremse ab dem 22. April 2021 legte der Umsetzungsplan für das Land Nordrhein-Westfalen fest, wie sich die jeweiligen Sieben-Tage-Inzidenzen auf die Öffnungsphasen der Kitas auswirken. Lag die Inzidenz an mindestens fünf aufeinander folgenden Tagen unter 165, so durfte der Regelbetrieb unter Pandemiebedingungen fortgeführt werden. Sobald diese den Wert von 165 überschritt, ging der Schritt zurück zu der *bedarfsorientierten Notbetreuung* (MKFFI, 2021). Die *bedarfsorientierte Notbetreuung* in Nordrhein-Westfalen sah im Jahr 2021 folgende Kinder als bedürftig an (ebd.):

Kinder, die ...

- aus dem Grund, des Kindesschutzes einen Anspruch auf den Besuch einer Kita besitzen,
- nach Rücksprache mit dem Jugendamt einen besonderen Anspruch auf Betreuung in der Kita haben, sich in „belastenden Lebenslagen“ (ebd., S. 2) befinden,
- entweder eine Behinderung haben oder aber von einer solchen „bedroht“ (ebd., S. 2) sind,
- sich im letzten Kita-Jahr vor ihrer Einschulung befinden und
- nicht anderweitig betreut werden können (eine Eigenerklärung der Erziehungsberechtigten muss vorgelegt werden).

Besonders detaillierte Angaben über die zu Beginn der Pandemie äußerst dynamische Betreuungssituation in deutschen Kitas werden im ersten Quartalsbericht der *Corona-KiTa-Studie* (Deutsches Jugendinstitut & Robert Koch Institut, 2020) festgehalten. Während deutschlandweit alle Kitas im Laufe der zwölften Kalenderwoche (KW) des Jahres 2020 in die eingeschränkte Notbetreuung hinübergangen, zeigten sich in der jeweiligen Dauer der unterschiedlichen Betreuungssituationen starke Schwankungen. Die kürzeste Zeit der eingeschränkten Notbetreuung fand sich in Hessen und belief sich auf lediglich eineinhalb Wochen (Beginn Anfang KW 12 sowie die gesamte KW 13) (ebd.). Die längste Zeit im eingeschränkten Notbetrieb befanden sich Kitas in Niedersachsen über einen Zeitraum von acht Wochen, bis einschließlich KW 19 (ebd.). Die zweite Phase der flexiblen und stufenweisen Erweiterung der Notbetreuung endete am frühesten in Mecklenburg-Vorpommern in KW 19, in welchem die Phase 2 insgesamt drei Wochen gegolten hatte und zuletzt in Bayern, wo der Übergang in Phase 3 in der KW 27 erfolgte, nachdem die zweite Phase über neun Wochen Bestand hatte (ebd.). Die dritte Phase, der eingeschränkte Regelbetrieb, endete nach drei Wochen zuerst in Brandenburg (KW 24) und zuletzt erneut in Bayern (KW 35/36; ebd.). Ab KW 36 befanden sich somit alle deutschen Kitas nach insgesamt 19 Wochen wieder im Regelbetrieb unter Pandemiebedingungen (ebd.). Kitas in Nordrhein-Westfalen, die für die vorliegende Studie von besonderer Relevanz sind, da die Stichprobe aus diesem Bundesland kommt, befanden sich in den Kalenderwochen 12 bis 17 im eingeschränkten Notbetrieb, bei welchem zwischen der 14. und 16. KW eine Inanspruchnahme von 3% der generell in den Kitas angemeldeten Kinder festgestellt wurde, welche in KW 17 auf 7% stieg. In der zweiten Phase stieg die Inanspruchnahme weiter von 13% auf 35% zwischen KW 18 und 23 (ebd.). Mit dem Eingang in Phase 3 war eine weitere, deutliche Erhöhung der Quote der Inanspruchnahme von Betreuungsplätzen zu vermerken, welche sich bei etwa 77% einpendelte (KW 24-33; ebd.).

Die Betreuung der Kinder im Pandemiebetrieb setzte voraus, dass die Betreuung in möglichst kleinen Gruppen stattfand, die untereinander wiederum möglichst keinen Kontakt pflegten, um (unkontrollierte) Infektionsketten zu vermeiden (ebd.). Während die soziale Interaktion zwischen den Kindern dadurch stark eingeschränkt wurde, veränderte sich der Betreuungsschlüssel zugunsten einer höheren Personaldichte (ebd.). Der dritte Quartalsbericht der *Corona-KiTa-Studie* (Deutsches Jugendinstitut & Robert Koch Institut, 2021a) untersuchte unter anderem Bereiche der psychischen Belastung bei Eltern und Kindern. Hierbei wurde ein signifikanter Anstieg des Stresslevels der Eltern zwischen November 2020 und Anfang Februar 2021 festgestellt (ebd.). Auch das Wohlbefinden der Kinder wurde ausgewertet und lässt mit einem signifikanten Abfall auf eine Verminderung des allgemeinen Wohlbefindens von Kindern im Laufe der Corona-Pandemie schließen (ebd.).

Darüber hinaus wurden im fünften Quartalsbericht der Corona-KiTa-Studie sowohl die Belastung der Eltern als auch die der pädagogischen Fachkräfte in den Einrichtungen erhoben (Deutsches Jugendinstitut & Robert Koch Institut, 2021b). Demnach kämpften 44% der Erziehungsberechtigten und 54% des Kita-Personals mit „Nervosität, Ängstlichkeit und Anspannung“ (ebd., S. 52) und 42% der Erziehungsberechtigten sowie 68% des Kita-Personals mit „Ein- oder Durchschlafstörungen“ (ebd., S. 52), während Sorgen um andere Personen 80% der Erziehungsberechtigten beeinflussten (ebd.). Besondere Belastungsschwerpunkte der Erziehungsberechtigten lagen im Bereich ihrer Arbeitssituation; so trug beispielsweise ein Arbeitsverlust durch Jobverlust oder Kurzarbeit, ein Arbeitszuwachs – vor allem für im Gesundheits- und Pflegesektor arbeitende Erziehungsberechtigte – oder aber die Aufteilung der Arbeit im Homeoffice zur Belastung bei (ebd.).

Dass diese psychischen Belastungen ernsthafte Auswirkungen auf Kinder und Jugendliche haben können, legt auch die *COPSY-Studie* nahe (Ravens-Sieberer et al., 2020). In der Studie wurde festgestellt, dass sich 71 % der Kinder und Jugendlichen durch die starke Einschränkung der Sozialkontakte belastet fühlten (ebd.). Darüber hinaus gaben sie an, dass sich auch ihre Lebensqualität minderte, was nicht zuletzt durch die Einschätzungen der befragten Erziehungsberechtigten bestätigt wurde, dass häufiger heftige Streitigkeiten im häuslichen Umfeld auftraten (zu 37%). Auch psychosomatische Beschwerden wie „Gereiztheit, Einschlafprobleme, Kopfschmerzen, Niedergeschlagenheit, [und] Bauchschmerzen“ (ebd., S. 828) häuften sich. Festgestellt wurde hierbei, dass vor allem Kinder aus sozio-ökonomisch benachteiligten Familien betroffen schienen, was einen speziellen Schutz für diese vulnerablen Gruppen durch „zielgruppenspezifische und niederschwellige Angebote der Prävention und Gesundheitsförderung“ (ebd., S. 829) nötig macht.

2 Forschungsanliegen

Besonders im Hinblick auf die vorausgegangene Darstellung der Relevanz früher naturwissenschaftlicher Bildung sowie der Bedingungen für eine gelingende Förderung im MINT-Bereich wird deutlich, dass die Arbeit der pädagogischen Fachkräfte in den Kitas eine zentrale Rolle für die Vermittlung naturwissenschaftlicher Bildung einnimmt. Durch die Einschränkungen während und nach der Coronapandemie und damit einhergehenden Kitaschließungen bzw. lediglich Notbetreuungsangeboten wurden die Möglichkeiten der Förderung naturwissenschaftlicher Bildung nur unregelmäßig durchgeführt, deutlich beschnitten oder sogar ausgesetzt. In der vorliegenden Studie wird daher folgende Fragestellung untersucht:

Inwiefern haben sich die Einschränkungen und Schließungen der Kitas während der Coronapandemie auf die Entwicklung naturwissenschaftlich relevanter Kompetenzen bei den Kindern ausgewirkt?

Aufgrund der theoretischen Vorüberlegungen wird angenommen, dass ...

- (1) die Coronapandemie einen signifikant negativen Einfluss auf die naturwissenschaftliche Kompetenzentwicklung von Kindern während und nach der Coronapandemie im Vergleich zu Kindern vor der Coronapandemie hat.

Außerdem wird in Bezug auf einen immer noch vorherrschenden Geschlechterbias in den Naturwissenschaften in der Gesellschaft postuliert, dass ...

- (2) sich die naturwissenschaftlichen Kompetenzen von Mädchen und Jungen vor der Coronapandemie aufgrund der Förderung in den Kitas nicht voneinander unterscheiden.
- (3) die Mädchen während und nach der Coronapandemie durch die Unterbrechung der Förderung und aufgrund der vorherrschenden Geschlechterstereotypen eine signifikant schlechtere naturwissenschaftliche Kompetenzentwicklung zeigen als Jungen.

3 Methodik

3.1 Studiendesign

Bei der durchgeführten Studie handelt es sich um eine quasi-experimentelle Vergleichsstudie mit nicht-randomisierten Gruppen (Döring & Bortz, 2016), in welcher zwei Gruppen Vier- bis Sechsjähriger (1. Gruppe: vor Corona; 2. Gruppe: während / nach Corona) hinsichtlich der Unterschiede in der naturwissenschaftlichen Kompetenzentwicklung miteinander verglichen wurden, um mögliche Auswirkungen der coronabedingten Kitaschließungen zu analysieren. Die Vergleichsgruppen sind voneinander unabhängig, da es sich um unterschiedliche Kinder in den Gruppen handelt. Die vorliegenden Daten wurden im Rahmen des Projekts „Kleine BegInNa – Kleine begabt in Naturwissenschaften“ (Schäfers & Wegner, 2021) am Osthusenrich-Zentrum für Hochbegabungsforschung an der Fakultät für Biologie (OZHB) der Universität Bielefeld (Wegner et al., 2020) erhoben.

3.2 Stichprobe

Für die Überprüfung der Auswirkungen der Corona-Pandemie auf den naturwissenschaftlichen Kompetenzerwerb Vier- bis Sechsjähriger wurden die Daten von 142 Kindern ($N = 142$) aus fünf unterschiedlichen Kitas in Ostwestfalen-Lippe herangezogen. Drei der fünf Einrichtungen sind in öffentlicher / städtischer Trägerschaft, bei den übrigen zwei Kitas handelt es sich um kirchliche Einrichtungen.

Von der Gesamtstichprobe wurden 69 Kinder vor ($n_{\text{Gruppe 1}} = 69$) und 73 Kinder während oder nach den Schließungen und Einschränkungen ($n_{\text{Gruppe 2}} = 73$) getestet. Die Geschlechterverteilung innerhalb der Gruppen war nahezu ausgeglichen (Gruppe 1: $n_{\text{Jungen}} = 35$, $n_{\text{Mädchen}} = 37$; Gruppe 2: $n_{\text{Jungen}} = 35$, $n_{\text{Mädchen}} = 38$). Die Kinder beider Gruppen waren im Durchschnitt knapp über fünf Jahre alt ($M_{\text{Gruppe 1}} = 5,12$; $SD_{\text{Gruppe 1}} = 0,47$; $M_{\text{Gruppe 2}} = 5,22$; $SD_{\text{Gruppe 2}} = 0,61$).

3.3 Testinstrument

Mit den Kindern wurden in einer Einzeltestsituation insgesamt acht Untertests bearbeitet, in welchen naturwissenschaftlich relevante Kompetenzen wie die fluide Intelligenz, die visuelle Verarbeitung, die Langzeitabspeicherung, die Verarbeitungsgeschwindigkeit sowie das quantitative Wissen abgefragt wurden (für eine nähere Beschreibung der Untertests s. Schäfers et al., 2023; Schäfers & Wegner, 2022a; Schäfers & Wegner, 2022b). Im Fokus der Testung stand somit die Erhebung des prozessbezogenen und epistemologischen Wissens der Kinder, da naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen sowie die Generierung von Wissen im Mittelpunkt fokussiert wurden und weniger das Abfragen von Fakten- oder Konzeptwissen. Die Testungen dauerten pro Kind zwischen 40 und 60 Minuten. Einige der Untertests unterlagen Abbruchregelungen, Begrenzungen der Antwortzeit in Bezug auf die Punktevergabe, vereinzelt gab es Beispielaufgaben und es waren unterschiedlich viele Punkte zu erreichen. Die Ergebnisse der Kinder wurden auf einem Protokollbogen parallel zu den Testungen dokumentiert.

3.4 Auswertungsmethode

Um die in dieser Studie aufgestellten Unterschiedshypothesen zu prüfen, wurde die Datenmenge mit t-Tests für unabhängige Stichproben statistisch ausgewertet (Janssen & Laatz, 2010). Mit Hilfe dieses Verfahrens wird geprüft, ob sich die Mittelwerte zweier unabhängiger Stichproben signifikant voneinander unterscheiden (Döring & Bortz, 2016). Unabhängig sind die Stichproben dann, wenn die Zugehörigkeit von Proband:innen zu einer Stichprobe nicht die Vergleichsgruppe beeinflusst (Leonhart, 2010). Voraussetzungen, um einen t-Test durchführen zu können, sind zum einen eine Normalverteilung der Stichprobengröße sowie eine annähernd identische Varianz und zum anderen eine ausreichend große Stichprobe (Field, 2018). Sind diese Bedingungen erfüllt, kann der t-Test durchgeführt werden.

4 Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Studie zur Überprüfung des Einflusses der pandemiebedingten Schließungen und Einschränkungen der Kitas auf die naturwissenschaftliche Kompetenzentwicklung von Kindern im Elementarbereich dargestellt.

Die erste zu untersuchende Hypothese fokussierte den Einfluss der Coronapandemie auf die naturwissenschaftliche Kompetenzentwicklung, unabhängig von dem Geschlecht der Kinder.

Tabelle 1: t-Test bei unabhängigen Stichproben (Kinder vor und während der pandemiebedingten Einschränkungen und Schließungen). $N = 142$; $n_{\text{vor Corona}} = 69$; $n_{\text{während / nach Corona}} = 73$; Signifikanzniveau $p < .05$.

		Levene-Test		t-Test für die Mittelwertgleichheit							
		F	Sig.	T	df	Signifikanz		Mittlere Differenz	Differenz für Standardfehler	95% Konfidenzintervall der Differenz	
						Einseitiges p	Zweiseitiges p			Unterer Wert	Oberer Wert
Gesamt	Varianzen gleich	3.185	0.076	1.787	140	.038	.076	4.481	2.508	-0.478	9.439
	Varianzen nicht gleich			1.800	134.586	.037	.074	4.481	2.490	-0.444	9.405

Aus der Statistik des Gruppenvergleichs (s. Tabelle 2) wird ersichtlich, dass die Kinder vor der Corona-Pandemie (Gruppe 1; $M = 51.52$, $SD = 12.84$, $n = 69$) bessere Leistung erbrachten als die Kinder während oder nach der Corona-Pandemie (Gruppe 2; $M = 47.04$, $SD = 16.68$, $n = 73$), $t(140) = 1.787$, $p_{\text{einseitig}} = 0.038$). Die Effektstärke nach Cohen (1992) liegt bei $r = .15$ und somit handelt es sich um einen schwachen Effekt.

Im Vergleich von Jungen ($M = 48.66$, $SD = 11.73$, $n = 32$) und Mädchen ($M = 54.00$, $SD = 13.39$, $n = 37$) vor den pandemiebedingten Einschränkungen und Schließungen lässt sich

durch den t-Test die Hypothese 2 bestätigen, dass innerhalb der Stichprobe keine signifikanten Unterschiede ausgemacht werden können, $t(67) = -1.750$, $p_{\text{zweiseitig}} = 0.85$ (s. Tabelle 3).

Tabelle 1: t-Test bei unabhängigen Stichproben (Jungen und Mädchen vor der Pandemie). $N = 69$; $n_{\text{Jungen}} = 32$; $n_{\text{Mädchen}} = 37$; Signifikanzniveau $p < .05$.

		Levene-Test		t-Test für die Mittelwertgleichheit							
		F	Sig.	T	df	Signifikanz		Mittlere Differenz	Differenz für Standardfehler	95% Konfidenzintervall der Differenz	
						Einseitiges p	Zweiseitiges p			Unterer Wert	Oberer Wert
Gesamt	Varianzen gleich	.493	.485	-1.750	67	.042	.085	-5.344	3.054	-11.440	.752
	Varianzen nicht gleich			-1.767	66.99	.041	.082	-5.344	3.025	-11.381	.693

Ähnliche Ergebnisse finden sich auch im Vergleich der Unterschiede von Jungen ($M = 47.14$, $SD = 16.90$, $n = 35$) und Mädchen ($M = 46.95$, $SD = 16.70$, $n = 38$) während oder nach der Pandemie. Ein geschlechterabhängiger Unterschied kann nicht nachgewiesen werden, $t(71) = .05$, $p_{\text{zweiseitig}} = 0.48$ (s. Tabelle 4) und somit muss Hypothese 3 falsifiziert werden.

		Levene-Test		t-Test für die Mittelwertgleichheit							
		F	Sig.	T	df	Signifikanz		Mittlere Differenz	Differenz für Standardfehler	95% Konfidenzintervall der Differenz	
						Einseitiges p	Zweiseitiges p			Unterer Wert	Oberer Wert
Gesamt	Varianzen gleich	.090	.765	.05	71	.48	.961	.195	3.934	-7.65	8.041
	Varianzen nicht gleich			.05	70.363	.48	.961	.195	3.936	-7.655	8.046

Tabelle 2: t-Test bei unabhängigen Stichproben (Jungen und Mädchen während und nach der Pandemie). $N = 73$; $n_{\text{Jungen}} = 35$; $n_{\text{Mädchen}} = 38$; Signifikanzniveau $p < .05$.

5 Diskussion

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie legen nahe, dass die vorherrschende Pandemie der letzten Jahre im Hinblick auf die naturwissenschaftliche Kompetenzentwicklung vier- bis sechsjähriger Kinder im Elementarbereich unabhängig von dem Geschlecht einen signifikanten Einfluss ausgeübt hat.

Eine Erklärung für die Ergebnisse können in den Befunden der Corona-KiTa-Studie (Deutsches Jugendinstitut & Robert Koch Institut, 2020, 2021a, 2021b, 2022a, 2022b) sowie der Copsy-Studie (Ravens-Sieberer et. al., 2020) liegen. Beide Studien bringen hervor, dass

die psychische Belastung der Kinder in der Pandemiezeit anstieg und das gestiegene Stresslevel, Schlafstörungen sowie die Einschränkungen der sozialen Kontakte sowohl bei Eltern als auch bei den Kindern zu Einschränkungen der Konzentrationsfähigkeit und der Lernfähigkeit geführt haben (Deutsches Jugendinstitut & Robert Koch Institut, 2021a; Ravens-Sieberer et al., 2020). Besonders für Kinder ist ein stabiles Umfeld, welches ihnen psychisch als auch physisch Sicherheit bietet, wichtig, um ihre Kompetenzen zu festigen und weiterzuentwickeln (MSB & MKFFI, 2018). Die Relevanz der sozialen Interaktion für den Lernprozess wird auch in den Bildungsgrundsätzen aufgegriffen (ebd.) und auch Steffensky (2017) bestätigt in ihren Studien, dass der naturwissenschaftliche Kompetenzerwerb über den sozialen Austausch maßgeblich mitbestimmt wird. Die Einschränkung des Lernerfolgs im privaten Umfeld wird auch durch Bujard et al. (2021) bestätigt. In ihrer Studie wird herausgestellt, wie wichtig die soziale Interaktion ist und dass Versäumnisse, bspw. im Spracherwerb, nur schwer aufgeholt werden können (ebd.). Der verschobene oder ausbleibende, „extern vorgegebene [...] Tagesrhythmus“ (ebd., S. 15) entfällt ebenfalls und mit ihm geregelte Zeiten zum Lernen und Ruhen, sodass von einem Rückgang, nicht nur von Lernzeiten, sondern auch des Lernerfolges ausgegangen werden kann (ebd.). Darüber hinaus stellen Jessen et al. (2020) heraus, dass die Betreuung zu Hause nicht gleich bedeutet, dass dem Kind mehr Zuwendung, Interaktion und damit einhergehend auch mehr Förderung zuteilwird. Während Mütter im Lockdown mehr Zeit zu Hause verbringen, stieg gleichzeitig die Last an Haushaltsaufgaben, sodass eine Diskrepanz zwischen Kontakt- und tatsächlicher Interaktionszeit mit dem Kind entstand, welche darüber hinaus für Väter als nochmals größer festgestellt wurde (ebd.). So verbrachten Mütter, bei täglich 134 Minuten mehr Kontaktzeit während des Lockdowns, mit dem Kind lediglich knapp 20 Minuten mehr aktive Zeit mit einer direkten Interaktion als außerhalb des ersten Lockdowns (ebd.). Bei Vätern macht sich sogar ein Negativ-Trend bemerkbar: Während sich die Kontaktzeit um 63 Minuten vermehrt hat, verringerte sich die Zeit, in welcher sich Väter aktiv mit ihren Kindern auseinandersetzten, um fünf Minuten (ebd.). Trotz der, über mehrere Stunden entfallenden, täglichen Betreuung in der Kita wird die Zeit der aktiven Auseinandersetzung mit dem Kind nicht in gleichem Maße erhöht, sodass die Erklärung des Kompetenzrückgangs – trotz theoretisch guter Möglichkeiten zur Förderung im privaten Umfeld – mit einer zu niedrigen Umsetzung zur Interaktion mit dem Kind in Verbindung gebracht werden kann.

Die gemeinsame Förderung von Mädchen und Jungen in Kitas, nach Vorgabe der Bildungsgrundsätze Nordrhein-Westfalens (MSB & MKFFI, 2018) vor der Corona-Pandemie, ließ vermuten, dass es keine signifikanten geschlechtsbezogenen Leistungsunterschiede gibt. Zahlreiche gezielte Projekte zur Förderung von Kindern in der naturwissenschaftlichen Kompetenzentwicklung, z.B. das Projekt *SNaKE* (Steffensky et al., 2012) oder das Projekt *Spürnasenecke* (Rückl, 2019), sollen bereits in der Kita ansetzen und so auch Mädchen fördern. Während es jedoch kaum Daten über die MINT-Kompetenzen im Kita-Alter gibt, zeigt sich, dass ein Unterschied sowie ein sinkendes Interesse seitens der Mädchen oft erst mit dem Schuleintritt festgestellt werden (Oppermann et al., 2020). Dies spiegelt sich auch in den vorliegenden Daten wider: im Hinblick auf geschlechterabhängige Differenzen wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen vor der Pandemie und während sowie nach der Pandemie in den vorliegenden Daten gefunden. Betrachtet man allerdings nur die Mädchen und vergleicht die Ergebnisse der beiden Gruppen, dann unterscheiden sich die Ergebnisse der Mädchen vor der Pandemie ($M = 54.00$, $SD = 13.39$, $n = 37$) signifikant von den Ergebnissen nach der Pandemie ($M = 46.95$, $SD = 16.70$, $n = 38$), $t(73) = 2.014$, $p_{\text{zweiseitig}} = 0.048$. Es wäre denkbar, dass die ausbleibende starke soziale Interaktion mit den Kindern und der fehlende Zuspruch der pädagogischen Fachkräfte einen Einfluss auf die Leistungen der Mädchen hat.

Oppermann et al. (2020) heben hervor, dass den Mädchen oftmals die inneren Werteüberzeugungen, Selbstwerterfahrungen und das Mindereinschätzen der eigenen Kompetenzen im Wege stehen und sich das Ausbleiben der aktiven Motivierung der Mädchen auch bei der naturwissenschaftlichen Kompetenzentwicklung negativ auswirken kann. Dies gilt es aber in Folgestudien zu untersuchen und zu überprüfen.

6 Limitationen der Studie

Die vorliegende Stichprobe mit $N = 142$ Kindern im Alter zwischen vier und sechs Jahren ist für eine umfassende Studie als eher gering einzuordnen und somit sind die Aussagen keinesfalls generalisierbar. Die Studie zeigt lediglich Tendenzen, die es für weitere Stichproben zu überprüfen gilt. Eine Erweiterung der Stichprobe wäre vor allem über die Grenzen Nordrhein-Westfalens hinaus denkbar, um einen Eindruck zu erhalten, inwiefern die Ergebnisse dieser Studie nicht nur in diesem Bundesland, sondern auch in anderen Ländern nachweisbar sind. Darüber hinaus gilt es zu bedenken, dass es sich bei den Kindern der beiden Gruppen nicht um dieselben Kinder handelt und somit keine Längsschnittstudie vorliegt. Durch die fehlende Prätestung kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Gruppenunterschiede bereits vor der Pandemie bestanden und somit die pandemiebedingten Schließungen nicht den Auslöser für die signifikanten Unterschiede bilden. Aufgrund der speziellen Situation sind die Ergebnisse jedoch nur schwierig replizierbar und nicht einfach um weitere Erhebungen mit entsprechender Prätestung zu ergänzen. Die Etablierung einer echten Längsschnittstudie gestaltet sich in diesem Gebiet somit als problematisch, da auch keine Kontrollgruppe gebildet werden kann, die nicht von Kita-Schließungen und Einschränkungen betroffen war. Erste Studien zeigen jedoch ähnliche Ergebnisse und negative Auswirkungen auf die Entwicklung junger Kinder, wie zum Beispiel die sprachlichen Kompetenzen (Bantel, Buitkamp & Wunsch, 2021) oder sozialen Einschränkungen der Kinder (Lorusso & Hachfeld, 2022). Da jedes Kind andere Voraussetzungen und einen unterschiedlichen familiären Hintergrund mitbringt, bleibt dies kritisch zu beleuchten.

7 Fazit und Ausblick

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit geben diverse Indikatoren für mögliche, zukünftige Forschung auf. Auch wenn weitere Lockdowns und damit verbundene Schließungen der Kitas während der anhaltenden Corona-Pandemie in Deutschland aufgrund der Ergebnisse der aktuellen Corona-KiTa-Studie (Deutsches Jugendinstitut & Robert Koch Institut, 2022b), die zeigt, dass Kitas keine Infektionsherde waren und somit die Schließungen unnötig waren, eher unwahrscheinlich sind, können Rückschlüsse auf den Umgang mit anderen Einschränkungen aufgezeigt und abgeleitet werden. Ziel dabei sollte sein, dass eine Stagnation der Kompetenzentwicklung sowohl in den Naturwissenschaften als auch darüber hinaus vermieden wird und andernfalls entstehende Defizite nicht in der Schule aufgefangen werden müssen. In den Bildungsgrundsätzen (MSB & MKFFI, 2018) ist u.a. festgehalten, dass die Kita als vorbereitende Institution für den Primarbereich gilt. Wenn gegen die entstandenen Defizite nicht entschieden vorgegangen wird, so kann ein Ripple-Effekt entstehen, welcher die naturwissenschaftliche Kompetenzentwicklung bis in den Sekundarbereich hinein negativ beeinflusst. Weitere Forschung im Bereich der Bedeutung psychologischer Sicherheit für den Lernerfolg könnte implementiert werden, um bestehende Erklärungsansätze zu unterstützen oder zu

widerlegen. Erkenntnisse und Anregungen aus den Bildungsgrundsätzen (ebd.), der *Corona-KiTa-Studie* (2020-2022) sowie der *COPSY-Studie* (Ravens-Sieberer et. al., 2020) legen nahe, dass die psychologische Gesundheit aller am Lernprozess Beteiligten einen Einfluss auf die Kompetenzentwicklung im Elementarbereich hat. Untersuchungen zu genauen Auswirkungen könnten dabei einen Ansatz für die Entwicklung von Strategien bilden, um aktiv gegen negativen Auswirkungen einer psychologisch instabilen Lage vorzugehen und den Lernerfolg nachhaltig zu sichern.

Literaturverzeichnis

- Anders, Y., & Roßbach, H. (2013). Frühkindliche Bildungsforschung in Deutschland. In M. Stamm & D. Edelmann (Hrsg.), *Handbuch frühkindliche Bildungsforschung* (S. 183-196). Wiesbaden: Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-531-19066-2_13
- Anger, C., Kohlisch, E., Koppel, O., & Plünnecke, A. (2022). *MINT-Frühjahrsreport 2022*. Köln: Institut der deutschen Wirtschaft Köln e.V. Verfügbar unter: https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Gutachten/PDF/2022/MINT-Fr%C3%BChjahrsreport_2022.pdf
- Bantel, S., Buitkamp, M., & Wünsch, A. (2021). Kindergesundheit in der COVID-19-Pandemie: Ergebnisse aus den Schuleingangsuntersuchungen und einer Elternbefragung in der Region Hannover. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*, 64, 1541-1550. <https://doi.org/10.1007/s00103-021-03446-2>
- Bergs-Winkels, D. (2012). Mädchen im Kindergarten. In H. Stöger, A. Ziegler & M. Heilemann (Hrsg.), *Mädchen und Frauen in MINT: Bedingungen von Geschlechtsunterschieden und Interventionsmöglichkeiten* (S. 41-57). Berlin: LIT Verlag.
- Biedinger, N. (2010). *Ethnische und soziale Ungleichheit im Vorschulbereich*. Leipzig: Engelsdorfer Verlag.
- Bos, W., Tarelli, I., Bremerich-Vos, A., & Schwippert, K. (Hrsg.). (2012). *IGLU 2011. Lesekompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Boudon, R. (1974). *Education, Opportunity, and Social Inequality. Changing prospects in Western society*. New York: Wiley Interscience.
- Bujard, M., v. d. Driesch, E., Ruckdeschel, K., Laß, I., Thönnissen, C., Schumann, A., & Schneider, N. F. (2021). *Belastung von Kindern, Jugendlichen und Eltern in der Corona-Pandemie*. Wiesbaden: Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung. <https://doi.org/10.12765/bro-2021-02>
- Burghardt, L., Linberg, A., Lehrl, S., & Konrad-Ristau, K. (2020). The relevance of the early years home and institutional learning environments for early mathematical competencies. *Journal für Bildungsforschung Online*, 12(3), 102-125. <https://doi.org/10.25656/01:21188>
- Deutsches Jugendinstitut & Robert Koch Institut (2020) (Hrsg.). *1. Quartalsbericht der Corona-KiTa-Studie (III/2020)*. Verfügbar unter: https://corona-kita-studie.de/media/116/download/Corona_KiTa_Quartalsbericht_III_2020.pdf
- Deutsches Jugendinstitut & Robert Koch Institut (2021a) (Hrsg.). *3. Quartalsbericht der Corona-KiTa-Studie (I/2021)*. Verfügbar unter: https://corona-kita-studie.de/media/118/download/Corona_KiTa_3.Quartalsbericht_I_2021.pdf?v=1
- Deutsches Jugendinstitut & Robert Koch Institut (2021b) (Hrsg.). *5. Quartalsbericht der Corona-KiTa-Studie (III/2021)*. Verfügbar unter: https://corona-kita-studie.de/media/165/download/Corona_KiTa_5.Quartalsbericht_III_2021.pdf.pdf?v=1
- Deutsches Jugendinstitut & Robert Koch Institut (2022a) (Hrsg.). *7. Quartalsbericht der Corona-KiTa-Studie (II/2022)*. Verfügbar unter: https://corona-kita-studie.de/media/211/download/Corona-KiTa_7.Quartalsbericht_II_2022.pdf?v=1
- Deutsches Jugendinstitut & Robert Koch Institut (2022b) (Hrsg.). *Kindertagesbetreuung und Infektionsgeschehen während der COVID-19-Pandemie. Abschlussbericht der Corona-KiTa-Studie*. Verfügbar unter: https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/5_Publikationen/Gesundheit/Berichte/Corona/Abschlussbericht_Corona-KiTa-Studie_DJI-RKI_2022.pdf
- Döring, N., & Bortz, J. (2016). *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften*. Heidelberg / Berlin: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-41089-5>

- Downey, D. B. (2001). Number of siblings and intellectual development: The resource dilution explanation. *American Psychologist*, 56, 497-504. <https://doi.org/10.1037//0003-066x.56.6-7.497>
- Dubowy, M., Ebert, S., Maurice, J., & Weinert, S. (2008). Sprachlich-kognitive Kompetenzen beim Eintritt in den Kindergarten. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 40(3), 124-134. <https://doi.org/10.1026/0049-8637.40.3.124>
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. London: SAGE.
- Gasteiger, H. (2017). Frühe mathematische Bildung – sachgerecht, kindgemäß, anschlussfähig. In S. Schuler, C. Streit & G. Wittmann (Hrsg.), *Perspektiven mathematischer Bildung im Übergang vom Kindergarten zur Grundschule* (S. 9-26). Wiesbaden: Springer Spektrum. https://doi.org/10.1007/978-3-658-12950-7_2
- Gold, A., & Dubowy, M. (2013). *Frühe Bildung. Lernförderung im Elementarbereich*. Stuttgart: W. Kohlhammer.
- Hahn, I., & Schöps, K. (2019). Bildungsunterschiede von Anfang an? Die Bedeutung von Struktur- und Prozessmerkmalen für die naturwissenschaftliche Kompetenz von Vorschulkindern mit und ohne Migrationshintergrund. *Frühe Bildung*, 8(1), 3-12. <https://doi.org/10.1026/2191-9186/a000405>
- Heinze, A., Herwartz-Emden, L., & Reiss, K. (2007). Mathematikkenntnisse und sprachliche Kompetenz bei Kindern mit Migrationshintergrund zu Beginn der Grundschulzeit. *Zeitschrift für Pädagogik*, 54, 562-581. <https://doi.org/10.25656/01:4412>
- Janssen, J., & Laatz, W. (2010). *Statistische Datenanalyse mit SPSS*. Berlin / Heidelberg: Springer Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-32507-6>
- Jessen, J., Waights, S., & Spieß, C. K. (2020). *Geschlossene Kitas: Mütter tragen mit Blick auf Zeiteinteilung vermutlich die Hauptlast*. Berlin: DIW aktuell, No. 34, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW). Verfügbar unter: <http://hdl.handle.net/10419/216979>
- Kähler, J., Hahn, I., & Köller, O. (2020). The development of early scientific literacy gaps in kindergarten children. *International Journal of Science Education*, 42 (12), 1988-2007. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1808908>
- Kluczniok, K., Lehl, S., Kuger, S., & Roßbach, H. G. (2013). Quality of the home learning environment during preschool age – Domains and contextual conditions. *European Early Childhood Education Research Journal*, 21, 420-438. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2013.814356>
- Kluczniok, K., & Mudiappa, M. (2019). Relations between socio-economic risk factors, home learning environment and children's language competencies: Findings from a German study. *EERJ*, 18(1), 85-104. <https://doi.org/10.1177/1474904118790854>
- LeFevre, J.-A., Skwarchuk, S.-L., Smith-Chant, B. L., Fast, L., Kama-war, D., & Bisanz, J. (2009). Home numeracy and children's math performance in the early school years. *Canadian Journal of Behavioural Science*, 41(2), 55-66. <http://dx.doi.org/10.1037/a0014532>
- Lehl, S., Ebert, S., Roßbach, H.- G., & Weinert, S. (2012). Die Bedeutung der familiären Lernumwelt für Vorläufer schriftsprachlicher Kompetenzen im Vorschulalter. *Zeitschrift für Familienforschung*, 24(2), 115-133.
- Leonhart, R. (2010). *Datenanalyse mit SPSS*. Göttingen u.a.: Hogrefe-Verlag.
- Linberg, A., Lehl, S., & Weinert, S. (2020). The Early Years Home Learning Environment – Associations With Parent-Child-Course Attendance and Children's Vocabulary at Age 3. *Frontiers of Psychology*, 11, 1425. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01425>

- Lochner, S., & Kopp, K. (2021). Bildungsgerechtigkeit in der Krise: Welche potenziellen Auswirkungen hat die Corona-Pandemie auf die frühe Bildung? *Sozialer Fortschritt*, 70, 419-435. <https://doi.org/10.3790/sfo.70.7-8.419>
- Lorusso, S., & Hachfeld, A. (2022). *Abschlussbericht FalKo. Familienleben in Konstanz während der pandemiebedingten Schließungen frühkindlicher Bildungs- und Betreuungseinrichtungen*. Verfügbar unter: https://kops.uni-konstanz.de/bitstream/handle/123456789/59561/Lorusso-Hachfeld_2022_FalKo-Abschlussbericht_2-155ucje1ng8r87.pdf?sequence=1
- MKFFI (2021) (Hrsg.). *Informationen für Eltern deren Kinder in Kindertageseinrichtungen oder in der Kindertagespflege betreut werden*. Verfügbar unter: https://www.mkffi.nrw/sites/default/files/documents/offizielle_information_bundesnotbremse_220402021.pdf
- MSB, & MKFFI (2018) (Hrsg.). *Bildungsgrundsätze: Mehr Chancen durch Bildung von Anfang an*. Verfügbar unter: https://www.mkjfgfi.nrw/sites/default/files/documents/bildungsgrundsätze_161219.pdf
- Niklas, F. (2015). Die familiäre Lernumwelt und ihre Bedeutung für die kindliche Kompetenzentwicklung. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 62(2), 106-120. <https://psycnet.apa.org/doi/10.2378/peu2015.art11d>
- Oppermann, E., Keller, L., & Anders, Y. (2020) Geschlechtsunterschiede in der kindlichen MINT-Lernmotivation: Forschungsbefunde zu bestehenden Unterschieden und Einflussfaktoren. *Diskurs Kindheits- und Jugendforschung*, 15 (1), 38-52. <https://doi.org/10.3224/diskurs.v15i1.04>
- Quaiser-Pohl, C. (2012). Mädchen und Frauen in MINT: Ein Überblick. In H. Stöger, A. Ziegler & M. Heilemann (Hrsg.), *Mädchen und Frauen in MINT. Bedingungen von Geschlechtsunterschieden und Interventionsmöglichkeiten* (S. 13-40). Berlin: LIT-Verlag.
- Prenzel, M., Reiss, K., & Hasselhorn, M. (2009). Förderung der Kompetenzen von Kindern und Jugendlichen. In J. Milberg (Hrsg.), *Förderung des Nachwuchses in Technik und Naturwissenschaft* (S. 15-60). Berlin & Heidelberg: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-01123-8_1
- Ravens-Sieberer, U., Kaman, A., Otto, C., Adedeji, A., Devine, J. Erhart, M., Napp, A., Becker, M., Blanck-Stellmacher, U., Löffler, C., Schlack, R., & Hurrelmann, K. (2020). Psychische Gesundheit und Lebensqualität von Kindern und Jugendlichen während der COVID-19-Pandemie – Ergebnisse der COPSY-Studie. *Deutsches Ärzteblatt International* 2020, 117, 828-829. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2020.0828>
- Reichelt, J. (2014). *Vorschulische Förderung mathematischer Kompetenzen*. Dissertation. Bielefeld: Universität Bielefeld.
- Relikowski, I., Schneider, T., & Linberg, T. (2015). Rezeptive Wortschatz- und Grammatikkompetenzen von Fünfjährigen mit und ohne Migrationshintergrund. Eine empirische Untersuchung aus bildungssoziologischer Perspektive. *Frühe Bildung*, 4(3), 135-143. <https://doi.org/10.1026/2191-9186/a000218>
- Roßbach, H.-G., Kluczniok, K., & Isenmann, D. (2008). Erfahrungen aus internationalen Längsschnittuntersuchungen. In H.-G. Roßbach & S. Weinert (Hrsg.), *Kindliche Kompetenzen im Elementarbereich: Förderbarkeit, Bedeutung und Messung* (S. 7-88). Bonn: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).
- Rückl, S. (2019). Naturwissenschaft im Kindergarten. Ein Forschungsprojekt zur Evaluierung der Spürnasenecke. *EIFo – Elementarpädagogische Forschungsbeiträge*, 1 (1), 15-19. <https://doi.org/10.25364/18.1:2019.1.2>

- Schäfers, M.S., Perleth, C., Bueno Castellanos, C.P., Lübcke, H., & Wegner, C. (2023). How can scientific talent be recognized in the early years? Validating a scientific talent test for pre-school age. *Journal of Gifted Education and Creativity*, 10(1), 33-43.
- Schäfers, M.S., & Wegner, C. (2020a). Diagnose und Förderung von naturwissenschaftlicher Begabung in der Kita. Darstellung des aktuellen Forschungsstands. *Diskurs Kindheits- und Jugendforschung*, 15(1), 70-86. <https://doi.org/10.3224/diskurs.v15i1.06>
- Schäfers, M.S., & Wegner, C. (2020b). Long-term effects of the enrichment program "Kolumbus-Kids". *Journal of Gifted Education and Creativity*, 7(2), 73-82.
- Schäfers, M.S., & Wegner, C. (2021). „Kleine BegInNa“: Ein Projekt zur Bestimmung und Förderung naturwissenschaftlicher Kompetenzen von Kitakindern. *ElFo - Elementarpädagogische Forschungsbeiträge*, 3(1), 9-20. <https://doi.org/10.25364/18.3:2021.1.1>
- Schäfers, M.S., & Wegner, C. (2022a). Die naturwissenschaftlichen Fähigkeiten von Kindern entdecken. Vorstellung eines naturwissenschaftlichen Begabungstests für den Elementarbereich. *Frühförderung interdisziplinär*, 41(1), 18-31. <https://doi.org/10.2378/fi2022.art02d>
- Schäfers, M.S., & Wegner, C. (2022b). Quality Criteria Check – Testing of a Scientific Giftedness Instrument for Preschool Age. *Journal of Innovation in Psychology, Education and Didactics (JIPED)*, 26(1), 25-38. <https://doi.org/10.29081/JIPED.2022.26.1.03>
- Schroedter, J. H., Lechert, Y., & Lüttinger, P. (2006). *Die Umsetzung der Bildungsskala ISCED-1997 für die Volkszählung 1970, die Mikrozensus-Zusatzerhebung 1971 und die Mikrozensus 1976-2004 (Zuma-Methodenbericht 2006/08)*. Verfügbar unter https://www.gesis.org/fileadmin/upload/forschung/publikationen/gesis_reihen/gesis_methodenberichte/2006
- Seyda, S. (2009). Kindergartenbesuch und späterer Bildungserfolg. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 12 (2), 233-251. <https://doi.org/10.1007/s11618-009-0073-3>
- Steffensky, M. (2017). *Naturwissenschaftliche Bildung in Kindertageseinrichtungen*. Weiterbildungsinitiative Frühpädagogische Fachkräfte, WiFF-Expertisen, Band 48. Verfügbar unter: https://www.weiterbildungsinitiative.de/fileadmin/Redaktion/Publikationen/old_uploads/media/WEB_Exp_48_Steffensky.pdf
- Steffensky, M., Lankes, E.-M., Carstensen, C. H., & Nölke, C. (2012). Alltagssituationen und Experimente: Was sind geeignete naturwissenschaftliche Lerngelegenheiten für Kindergartenkinder? Ergebnisse aus dem SNaKE-Projekt. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaften*, 15, 37-54. <https://doi.org/10.1007/s11618-012-0262-3>
- Textor, M. (2016). *Bildungspläne für Kitas*. Verfügbar unter: <https://www.bpb.de/themen/bildung/dossier-bildung/292283/bildungsplaene-fuer-kitas/>
- Walper, S., & Grgic, M. (2013). Verhaltens- und Kompetenzentwicklung im Kontext der Familie: Zur relativen Bedeutung von sozialer Herkunft, elterlicher Erziehung und Aktivitäten in der Familie. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 16(3), 503-531. <https://doi.org/10.1007/s11618-013-0375-3>
- Wegner, C., Zehne, C., Wiese, I., & Schäfers, M.S. (2020). Introducing a Concept for Supporting Scientifically Gifted Students - the Osthusenrich-Center for Giftedness Research (OZHB) at the Department of Biology at Bielefeld University, Germany. *Journal of Gifted Education and Creativity*, 7(1), 13-19.
- WHO (2022). *Coronavirus disease (COVID-19) pandemic*. Verfügbar unter: <https://www.who.int/europe/emergencies/situations/covid-19>