

Berlin, 21.7.2017

Zu den Ergebnissen der Wirkungsstudien EASI Science und EASI Science-L

Wie wirken frühkindliche Bildungsangebote im naturwissenschaftlichen Bereich? Diese Frage konnte die Wissenschaft in Deutschland bisher kaum beantworten, denn dazu gab es bislang so gut wie keine systematische Forschung für den Elementarbereich und keine verlässlichen empirischen Messinstrumente.

Das „Haus der kleinen Forscher“ (HdkF) versteht sich als lernende Organisation, die kontinuierlich an der Verbesserung der Qualität ihrer Bildungsangebote arbeitet. Die Frage, ob naturwissenschaftliche Bildungsangebote wie die Fortbildungen der Stiftung messbar auf die Kompetenzen von pädagogischen Fachkräften und Kindern wirken, lässt sich nur mit empirischer Forschung beantworten. Deshalb hat das „Haus der kleinen Forscher“ gemeinsam mit anderen Partnern zwei mehrjährige Studien zur Wirksamkeit naturwissenschaftlicher Frühbildung gefördert. Unabhängige Bildungsforscherinnen und -forscher sind folgenden Fragen nachgegangen:

1. Welche Wirkungen haben naturwissenschaftliche Bildungsangebote auf *naturwissenschaftsbezogene Kompetenzen* von Kindern und pädagogischen Fachkräften? Dieser Frage sind Bildungsforscherinnen¹ mit der Studie „**Early Steps Into Science**“ (**EASI Science**) nachgegangen.
2. Welche Wirkungen haben naturwissenschaftliche Bildungsangebote auf die *sprachlichen Fähigkeiten* von Kindern? Wie hängen sprachliche Anregungsqualität und naturwissenschaftsbezogene Prozessqualität von Bildungsangeboten zusammen? Diese Fragen hat eine Gruppe von Bildungswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern² in der Studie „**Early Steps Into Science and Literacy**“ (**EASI Science-L**) untersucht.
3. Wie können die Wirkungen naturwissenschaftlicher Frühbildung überhaupt empirisch gemessen werden? Die beiden Forschungsgruppen haben ein *methodisches Instrumentarium* zur Erfassung von naturwissenschaftlicher Bildungsqualität und zur Messung von Bildungswirkungen entwickelt.

Die Forscherinnen und Forscher haben Bildungswirkungen auf der Ebene der Kitas und der pädagogischen Fachkräfte sowie bei den Kindern untersucht. Dabei wurden drei Gruppen einbezogen: pädagogische Fachkräfte aus Kitas mit regelmäßigen Fortbildungen in der Initiative HdkF (HdkF-Gruppe), solche mit naturwissenschaftlichen Fortbildungen durch andere Initiativen („Nawi-Gruppe“) und solche ohne naturwissenschaftlichen Schwerpunkt (Vergleichsgruppe).

¹ Die Autorinnen der Studie „EASI Science“: Prof. Dr. Mirjam Steffensky (Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN) Kiel), Prof. Dr. Yvonne Anders (Freie Universität Berlin), Prof. Dr. Ilonca Hardy (Goethe-Universität Frankfurt) und Prof. Dr. Miriam Leuchter (Universität Koblenz-Landau). Die Studie wurde vom BMBF und dem HdkF gefördert.

² Die Autoren der Studie „EASI Science-L“: Prof. Dr. Astrid Rank (Universität Regensburg), Prof. Dr. Anja Wildemann (Universität Koblenz-Landau), Prof. Dr. Andreas Hartinger (Universität Augsburg) und Prof. Dr. Sabina Pauen (Universität Heidelberg). Die Studie wurde von der Baden Württemberg-Stiftung, der Siemens-Stiftung und dem HdkF gefördert.

1. Die Studie „EASI Science“

In allen teilnehmenden Einrichtungen wurde untersucht, wie gut die naturwissenschaftliche Bildung institutionell in einer Kita verankert ist, wie ausgeprägt das Fach- und das fachdidaktische Wissen sowie die Motivation und das Interesse der Pädagogen sind und welche naturwissenschaftlichen Kompetenzen und Interessen die Kinder zeigen. Zur empirischen Beantwortung dieser Fragen haben die Forscherinnen Instrumente entwickelt, mit denen die Umsetzung und Wirkungen naturwissenschaftlicher Bildung erfasst werden können:

1. Tiefe der Verankerung von Nawi-Bildung in einer Einrichtung
2. Fach- und fachdidaktisches Wissen der Fachkräfte
3. Motivation und Interesse der Fachkräfte
4. Von den Fachkräften selbst berichtete Qualität und Quantität der Bildungsangebote, die sie in ihren Einrichtungen durchführen
5. Auf der Ebene der Kinder: deren naturwissenschaftliche Kompetenzen, ihr Selbstvertrauen und ihre Lernfreude in Bezug auf Naturwissenschaften.

Mit Hilfe vergleichender Analysen der o.g. Gruppen in Bezug auf diese Variablen konnten Schlüsse über die Wirkungen von Fachkräfte-Fortbildungen und von Bildungsangeboten für Kinder gezogen werden. Durch Korrelationsanalysen wurden darüber hinaus Zusammenhänge zwischen diesen Variablen bestimmt. Außerdem untersuchten Interaktionsanalysen, ob und welche Bedingungen zugleich auftreten müssen, um bestimmte Bildungswirkungen zu generieren.

Die wichtigsten Ergebnisse

1. Fachkräfte aus HdKF-Kitas besuchen im Mittel mehr Fortbildungen als solche aus anderen Nawi-Kitas.
2. Die Verankerung der Nawi-Bildung ist in HdKF-Kitas am besten. Das zeigt sich z.B. daran, dass es eine stärkere Abstimmung mit Trägern und Eltern gibt und dass Nawi-Themen in Teamsitzungen behandelt werden.
3. Fortbildungen wirken: Fachkräfte, die Fortbildungen besucht haben (HdKF- und Nawi-Kitas), verfügen über ein etwas besseres Fachwissen und etwas bessere Kenntnisse der Fachdidaktik als nicht fortgebildete. Naturwissenschaftliche Fortbildungen hängen also positiv mit den naturwissenschaftsbezogenen professionellen Kompetenzen der Fachkräfte zusammen.
4. Fortgebildete Fachkräfte (in Nawi- ebenso wie in HdKF-Kitas) vertrauen stärker in ihre eigenen Fähigkeiten und haben ein stärkeres Interesse an Naturwissenschaften.
5. Kinder aus Kitas mit einem expliziten naturwissenschaftlichen Schwerpunkt (Nawi- und HdKF-Kitas) zeigen mehr Lernfreude und vertrauen stärker in ihre eigenen Fähigkeiten in Bezug auf Naturwissenschaften.
6. Je stärker die naturwissenschaftliche Bildung in der Einrichtung verankert ist, desto höher fällt die naturwissenschaftsbezogene Motivation der Fachkräfte aus. Je sicherer sich die Fachkräfte in den Naturwissenschaften sowie der Vermittlung naturwissenschaftlicher Inhalte fühlen und je mehr Freude sie an der Vermittlung haben, desto höher ist die Prozessqualität der Lerngelegenheiten.
7. Quantität und Qualität von Bildungsangeboten sind gemeinsam ausschlaggebend für den Wissenszuwachs der Kinder. Naturwissenschaftliche Lerngelegenheiten wirken sich nur

dann positiv auf die Kompetenzen der Kinder aus, wenn sie regelmäßig stattfinden und zugleich von ausreichender (Prozess-)Qualität sind.

Fazit: Fortbildungen zu früher naturwissenschaftlicher Bildung zeigen Wirkungen bei pädagogischen Fachkräften, bei Kindern und in der Kita. Bei Fachkräften verbessern sie das Fach- und das fachdidaktische Wissen sowie das Selbstvertrauen. Bei Kindern fördern sie die Freude und das Interesse an Naturwissenschaften sowie das Selbstvertrauen in die eigenen Fähigkeiten. In „Haus der kleinen Forscher“-Kitas ist naturwissenschaftliche Bildung besser in der Einrichtung verankert als in den Vergleichsgruppen. Die (selbstberichtete) Prozessqualität, die entscheidend ist, um naturwissenschaftliches Wissen bei Kindern zu fördern, ist signifikant besser, wenn sich die Fachkräfte beim „Haus der kleinen Forscher“ fortgebildet haben.

2. Die Studie „Early Steps Into Science and Literacy“ (EASI Science-L)

Sprachliche Auswirkungen von Fortbildungen werden bei EASI Science-L mit der Variable der „sprachlichen Anregungsqualität“ beschrieben, verstanden als die Gesamtheit sprachförderlicher Verhaltensweisen von Fachkräften. Untersucht wurden die folgenden Fragen:

- Bestehen Unterschiede bezüglich der Anregungsqualität, wenn man die drei o.g. Gruppen von Einrichtungen miteinander vergleicht?
- In welcher Lernphase entlang des Forschungskreises ist die sprachliche Anregung am intensivsten?
- Wie wirkt sich die sprachliche Anregung im Ergebnis auf die Sprachkompetenzen der Kinder aus?
- Welcher Faktor spielt welche Rolle: Sind die Interaktionsqualität und die sprachliche Anregung der einzelnen Fachkraft während des Forschens entscheidend? Oder ist es die Frage, ob die Fachkräfte Fortbildungen besucht haben oder nicht?

Die Fachkräfte wurden zur Art und Häufigkeit der von ihnen besuchten Fortbildungen innerhalb der vorangegangenen fünf Jahre befragt. Anschließend filmten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler die Fachkräfte in Forschungssituationen mit Kindern. Ausgewertet wurde die dabei zu beobachtende sprachliche Anregungsqualität, also das sprachförderliche Verhalten der Fachkräfte sowie die Verwendung von Bildungssprache durch die Kinder.

Ergebnisse:

1. Die höchste sprachliche Anregungsqualität lässt sich für Fachkräfte aus der HdKF-Gruppe (als „Haus der kleinen Forscher“ zertifizierte Einrichtungen) nachweisen.
2. Fachkräfte, die naturwissenschaftliche Fortbildungen besucht haben, zeigen eine höhere sprachliche Anregungsqualität als Fachkräfte ohne naturwissenschaftsbezogene Fortbildung. Demgegenüber gibt es in der untersuchten Stichprobe keinen Effekt von sprachlichen Fortbildungen auf die sprachliche Anregungsqualität in einer Forschungssituation.
3. Dieser Effekt ist noch größer, wenn ein Schwerpunkt der Fortbildung auf der Kombination von naturwissenschaftlicher und sprachlicher Bildung liegt. Fachkräfte, die eine kombinierte Fortbildung der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ zu Naturwissenschaften

- und Sprache ³ besucht hatten, zeigen eine höhere sprachliche Anregungsqualität als Fachkräfte, die diese Fortbildung nicht besucht hatten. Das kombinierte Fortbildungsmodul ist in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Bundesverband für Logopädie (dbl) entstanden und zielt explizit auf die Verbindung naturwissenschaftlicher und sprachlicher Bildung ab.
4. Der Arbeit des HdKF liegt die Methode des „Forschungskreises“ zugrunde, der sechs Phasen des forschenden Vorgehens beschreibt.⁴ In den Phasen „Beobachten & Beschreiben“, „Ergebnisse dokumentieren“ und „Ergebnisse erörtern“ ist das Potential für sprachliche Anregung besonders groß. In den Phasen „Ergebnisse dokumentieren/sammeln“ und „Ergebnisse erörtern“ kommt anteilig besonders viel sprachliche Anregung vor; allerdings finden die besonders sprachförderlichen Phasen beim Forschen insgesamt noch eher selten statt.
 5. Wieviel Bildungssprache ein Kind beim Forschen verwendet, hängt mit der spezifischen Vorbildung der pädagogischen Fachkraft zusammen. Haben Fachkräfte eine kombinierte Fortbildung zu Naturwissenschaften und Sprache besucht, zeigen auch die Kinder eine höhere bildungssprachliche Performanz.
 6. Den stärksten Einfluss auf die Sprachfähigkeiten der Kinder haben Merkmale des Kindes wie Intelligenz, Alter und Geschlecht.
 7. Zugleich hängt die naturwissenschaftliche Prozessqualität positiv mit der sprachlichen Anregungsqualität der Bildungssituation zusammen. Fachkräfte mit einer höheren Prozessqualität zeigen in der Forschungssituation mit den Kindern auch eine höhere sprachliche Anregungsqualität.
 8. Die beobachtete naturwissenschaftsbezogene Prozessqualität in der Forschungssituation ist bei Fachkräften, die an „Haus der kleinen Forscher“-Fortbildungen teilgenommen haben, höher als bei Fachkräften ohne naturwissenschaftliche Fortbildung.
 9. Die durch die Fachkraft gestaltete naturwissenschaftsbezogene Prozessqualität zeigt positive Zusammenhänge mit den naturwissenschaftlichen Kompetenzen der Kinder.

Fazit: Naturwissenschaftliche Bildung und Sprachbildung stehen nicht in Konkurrenz zueinander, sondern ergänzen sich. Die Fachkräfte des HdKF zeigen im Schnitt von allen drei untersuchten Gruppen die höchste sprachliche Anregungsqualität. Fachkräfte mit einer höheren Prozessqualität zeigen in der Forschungssituation mit den Kindern auch eine höhere sprachliche Anregungsqualität.

Ergebnisse zur Wirkungsforschung

Früher Bildung wird zu Recht eine hohe gesellschaftliche Bedeutung zugeschrieben und positive Effekte früher Bildung auf Bildungsverläufe konnten bereits häufig belegt werden. Konkrete Bildungswirkungen naturwissenschaftlicher Bildungsangebote auf der Kinderebene sind bisher jedoch wenig erforscht, entsprechende Studien standen in Deutschland bisher weitgehend aus. Mit EASI-Science und EASI-Science-L haben die Forschungsgruppen wissenschaftliches Neuland betreten und erstmals valide empirische Instrumente zur Messung früher naturwissenschaftlicher Bildungswirkungen entwickelt. Systematisch erfassen lassen sich nun auf der Ebene der Fachkräfte: die Wirkungen von naturwissenschaftlichen (Fort-

³ Fortbildung „Sprudelgas und andere Stoffe - Mit Kita- und Grundschulkindern Chemie entdecken und dabei die sprachliche Entwicklung unterstützen“, vgl. gleichnamige Broschüre der Stiftung Haus der kleinen Forscher (2013). Verfügbar unter: https://www.haus-der-kleinen-forscher.de/fileadmin/Redaktion/1_Forschen/Themen-Broschueren/Broschuere-Sprudelgas_2013.pdf

⁴ Vgl. <https://www.haus-der-kleinen-forscher.de/de/praxisanregungen/forschendes-lernen/>

)Bildungsangeboten auf deren naturwissenschaftliche Kompetenzen, ihre sprachliche Anregungsqualität sowie die Prozessqualität der von ihnen gestalteten naturwissenschaftlichen Bildungsangebote. Zudem sind nun Aussagen zur Wirkung von Fachkräfte-Fortbildungen auf die naturwissenschaftlichen und bildungssprachlichen Kompetenzen von Kindern möglich. Alle beschriebenen Zusammenhänge sind signifikant, d.h. statistisch bedeutsam und nicht auf reine Zufallseffekte zurückzuführen. Die beiden von der Stiftung und ihren Partnern geförderten Wirkungsstudien leisten damit einen wichtigen Beitrag zur Wirkungsforschung im frühkindlichen Bereich.

Ausblick

Die Stiftung HdKf wird die Studien für eine systematische Reflexion ihrer bestehenden Bildungsangebote und die wirkungsorientierte Entwicklung zukünftiger Fortbildungen nutzen. Insbesondere die nunmehr wissenschaftlich nachgewiesenen Wirkungen naturwissenschaftlicher Fortbildungen auf die Kompetenzentwicklung der Fachkräfte und die Chance naturwissenschaftlichen Forschens auch für die Sprachentwicklung von Kindern sind sehr ermutigend, bestätigen sie doch entsprechende Wirkannahmen, mit denen das HdKf arbeitet.

Die Befunde bestätigen zudem den Ansatz des HdKf als Anbieter eines kontinuierlichen MINT-Bildungsprogramms für Fachkräfte (Stichwort „Continuous Professional Development“). Dieser personenbezogene Ansatz sollte künftig stärker um einen systemischen Ansatz erweitert werden, der die institutionelle Verankerung von Fortbildungen in HdKf-Einrichtungen in den Blick nimmt und sich dabei auch an die Leitungsebenen der Kitas richtet. Eine große Chance liegt in einer stärkeren Verknüpfung des Fortbildungsprogramms (personenbezogen) und des Zertifizierungsprogramms der Stiftung (einrichtungsbezogen). Die Bildungsinitiative „Haus der kleinen Forscher“ bietet ihre Fortbildungen und Zertifizierungen bundesweit an und setzt auf kontinuierliche Qualifizierungsangebote. Es ist damit gut für die Aufgabe gerüstet, noch stärker als bislang systemisch auf Einrichtungsebene zu wirken.

Einige der empirischen Instrumente, die von den Forschungsgruppen entwickelt wurden, können für das kontinuierliche Monitoring der Arbeit des HdKf genutzt werden. Durch die nun mögliche Messung der Wirkungen naturwissenschaftlicher Bildungsangebote ist ein entscheidender Schritt in Richtung Qualitätsentwicklung in Kitas getan. Die Stiftung wird auch zukünftig Begleitforschung betreiben, um die Qualität ihrer Angebote wirkungsorientiert zu verbessern. Künftige Studien sollten über längere Zeiträume und mit größeren Stichproben durchgeführt werden, um repräsentative Ergebnisse zu erzielen.