

Yvonne Anders, Julia Barenthien, Iloncy Hardy, Andreas Hartinger,
Rahel Kästner, Miriam Leuchter, Elisa Oppermann, Sabina Pauen,
Astrid Rank, Hans-Günther Roßbach, Mirjam Steffensky,
Päivi Taskinen, Sabrina Tietze, Anja Wildemann, Tobias Ziegler

Wirkungen naturwissenschaftlicher Bildungsangebote auf pädagogische Fachkräfte und Kinder

Wissenschaftliche Untersuchungen zur Arbeit
der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“



Wirkungen naturwissenschaftlicher Bildungsangebote auf pädagogische Fachkräfte und Kinder

Stiftung Haus der kleinen Forscher:

GEFÖRDERT VOM



**Bundesministerium
für Bildung
und Forschung**

PARTNER

Helmholtz-Gemeinschaft
Siemens Stiftung
Dietmar Hopp Stiftung
Deutsche Telekom Stiftung

Wissenschaftliche Untersuchungen zur Arbeit der Stiftung
„Haus der kleinen Forscher“

Band 10

Stiftung Haus der kleinen Forscher (Hrsg.)

Wirkungen naturwissenschaftlicher Bildungsangebote auf pädagogische Fachkräfte und Kinder

Yvonne Anders, Julia Barenthien, Ilonca Hardy, Andreas Hartinger,
Rahel Kästner, Miriam Leuchter, Elisa Oppermann, Sabina Pauen,
Astrid Rank, Mirjam Steffensky, Päivi Taskinen, Sabrina Tietze,
Anja Wildemann, Tobias Ziegler

Mit einem Geleitwort von Hans-Günther Roßbach

Verlag Barbara Budrich
Opladen • Berlin • Toronto 2018

Herausgeber: Stiftung Haus der kleinen Forscher
Verantwortlich: Dr. Janna Pahnke
Projektleitung: Dr. Karen Bartling, Dr. Elena Harwardt-Heinecke
Konzeption und Redaktion: Dr. Elena Harwardt-Heinecke
Redaktionelle Mitarbeit: Irina Bitter, Karen Brünger, Dr. Paula Döge,
Victoria Escobar Heredia, Dr. Claudia Schiefer, Dr. Melanie Staats

Weitere Informationen finden Sie unter: www.haus-der-kleinen-forscher.de

Haben Sie Fragen, Anmerkungen oder Anregungen zu diesem Band oder der wissenschaftlichen Begleitung der Stiftungsarbeit?
Wenden Sie sich an: forschung@haus-der-kleinen-forscher.de.
Weitere Informationen und Studienergebnisse finden Sie auch unter www.haus-der-kleinen-forscher.de, Rubrik Wissenschaftliche Begleitung.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© 2018 Dieses Werk ist im Verlag Barbara Budrich erschienen und steht unter folgender Creative Commons Lizenz: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/de/>
Verbreitung, Speicherung und Vervielfältigung erlaubt, kommerzielle Nutzung und Veränderung nur mit Genehmigung des Verlags Barbara Budrich

Dieses Buch steht im Open-Access-Bereich der Verlagsseite zum kostenlosen Download bereit (<http://dx.doi.org/10.3224/84742274>).
Eine kostenpflichtige Druckversion kann über den Verlag bezogen werden. Die Seitenzahlen in der Druck- und Onlineversion sind identisch.

ISBN 978-3-8474-2274-7
eISBN 978-3-8474-1349-3
DOI 10.3224/84742274

Umschlaggestaltung: Bettina Lehfeldt, Kleinmachnow – www.lehfeldtgraphic.de
Titelbildnachweis: Christoph Wehrer/Stiftung „Haus der kleinen Forscher“
Lektorat und Satz: Ulrike Weingärtner, Gründau; info@textakzente.de
Druck: SDK Systemdruck, Köln
Printed in Europe, gedruckt auf FSC-Papier

Inhaltsverzeichnis

Informationen über die Autorinnen und Autoren	9
Vorwort	13
Geleitwort	15
<i>Hans-Günther Roßbach</i>	
Einleitung	20
1 Überblick zur Stiftung „Haus der kleinen Forscher“	21
2 Das „N“ in MINT – Relevanz und Ziele früher naturwissenschaftlicher Bildung	30
3 Hintergründe der Studien zu Wirkungen naturwissenschaftlicher Bildungsangebote	33
Zusammenfassung zentraler Ergebnisse	40
Early Steps into Science – EASI Science	
Wirkungen früher naturwissenschaftlicher Bildungsangebote auf die naturwissenschaftlichen Kompetenzen von Fachkräften und Kindern. . . .	
<i>Mirjam Steffensky, Yvonne Anders, Julia Barenthien, Ilonca Hardy, Miriam Leuchter, Elisa Oppermann, Päivi Taskinen, Tobias Ziegler</i>	
1 Einleitung	51
2 Theoretischer Hintergrund der Studie	53
2.1 Wirkungen naturwissenschaftlicher Bildungsangebote in der Kita. . .	53
2.2 Naturwissenschaftliche Kompetenzen jüngerer Kinder	56
2.3 Quantität und Qualität früher naturwissenschaftlicher Lerngelegenheiten	59
2.4 Naturwissenschaftliche Kompetenzen frühpädagogischer Fachkräfte	62
3 Fragestellungen der Studie	69
3.1 Erfassung und Struktur der Kompetenzen.	69
3.2 Gruppenunterschiede	70
3.3 Zusammenhänge zwischen den Wirkungsebenen	70
4 Methode	72
4.1 Design und Stichprobe	72
4.2 Variablen und Instrumente	77

4.3	Untersuchungsdurchführung	87
4.4	Statistische Analyseverfahren	89
5	Ergebnisse	90
5.1	Erfassung und Struktur der Kompetenzen	90
5.2	Gruppenunterschiede	96
5.3	Zusammenhänge zwischen den Wirkungsebenen	108
6	Diskussion der Ergebnisse	115
6.1	Struktur der Kompetenzen	115
6.2	Gruppenunterschiede	120
6.3	Zusammenhänge zwischen den Wirkungsebenen	124
7	Grenzen der Studie	130
8	Zentrale Ergebnisse	131
9	Folgerungen für die Stiftungsarbeit	134
	Early Steps into Science and Literacy – EASI Science-L	
	Naturwissenschaftliche Bildung in der Kita: Gestaltung von	
	Lehr-Lern-Situationen, sprachliche Anregungsqualität und	
	sprachliche sowie naturwissenschaftliche Fähigkeiten der Kinder	138
	<i>Astrid Rank, Anja Wildemann, Sabina Pauen, Andreas Hartinger,</i>	
	<i>Sabrina Tietze, Rahel Kästner</i>	
	Early Steps into Science and Literacy – EASI Science-L Teil 1	
	Wirkungen sprachlicher Anregungsqualität in	
	naturwissenschaftlichen Bildungsangeboten auf die	
	sprachlichen Fähigkeiten von Vorschulkindern	140
	<i>Astrid Rank, Anja Wildemann, Andreas Hartinger, Sabrina Tietze</i>	
1	Hintergrund der Studie	141
1.1	Bildungssprache und durchgängige Sprachbildung	141
1.2	Bildungssprache im Kontext der kindlichen Sprachentwicklung	145
1.3	Sprachliche Bildung durch naturwissenschaftliches Lernen	146
1.4	Naturwissenschaftliches Lernen und Sprachbildung im Elementarbereich	149
1.5	Kompetenzen der pädagogischen Fachkräfte	152
1.6	Zusammenfassung und Desiderata	155

2 Fragestellungen der Studie	156
3 Studiendesign und Methoden	157
3.1 Stichprobe	157
3.2 Durchführung der Erhebung	166
4 Ergebnisse	177
4.1 Deskriptive Ergebnisse	177
4.2 Ergebnisse zu den Fragestellungen	179
5 Diskussion	187
6 Zusammenfassung der zentralen Ergebnisse	190
7 Fazit und Empfehlungen	192

Early Steps into Science and Literacy – EASI Science-L Teil 2
Wirkungen naturwissenschaftlicher Bildungsangebote auf die
Gestaltung von Forschungssituationen durch pädagogische
Fachkräfte und auf die naturwissenschaftlichen Fähigkeiten
von Vorschulkindern

194

Sabina Pauen, Rahel Kästner

1 Einleitung	195
2 Fragestellungen	198
2.1 Fragestellung 1: Prozessqualität in Interaktionen und kindliche Kompetenzen	198
2.2 Fragestellung 2: Prozessqualität in Interaktionen und sprachliche Anregungsqualität	198
2.3 Fragestellung 3: Prozessqualität in Interaktionen und naturwissenschaftliche Vorbildung der Fachkräfte	199
3 Datenerhebung und Methodik	200
4 Entwicklung von QUOTS (Quality of Teaching Science)	201
4.1 Beschreibung der fachkraftbezogenen QUOTS-Skalen	201
4.2 Kindbezogene QUOTS-Skalen	218
5 Zusammenhänge zwischen fachkraftspezifischen Kompetenzen und kindlichem Erkenntnisprozess	226
6 Prozessqualität in Interaktionen und sprachliche Anregungsqualität	230

7	Prozessqualität in Interaktionen und naturwissenschaftliche Vorbildung der Fachkräfte	232
7.1	Das Fortbildungskonzept der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ und bisherige Wirkungsergebnisse	232
7.2	Stichproben von Fachkräften mit und ohne Fortbildungserfahrung im naturwissenschaftlichen Bereich	237
7.3	Vergleich der QUOTS-Werte für Fachkräfte mit und ohne Fortbildungserfahrung im naturwissenschaftlichen Bereich	240
7.4	Einfluss der Fortbildungen der Initiative „Haus der kleinen Forscher“ auf das Scaffolding-Verhalten	242
8	Diskussion	244
8.1	Prozessqualität in Interaktionen und kindliche Kompetenzen	244
8.2	Prozessqualität in Interaktionen und sprachliche Anregungsqualität	245
8.3	Prozessqualität in Interaktionen und naturwissenschaftliche Vorbildung der Fachkräfte	246
9	Fazit und Empfehlungen	247
	Fazit und Ausblick	252
	Literatur	270
	Anhang	294
	Anhang I: Kodierung der Forschungskreisphasen (EASI Science-L Teil 1)	295
	Anhang II: Beschreibung der Indikatoren sprachlicher Anregungsqualität (EASI Science-L Teil 1)	303
	Bildquellenverzeichnis	307
	Über die Stiftung „Haus der kleinen Forscher“	308
	Bisher erschienen in der Wissenschaftlichen Schriftenreihe der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“	310

Informationen über die Autorinnen und Autoren

Prof. Dr. Yvonne Anders

Freie Universität Berlin, Fachbereich für Erziehungswissenschaften und Psychologie, Arbeitsbereich Frühkindliche Bildung und Erziehung

Arbeitsschwerpunkte: Längsschnittanalysen der Auswirkungen frühkindlicher und schulischer Bildungsqualität, Professionelle Kompetenzen von (früh-)pädagogischen Fachkräften, Umgang mit Diversität im Kindergarten und der Schule, Internationale Vergleichsanalysen, Evaluationsforschung, Quantitative Methoden der empirischen Sozialforschung

Kontakt: Habelschwerdter Allee 45, 14195 Berlin, yvonne.anders@fu-berlin.de

M. A. Julia Barenthien

Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik an der Universität Kiel (IPN), Didaktik der Chemie

Arbeitsschwerpunkte: Professionswissen von pädagogischen Fachkräften im Elementarbereich, Lehren und Lernen von Naturwissenschaften im Kindergarten, Effekte professioneller Kompetenz pädagogischer Fachkräfte auf die Kompetenz von Kindergartenkindern

Kontakt: Olshausenstraße 62, 24118 Kiel, barenthien@ipn.uni-kiel.de

Prof. Dr. Ilonca Hardy

Goethe-Universität Frankfurt am Main, Fachbereich Erziehungswissenschaften, Institut für Pädagogik der Elementar- und Primarstufe, Arbeitsbereich Grundschulpädagogik mit Schwerpunkt Empirische Bildungsforschung

Arbeitsschwerpunkte: Kognitive Strukturierung von Lernprozessen, Fremdsprachliches Lernen und Zweisprachigkeit in vorschulischer und schulischer Bildung, Entwicklung und Förderung naturwissenschaftlicher Kompetenzen

Kontakt: Theodor-W.-Adorno-Platz 6, 60323 Frankfurt am Main, hardy@em.uni-frankfurt.de

Prof. Dr. Andreas Hartinger

Universität Augsburg, Philosophisch-Sozialwissenschaftliche Fakultät, Lehrstuhl für Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik

Arbeitsschwerpunkte: Frühes naturwissenschaftliches Lernen, Interessenförderung, Adaptives Unterrichten, Lehrerprofessionalität, Lehren und Lernen in jahrgangsgemischten Klassen

Kontakt: Universitätsstraße 10, 86135 Augsburg, andreas.hartinger@phil.uni-augsburg.de

M.Sc. Rahel Kästner

Universität Heidelberg, Psychologisches Institut, Lehrstuhl für Entwicklungspsychologie und Biologische Psychologie

Arbeitsschwerpunkte: Scaffolding und Prozessqualität im naturwissenschaftlichen Lehr- und Lernprozess, Quantitative und Qualitative Interaktionsanalyse

Kontakt: Hauptstr. 47–51, 69117 Heidelberg, rahel.kaestner@psychologie.uni-heidelberg.de

Prof. Dr. Miriam Leuchter

Universität Koblenz-Landau, Fachbereich 5: Erziehungswissenschaften, Institut für Bildung im Kindes- und Jugendalter, Arbeitsbereich Grundschulpädagogik¹

Arbeitsschwerpunkte: Naturwissenschaftliches Lernen und Lehren in Vor- und Grundschule, Vorschulische Bildung, Conceptual Change, Professionelles Wissen und Überzeugungen von Lehrpersonen, Videobasierte Unterrichtsforschung

Kontakt: August-Croissant-Straße 5, 76829 Landau, leuchter@uni-landau.de

Dr. Elisa Oppermann

Freie Universität Berlin, Fachbereich für Erziehungswissenschaften und Psychologie, Arbeitsbereich Frühkindliche Bildung und Erziehung

Arbeitsschwerpunkte: Bedingungsfaktoren und Wirkung früher naturwissenschaftlicher Förderung, Leistungsmotivation im Vorschulalter, Motivationale und pädagogische Überzeugungen von pädagogischen Fachkräften, Geschlechterunterschiede im Kontext früher mathematischer und naturwissenschaftlicher Bildung

Kontakt: Habelschwerdter Allee 45, 14195 Berlin, elisa.oppermann@fu-berlin.de

Prof. Dr. Sabina Pauen

Universität Heidelberg, Lehrstuhl für Entwicklungspsychologie und Biologische Psychologie

Arbeitsschwerpunkte: Konzepterwerb in früher Kindheit, Die Rolle von Kausalverständnis für den frühen Wissenserwerb, Einfluss von Funktionswissen auf die Bildung von Artefaktkategorien, Theory of Mind – Entwicklung, Neurologische Korrelate der „Animate-Inanimate-Distinction“, Sozial-kognitive Entwicklung bei dysfunktionalen und gesunden Mutter-Kind-Interaktionen, Kategorienerwerb und -verlust über die Lebensspanne, Exekutive Funktionen und Problemlösen, Entwicklung der Selbstregulation, Beobachtung und Dokumentation frühkindlicher Entwicklung in der Praxis

¹ Ehemals Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Didaktik des Sachunterrichts, Leonardo-Campus 11, 48149 Münster. Dort wurde die Studie EASI Science von 2013 bis 2016 durchgeführt.

Kontakt: Hauptstraße 47–51, 69117 Heidelberg, sabina.pauen@psychologie.uni-heidelberg.de

Prof. Dr. Astrid Rank

Universität Regensburg, Fakultät für Psychologie, Pädagogik und Sportwissenschaften, Institut für Pädagogik, Lehrstuhl für Pädagogik (Grundschulpädagogik)

Arbeitsschwerpunkte: Sprachbildung in Sachsituationen/Bildungssprache, Kompetenzentwicklung (vor allem im Kontext von Heterogenität und Inklusion), Bildung für nachhaltige Entwicklung (vor allem Ökologie und Ökonomie), Wirksamkeit von Aus- und Fortbildung bei Lehrkräften und Erzieherinnen, Situiertes Lernen

Kontakt: Universitätsstraße 31, 93053 Regensburg, astrid.rank@ur.de

Prof. Dr. Hans-Günther Roßbach

Universität Bamberg, Fakultät für Humanwissenschaften, Institut für Erziehungswissenschaften, ehemaliger Inhaber des Lehrstuhls für Elementar- und Familienpädagogik

Arbeitsschwerpunkte: Qualitätsfeststellung in Institutionen der Früherziehung, Curricularentwicklung im Kindergarten/Bildungsfragen im Kindergarten, Übergang vom Elementar- in den Primarbereich, Längsschnittanalysen der Auswirkungen frühkindlicher Betreuungen, Internationale Vergleichsuntersuchungen, Unterrichtsqualität in der Grundschule

Kontakt: An der Weberei 5, 96047 Bamberg, hans-guenther.rossbach@uni-bamberg.de

Prof. Dr. Mirjam Steffensky

Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik an der Universität Kiel (IPN), Didaktik der Chemie (Schwerpunkt Frühe naturwissenschaftliche Bildung)

Arbeitsschwerpunkte: Frühe naturwissenschaftliche Bildung, Fachbezogene professionelle Kompetenz von pädagogischen Fachkräften und Lehrpersonen

Kontakt: Olshausenstraße 62, 24118 Kiel, steffensky@ipn.uni-kiel.de

Dr. Päivi Taskinen

Friedrich-Schiller-Universität Jena, Lehrstuhl für Pädagogische Psychologie

Arbeitsschwerpunkte: Berufspräferenzen und Motivation von Jugendlichen, besonders im naturwissenschaftlichen Bereich, Einfluss des Elternhauses in Bildungsprozessen, auffälliges Sozialverhalten von Schülerinnen und Schülern

Kontakt: Am Planetarium 4, 07743 Jena, p.taskinen@uni-jena.de

M.A. Sabrina Tietze

Pädagogische Hochschule Freiburg, Institut für Psychologie, Abteilung Entwicklungspsychologie/Diagnostik

Arbeitsschwerpunkte: Bildungssprachliches Interaktionsverhalten, Professionelle Wahrnehmung, Professionsentwicklung

Kontakt: Kunzenweg 21, 79117 Freiburg, sabrina.tietze@ph-freiburg.de

Prof. Dr. Anja Wildemann

Universität Koblenz-Landau, Fachbereich 5: Erziehungswissenschaften, Institut für Bildung im Kindes- und Jugendalter, Arbeitsbereich Grundschulpädagogik

Arbeitsschwerpunkte: Mehrsprachigkeit, Sprachbewusstheit, Sprachlicher Anfangsunterricht, Sprachliches Lernen in Sachsituationen

Kontakt: August-Croissant-Straße 5, 76829 Landau, wildemann@uni-landau.de

Dipl.-Päd. Dipl.-Pol. Tobias Ziegler

Goethe-Universität Frankfurt am Main, Fachbereich Erziehungswissenschaften, Institut für Pädagogik der Elementar- und Primarstufe, Arbeitsbereich Grundschulpädagogik mit Schwerpunkt Empirische Bildungsforschung. Er war bis 2017 wissenschaftlicher Mitarbeiter und ist derzeit noch Promovend.

Arbeitsschwerpunkte: Naturwissenschaftliche Lerngelegenheiten im Elementar- und Primarbereich, Konzept- und prozessbezogene Aspekte naturwissenschaftlicher Kompetenz im Kindesalter, Fachbezogene Komponenten professioneller Kompetenz von pädagogischen Fachkräften

Kontakt: Theodor-W.-Adorno-Platz 6, 60323 Frankfurt am Main, tobiasziegler7@gmail.com

Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

das „Haus der kleinen Forscher“ hat sich immer schon als lernende Organisation verstanden. Vor der Erstellung jedes einzelnen unserer Angebote fragen wir uns: Welche Wirkung wollen wir erzielen? Wie erreichen wir das? Und wir schauen ganz genau hin, wenn es darum geht, ob unsere Arbeit etwas bewirkt.



Daher arbeiten wir seit je her fachlich fundiert: Die Stiftung lässt sich einerseits durch externe Partner wissenschaftlich begleiten und beraten. Wir reflektieren gemeinsam mit ihnen unsere Angebotsentwicklung. Andererseits nutzen wir das stiftungsinterne Monitoring zur Auswertung und fundierten Weiterentwicklung unserer Arbeit. Mit diesem Band der wissenschaftlichen Schriftenreihe stellt das „Haus der kleinen Forscher“ nun zwei umfangreiche externe Studien zu den Wirkungen naturwissenschaftlicher Bildungsangebote vor: Early Steps into Science (EASI Science) und Early Steps into Science and Literacy (EASI Science-L). Ein großer Dank gilt dem Bundesministerium für Bildung und Forschung, der Baden-Württemberg Stiftung und der Siemens Stiftung. Dank ihrer Förderung konnten die Studien ausgeschrieben und durchgeführt werden.

Die beiden Studien gingen der Frage nach, wie naturwissenschaftliche Bildungsangebote mit naturwissenschaftsbezogenen Kompetenzen von Fachkräften und Kindern zusammenhängen. Und ja: Sie zeigen, dass Fortbildungen wirken.

Oder um es konkreter auszudrücken: Fachkräfte, die Fortbildungen besucht haben, verfügen über ein höheres Fachwissen als nicht fortgebildete Fachkräfte. Kontinuierliche Fortbildungsbesuche haben auch zur Folge, dass die Erzieherinnen und Erzieher häufiger mit den Kindern forschen und den Mädchen und Jungen bei diesem Prozess mehr Freiräume lassen.

Eine weitere wichtige Erkenntnis haben wir dank der Studie EASI Science-L gewonnen: Pädagogisches Personal, das zuvor an naturwissenschaftlichen Fortbildungen teilgenommen hat, gestaltet sprachlich anregendere Lerngelegenheiten für Kinder. Am größten waren die sprachlichen Fähigkeiten der Kinder, wenn die sie betreuenden Fachkräfte zuvor eine kombinierte Fortbildung zu Naturwissenschaften und Sprache besucht hatten – wie es in der „Haus der kleinen Forscher“-Fortbildung zum Thema „Sprudelgas“ der Fall ist.

Das sind wichtige und wegweisende Erkenntnisse. Doch wir machen hier nicht Halt, sondern werden weiter an unserer Qualitätsentwicklung arbeiten und reflektieren – zusammen mit unseren Partnern, die uns begleiten und beraten.

Michael Fritz

Vorstandsvorsitzender der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“

Geleitwort

Von Hans-Günther Roßbach

Eine Besonderheit der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ ist, dass neben kontinuierlichen stiftungsinternen Monitoring- und Evaluationsmaßnahmen zu Zwecken der Qualitätssicherung und der Qualitätsentwicklung die Stiftungsarbeit durch externe Begleitforschung mit renommierten Partnern fachlich fundiert und in Forschungsprojekten untersucht wird. Mit der wissenschaftlichen Begleitforschung verfolgt die Stiftung das Ziel, durch einen externen Blick die Qualität ihrer Angebote und deren Wirkung zu beurteilen und Empfehlungen für die Weiterentwicklung zu erhalten. In den Studien Early Steps into Science (EASI Science) und Early Steps into Science and Literacy (EASI Science-L), deren Abschlussberichte im vorliegenden zehnten Band der Wissenschaftlichen Schriftenreihe der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ veröffentlicht sind, untersuchen zwei unabhängige Forschergruppen die Wirkungen naturwissenschaftlicher Bildungsangebote auf naturwissenschaftliche Kompetenzen von Fachkräften und Kindern sowie die Wirkungen sprachlicher Anregungsqualität in diesen Angeboten auf die sprachlichen Fähigkeiten von Vorschulkindern. Im Geleitwort können die vielfältigen Ergebnisse nicht angemessen zusammengefasst werden. Nur so viel: Die naturwissenschaftlichen Fortbildungsangebote der Stiftung stehen zum einen in Zusammenhang mit naturwissenschaftlichen Kompetenzen der Fachkräfte und der Kinder, zum anderen aber auch mit der sprachlichen Anregungsqualität durch Fachkräfte beim Entdecken und Forschen (teilweise auch mit den bildungssprachlichen Kompetenzen der Kinder). Zudem konnte mit dem Forschungsinstrument „Quality of Teaching Science – QUOTS“ ein Erhebungsverfahren entwickelt und getestet werden, das es erlaubt, die Prozessqualität in Forschungssituationen objektiv, reliabel und valide zu erfassen.

Die Befunde in den Studien können als Ermutigung für die Fortsetzung der Stiftungsarbeit interpretiert werden, aber auch für eine Fortsetzung der externen wissenschaftlichen Begleitforschung. Durchaus lassen die durchgeführten Studien – das ist nicht als Kritik an ihnen gemeint – einige zukünftige Herausforderungen für die Begleitforschung erkennen. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit möchte ich vier Aspekte ansprechen:

1. Was ist mit Wirkung gemeint? Letztlich sind damit Veränderungen in den Kindertageseinrichtungen, bei den Fachkräften und bei den Kindern gemeint, die durch die Teilnahme an einer „Haus der kleinen Forscher“-Fortbildung hervorgerufen werden. Allerdings sind in den vorliegenden Studien – wie auch bei anderen Untersuchungen von Auswirkungen der Qualität einer Kindertageseinrichtung auf die Entwicklung der Kinder – die Effekte eher niedrig. Technisch würden wir von kleinen Effekten sprechen. Aber was ist realistisch? Die kindliche Entwicklung wird von vielen Bedingungen – u. a. in der Familie – beeinflusst, und die Erfahrungen in Kindertageseinrichtungen sind nur eine Bedingung unter verschiedenen. Wir müssen hier realistisch sein und nicht übertriebenen Erwartungen hinterherträumen. Aber sind die Effekte wirklich so niedrig? Wir finden in verschiedenen Untersuchungen, dass die Unterschiede zwischen Familien etwa dreimal so bedeutsam für die Vorhersage der kindlichen Entwicklung sind wie die Unterschiede zwischen den Kindertageseinrichtungen. Und in der Familie sind genetische Aspekte und die häusliche Anregungsqualität konfundiert. In einer Untersuchung in den USA fand man heraus, dass während der vorschulischen Zeit der Effekt eines längeren Besuchs einer Kindertageseinrichtung auf die kindliche Entwicklung etwa halb so groß war wie der Effekt von Armut (NICHD, 2002). So unbedeutend sind die Effekte dann doch nicht.

2. Das Angebot der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ arbeitet mit einer langen Wirkungskette, vereinfacht: Fortbildung von Multiplikatoren – Fortbildung der Fachkräfte vor Ort – Auswirkungen des Besuchs der Fortbildung auf die teilnehmenden Fachkräfte – Hineintragen der Fortbildungsinhalte in die Einrichtungen durch die fortgebildeten Fachkräfte – Auswirkungen auf Quantität und Qualität naturwissenschaftlicher Lerngelegenheiten – Auswirkungen auf die Kompetenzen und Entwicklung der Kinder. Auf jeder Ebene kann es „Reibungsverluste“ geben. So ist aus der Studie EASI Science nur wenig über die Schwerpunkte und Qualität der Fortbildungen der Fachkräfte bekannt. Unterschiede zeigten sich bei der Implementation naturwissenschaftlicher Bildung in den Kindertageseinrichtungen. Fachkräfte, die Fortbildungen beim „Haus der kleinen Forscher“ besucht haben, geben die Inhalte genauso häufig ins Team weiter wie Fachkräfte, die andere Fortbildungen besucht haben. In „Haus der kleinen Forscher“-Einrichtungen ist dagegen die Öffnung nach außen stärker ausgeprägt, auch finden häufiger Teamsitzungen zu naturwissenschaftlichen Themen statt als in Kindertageseinrichtungen, deren Fachkräfte andere oder bisher keine naturwissenschaftlichen Fortbildungen besucht haben. Zukünftige Begleitforschungen (in internem Monitoring und Evaluation sowie in externen Studien) sollten die gesamte Wirkungskette ins Auge fassen, um evidenzbasierte Hinweise auf Verbesserungsmöglichkeiten zu finden. Zudem sollte in der Begleit-

forschung der Blick nicht nur auf den bisherigen personenbezogenen Ansatz der Stiftung gerichtet werden; vielmehr sollte stärker ein systemischer Ansatz verfolgt werden, der die institutionelle Verankerung von Fortbildungen in „Haus der kleinen Forscher“-Einrichtungen und dabei auch die Leitungsebene der Kindertageseinrichtungen betrachtet.

3. Die Studien zeigen, dass die Anzahl der besuchten Fortbildungsveranstaltungen bedeutsam ist. Insgesamt besuchen Fachkräfte der „Haus der kleinen Forscher“-Gruppe mehr Fortbildungen als die naturwissenschaftliche Vergleichsgruppe. Allerdings haben die in der Studie untersuchten pädagogischen Fachkräfte in „Haus der kleinen Forscher“-Einrichtungen im Durchschnitt nur an 2,3 Fortbildungen in den letzten drei Jahren teilgenommen (bei 5 bis 7 Stunden pro Thema). Dies scheint doch wenig (Egert, 2015)². Damit stellt sich zum einen die Frage, wie die Fortbildungsquantität in Initiativen wie dem „Haus der kleinen Forscher“ erhöht werden kann, um ihre Wirkungen auf Fachkräfte und Kinder zu verstärken. Zum anderen ergibt sich die Herausforderung an die Begleitforschung, die Auswirkungen der Teilnahmedauer an Weiterbildungsprogrammen genauer zu untersuchen. Monitoring-Daten der Stiftung liefern erste Hinweise auf positive Effekte bei Fortbildungsteilnehmenden mit längerer Teilnahmedauer (Stiftung Haus der kleinen Forscher, 2017).
4. Wie bereits unter 1. gesagt, bezieht sich der Begriff „Wirkungen“ auf die Erfassung von Veränderungen, die durch Teilnahme an Bildungsangeboten hervorgerufen werden. Die vorliegenden Untersuchungen sind allerdings nur Querschnittsuntersuchungen und können somit im strengen Sinne keine Veränderungen erfassen. Obwohl plausibel, sind die Wirkrichtungen nicht abgesichert. So könnte auch der naturwissenschaftliche Entwicklungsstand der Kinder bei den Fachkräften eine anspruchsvollere naturwissenschaftliche Anregungsqualität hervorrufen (und nicht umgekehrt) oder Fachkräfte mit mehr Motivation zudem mehr Fortbildungen besuchen (und nicht umgekehrt). Um Wirkungen und die Wirkrichtung zu erfassen, sind Längsschnittuntersuchungen erforderlich, in denen z. B. Kompetenzen der Fachkräfte vor und einige Zeit nach dem Besuch einer Fortbildung erhoben werden. Dies wird eine zukünftige Aufgabe für die weitere wissenschaftliche Begleitung sein.

² Nach der Meta-Analyse von Egert (2015) haben sich Fortbildungen mit 40 bis 60 Stunden Dauer als am effektivsten erwiesen.

Die Initiative „Haus der kleinen Forscher“ bietet ein umfangreiches Fortbildungsangebot an, das ich nur begrüßen kann. Unter den Angeboten für Fachkräfte in Kindertageseinrichtungen und Grundschule nehmen die Stiftung und die Angebote der Bildungsinitiative „Haus der kleinen Forscher“ eine herausragende Stellung ein. Sowohl stiftungsinternes Monitoring und stiftungsinterne Evaluation als auch externe Begleitforschung ergänzen sich und sind notwendige Bestandteile einer kontinuierlichen Strategie zur Selbstvergewisserung, Selbstkritik und Weiterentwicklung. Und die in diesem Band berichteten Forschungsergebnisse unterstützen die bisherige Bildungsarbeit. Vor diesem Hintergrund sind die genannten vier zukünftigen Herausforderungen zu verstehen. Ich wünsche Ihnen viele Einsichten in die Bildungsarbeit der Stiftung und viel Vergnügen beim Lesen dieses Bandes.

Prof. Dr. Hans-Günther Roßbach

Universität Bamberg; Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“

Einleitung

Stiftung Haus der kleinen Forscher



- 1 Überblick zur Stiftung „Haus der kleinen Forscher“
- 2 Das „N“ in MINT – Relevanz der frühen naturwissenschaftlichen Bildung
- 3 Hintergründe der Studien zu den Wirkungen naturwissenschaftlicher Bildungsangebote

1 Überblick zur Stiftung „Haus der kleinen Forscher“

Die gemeinnützige Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ engagiert sich seit 2006 für gute frühe Bildung in den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT) – mit dem Ziel, Mädchen und Jungen stark für die Zukunft zu machen und zu nachhaltigem Handeln zu befähigen. Gemeinsam mit ihren Netzwerkpartnern vor Ort bietet die Stiftung bundesweit ein Bildungsprogramm an, das pädagogische Fach- und Lehrkräfte dabei unterstützt, Kinder in Kita- und Grundschulalter qualifiziert beim Entdecken, Forschen und Lernen zu begleiten. Das „Haus der kleinen Forscher“ verbessert Bildungschancen, fördert Interesse am MINT-Bereich und professionalisiert dafür pädagogisches Personal. Die Bildungsinitiative leistet damit einen wichtigen Beitrag in folgenden Bereichen (mehr zum Bildungsverständnis und den Bildungszielen ab S. 30):

- zur Qualifizierung des frühpädagogischen Personals
- zur Qualitätsentwicklung von Einrichtungen
- zur Persönlichkeits-, Kompetenz- und Interessenentwicklung der Kinder
- zur Nachwuchsförderung in den MINT-Bildungsbereichen

Die Hauptaktivitäten der Stiftung sind:

- der Auf- und Ausbau tragfähiger lokaler Netzwerke unter Beteiligung von Akteuren vor Ort sowie Beratung und Service für die inzwischen rund 200 Netzwerkpartner,
- die Ausbildung von Multiplikatorinnen und Multiplikatoren (Trainerinnen und Trainern), die vor Ort pädagogische Fach- und Lehrkräfte kontinuierlich fortbilden,
- die Entwicklung und Bereitstellung von Fortbildungskonzepten und Materialien für pädagogische Fach- und Lehrkräfte sowie
- die Unterstützung der Qualitätsentwicklung von Bildungseinrichtungen durch die Zertifizierung als „Haus der kleinen Forscher“.

Qualifizierungsinitiative für Pädagoginnen und Pädagogen

Das „Haus der kleinen Forscher“ ist bundesweit die größte Qualifizierungsinitiative für Pädagoginnen und Pädagogen im Bereich der frühen Bildung. Sie unterstützt Kitas, Horte und Grundschulen dabei, mathematische, informatische, naturwissenschaftliche und/oder technische Schwerpunkte zu setzen und förderliche Entwicklungs- und Lernumgebungen für Kinder in diesen Bereichen zu bieten. Der pädagogische Ansatz der Stiftung knüpft an den Ressourcen der Kinder an und betont das gemeinsame entdeckende und forschende Lernen im dialogischen Austausch (Stiftung Haus der kleinen Forscher, in Vorb.). Die Stiftung fördert mit ihren Aktivitäten auch die Umsetzung vorhandener Bildungs- und Rahmenlehrpläne der jeweiligen Bundesländer in den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik.

Die inhaltlichen Angebote der Stiftung umfassen neben den Fortbildungen für pädagogische Fach- und Lehrkräfte auch pädagogische Materialien, einen jährlichen Aktionstag sowie Anregungen für Kooperationen:

- **Pädagogische Materialien:** Für die praktische Umsetzung in den pädagogischen Einrichtungen stellt die Stiftung kostenlos Materialien zur Verfügung, z. B. Themenbroschüren, Forschungs- und Entdeckungskarten, didaktische Materialien und Filmbeispiele.
- **Internetpräsenz:** Die Website www.haus-der-kleinen-forscher.de bietet Informationen für alle Interessierten.
- **Magazin „Forscht mit!“:** Pädagogische Fach- und Lehrkräfte erhalten quartalsweise praktische Tipps zum Entdecken und Forschen in der Einrichtung, Informationen zur Arbeit der Stiftung sowie Best-Practice-Berichte aus anderen Einrichtungen und Netzwerken.
- **„Tag der kleinen Forscher“:** An diesem bundesweiten Mitmachtag können Mädchen und Jungen in ganz Deutschland ein aktuelles Forschungsthema erkunden. Dazu stellt die Stiftung den pädagogischen Einrichtungen Material bereit und ruft Unterstützer und Unterstützerinnen aus Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft zum Mitmachen auf.
- **Anregungen zur Kooperation:** Interessierte Eltern, Patinnen und Paten sowie andere Bildungspartner unterstützen das gemeinsame Entdecken und Forschen in den Einrichtungen.

- **Zertifizierung:** Engagierte Einrichtungen werden anhand festgelegter Bewertungskriterien als „Haus der kleinen Forscher“ zertifiziert. Alle sich bewerbenden Einrichtungen erhalten eine detaillierte Rückmeldung mit Anregungen für die weitere Entwicklung des gemeinsamen Entdeckens und Forschens mit den Kindern.
- **Kinder-Website:** Unter www.meine-forscherwelt.de gelangen Kinder im Grundschulalter in einen interaktiven Forschergarten, der sie zu eigenständigen Entdeckungsreisen animiert. Für pädagogische Fach- und Lehrkräfte stehen Tipps für die Lernbegleitung zur Verfügung.
- **Service-Portal Integration:** Unter integration.haus-der-kleinen-forscher.de erhalten Fach- und Lehrkräfte durch vielfältige Materialien, praxisnahe Impulse sowie inspirierenden Erfahrungsaustausch Unterstützung bei der Integration geflüchteter Kinder in Kita, Hort und Grundschule.

Bundesweite Vernetzung

Das „Haus der kleinen Forscher“ lebt als bundesweite Bildungsinitiative vom Engagement vielfältiger Akteure vor Ort – den lokalen Netzwerken, die als dauerhafte Partner und Fortbildungsanbieter in den Regionen agieren. Zu den derzeit 215 Netzwerkpartnern zählen Kommunen und Kita-Träger, Wirtschaftsverbände, Science-Center, Museen, Unternehmen, Stiftungen, Vereine usw. (Stand 30. September 2018). Seit 2011 steht das Fortbildungsprogramm der Initiative auch Horten und Ganztagsgrundschulen offen.

Pädagogische Fach- und Lehrkräfte aus über 30.900 Kitas, Horten und Grundschulen haben bereits am Fortbildungsprogramm der Initiative teilgenommen, davon pädagogische Fachkräfte aus rund 25.000 Kitas sowie Fach- und Lehrkräfte aus rund 1.500 Horten und rund 4.500 (Ganztags-)Grundschulen (Stand 30. September 2018).

Deutschlandweit sind mehr als 5.100 Kitas, Horte und Grundschulen als „Haus der kleinen Forscher“ zertifiziert, darunter über 4.700 Kitas. Seit Herbst 2013 können sich auch Horte und Grundschulen zertifizieren lassen. Seitdem haben rund 200 Horte und über 200 Grundschulen das Zertifikat „Haus der kleinen Forscher“ erhalten (Stand 30. September 2018).

Das kontinuierliche Fortbildungsprogramm

Die Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ konzentriert sich vor allem auf die Weiterqualifizierung von Pädagoginnen und Pädagogen im Hinblick auf das Entdecken und Erforschen mathematischer, informatischer, naturwissenschaftlicher und/oder technischer Themen mit Kindern. Das Ziel ist eine kontinuierliche Begleitung der pädagogischen Fach- und Lehrkräfte: Die Teilnahme an Fortbildungen zu unterschiedlichen Themen erweitert sukzessive das methodische Repertoire und vertieft das Verständnis des pädagogischen Ansatzes der Stiftung. Im Wechsel von Präsenzfortbildung und Transferphasen können die Pädagoginnen und Pädagogen das Gelernte in der Praxis ausprobieren und sich dazu in der nächsten Fortbildung austauschen.

Um möglichst vielen interessierten pädagogischen Fach- und Lehrkräften die Teilnahme an Fortbildungen zu ermöglichen, findet die Weiterqualifizierung über ein Multiplikatorenmodell statt: Die Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ bildet an mehreren Standorten in Deutschland Trainerinnen und Trainer aus, die ihrerseits Fortbildungen für Pädagoginnen und Pädagogen in ihrem lokalen Netzwerk durchführen. Die Trainerinnen und Trainer qualifizieren sich durch die Teilnahme an den Präsenz- und Online-Fortbildungen der Stiftung dafür, Fortbildungen mit Pädagoginnen und Pädagogen durchzuführen. Als Unterstützung erhalten sie ausführliche Arbeitsunterlagen für ihre Aufgabe in der Erwachsenenbildung sowie die Möglichkeit, persönliches Feedback im Hospitationsprogramm der Stiftung oder in Form von Videocoaching zu bekommen. Für die Auffrischung und Vertiefung der Fortbildungsinhalte steht auch der Online-Campus für Trainerinnen und Trainer zur Verfügung. Die digitale Lernplattform hält neben einer Vielzahl von Online-Lernangeboten auch inhaltliche Informationen und Arbeitsunterlagen zu den einzelnen Fortbildungsmodulen bereit. Zu bestimmten Themen gibt es die Möglichkeit, eigenständig offene E-Learning-Module zu bearbeiten, an tutoriell begleiteten Kursen teilzunehmen sowie die Online-Begleitkurse zu Präsenzfortbildungen zu nutzen. Darüber hinaus können die Trainerinnen und Trainer in Themenforen oder offenen Chats miteinander in Kontakt treten und sich austauschen.

Sowohl für die pädagogischen Fach- und Lehrkräfte als auch für die Trainerinnen und Trainer werden in der Bildungsinitiative jedes Jahr unterschiedliche Fortbildungsthemen angeboten. Bis Ende 2016 besuchten neue Trainerinnen und Trainer bzw. erstmals teilnehmende Pädagoginnen und Pädagogen zunächst die Fortbildungen „Forschen mit Wasser“ (Workshop 1) und „Forschen mit Luft“ (Workshop 2), in denen der pädagogische Ansatz der Stiftung für das gemeinsame Entdecken und Forschen mit Kindern ausführlich thematisiert wird. Seit 2017 ist der Einstieg in das Bildungsangebot der Stiftung flexibel gestaltet. Sieht die Lernbegleitung noch Entwicklungsbedarf in ihrer pädagogischen Kompetenz

bzw. möchte sich einen Überblick zum pädagogischen Konzept der Stiftung verschaffen, so erhält sie das Angebot, wie bisher mit den genannten Präsenzfortbildungen einzusteigen bzw. das Seminar oder den Online-Kurs „Grundlagen zur Pädagogik“ zu besuchen. Ebenso können die pädagogischen Fach- und Lehrkräfte bzw. die Trainerinnen und Trainer als Einstieg aber auch ein anderes Modul zu den mathematischen, informatischen, naturwissenschaftlichen oder technischen Themen wählen. Die Inhalte werden in verschiedenen Formaten angeboten: Fortbildungen vor Ort, Selbstbildungsformate (wie Online-Kurse oder gedruckte pädagogische Materialien) und Bildungsveranstaltungen. Das Zertifikat „Haus der kleinen Forscher“ unterstützt darüber hinaus bei der Qualitätsentwicklung der pädagogischen Arbeit in den Einrichtungen und macht das Engagement für gute frühe MINT-Bildung nach außen sichtbar. Die Stiftung orientiert sich somit stärker an den Bedarfen ihrer Zielgruppen in Abhängigkeit von deren Vorwissen und Vorerfahrungen sowie deren Interessen und ihrer zeitlichen Flexibilität.

Inhaltlich wurde das Stiftungsangebot zum Start des Schuljahres 2017/2018 mit dem Workshop „Informatik entdecken – mit und ohne Computer“ um den Bildungsbereich der informatischen Bildung ergänzt. Die Stiftung erweitert außerdem ihr Angebot an Fortbildungen, Inhalten und Materialien um Bildung für nachhaltige Entwicklung. Das Konzept, das sich an pädagogische Fach- und Lehrkräfte wie auch erstmals an Kitaleitungen wendet, wird seit 2017 in 29 Modellnetzwerken in der Praxis erprobt. Ab 2018 werden die Fortbildungen zur Bildung für nachhaltige Entwicklung überall dort zur Verfügung stehen, wo Netzwerkpartner diesen Bildungsschwerpunkt in ihr Angebot aufnehmen. Darüber hinaus wird ab Herbst 2018 das Thema „Technik – von hier nach da“ aus dem Bereich der technischen Bildung angeboten.

Wissenschaftliche Begleitung und Qualitätsentwicklung

Alle Aktivitäten der Bildungsinitiative werden kontinuierlich wissenschaftlich begleitet und evaluiert. Die Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ pflegt einen offenen Austausch mit Wissenschaft und Fachpraxis und versteht sich als lernende Organisation.

Ein umfangreiches Spektrum an Maßnahmen dient der Sicherung und Weiterentwicklung der Qualität im „Haus der kleinen Forscher“ (siehe Abbildung 1). Das stiftungseigene Qualitätsmanagement erfasst mit internen Evaluationsmaßnahmen und umfassendem Monitoring alle wichtigen Aktivitäten und Angebote. Dafür nutzt die Stiftung eine ganze Reihe an Datenquellen (wie z.B. anlassbezogene Befragungen der Zielgruppen³).

³ Netzwerkkoordinatorinnen und -koordinatoren, Trainerinnen und Trainer sowie pädagogische Fach- und Lehrkräfte.

Eine Kombination aus Daten im Quer- und Längsschnittformat ermöglicht den Blick sowohl auf die aktuelle Situation als auch auf wichtige Veränderungen in den letzten Jahren. Um auf die Erkenntnisbedarfe der Stiftung flexibler reagieren zu können, wird die bisher jährliche Befragung sämtlicher Zielgruppen durch mehrere Erhebungen zu unterschiedlichen Zeitpunkten ersetzt. Die längsschnittliche Perspektive spielt in den internen Evaluations- und Monitoring-Maßnahmen der Stiftung eine zunehmend wichtigere Rolle, um dem Anspruch einer stärkeren Wirkungsorientierung gerecht zu werden. Mit dem regelmäßig erscheinenden Monitoring-Bericht stellt die Stiftung wichtige Ergebnisse dieser Maßnahmen bereit. So beschreibt der Monitoring-Bericht 2016/2017 auf Grundlage einer Wirkungskette, wie das Fortbildungsangebot der Initiative zur Verbesserung der frühen MINT-Bildung in Deutschland beiträgt (Stiftung Haus der kleinen Forscher, 2017a).

Im Rahmen der inhaltlichen (Weiter-)Entwicklung werden neue Stiftungsangebote auch stets im Sinne eines kollaborativen Ansatzes mit der Praxis entwickelt und getestet. In Zusammenarbeit mit einer Gruppe pädagogischer Fach- und Lehrkräfte aus Kitas sowie aus Horten und Grundschulen findet für jedes neue Fortbildungsangebot eine ausführliche Erarbeitung und Pilotierung statt, bevor die Fortbildungskonzepte und Materialien in den regionalen Netzwerken verbreitet werden. Dabei prüfen die mitwirkenden pädagogischen Fach- und Lehrkräfte erste Praxisideen auf ihre Umsetzbarkeit und geben ein Feedback zu den Unterstützungsangeboten der Stiftung. Die Fortbildungskonzepte werden auf Basis dieser Rückmeldungen überarbeitet und weiterentwickelt.

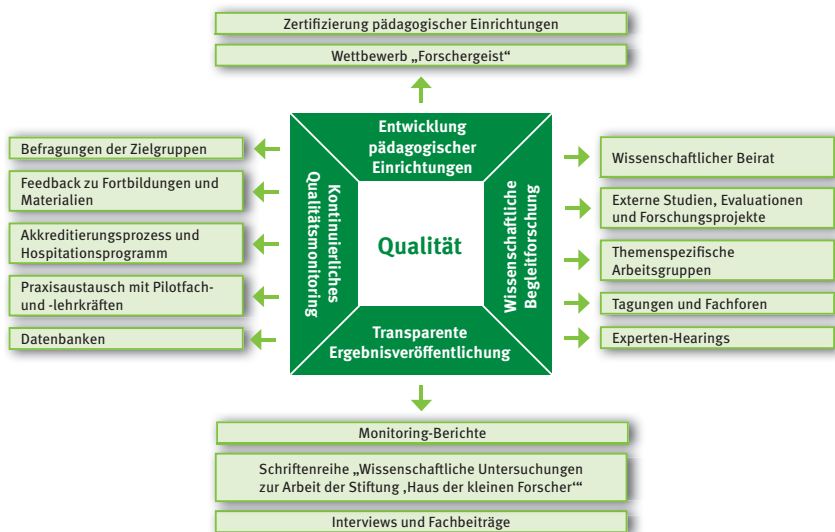


Abbildung 1. Übersicht der Maßnahmen zur Sicherung und Weiterentwicklung der Qualität der Stiftungsarbeit

Auf Einrichtungsebene ist die Zertifizierung als „Haus der kleinen Forscher“ ein weiteres wichtiges Instrument der Qualitätsentwicklung (Stiftung Haus der kleinen Forscher, 2017b). Über die Vergabe des Zertifikats entscheidet die Stiftung in einem standardisierten Verfahren, das in Anlehnung an das Deutsche Kindergarten Gütesiegel und unter Beteiligung eines Teams aus Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern⁴ entwickelt wurde. Die Reliabilität und Validität des Zertifizierungsverfahrens für Kitas wurde in einer externen wissenschaftlichen Studie bestätigt (Anders & Ballaschk, 2014). Die Zertifizierung als „Haus der kleinen Forscher“ ist ein für Einrichtungen kostenfreies Verfahren zur Erfassung und Steigerung der pädagogischen Qualität bei der Umsetzung von MINT-Bildungsinhalten. Durch die Beantwortung der Fragen im Zertifizierungsfragebogen und die daraufhin erfolgende ausführliche Rückmeldung mit praktischen Anregungen und Tipps seitens der Stiftung werden Kitas, Horte und Grundschulen in ihrer Qualitätsentwicklung unterstützt. Eine Folgezertifizierung alle zwei Jahre ermöglicht die langfristige Verankerung und Weiterentwicklung der Bildungsqualität und trägt zu Qualitätsentwicklung auf Einrichtungsebene bei.

Mit dem bundesweiten Kita-Wettbewerb „Forschergeist“⁵ möchten die Deutsche Telekom Stiftung und die Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ das Engagement der Kita-Fachkräfte sowie die Qualität der MINT-Bildungsarbeit in den Einrichtungen würdigen. Gesucht und prämiert werden herausragende Projekte, die Mädchen und Jungen für die Welt der Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften oder Technik begeistert haben. Mit der Preisverleihung am 6. Juni 2018 fand der Wettbewerb bereits zum vierten Mal statt. Die prämierten Projekte werden dokumentiert und veröffentlicht, damit sie als gute Beispiele auch andere Fachkräfte für das Forschen und Entdecken in der Kita ermutigen (Stiftung Haus der kleinen Forscher, 2018c).

Neben einem kontinuierlichen Monitoring zu Zwecken der Qualitätssicherung und der Qualitätsentwicklung wird die Stiftungsarbeit im Rahmen einer langfristig angelegten externen Begleitforschung mit renommierten Partnern fachlich fundiert und in Forschungsprojekten evaluiert. Die Ergebnisse der wissenschaftlichen Begleitung veröffentlicht die Stiftung transparent in der vorliegenden wissenschaftlichen Schriftenreihe, alle Publikationen sind zudem über ihre Website frei verfügbar⁶. Zwei unabhängige Forschungsgruppen untersuchten die naturwis-

⁴ Prof. Dr. Yvonne Anders, Dr. Christa Preissing, Prof. Dr. Ursula Rabe-Kleberg, Prof. Dr. Jörg Ramseger, Prof. Dr. Wolfgang Tietze.

⁵ www.forschergeist-wettbewerb.de

⁶ Alle Ergebnisse und Publikationen zur wissenschaftlichen Begleitung sind als PDF verfügbar unter: www.haus-der-kleinen-forscher.de, Rubrik „Wissenschaftliche Begleitung“. Alle Ergebnisse der externen Begleitforschung werden zudem in der vorliegenden wissenschaftlichen Schriftenreihe veröffentlicht. Eine Übersicht der bisher erschienenen Bände befindet sich auf www.haus-der-kleinen-forscher.de bzw. am Ende dieses Bandes.

senschaftlichen Bildungswirkungen in der frühen Kindheit, deren Abschlussberichte in diesem Band veröffentlicht werden (vgl. Kapitel 3).

Ein Wissenschaftlicher Beirat berät die Stiftung zu Forschungsfragen sowie zur fachlichen Fundierung des Stiftungsangebots. Er setzt sich aus unabhängigen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern unterschiedlicher Fachgebiete zusammen und spricht Empfehlungen an den Vorstand und den Stiftungsrat aus. Die Mitglieder des Beirats sind hochkarätige Expertinnen und Experten relevanter Disziplinen:

- Vorsitz: Prof. Dr. Hans-Günther Roßbach, Universität Bamberg, Lehrstuhl für Elementar- und Familienpädagogik
- Prof. Dr. Fabienne Becker-Stoll, Staatsinstitut für Frühpädagogik (IFP), München
- Prof. Dr. Marcus Hasselhorn, Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF), Frankfurt, Abteilung Bildung und Entwicklung & Prof. Dr. Jan Lonnemann, Universität Potsdam, Lehrstuhl für Empirische Kindheitsforschung
- Prof. Dr. Christoph Igel, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) GmbH, Abteilung Educational Technology
- Prof. Dr. Bernhard Kalicki, Deutsches Jugendinstitut e. V. (DJI), München, Abteilung Kinder und Kinderbetreuung, und Evangelische Hochschule Dresden, Lehrstuhl für Frühkindliche Bildung
- Prof. Dr. Alexander Kauertz, Universität Koblenz-Landau, Lehrstuhl für Physikdidaktik und Techniklehre
- Prof. Dr. Armin Lude, Pädagogische Hochschule Ludwigsburg, Abteilung Biologie, (Schwerpunkt Bildung für nachhaltige Entwicklung)
- Prof. Dr. Johannes Magenheimer, Universität Paderborn, Lehrstuhl für Didaktik der Informatik
- Prof. Dr. Jörg Ramseger, Freie Universität Berlin, Arbeitsstelle Bildungsforschung Primarstufe

- Prof. Pia S. Schober, Ph.D, Universität Tübingen, Lehrstuhl für Soziologie mit Schwerpunkt Mikrosoziologie und Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW Berlin), Abteilung Bildung und Familie & Prof. Dr. C. Katharina Spieß, Freie Universität Berlin, Lehrstuhl für Bildungs- und Familienökonomie, und Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW Berlin)
- Prof. Dr. Mirjam Steffensky, Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN), Kiel, Lehrstuhl für Didaktik der Chemie (Schwerpunkt Frühe naturwissenschaftliche Bildung)
- Prof. Dr. Wolfgang Tietze, PädQUIS gGmbH, An-Institut der Alice Salomon Hochschule, Berlin & Prof. Dr. Catherine Walter-Laager, Universität Graz, Abteilung Elementarpädagogik
- Prof. Dr. Christian Wiesmüller, Pädagogische Hochschule Karlsruhe, Abteilung für Physik und Technische Bildung, Deutsche Gesellschaft für Technische Bildung (DGTB)
- Prof. Dr. Bernd Wollring, Universität Kassel, Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik

2 Das „N“ in MINT – Relevanz und Ziele früher naturwissenschaftlicher Bildung

Es gilt mittlerweile als unstrittig, dass frühe Bildung die Basis einer gelingenden Bildungsbiografie und Teilhabe an unserer Gesellschaft ist und dass Kinder vom Besuch einer Kita profitieren (vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung [BMBF], 2017; Vandell, Belsky, Burchinal, Steinberg & Vandergrift, 2010). Dies gilt vor allem, wenn dieser Besuch in einem positiven Zusammenhang mit guter Qualität in der Kindertagesbetreuung steht (Anders, 2013; Melhuish et al., 2015; Barnett, 2011). Die gemeinnützige Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ engagiert sich für frühe Bildung in den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT). Ihr Ziel ist es, Kinder stark zu machen für die Zukunft und sie zu verantwortungsvollem Handeln im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung zu befähigen (vgl. Vision und Mission der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ in diesem Band, S. 306f.). Kinder brauchen die Möglichkeit, ihren eigenen Fragen nachzugehen und forschend die Welt zu entdecken. Die Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ hat das Ziel, alle Kitas, Horte und Grundschulen in Deutschland zu „Forscherorten“ zu machen, an denen Mädchen und Jungen lernen, selbstbestimmt zu denken und verantwortungsvoll zu handeln. Technologisierung und Digitalisierung sowie Folgen des Klimawandels und der sozialen Ungleichheit beeinflussen zunehmend unseren Alltag. Mit früher Bildung in den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik sowie Bildung für nachhaltige Entwicklung trägt das „Haus der kleinen Forscher“ dazu bei, Kinder stark zu machen, damit sie den Herausforderungen einer komplexen Welt erfolgreich begegnen und zukunftsfähig agieren. Die Stiftung folgt dabei grundsätzlich einem kritisch-emanzipatorischen Bildungsverständnis, bei dem es darum geht, informierte Entscheidungen und informiertes Handeln im Alltag auf Grundlage einer frühen MINT-Bildung zu ermöglichen. Die Angebote der Stiftung unterstützen somit den Erwerb der Kompetenzen für das 21. Jahrhundert, wie sie etwa die OECD in ihrem Learning Framework vorgestellt hat (OECD, 2017). Die Stiftung erarbeitet ihre Angebote auf der Grundlage eines ko-konstruktivistischen Lernverständnisses entlang einer fachlichen Fundierung mit einem zugrunde liegenden Wirkungsmodell. Exploration, entdeckendes und forschendes Lernen sind für Kinder und Pädagoginnen und Pädagogen zentrale Erkenntniswege, um Wissen und Kompetenzen aufzubauen.

Im Fokus dieses Bandes stehen die Wirkungen naturwissenschaftlicher Bildungsangebote. Wirkungen werden in diesem Kontext als Veränderungen verstanden, die durch die Teilnahme am Weiterbildungsprogramm des „Hauses der kleinen Forscher“ erreicht werden. Die naturwissenschaftlichen Bildungsangebote der Stiftung wurden in ihrer MINT-Themenentwicklung als erste entwickelt und

wissenschaftlich fundiert (vgl. Band 5 der Wissenschaftlichen Schriftenreihe der Stiftung Haus der kleinen Forscher, 2013), da zunächst ein großer Bedarf an Fort- und Weiterbildungsangeboten zu naturwissenschaftlichen Themen entstand. Dieser Bedarf der Praxis entwickelte sich zunehmend, nachdem die naturwissenschaftliche Bildung nach und nach in einzelnen Bildungsplänen der Länder verankert wurde.

Mittlerweile ist die naturwissenschaftliche Bildung fester Bestandteil in allen Bildungs- und Rahmenlehrplänen (vgl. Steffensky, 2017). Der Stellenwert naturwissenschaftlicher Bildung ist enorm gewachsen und kann sich der öffentlichen Debatte um die Qualität naturwissenschaftlicher Bildungsangebote in Kitas, Horten und Grundschulen nicht mehr verschließen (Leibniz-Forschungsverbund Bildungspotenziale (kurz LERN), 2018). Die Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ begegnet mit ihren Bildungsangeboten dem Weiterbildungsbedarf (vgl. DJI, 2018) in diesem Bildungsfeld und trägt somit zu einer Qualifizierung der pädagogischen Fach- und Lehrkräfte im Bereich der frühen MINT-Bildung bei. Mit ihren vielfältigen Angeboten verfolgt sie das Ziel, pädagogische Fach- und Lehrkräfte in ihrer Selbstwirksamkeit in der Auseinandersetzung mit MINT-Themen zu bestärken, ihre Kompetenzen zu erweitern und sie zu befähigen, sich auf die Fragen, Ideen und Vermutungen der Kinder einzulassen und diese in einem ko-konstruktiven Prozess gemeinsam zu beantworten (vgl. Stiftung Haus der kleinen Forscher, 2013, siehe Abbildung 2). Der pädagogische Ansatz der Stiftung setzt bei den Interessen und Fähigkeiten der Kinder an und betont das gemeinsame forschende Lernen im dialogischen Austausch. Kinder sollen sich in der Auseinandersetzung mit MINT-Themen ebenfalls als kompetent und selbstwirksam erleben, grundlegende Konzepte begreifen und erste Erfahrungen mit wissenschaftlichen Denk- und Handlungsweisen, z. B. die prozesshafte Arbeit entlang des Forschungskreislaufes, sammeln (Marquardt-Mau, 2004, 2011; Pädagogischer Ansatz der Stiftung Haus der kleinen Forscher, in Vorb.)⁷.

Diese naturwissenschaftliche Grundbildung, auch als „scientific literacy“ (Norris & Phillips, 2003; Bybee, McCrae & Laurie, 2009; Steffensky, 2017; Stiftung Haus der kleinen Forscher, 2013) bezeichnet, wird dabei als ein mehrdimensionales Bildungskonzept verstanden, das sowohl Wissenskomponenten als auch nicht-kognitive Komponenten enthält. Die Ziele naturwissenschaftlicher früher Bildung umfassen die Dimensionen Motivation, Verstehen naturwissenschaftlicher Grundkonzepte und prozedurales Wissen über sowie Kompetenzen zu naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen. Zur Grundbildung in den Bereichen Mathe-

⁷ Das didaktische Konzept einer naturwissenschaftlichen Grundbildung zum Forschen mit Kindern und das damit verbundene Modell des Forschungskreislaufs wurde von Frau Marquardt-Mau entwickelt (2004, 2011) und im pädagogischen Ansatz der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ adaptiert.