

EASI-Science L – Early Steps into Science and Literacy. Naturwissenschaftliches Lernen und Sprache

Astrid Rank, Andreas Hartinger & Anja Wildemann

Universität Regensburg, Universität Augsburg & Universität Koblenz-Landau

1 Hintergrund und Forschungsstand

Dass naturwissenschaftliche Lernangebote auch den aktiven Gebrauch von (Bildungs-)Sprache fördern können, wird häufig vermutet und gerade für das naturwissenschaftliche Experimentieren diskutiert (Rank et al., 2016). Begründet wird dies, da typische Experimentierhandlungen eine Versprachlichung erfordern, beispielsweise durch das Bilden von Hypothesen oder das Diskutieren von Ergebnissen (Zanker & Hartinger, 2021). Diese wiederum verlangen sprachliche Operatoren (wie z. B. begründen, vergleichen, erläutern) und sprachliche Präzision. Daher ist anzunehmen, dass die sprachlich anregende Gestaltung solcher Lehr-Lernsituationen die kindliche Sprachverwendung unterstützt

Bildungssprache

Mit dem Terminus Bildungssprache kann ein Konstrukt bezeichnet werden, das auf diversen sprachwissenschaftlichen, erziehungswissenschaftlichen, soziolinguistischen, didaktischen und politischen Diskussionen basiert (Gogolin & Lange, 2011; Wildemann & Fornol, 2020). Definiert wird sie als Sprachvarietät, die in erster Linie in Bildungssituationen verwendet und erwartet wird und die spezifische, im Wesentlichen an der konzeptionellen Schriftlichkeit orientierte Merkmale aufweist. Bei der Verwendung von Bildungssprache bezieht man sich auf Inhalte, die sich nicht aus dem konkreten Kontext ergeben, die Bedeutungen sind allgemeingültiger. Grundsätzlich sind bei naturwissenschaftlichen Lehr-/Lernsituationen beide Modi der Sprachverwendung möglich: So können Kinder beim Experimentieren mit einem Stromkreis z. B. Alltagssprachlich sagen „So leuchtet es.“, da der Kontext vorhanden ist und Zeigegeesten verwendet werden können. Bildungssprachlich würde derselbe Vorgang universal gültig ausgedrückt werden, wie z. B.: „Das Lämpchen leuchtet, wenn der Stromkreis geschlossen ist.“. In Anlehnung an Gibbons (2002) ist dabei der allmähliche Übergang von eher Alltagssprachlichen hin zu bildungssprachlichen Modi anzustreben (Gibbons, 2002; Wildemann & Fornol, 2020).

Theoretische und empirische Versuche einer kategorialen Beschreibung von Bildungssprache fokussieren vor allem die drei linguistischen Felder Lexik (z. B. differenzierende Ausdrücke wie „sinken“ statt „untergehen“), Morphosyntax (z. B. Satzgefüge) und Sprachhandlungen (z. B. vermuten oder begründen)

(Rank, 2016; Scarcella, 2003; Sterner et al., 2014). Solche bildungssprachlichen Aspekte zeigen sich in der mündlichen Kommunikation bereits im Vorschulalter, zum Beispiel in der Verwendung von Wörtern mit Fachbezug (z. B. „wasserlöslich“), in der Markierung der Kohäsion (z. B. „Wenn man die Steine hineingibt, dann geht es unter.“) oder durch bildungssprachliche Sprachhandlungen wie vermuten und begründen (z. B. „Der geht ganz sicher unter, weil er schwer ist“) (Rank et al., 2018). Bildungssprache gilt als bedeutsam für die Teilhabe an Bildungssituationen, für das fachliche Lernen und für den Bildungserfolg (Ahrenholz, 2013; Cummins, 2000; Gogolin & Lange, 2011; Griefßhaber, 2013; Schleppegrell, 2004; Schuth et al., 2017). Dabei kann Bildungssprache durchaus zur Hürde für den Schulerfolg werden, auch für Kinder mit Deutsch als Erstsprache (Gogolin et al., 2007; Heppt et al., 2014). Mit Blick auf die kindliche Entwicklung ist zu konstatieren, dass „im Laufe der Bildungsbiografie [...] die sprachlichen Anforderungen an die Kinder und Jugendlichen“ steigen (Gogolin & Lange, 2011, S. 118). Dies geschieht nicht allmählich, sondern sprunghaft mit den verschiedenen bildungs-biographischen Übergängen. So soll der Elementarbereich bereits Diskurse anregen, die über die reine Alltagskommunikation hinausgehen (vgl. Schneider et al., 2012 in der Expertise „Bildung durch Sprache und Schrift (BISS)“). Mit Eintritt in die Schule werden dann schultypische Sprachregister gefordert, sowohl im Unterrichtsgespräch als auch in den Lehrwerken und Aufgaben. Mit Blick auf eine „durchgängige Sprachbildung“ (Gogolin & Lange, 2011) erscheint es uns aus diesem Grund sinnvoll, dass bereits im Elementarbereich die gezielte Anregung von Bildungssprache in den Blick genommen wird.

Sprachliche Anregungsqualität

Sprachliche Anregungsqualität wird in der Frühpädagogik vor allem im Kontext der Prozessqualität diskutiert. Als bereichsspezifische Prozessqualität definieren etwa Kuger und Klucniok (2008) die „Qualität der Förderung in spezifischen Inhaltsbereichen“ (S. 162) und nennen hierzu die Sprache als Beispiel. Beller et al. (2007) fassen diesbezüglich Befunde verschiedener Studien insbesondere zum sprachanregenden Verhalten von Müttern zusammen, die auch für pädagogische Fachkräfte als wünschenswert gelten. Genannt wird unter anderem, dass sich offene Fragen positiv auf die Länge und die syntaktische Komplexität der kindlichen Äußerungen auswirken (Hoff-Ginsberg & Shatz, 1982). Auch eine „vertikale Dialogstruktur“, also das Beibehalten eines Themas über längere Zeit mit zunehmender inhaltlicher Ausdifferenzierung, führt zu komplexeren und vielfältigeren Äußerungen von Kindern (Ritterfeld, 2000). Für die Entwicklung des kindlichen Wortschatzes ist dabei die Häufigkeit und Dauer des mütterlichen Sprachangebots zentral (Huttenlocher et al., 1991). Daraus abgeleitet wird im Folgenden unter sprachlicher Anregungsqualität im Kontext pädagogischer Arbeit (in Kindertagesstätten) ein anregendes interaktives Sprachverhalten verstanden, welches sich

etwa durch Merkmale wie Offenheit in der Fragestellung oder die Anregung zu kohärenten Erklärungen durch die pädagogischen Fachkräfte auszeichnet.¹

Allerdings lassen sich bislang noch kaum Effekte der Anregungsqualität in Kindertagesstätten auf die Sprachentwicklung von Kindern nachweisen (Weinert et al., 2012), und auch die Ergebnisse zur Wirkung von Sprachfördermaßnahmen in Kindertagesstätten sind in der Regel eher ernüchternd (Egert, 2015; Egert & Hopf, 2016). Erklären lässt sich dies u. a. durch Befunde, die den Kindertagesstätten in Deutschland eher eine geringe Qualität der sprachlichen Interaktion zwischen Fachkraft und Kind attestieren – verbunden mit einer geringen Varianz in der sprachlichen Anregung (Albers, 2009; Fried, 2011; Gasteiger-Klicpera et al., 2010; König, 2009; Weinert & Ebert, 2013; Weinert et al., 2012).

Weinert und Ebert (2013) plädieren für eine Steigerung der Anregungsqualität (Kammermeyer et al., 2013), und dass eine solche Steigerung möglich ist, zeigen z. B. Egert und Hopf 2018. Dabei sind zunächst strukturelle Merkmale relevant: Förderlich ist etwa eine kleine Gruppengröße, da diese zu mehr Redezeit der einzelnen Kinder führt. Auch die Dauer, die Intensität und die Regelmäßigkeit der sprachlichen Interaktion scheinen bedeutsam. Bei der Qualität des Sprachangebotes erweisen sich kindzentrierte Strategien als förderlich (z. B. Blickkontakt, das Folgen von kindlichen Initiativen, das geduldige Abwarten kindlicher Äußerungen) sowie alle Methoden, die die Kinder zum Sprechen anregen (z. B. offene Fragen, sprachliches Modellieren, handlungsbegleitendes Sprechen).

Diese Techniken lassen sich auch in naturwissenschaftlichen Lernsituationen umsetzen und erweisen sich auch dort als sprachförderlich (Bürgermeister et al., 2019; Menninga et al., 2017). In diesen Studien haben sich vor allem sogenannte Mikro-Scaffoldings als erfolgreich erwiesen (Gibbons, 2002). Damit werden konkrete Unterstützungsmöglichkeiten während der Lernsituation bezeichnet, wie der Einsatz von Techniken des sprachlichen Modellierens. Beispiele hierfür sind das korrektive Feedback (das Aufgreifen und Umformulieren von kindlichen Äußerungen) oder das handlungsbegleitende Sprechen. Dass solche sprachlichen Modellierungstechniken wirksam sind, wurde mehrfach belegt (Kempert et al., 2018; Mannel et al., 2016).

Des Weiteren sind naturwissenschaftliche Interaktionssituationen sprachförderlich, wenn ‚Sustained Shared Thinking‘ ermöglicht wird (Hopf, 2012; Siraj-Blatchford et al., 2002). Dabei handelt es sich um sprachliche Interaktionen, in denen Kinder durch passende Fragen und Impulse der Fachkräfte dazu angeregt werden, ihre Problemlösung zu verbalisieren oder ein Konzept zu erklären (Burchinal et al., 2008). In ihrer Studie im Kontext des frühen naturwissenschaftlichen Lernens konnte Li (2017) außerdem zeigen, dass die Produktion von sogenannten ‚Student Critical Turns‘ (SCT), welche nach Boyd und Rubin (2002)

¹ Weiter Merkmale für sprachliche Anregungsqualität im Kindergarten benennen Fried und Briedigkeit (2008).

elaborierte Gesprächsbeiträge eines Kindes mit einer Länge von mehr als 10 Sekunden umschreiben, durch das Frageverhalten der Lehrenden positiv gesteuert wird. Derartige SCTs konnten besonders in Phasen des Beschreibens und Berichtens von Experimenten gefunden werden. Allerdings wird ‚*Sustained Shared Thinking*‘ nur sehr selten nachgewiesen (Hopf, 2012; König, 2009; vgl. auch Siraj-Blatchford et al., 2002). Auch Menninga et al. (2017) verweisen anhand ihrer Ergebnisse auf die Wirksamkeit qualitativvoller naturwissenschaftlicher Angebote (ein umfangreicher, anspruchsvoller und vielseitiger Wortschatz sowie Kausalkonnektoren) in Kindertagesstätten auf die Bildungssprache der Kinder. Allerdings zeigen Leuchter und Saalbach (2014), dass sprachliche Unterstützungsmaßnahmen, die eine höhere Kompetenz der Fachkraft auch im naturwissenschaftlichen Bereich erfordern (etwa das Einfordern von Begründungen), seltener vorkommen als die einfacheren Unterstützungsmaßnahmen wie das Zeigen einer Aufgabe. Zusammenfassend lässt sich aus den dargestellten Befunden schließen, dass hochwertige naturwissenschaftliche Interaktion in der Kita dann entsteht, wenn Fachkräfte zum einen inhaltlich anregende, thematisch fokussierte Gespräche partizipativ initiieren und zum anderen die kindlichen Äußerungen aufgreifen und modellieren.

2 Fragestellung

Auf der Basis dieser theoretischen Herleitung lassen sich forschungsleitende Überlegungen und Fragestellungen zusammenführen. Neu dabei ist die Fokussierung auf Bildungssprache bereits im vorschulischen und somit auch vorschulischen Bereich im Kontext des frühen naturwissenschaftlichen Lernens. Es werden sowohl die Ebene der Fachkräfte als auch die der Kinder in den Blick genommen und untersucht. Mit Blick auf das Potenzial des naturwissenschaftlichen Experimentierens bzgl. sprachlich anregender Fachkraft-Kind-Interaktionen fragen wir:

- 1) Wie hoch ist die sprachliche Anregungsqualität der pädagogischen Fachkräfte in konkreten naturwissenschaftlichen Experimentiersituationen?
Hypothese: Die sprachliche Anregungsqualität ist im Schnitt mittelmäßig.
- 2) Gibt es einen Zusammenhang zwischen der sprachlichen Anregungsqualität der Fachkräfte und der bildungssprachlichen Performanz der Kinder?
Hypothese: „Die Höhe der sprachlichen Anregungsqualität während der Experimentierphase korreliert positiv mit der bildungssprachlichen Performanz der Kinder in der beobachteten Situation“.

3 Design

Die Stichprobe der Studie Easi Science-L (Early Steps Into Science and Literacy, Laufzeit 2013–2016)² bestand aus 58 pädagogischen Fachkräften mit jeweils vier Vorschulkindern (zwei Mädchen, zwei Jungen/zwei DaE, zwei DaZ). Diese besuchten gemeinsam das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) bzw. die Universität Heidelberg, wo in einem für alle Gruppen einheitlichen Labor Videoaufnahmen zu der von der Fachkraft gestalteten Lernsituation stattfanden. Bereits einige Tage zuvor erhielten die Fachkräfte ein Verzeichnis der Ausstattung des Raumes sowie die Instruktion, dass sie dort eine etwa 30-minütige Lerneinheit zum Thema „Schwimmen und Sinken“ durchführen sollten, die aufgezeichnet wird. Das vorhandene Material war den Fachkräften bekannt. Wie sie damit arbeiten wollten, konnten sie selbst entscheiden. Das Thema „Schwimmen und Sinken“ wurde gewählt, da es aus der Erfahrungswelt der Kinder entstammt und aufgrund dieser Alltagsnähe pädagogischen Fachkräften vermutlich vertraut ist (Leuchter & Saalbach, 2014). Zudem lässt es sich gut für Kinder im Vorschulalter aufbereiten (Steffensky & Lankes, 2011). Die Experimentiersituation wurde mit zwei Kameras und einem Deckenmikrofon videografiert.

3.1 Instrumente

Rating der sprachlichen Anregungsqualität der Fachkräfte

Um die sprachliche Anregungsqualität der Fachkraft einzuschätzen, wurden die Videografien mithilfe der *Dortmunder Ratingskala zur Erfassung sprachförderrelevanter Interaktionen* (DO-RESI) von Fried und Briedigkeit (2008) analysiert. In den 12 Items werden zentrale Merkmale sprachanregender Interaktion abgebildet (vgl. dazu auch Kapitel 1.), nämlich Kongruenz, empathisches Zuhören, Anregung, Handlungen verbalisieren, Informationen/Berichte einholen, Lernmöglichkeiten aufzeigen, Vielfalt des Wortschatzes, grammatisch komplexer Input (keine Fragmentsätze), offene Fragen, Themen benennen/entdecken, Themen verbinden, Zusammenhänge eines Themas erklären/hinterfragen. Die gesamte videografierte Sequenz wurde zunächst bezüglich dieser 12 Items eingeschätzt. Vergeben wurden dabei Werte von 1 (unzureichend) bis 7 (exzellent), wobei diese Stufung anhand von forschungsbasierten und theoriegeleiteten Indikatoren in einem ausführlichen Kodiermanual festgelegt ist. Anschließend wurde ein Gesamtwert aus diesen Items gebildet (Cronbachs Alpha = .954). Die Analyse der Beobachterübereinstimmung (durchgeführt mit jeweils zwei Raterinnen und 15 Videos) erbrachte einen guten Wert ($\kappa = .782$).

² Die Studie wurde von der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“, der Baden-Württemberg-Stiftung und der Siemens Stiftung gefördert.

Rating der Sprachproduktion der Kinder

Zur Einschätzung der bildungssprachlichen Performanz der Kinder wurden zunächst alle Videoaufnahmen transkribiert. Anschließend wurden diese Transkripte mit der für diese Studie entwickelten *Ratingsskala zur Erfassung bildungssprachlicher Kompetenzen von Kindern im Vorschulalter* (RaBi) (Tietze et al., 2016) bearbeitet. In vier Abstufungen wurde mit ihrer Hilfe eingeschätzt, inwieweit die Kinder lexikalische und morphosyntaktische Mittel verwendeten (0 = rudimentär, 1 = alltagssprachlich, 2 = alltagssprachlich mit bildungssprachlichen Elementen, 3 = bildungssprachlich). Diese Analyse wurde ergänzt durch die Analyse der Sprachhandlungen, die aufgrund der einheitlichen Skalierung (0–3) innerhalb der Skala in die Werte 0 (keine komplexe Sprachhandlung) und 3 (komplexe Sprachhandlung) kodiert wurde.

Tabelle 1 zeigt die Subskalen mit der beispielhaften Darstellung jeweils einer einzelnen Abstufung.

Tab. 1. Stufen der RaBi mit jeweils einem ausgeführten Beispiel.

	Subskalen	0	1	2	3
Lexik (ausgeführtes Beispiel „Nomen“)	Nomen	Rudimentärer Wortschatz („Das“)	Alltagssprachliche Verwendung von Nomen ohne konkreten Fachbezug („Schiff“)	Alltagssprachliche Verwendung von Nomen mit konkreten Fachbezug („Gewicht“)	Bildungssprachliche Verwendung von Nomen mit Fachbezug („Dichte“)
	Adjektive				
	Verben				
Morpho- syntax (ausgeführtes Beispiel „unpersönliche Konstruktion“)	Kohäsion	Rudimentäre Äußerungen („Schiff“)	Verwendung von Aktivkonstruktionen, vollständige Satzbildung („Ich wette, das Schiff schwimmt.“)	Unpersönliche Konstruktion durch „man“ als Passivsatzform („Und wenn man ins Schiff Was- ser rein- macht?“)	Gebrauch von Vor- gangspassiv und Zu- standspassiv („Das Schiff schwimmt, weil es überall gleichmäßig beladen wurde.“)
	Satzgefüge				
	Unpersönliche Konstruktion				
	Komplexes Verbgefüge				
Sprach- handlungen (Es gibt bei den Sprach- handlungen nur zwei Ab- stufungen; entweder 0 (allgemein- sprachlich) oder 3 (bildungssprachlich) und keine Zwischen- stufe)	Erklären/Begründen	Nicht komplex z. B. be- schreibend („Der Knopf ist leicht.“)			Komplex z. B. erklä- ren, begründen, vermuten („Der Knopf schwimmt ganz sicher, weil er leicht ist.)
	Vermuten				

Die Entwicklung der RaBi wurde bereits an anderer Stelle ausführlich dokumentiert (Tietze et al., 2016). Die Skala hat eine gute interne Konsistenz ($\alpha = .826$), und die an 23 Fällen berechnete Interrater-Reliabilität mit jeweils zwei Raterinnen zeigt mit Werten von $\kappa = .757-.807$ ein gutes Maß an Übereinstimmung auf.

Hintergrundvariablen der Kinder

Auf Ebene der Kinder wurden als Hintergrundvariablen der allgemeine Sprachstand, die Intelligenz und Merkmale des familiären Hintergrunds erhoben.

Die Erfassung des Sprachstands geschah mithilfe des Sprachtests *Linguistische Sprachstandserhebung Deutsch als Zweitsprache* (LiSe-DaZ®, Schulz & Tracy in Verbindung mit der Baden-Württemberg-Stiftung, 2011), der als Einzeltestverfahren durchgeführt wurde. Der Test unterscheidet Testaufgaben zum Sprachverstehen und zur Sprachproduktion, die in einer Gesamtskala zusammengefasst werden können (sieben Subtests, $\alpha = .702$, Beispielitems zu Verstehen von W-Fragen: „Wem hilft Ibo aus der Tonne?“ [„Dem Hund“] und zu Satzklammer, Nebensatz: „Warum macht der Hund so ein trauriges Gesicht?“ [„Weil er da eingesperrt ist.“]). Zur Messung der Intelligenz wurde der vergleichsweise sprachfreie *Grundintelligenztest Skala 1 Revision* (CFT 1-R, Weiß & Osterland, 2012) mit sechs Subtests ($\alpha = .894$) durchgeführt.

Weitere, für unsere Fragestellung relevante, Hintergrundvariablen wurden durch eine verkürzte Version des Elternfragebogens aus dem Projekt *Bildungssprachliche Kompetenzen* (BiSpra, vgl. auch Weinert et al. (o. J.)) erfasst. Erfragt wurden das eigene Leseverhalten (5 Items, $\alpha = .826$, Beispielitem: „Ich verbringe meine Freizeit gern mit Lesen.“), die häusliche Literacy-Anregung (4 Items, $\alpha = .575$, Beispielitem: „Wie oft machen Sie oder eine andere Person bei Ihnen zu Hause die folgenden Tätigkeiten mit Ihrem Kind? Buchstaben und Wörter schreiben.“) sowie der Bildungshintergrund der Eltern (hier wurde ein Index, bestehend aus Bildungsabschluss, Berufsausbildung und Buchbesitz gebildet, $\alpha = .777$).

3.2 Beschreibung der Stichprobe

Die Stichprobe setzt sich aus 58 pädagogischen Fachkräften (aus 58 Kindertagesstätten) und 222 Vorschulkindern aus deren Gruppen zusammen. Die Fachkräfte (55 weiblich, 3 männlich) waren größtenteils berufserfahren, 52 % der Befragten waren bereits mehr als 15 Jahre und 25 % waren weniger als 5 Jahre tätig. Bei den Kindern sprachen 121 Deutsch als Erstsprache (DaE) und 101 Deutsch als Zweitsprache (DaZ) (Alter $M = 5.8$ Jahre; $SD = 0.5$; 119 Mädchen und 103 Jungen). Es wurde darauf geachtet, dass ein hoher Anteil an Kindern mit DaZ in den Untersuchungsgruppen war (45 %), um Aussagen über diese Gruppe treffen zu können. Die erhobenen Hintergrundvariablen ergaben in zwei Skalen überzufällige Unterschiede zwischen den Kindern mit DaZ und DaE, weitere Unterschiede waren nicht signifikant (vgl. Tabelle 2).

Tab. 2. Beschreibung der Stichprobe: Hintergrundvariablen unterschieden nach der Erstsprache der Kinder.

	DAZ		DAE		Signifikanz
	MW	SD	MW	SD	
Kind: Alter	5;4	0,55	5;4	0,49	n. s.
Kind: IQ	94,43	12,12	96,43	11,25	n. s.
Kind: allgemeinspr. Kompetenzen	-0,05	0,58	0,05	0,41	n. s.
Eltern: Bildungshintergrund	25,38	6,09	27,59	5,48	p = .033
Eltern: Leseverhalten	3,04	0,72	3,31	0,68	p = .009
Eltern: Literacy-Anregung	2,23	0,41	2,28	0,38	n. s.

Anmerkungen: Allgemeinsprachliche Kompetenzen werden mit dem Lise-DaZ Gesamtwert, z-standardisiert dargestellt. Elternvariablen: Leseverhalten: Likertskalierung von 1 und 4; Literacy-Anregung: Likertskalierung zwischen 1 und 3, Bildungshintergrund: Summenscore (mindestens 7, höchstens 39).

3.3 Auswertungsverfahren

Zur Berechnung des Einflusses der sprachlichen Anregungsqualität auf die Verwendung der Bildungssprache der Kinder wurden hierarchische Regressionsanalysen in Mplus (Muthén & Muthén, 2010) berechnet. Da die Stichprobe aus jeweils 4 Kindern einer Gruppe bestand, wurde ein statistisches Verfahren gewählt, mit dem diese Clusterung berücksichtigt wurde. Wir berichten von mehreren hierarchischen Regressionsanalysen, bei denen wir zunächst nur die sprachliche Anregungsqualität in das Modell eingefügt haben und anschließend stufenweise weitere relevante Prädiktoren ergänzt haben (vgl. Tabelle 3) Die sprachliche Anregungsqualität wurde als unabhängige Variable auf Level 2 eingefügt, um auf den durch die Clusterung unserer Daten entstandenen Stichprobenfehler angemessen zu reagieren. Mit einem ICC von .13 ist der Unterschied zwischen den einzelnen Gruppen zudem so groß, dass eine nicht-hierarchische Berechnung zu einer deutlichen Verzerrung führen würde (Geiser, 2010). Weitere Hintergrundvariablen, wie Alter und Geschlecht der Kinder sowie die weiteren Hintergrundvariablen wurden als Kovariaten auf Level 1 eingefügt.

4 Ergebnisse

4.1 Forschungsfrage 1: Sprachliche Anregungsqualität der Fachkräfte

Abbildung 1 gibt einen Überblick über die sprachliche Anregungsqualität aller 58 pädagogischen Fachkräfte. Die Wertebereiche zwischen 1 und 2,5 wurden als unzureichend, zwischen 2,5 und 4,5 als wenig, zwischen 4,5 und 6,5 als gut und zwischen 6,5 und 7 als exzellent bezeichnet. Sowohl Mittelwert als auch Median liegen nahe dem theoretischen Mittelwert. Ersichtlich ist jedoch auch eine erhebliche Streuung. Dabei wurde die Anregung von zwei Fachkräften als exzellent eingestuft, zwölf Fachkräfte dagegen als unzureichend (M 3,94, SD 1,47, min 1,36, max 6,82).

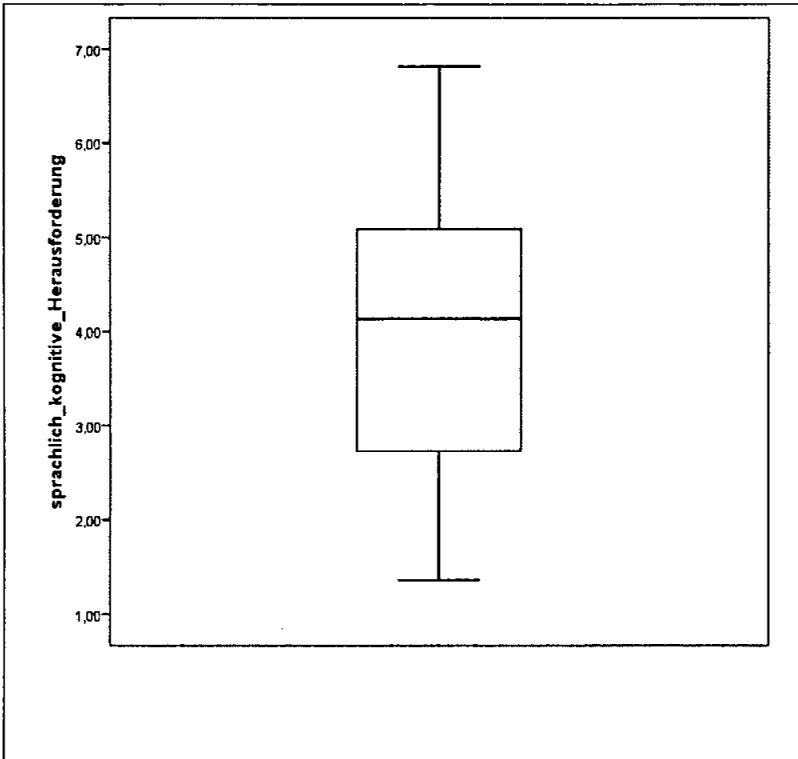


Abb. 1. Boxplot sprachliche Herausforderung.

Die Daten bestätigen somit die Hypothese, dass im Schnitt eine mittlere Qualität der sprachlichen Anregung gegeben ist.

4.2 Forschungsfrage 2: Zusammenhang zwischen sprachlicher Anregungsqualität der Fachkräfte und bildungssprachlicher Performanz der Kinder

In den drei Modellen der unten dargestellten Regressionsanalyse wurden die Variablen schrittweise einbezogen. Modell 1 berechnet nur den Einfluss der sprachlichen Anregungsqualität in der beobachteten Situation auf die bildungssprachliche Performanz der Kinder. Modell 2 nimmt Varianten auf Kindebene mit hinzu. Modell 3 wird noch um die Ergebnisse der Elternbefragung ergänzt.

Tab. 3. *Betragewichte der verschiedenen Einflussvariablen auf die bildungssprachliche Sprachproduktion (gemessen mit RaBi) der Kinder.*

	Modell 1	Modell 2	Modell 3
sprachliche Anregungsqualität	.167*	.074+	.055
Spracherwerbssituation ^a		.061	.065
allgemeinspr. Kompetenzen		.000	.003
Kind: Alter		.393***	.582***
Kind: Geschlecht ^b		-.314**	-.337*
Kind: IQ		.018***	.019***
Eltern: Bildungshintergrund			.028+
Eltern: Leseverhalten			.035
Eltern: häusl. Unterst.			.014
R ²	.028	.156	.269

Anmerkungen: * $p < .05$; ** $p < .01$; + $p < .10$; R^2 = erklärte Stichprobenvarianz.
^aSpracherwerbssituation ist so kodiert, dass positive Werte auf höhere Werte der Kinder mit DaE deuten. ^bGeschlecht ist so kodiert, dass positive Werte auf höhere Werte der Mädchen deuten.

Die Befunde der Regressionsanalyse (vgl. Tabelle 3) zeigen, dass es entgegen der Hypothese nur geringe Zusammenhänge zwischen der sprachlichen Anregungsqualität der Fachkraft und der Verwendung von Bildungssprache durch die Kinder gibt. Erheblich bedeutsamer sind die Kovariaten auf Kindebene, wie das Alter, das Geschlecht (Jungen erzielten signifikant bessere Ergebnisse als Mädchen) oder die kognitiven Grundfähigkeiten. Wenn man die Hintergrundvariablen aus der Elternbefragung einbezieht, so verschwindet der Zusammenhang zwischen Anregungsqualität und bildungssprachlicher Performanz – die Zusammenhänge zu diesen Hintergrundvariablen sind jedoch selbst auch nur gering. Auch die allgemeinsprachlichen Kompetenzen der Kinder, gemessen durch LiSe-DaZ®, oder die Erstsprache der Kinder (DaE vs. DaZ) korrelieren nicht mit der bildungssprachlichen Performanz in der naturwissenschaftlichen Experimentiersituation.

5 Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse

Die vorliegende Studie konnte für den Vorschulbereich zeigen, dass in naturwissenschaftlichen Lehr-Lernsituationen grundsätzlich gute Möglichkeiten für sprachliche Anregung existieren; diese werden jedoch nur von wenigen pädagogischen Fachkräften auch ausreichend genutzt. Anders als etwa bei Weinert et al. (2012) konnte allerdings eine erhebliche Varianz festgestellt werden. Es wurden sowohl eine sehr niedrige als eine auch sehr hohe sprachliche Anregungsqualität in den untersuchten Situationen gemessen. Zudem stellte sich heraus, dass die

bildungssprachliche Performanz der Kinder in der Situation weniger mit der Anregung durch die Fachkraft als vielmehr mit dem Bildungshintergrund der Eltern und in noch deutlicherem Maße mit den intrapersonalen Merkmalen der Kinder zusammenhängt. So agierten ältere Kinder und Kinder mit günstigeren kognitiven Grundvoraussetzungen bildungssprachlicher, und Jungen zeigten eine höhere bildungssprachliche Performanz als Mädchen.

Eine mögliche Erklärung für diesen Befund liefert die Laborsituation, in der diese Studie durchgeführt wurde. Anhand der vorliegenden Daten kann nicht eingeschätzt werden, inwieweit die hier durchgeführte Experimentiersituation mit dem Alltag der Kindertagesstätte – und damit mit der sprachlichen Anregung dort – korrespondiert, um Rückschlüsse auf ein bereits bestehendes sprachförderliches Setting zu ziehen. Ebenso können keine Aussagen darüber gemacht werden, inwieweit längerfristige Auswirkungen durch eine kontinuierliche hohe sprachliche Anregungsqualität bei naturwissenschaftlichen Lernsituationen im Alltag der Kindertagesstätte zu erwarten sind. Die Richtung der Daten (ein signifikanter Zusammenhang, wenn die Kontrollvariablen nicht berücksichtigt sind und eine zumindest weiterhin positive Tendenz im Gesamtmodell) unterstützen aus unserer Sicht diese Vermutung.

Eine Einschränkung der Studie ist die nicht-zufällige Auswahl der Untersuchungsgruppe; die Kinder wurden durch die teilnehmenden Fachkräfte ausgewählt. Durch den hohen Anteil (45 %) der Kinder mit Deutsch als Zweitsprache gehen wir jedoch davon aus, dass die Befunde auch für diese Gruppe gültig sind. Limitierend ist weiterhin, dass die bildungssprachliche Performanz der Kinder in einer konzeptionell mündlichen Situation erhoben wurde. Auch die Laborsituation schränkt – wie oben erwähnt – die ökologische Validität der Studie ein. Aus diesem Grund sind ergänzende Studien erforderlich, die Daten über einen längeren Zeitraum und Veränderungen der Sprachkompetenz der Kinder erheben. Wichtig wäre auch, weitere Variablen auf Seite der Fachkraft zu erheben, um Zusammenhänge z. B. mit dem Wissen (sowohl bezogen auf Sprache als auch auf Naturwissenschaften) und der Professionalisierung der Fachkräfte herstellen zu können. Dass eine angemessene inhaltliche Kompetenz der pädagogischen Fachkräfte im Bereich des naturwissenschaftlichen Lernens von Bedeutung ist, zeigen Analysen, die die naturwissenschaftliche Lernsituation genauer fokussierten. Einzelne Phasen der Experimentiersituation – wie beispielsweise das Aufstellen von Vermutungen oder das Erörtern der Ergebnisse – eignen sich für sprachliche Anregungen bzw. bildungssprachliche Handlungen besonders (Hartinger et al., im Druck). Im Unterschied z. B. zur Phase des Ausprobierens ist hier jedoch eine höhere fachliche Kompetenz erforderlich. Um die sprachliche Anregungsqualität gezielt zu verbessern – und damit schließlich auch die Förderung von angemessenen bildungssprachlichen Mustern im Elementarbereich, könnten auf den hier dargestellten Erkenntnissen Fortbildungen konzipiert und systematisch evaluiert werden.

Literatur

- Ahrenholz, B. (2013). Sprache im Fachunterricht untersuchen. In Ch. Röhner & B. Hövelbrinks (Hrsg.), *Fachbezogene Sprachförderung in Deutsch als Zweitsprache* (S. 87–98). Juventa.
- Albers, T. (2009). *Sprache und Interaktion im Kindergarten. Eine quantitativ-qualitative Analyse der sprachlichen und kommunikativen Kompetenzen von drei- bis sechsjährigen Kindern*. Klinkhardt.
- Beller, E. K., Merckens, H., Preissing, C. & Beller, S. (2007). *Abschlussbericht des Projekts Erzieherqualifizierung zur Erhöhung des sprachlichen Anregungsniveaus in Tageseinrichtungen für Kinder – Eine Interventionsstudie*. Zugriff am 12.10.2018 unter <http://www.beller-und-beller.de/ESIA-Abschlussbericht-05-2007-2.pdf>
- Boyd, M. & Rubin, D. L. (2002). Elaborated student talk in an elementary ESOL classroom. *Research in the Teaching of English*, 36(4), 495–530.
- Burchinal, M., Howes, C., Pianta, R. C., Bryant, D., Early, D., Clifford, R. & Barbarin, O. (2008). Predicting child outcomes at the end of kindergarten from the quality of pre-kindergarten teacher–child interactions and instruction. *Applied Developmental Science*, 12(3), 140–153. <https://doi.org/10.1080/10888690802199418>
- Bürgermeister, A., Große, G., Leuchter, M., Studhalter, U. & Saalbach, H. (2019). Interaktion von pädagogischen Fachkräften und Kindern in naturwissenschaftlichen Lerngelegenheiten im Kindergarten: Ein Blick auf die Quantität kindlicher Redebeiträge. *Frühe Bildung*, 8(1), 13–21. <https://doi.org/10.1026/2191-9186/a000406>
- Cummins, J. (2000). *Language, power and pedagogy. Bilingual children in the crossfire*. Multilingual Matters LTD. <https://doi.org/10.21832/9781853596773>
- Egert, F. (2015). *Meta-analysis on the impact of in-service professional development programs for preschool teachers on quality ratings and child outcomes*. Universität Bamberg. Zugriff am 06.03.2017 unter <https://opus4.kobv.de/opus4-bamberg/frontdoor/index/index/docId/45682>
- Egert, F. & Hopf, M. (2016). Zur Wirksamkeit von Sprachförderung in Kindertageseinrichtungen in Deutschland. Ein narratives Review. *Kindheit und Entwicklung*, 25(3), 153–163. <https://doi.org/10.1026/0942-5403/a000199>
- Egert, F. & Hopf, M. (2018). Wirksame Sprachförderung für mehrsprachige Kinder in Kindertagesstätten. *TPS – Theorie und Praxis der Sozialen Arbeit*, (3), 30–34.
- Fried, L. (2011). Sprachförderstrategien in Kindergartengruppen. Einschätzungen und Ergebnisse mit DO-RESI. *Empirische Pädagogik*, 25(4), 543–562.
- Fried, L. & Briedigkeit, E. (2008). *Sprachförderkompetenz. Selbst- und Teamqualifizierung für Erzieherinnen, Fachberatungen und Ausbilder*. Cornelsen Scriptor.

- Gasteiger-Klicpera, B., Knapp, W. & Kucharz, D. (2010). Abschlussbericht der Wissenschaftlichen Begleitung des Programms „Sag’ mal was – Sprachförderung für Vorschulkinder“. Zugriff am 06.03.2017 unter http://www.ph-weingarten.de/zep/Projekte/Abschlussbericht_Sprachfoerderung_Landesstiftung_PH_Weingarten.pdf
- Geiser, C. (2010). *Datenanalyse mit Mplus. Eine anwendungsorientierte Einführung*. VS Verlag für Sozialwissenschaften. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-92042-9>
- Gibbons, P. (2002). *Scaffolding language, scaffolding learning. Teaching second language learners in the mainstream classroom*. Heinemann.
- Gogolin, I. & Lange, I. (2011). Bildungssprache und durchgängige Sprachbildung. In S. Fürstenau & M. Gomolla (Hrsg.), *Migration und schulischer Wandel: Mehrsprachigkeit* (S. 107–128). VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-531-92659-9_6
- Gogolin, I., Neumann, U. & Roth, H. J. (2007). *Schulversuch bilinguale Grundschulklassen in Hamburg – Wissenschaftliche Begleitung*. Zugriff am 06.03.2017 unter <https://www.ew.uni-hamburg.de/ueber-die-fakultaet/personen/neumann/files/bericht-2007-0.pdf>
- Griebhaber, W. (2013). Die Rolle der Sprache bei der Vermittlung fachlicher Inhalte. In Ch. Röhner & B. Hövelbrinks (Hrsg.), *Fachbezogene Sprachförderung in Deutsch als Zweitsprache* (S. 58–74). Juventa.
- Hartinger, A., Rank, A., Wildemann, A. & Tietze, S. (im Druck). Sprachliche Anregung in verschiedenen Phasen des Experimentierens – eine Studie zum frühen naturwissenschaftlichen Lernen in Kindertagesstätten. In E. Blumberg, C. Niederhaus & A. Mischendahl (Hrsg.), *Sprachbildend Lernen und Lehren im, vor und nach dem Sachunterricht*. Kohlhammer.
- Heppt, B., Haag, N., Böhme, K. & Stanat, P. (2014). The role of academic-language features for reading comprehension of language-minority students and students from low-SES families. *Reading Research Quarterly*, 50(1), 61–82. <https://doi.org/10.1002/rrq.83>
- Hoff-Ginsberg, E. & Shatz, M. (1982). Linguistic input and the child’s acquisition of language. *Psychological Bulletin*, 92, 3–26. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.92.1.3>
- Hopf, M. (2012). *Sustained shared thinking im frühen naturwissenschaftlich-technischen Lernen*. Waxmann.
- Huttenlocher, J., Haight, W., Bryk, A., Seltzer, M. & Lyons, T. (1991). Early vocabulary growth: Relation to language input and gender. *Developmental Psychology*, 27(2), 236–248. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.27.2.236>
- Kammermeyer, G., Roux, S. & Stuck, A. (2013). *Was wirkt wie? – Evaluation von Sprachfördermaßnahmen in Rheinland-Pfalz*. Abschlussbericht (März 2013). Universität Landau.

- Kempert, S., Schalk, L., Saalbach, H. (2018). Sprache als Werkzeug des Lernens: Ein Überblick zu den kommunikativen und kognitiven Funktionen der Sprache und deren Bedeutung für den fachlichen Wissenserwerb. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 65, PreprintOnline. <https://doi.org/10.2378/PEU2018.art19d>
- König, A. (2009). *Interaktionsprozesse zwischen ErzieherInnen und Kindern. Eine Videostudie aus dem Kindergartenalltag*. Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-91412-1>
- Kuger, S. & Kluczniok, K. (2008). Prozessqualität im Kindergarten – Konzept, Umsetzung und Befunde. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft (Sonderheft)*, 11, 159–178.
- Leuchter, M. & Saalbach, H. (2014). Verbale Unterstützungsmaßnahmen im Rahmen eines naturwissenschaftlichen Lernangebots in Kindergarten und Grundschule. *Unterrichtswissenschaft*, 42(2), 117–131.
- Li, M. (2017). *Zweitsprachförderung im frühen naturwissenschaftlichen Lernen. Linguistisch hochwertige Formate und interaktive Elemente in der Unterrichtskommunikation*. Beltz Juventa.
- Mannel, S., Hardy, I., Sauer, S. & Saalbach, H. (2016). Sprachliches Scaffolding zur Unterstützung naturwissenschaftlichen Lernens im Kindergartenalter. In E. Tschirner, O. Bärenfänger & J. Möhring. (Hrsg.), *Sammelband zum Symposium „Deutsch als fremde Bildungssprache: Das Spannungsfeld von Fachwissen, sprachlicher Kompetenz, Diagnostik und Didaktik“* (S. 97–113). Stauffenburg.
- Menninga, A., van Dijk, M., Wetzels, A., Steenbeek, H. & van Geert, P. (2017). Language use in kindergarten science lessons: Language production and academic language during a video feedback coaching intervention in kindergarten science lessons. *Educational Research and Evaluation*, 23(1–2), 26–51. <https://doi.org/10.1080/13803611.2017.1292920>
- Muthén, L. K. & Muthén, B. O. (2010). *Mplus user's guide* (6. Aufl.). Muthén & Muthén.
- Rank, A. (2016). Förderung der Bildungssprache im Fachkontext bei Vor- und Grundschulkindern. In E. Inckemann & R. Sigel (Hrsg.), *Diagnose und Förderung von bildungsbenachteiligten Kindern im Schriftspracherwerb* (S. 35–46). Julius Klinkhardt.
- Rank, A., Hartinger, A., Wildemann, A. & Tietze, S. (2018). Bildungssprachliche Kompetenzen bei Vorschulkindern mit Deutsch als Erst- und Zweitsprache. *Zeitschrift für Grundschulforschung*, 11, 115–129.
- Rank, A., Wildemann, A. & Hartinger, A. (2016). *Sachunterricht – der geeignete Ort zur Förderung von Bildungssprache?* (Nr. 22). Zugriff am 23.10.2018 unter www.widerstreit-sachunterricht.de
- Ritterfeld, U. (2000). Welchen und wie viel Input braucht das Kind? In H. Grimm (Hrsg.), *Sprachentwicklung* (Enzyklopädie der Psychologie, Bd. 3, S. 403–432). Hogrefe.

- Scarcella, R. C. (2003). *Academic English. A conceptual framework* (Technical report 2003–1). University of California Linguistic Minority Research Institute.
- Schleppegrell, M. J. (2004). *The language of schooling. A functional linguistics perspective*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Schneider, W., Baumert, J., Becker-Mrotzek, M., Hasselhorn, M., Kammermeyer, G., Rauschenbach, Th., Roßbach, H.-G., Roth, H.-J., Rothweiler, M. & Stanat, P. (2012). *Expertise „Bildung durch Sprache und Schrift (BiSS)“: Bund-Länder-Initiative zur Sprachförderung, Sprachdiagnostik und Leseförderung*. Zugriff am 17.03.2020 unter: <http://www.biss-sprachbildung.de/ueber-biss/biss-expertise>
- Schulz, P., Tracy, R. & Baden-Württemberg-Stiftung (2011). *LiSe-DaZ®. Linguistische Sprachstandserhebung – Deutsch als Zweitsprache*. Hogrefe.
- Schuth, E., Köhne, J. & Weinert, S. (2017). The influence of academic vocabulary knowledge on school performance. *Learning and Instruction*, 49, 157–165. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2017.01.005>
- Siraj-Blatchford, I., Sylva, K., Muttock, S., Gilden, R. & Bell, D. (2002). *Researching effective pedagogy in the early years. Research Report No. 356*. Queen's Printer.
- Steffensky, M. & Lankes, E.-M. (2011). *Naturwissenschaftliches Lernen im Übergang vom Kindergarten zur Grundschule*. (Modul für SINUS an Grundschulen). IPN.
- Sternier, F., Skolaude, D., Ruberg, T. & Rothweiler, M. (2014). *Versuch macht klug und Gesprächig. Materialien zur Anregung und Unterstützung von Sprachbildungsprozessen im Kontext naturwissenschaftlichen Experimentierens*. Zugriff am 27.11.2017 unter http://www.elbkinder-kitas.de/files/versuch_macht_klug/vm_kug_heft_01_web.pdf
- Tietze, S., Rank, A. & Wildemann, A. (2016). *Erfassung bildungssprachlicher Kompetenzen von Kindern im Vorschulalter. Grundlagen und Entwicklung einer Ratingskala (RaBi)*. Zugriff am 23.10.2018 unter urn:nbn:de:0111-pedocs-120766
- Weinert, S. & Ebert, S. (2013). Spracherwerb im Vorschulalter. Soziale Disparitäten und Einflussvariablen auf den Grammatikerwerb. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 16(2), 303–332. <https://doi.org/10.1007/s11618-013-0354-8>
- Weinert, S., Ebert, S., Lockl, S. & Kuger, S. (2012). Disparitäten im Wortschatzerwerb: Zum Einfluss des Arbeitsgedächtnisses und der Anregungsqualität in Kindergarten und Familie auf den Erwerb des lexikalischen Wissens. *Unterrichtswissenschaft*, 40(1), 4–25.
- Weinert, S., Stanat, P., Berendes, K., Dragon, N. & Heppert, B. (o. J.). *Bildungssprachliche Kompetenzen (BiSpra). Anforderungen, Sprachverarbeitung und Diagnostik. Skalenhandbuch zur Dokumentation der Erhebungsinstrumente*. Zugriff am 02.02.2017 unter https://www.iqb.hu-berlin.de/fdz/studies/BiSpra_1/02_BiSpra1_Skale.pdf
- Weiß, R. H. & Osterland, J. (2012). *CFT 1-R. Grundintelligenztest Skala 1 – Revision*. Hogrefe.

- Wildemann, A. & Fornol, S. (2020). *Sprachsensibel unterrichten in der Grundschule. Anregungen für den Deutsch-, Mathematik- und Sachunterricht* (3. Aufl.). Klett, Kallmeyer.
- Zanker, P. & Hartinger, A. (2021). Sprachförderndes Lernen am Beispiel einer Unterrichtskonzeption zu „Türme“. In K. Möller, C. Tenberge & M. Bohrmann (Hrsg.), *Die technische Perspektive konkret: Begleitband zum Perspektivrahmen Sachunterricht* (S. 251–264). Klinkhardt.