

Sachunterricht und Sprachbildung mit dem „Abenteuer-Forschercamp“



Inhalt

Grußwort	3
Die Grundidee des MINT-Erstlesebuchs	4
„Das Abenteuer-Forschercamp“ und der Bildungsanspruch des Sachunterrichts	7
Literacy, Scientific Literacy und Sprachbildung im Sachunterricht und im „Abenteuer-Forschercamp“	11
Zusammenfassung	18
Online-Rubriken	18
Anmerkungen	19
Literatur	20

Impressum

Herausgeber:

Forscherstation, Klaus-Tschira-Kompetenzzentrum für frühe naturwissenschaftliche Bildung gGmbH, und Stiftung Lesen

Autoren:

Tim Billion-Kramer (PH Heidelberg/Forscherstation Heidelberg),
Katrin Schneider-Özbek (Forscherstation Heidelberg)

Gefördert durch die Klaus-Tschira-Stiftung

**Klaus Tschira Stiftung
gemeinnützige GmbH**



Gestaltung:

Andrea Adler & Alice Hubert hauptsache:design

Abbildungen:

© Carlsen Verlag: S. 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 17, 18, 19;

© Forscherstation: S. 13, 15, 16;

Adobe Stock: S. 5: Illustrationen © Skellen,

S. 17: Bücher © BillionPhotos.com, Teelichter © Tarzhanova,

Geschirr © svetavo, Muttern © Thomas Hut, Wäscheklammern

© byallasaa, Streichhölzer © Job;

Grußwort



Liebe Lehrkräfte,

der Schulstart ist für alle Kinder eine spannende Lebensphase. Für viele Erstklässlerinnen und Erstklässler ist besonders das Lesenlernen eine aufregende Herausforderung. Kinder im Grundschulalter haben eine Vorliebe für die Themen Natur und Umwelt sowie Forschen – „Das Abenteuer-Forschercamp“ bringt diese Interessen zusammen. Mit einem Buchgeschenk, das sowohl im Unterricht als auch zu Hause gelesen werden kann, möchten wir dieses Interesse aufgreifen und die Kinder neugierig auf die Welt der Bücher und auf Naturphänomene machen.

Diese Handreichung richtet sich an Sie als Lehrkräfte und stellt die Verknüpfung von Sachunterricht, Sprache und Lesenlernen didaktisch begründet in den Mittelpunkt. Wir wollen Sie dabei unterstützen, die Themenvielfalt, die das MINT-Erstlesebuch „Das Abenteuer-Forschercamp“ für den Sachunterricht bietet, auf den Bedarf Ihrer Klassen anzupassen und im sprachsensiblen Sachunterricht Ihre Schülerinnen und Schüler bewusst bei der Sprachbildung zu begleiten.

Aus diesem Verständnis heraus ist das gemeinsame Projekt der Forscherstation und der Stiftung Lesen mit Unterstützung der Klaus Tschira Stiftung entstanden. Wie wichtig die parallele Verbindung von Lesenlernen und früher naturwissenschaftlicher Bildung ist, zeigen auch die Ergebnisse der PISA-Studie 2019, die einen frühen Start und einen vernetzenden Ansatz nahelegen.

Wir wünschen viel Spaß mit dem „Abenteuer-Forschercamp“ und freuen uns auf Ihre Rückmeldungen.

Petra Gürsching
Geschäftsführerin
Forscherstation

Sabine Uehlein
Geschäftsführerin Programme
Stiftung Lesen

Die Grundidee des MINT-Erstlesebuchs

Mit dem MINT-Erstlesebuch „Das Abenteuer-Forschercamp“ von Christian Tielmann steht ein erzählendes Buch zur Verfügung, das Themen des Sachunterrichts mit Sprachbildung und Lesekompetenzen verbindet. Als Erstlesebuch eignet es sich für Leseanfänger in Klasse 1 und 2. Wie für Erstlesebücher typisch stehen neben einer einfachen Syntax ein klares Schriftbild und eine den Schrifttext unterstützende Illustration¹. Der leseleichte Text besteht beim „Abenteuer-Forschercamp“ aus fünf verschiedenen Schwierigkeitsstufen. Kinder mit unterschiedlichen Lesefähigkeiten können so an den einzelnen Kapiteln basale Lesefertigkeiten einüben.

Darüber hinaus ist die Geschichte inhaltlich anspruchsvoll gestaltet. Dies greift einerseits eine literarische Erwartungshaltung der Kinder auf, denn „[w]er bereits komplexe Geschichten gehört hat, verliert bei allzu vereinfachten Stories schnell die Freude am Lesen.“² Andererseits entsprechen die Leseleistungen 6- bis 7-Jähriger im Leseerwerb nicht ihren bereits weit entwickelten kognitiven Fähigkeiten. Die spannenden Inhalte des Sachunterrichts als Thema des Erstlesebuchs schließen diese Lücke. Sie laden die Leserinnen und Leser dazu ein, selbst über das Gelesene nachzudenken. Es gilt, die Inhalte zu verstehen – sei es durch sinnentnehmendes Lesen oder

Die fünf Kapitel umfassen fünf Lesestufen in Fibelschrift:

- Vignetten statt Substantive in einfachem Text
- komplexere Sätze mit Silbentrennung
- komplexere Sätze ohne Silbentrennung
- Tandemtext – für geübte und ungeübte Leser gemeinsam zu lesen
- Comic.

Ab auf die Insel!

Alina sitzt im .
Tom und Matti sind auch dabei.
Die drei Freunde fahren zur  Ronau.
Dort findet ein Forscher-Wettbewerb statt.
Für neugierige .

nze Wochenende werden sie auf
sein.
einen , eine 
llen
backt.

„Ihr habt zwei Minuten Zeit, dann sollt ihr alle wieder beieinander sein!“, sagt Arne.
Tom versteckt sich für die Monster.
Er nimmt die Monstertrompete mit.
Ben versteckt sich für die Vulkane.
Auch aus der Schiff-Gruppe und der Einhorn-Gruppe versteckt sich jeweils ein Kind mit dem Instrument.



Alina, Tom und Matti laufen los.
Sie suchen besonders lange Stämme.
Oben an der Höhle finden sie welche.
Sie tragen einen Stamm den Berg runter.



unterstützt durch den Bildtext, der zentrale Elemente der Geschichte veranschaulicht. Er hilft z. B. durch dialogisches Vorlesen gerade bei noch wenig ausgeprägter Lesefähigkeit und kann später als Gesprächsgrundlage verwendet werden, die zugrundeliegenden naturwissenschaftlichen Konzepte weiterzuentwickeln.

Die vorgestellten naturwissenschaftlichen und technischen Lernumgebungen aus dem Bereich der Konstruktion und der Physik sind offen gestaltet und laden zum Erkunden verschiedener Phänomene ein. Sie lassen sich leicht differenzieren. Es bietet sich an, z.B. mit Kisten im Klassenraum zu arbeiten, die die Inhalte der einzelnen Kapitel aufgreifen und dazu aufzufordern, das Gelesene direkt auszuprobieren. Auf diese Weise können die Erstleserinnen und Erstleser sich noch einmal eigene Gedanken zu machen, wie sie eine Fragestellung aus dem „Abenteuer-Forschercamp“ selbst lösen würden. Die Kinder können direkt ausprobieren, welches Ergebnis sie auf welchem Wege entwickeln würden. Zusätzlich stehen mit dem Forschertagebuch oder Sprachspielen weitere Möglichkeiten bereit, die Themen des Erstlesebuchs auch im Deutschunterricht aufzugreifen und z.B. auch Erziehung zur Literatur mit ästhetischen Aspekten und Genrekenntnissen zu unterstützen.

Die Geschichte ist so angelegt, dass die Protagonisten selbst verschiedene Lösungen für ihre eigenen Ideen ausprobieren. An einigen Stellen gibt es keine Lösung, sondern nur einen Impuls und manche Konstruktionsversuche klappen auch nicht. Dahinter steht ein Konzept von Wissen über Naturwissenschaften und Technik, das neben dem selbstständigen Anwenden der entsprechenden Denk- und Arbeitsweisen und dem Wissenserwerb mindestens genauso relevant ist. Denn auch Forschen bedeutet nicht, immer alles zu wissen, sondern den Dingen auf den Grund zu gehen. Dazu gehört auch das Scheitern, erneutes Probieren, die Hypothesenbildung und Variablenkontrolle. Peter Labudde und Ursula Frischknecht-Tobler haben im Zyklus des Experimentierens die einzelnen Elemente

dazu zusammengefasst. Ihnen zufolge wird ein Weg abgeschritten, der beim Vorwissen der Kinder beginnt und schrittweise neue Erkenntnisse bringt. Dazu gehören das genaue Beobachten und die Anwendung der naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen sowie kognitive Fähigkeiten und Fertigkeiten, um so die „Black Box“³ des Phänomens zu untersuchen.



Der Austausch in der Gruppe kann weitere neue Lösungen zu Tage bringen. Die beiden zunächst gegeneinander antretenden Kindergruppen machen in Kapitel vier des „Abenteuer-Forschercamp“ vor, wie es gehen könnte: Alle helfen zusammen und suchen gemeinsam nach einer neuen Lösung. Auch die Leserinnen und Leser können von dieser Vorbildfunktion der Protagonisten profitieren. Sie werden selbst kognitiv angeregt, eigene Wege zu beschreiten und eigene Lösungen zu suchen.

Neben der Stärkung des Umgangs mit dem Medium Buch – es zu lesen, mit erfundenen Welten im Rahmen der Fiktionalität umzugehen, zuzuhören, zu verstehen oder auch Sprache

besser kennenzulernen⁴ – sind damit weitere Aspekte von kultureller Bildung relevant.⁵ Literacy kann als die Kompetenz verstanden werden, die Zeichen und kulturellen Symbole, die Denkweisen und Praktiken einer Gesellschaft zu verstehen und anwenden zu können. Auch ein naturwissenschaftliches Wissen gehört zu dieser Kulturtechnik. Frühe naturwissenschaftliche Bildung ist Teil dieser Grundbildung, die die „kulturelle Teilhabe fördert.“⁶ Gebhard und Rehm etwa plädieren dafür, Naturwissenschaften als Teil der menschlichen Kultur zu verstehen. Naturwissenschaften ermöglichen nicht nur das Verstehen der Lebenswelt, sondern auch die Entwicklung eines Selbst- wie Weltverständnisses. Als verstehender Zugang zu Phänomenen der belebten wie unbelebten Natur kann dieser Prozess als Scientific Literacy begriffen werden. Die umfassende Grundbildung gelingt im Sachunterricht als interdisziplinär angelegtes Fach besonders gut.



„Das Abenteuer-Forschercamp“ bietet somit eine wertvolle Ressource, um Lernprozesse in Richtung früher MINT- und Sprachbildung anzustoßen. Zentrale Ansprüche früher naturwissenschaftlicher und technischer Bildung sowie der Bedeutung der Sprache werden im Folgenden dargestellt und an Beispielen aus dem „Abenteuer-Forschercamp“ konkretisiert. Methodische Ideen, um mit dem Buch zur naturwissenschaftlichen und technischen Perspektive des Sachunterrichts zu arbeiten, aber auch um Sprachbildungsprozesse anzustoßen, finden sich im abschließenden Kapitel.

Ziele und Elemente des MINT-Erstlesebuchs:

- Naturphänomene im Alltag und der Umwelt entdecken, naturwissenschaftlich untersuchen und neue Erkenntnisse gewinnen
- Stärkung der Selbsttätigkeit der Kinder: Die Lernumgebungen sind offen gestaltet
- Stärkung einer kritischen Auseinandersetzung mit der Welt
- Stärkung des kritischen Nachdenkens durch kognitive Aktivierung der Kinder
- Stärkung der Lesefähigkeit durch fünf Lesestufen
- Stärkung der Teilhabe an kultureller Bildung und an Gesellschaft



„Das Abenteuer-Forschercamp“ und der Bildungsanspruch des Sachunterrichts

Schule hat das Ziel, Kinder aufs Leben vorzubereiten. Es mag banal klingen, dennoch geht es in der Schule darum, dass Kinder durch die Auseinandersetzung mit zentralen Gegenständen unserer Kultur und Phänomenen der Natur zu mündigen Mitgliedern unserer Gesellschaft werden. In der Grundschule fällt diese Aufgabe insbesondere dem Sachunterricht zu. Er gestattet es den Kindern, sich Zusammenhänge ihrer Lebenswelt zu erschließen und zu verstehen. Hier findet eine Auseinandersetzung mit den wirklich wichtigen Fragen des Lebens statt.⁷ Befragt man Grundschul Kinder dazu, sehen diese es genauso: „im Sachunterricht lernt man einfach so viel, also, was das Leben angeht.“⁸ Die Lebenswelt mit ihren zahlreichen Facetten greift der Perspektivrahmen Sachunterricht⁹ auf, indem er den Bildungsanspruch des Sachunterrichts definiert und ihn in verschiedene Perspektiven ausdifferenziert. Er ist Ergebnis eines Diskurses der sachunterrichtsdidaktischen Community aus Lehrenden an Hochschulen, Lehrerbildungsseminaren und Schulen, die sich in der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) organisieren.

Der GDSU-Perspektivrahmen wurde inzwischen in nahezu allen Bundesländern als Grundlage für die Neubearbeitung von Lehr- und Bildungsplänen genutzt; zudem dient er vielen Lehrkräften als Orientierung bei ihrer Unterrichtsplanung. Im Bildungsanspruch heißt es, der Sachunterricht habe die „anspruchsvolle Aufgabe, Schülerinnen und Schüler dabei zu unterstützen, [...] selbstständig, methodisch und reflektiert neue Erkenntnisse aufzubauen, Interesse an der Umwelt neu zu entwickeln und zu bewahren“.¹⁰



Bildungsanspruch des Sachunterrichts:

- Unterstützen des Erkenntnisaufbaus: selbstständig, methodisch und reflektiert
- Interesse an der Umwelt bewahren und (weiter-)entwickeln

Naturwissenschaftliche und technische Perspektiven des Sachunterrichts

In frühen naturwissenschaftlichen Bildungsprozessen können sich Kinder mit Grundfragen der Beziehung von Mensch und Natur auseinandersetzen und sich Natur erschließen. Im Kern geht es um das Wahrnehmen, Erkennen und zunehmende Verstehen von Phänomenen der lebenden und nichtlebenden Natur.

In frühen technischen Bildungsprozessen haben Kinder Gelegenheit ihr lebenspraktisches

technisches Können und Wissen zu erweitern und eine technisch-praktische Handlungsfähigkeit auszubilden. Durch eigene Versuche des Herstellens und Konstruierens erleben sie den produktiv-schöpferischen Charakter der Technik und erfahren Mittel-Zweck-Bindungen im technischen Handeln.

Verbindung von perspektivenbezogenen Themenbereichen mit Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen

Kompetenz wird im Perspektivrahmen in zwei Dimensionen verstanden: Einer Inhaltsdimension mit Themenbereichen, Fragestellungen und Konzepten sowie einer Prozessdimension mit Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen. Um kompetent handeln zu können, bedarf es Kompetenz in beiden Dimensionen. Im konkreten Unterricht seien stets beide Dimensionen gemeinsam zu denken, denn: Ohne entsprechende Denk- oder Handlungsweisen können keine Inhalte erschlossen werden; abstrakt und inhaltsfrei können keine Methoden durchgeführt werden.

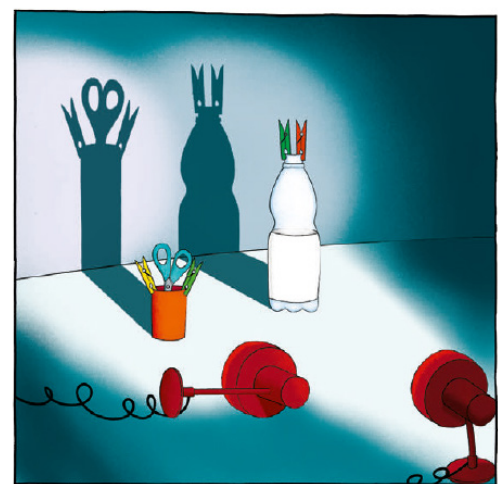
Zentrale Dimensionen im Sachunterricht

- Inhaltsdimension: Themenbereiche, Fragestellungen, Konzepte
- Prozessdimension: Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen

Zunächst zur Inhaltsdimension:

Basiskonzepte der Naturwissenschaften

Naturwissenschaften werden von vielen Menschen als besonders schwierig, komplex und undurchschaubar wahrgenommen. Um hier mehr Klarheit zu schaffen, setzen aktuelle Curricula¹¹ dem die Konzentration auf wenige, aber zentrale, erklärungsmächtige und übergeordnete Konzepte entgegen, die als *big ideas* bzw. Grund- oder Basiskonzepte diskutiert werden.¹² Sie strukturieren Inhalte und setzen diese zu einzelnen Fakten in Beziehung. Auch der Perspektivrahmen Sachunterricht skizziert in den „perspektivenbezogenen Themenbereichen“ solche Basiskonzepte – nicht nur für die Naturwissenschaften, sondern auch für die weiteren Perspektiven des Sachunterrichts. Die Kinder im



Experimente mit Licht und Schatten

„Abenteuer-Forschercamp“ stoßen bei ihren Vorhaben auf exakt solche Basiskonzepte, mit denen sie sich altersentsprechend auseinandersetzen. Zum Beispiel zum Themenbereich Nichtlebende Natur – physikalische Vorgänge¹³: Die Kinder im „Abenteuer-Forschercamp“ erleben, beschreiben und untersuchen exemplarisch einfache physikalische Vorgänge, beispielsweise zu Schall, Licht und Lichtausbreitung. Sie beobachten und spielen mit diesen Phänomenen. So stoßen die Kinder auf das physikalische Basiskonzept Schwingungen und Wellen.¹⁴ Sie erleben es beim Schattenspiel und explorieren mit Schatten, Licht und Lichtwellen (S. 10-17; 22-25). Die Kinder beschäftigen sich altersangemessen auf der Phänomen-Ebene mit Licht und Schatten, sie variieren Größen, spielen mit Farben, erkennen Gesetzmäßigkeiten. Die Kinder knüpfen an ihre Erfahrungen an und schärfen ihre Beobachtungsfähigkeit, ohne jedoch Grundzüge der geometrischen Optik theoretisch zu diskutieren oder sich in

eine detaillierte mathematische Behandlung von Brechung, Linsen und Abbildungen zu verlieren.¹⁵ Das physikalische Basiskonzept Schwingungen und Wellen steht auch bei der zweiten zentralen Aufgabe im „Abenteuer-Forschercamp“ im Fokus: Beim Instrumentenbau erzeugen die Kinder Töne, also Schallwellen. Sie variieren unterschiedliche Klänge, lassen ihre Instrumente bewusst lauter oder leiser werden und erkennen somit auch hier physikalische Gesetzmäßigkeiten. Altersangemessen studieren und explorieren sie Phänomene des Basiskonzepts und verzichten auch hier sinnvollerweise auf eine mathematische Auseinandersetzung.

Technische Basiskonzepte

Im „Abenteuer-Forschercamp“ stoßen Kinder auf das technische Basiskonzept bzw. den technischen Themenbereich Stabilität¹⁶: Das Erreichen von Stabilität ist eine der Grundaufgaben von Technik; technische Gebilde müssen so stabil gebaut sein, dass sie einwirkenden Kräften standhalten. Die Kinder im „Abenteuer-Forschercamp“ erschließen sich Prinzipien stabilen Bauens u. a. durch das Bauen und Analysieren von Brücken im Zentrum der finalen Aufgabe im Forschercamp (S. 62-79), aber nicht als isoliertem Inhalt, sondern in enger Verbindung mit Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen.

Physikalisches Basiskonzept Schwingungen und Wellen:

- Ausbreitung von Lichtwellen (Licht und Schatten)
- Ausbreitung von Schallwellen (Klangkörper)

Technisches Basiskonzept Stabilität:

- Standfestigkeit und Gleichgewicht
- Auffangen von Kräften, die auf das Gebilde einwirken
- Bauen stabiler Gebilde
- Analyse der Stabilität technischer Gebilde



Perspektivenbezogene Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen

Im angemessenen Umgang mit naturwissenschaftlichen und technischen Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen liegt eine grundlegende Bedingung für MINT-Lernen. Die Entwicklung eines vertrauten Umgangs mit Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen berücksichtigt Erfahrungen von Kindern, erfolgt an naturwissenschaftlichen und technischen Inhalten und ermöglicht Anschlussfähigkeit an die MINT-Bildung in den weiterführenden Schulen. Die Kinder im „Abenteuer-Forschercamp“ widmen sich in der dritten und zentralen Aufgabe der Konstruktion¹⁷. Dabei geht es um das Verstehen einer Aufgabe bzw. eines Problems und das Entwerfen einer Lösung. Durch ein eigenes Konstruieren und Herstellen entwickeln Kinder Interesse für technische Funktionen und Zusammenhänge. Kinder erfinden bzw. nach-erfinden technische Lösungen. Sie realisieren und optimieren ihre Lösun-

gen gemäß den jeweiligen Bedingungen und der zur Verfügung stehenden Mittel.

In besonderem Maße und perspektivenvernetzend werden im „Abenteuer-Forschercamp“ mit der Konstruktion von Brücken, aber auch dem Instrumentenbau Beispiele zur Verknüpfung von naturwissenschaftlichen aber auch technischen Grundkonzepten in Verbindung mit naturwissenschaftlichen und technischen Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen gegeben.

Zentrale Kompetenzen beim Konstruieren

- Erfassen eines Problems
- Entwerfen einer Lösung
- Planen des Fertigungsprozesses
- Optimieren der Konstruktion



Die Kinder im „Abenteuer-Forschercamp“ nutzen dazu Alltagsmaterialien. Gerade beim Turmbau zeigt sich deutlich, wie die Kinder mit unterschiedlichen Materialien explorieren und ein Konzept von Stabilität durch Masse suchen, indem sie Becher mit Wasser gefüllt stapeln. In der Praxis erweist sich ein solcher Becherturm zwar nicht stabiler als einer ohne Wasser. Es ist aber durchaus denkbar, diese Idee weiter zu verfolgen und die Becher mit anderen Füllmaterialien wie Erde, Sand, Murmeln etc. zu befüllen. Auch Materialeigenschaften spielen beim Turmbau eine wichtige Rolle: Können unterschiedlich geformte Töpfe oder Steine ebenso hoch gestapelt werden wie ein Turm aus Taschentuchpackungen oder aus Münzen? Auch beim Brückenbau zeigen die Kinder unterschiedliche Herangehensweisen, indem völlig unterschiedliche Brückentypen ausprobiert werden. Sie nutzen neben massiven Konstruktionen auch Hängebrücken oder Seilbrücken. Beim Instrumentenbau steht die Herstellung eines geeigneten Schallkörpers im Vordergrund, was ebenfalls zu ganz unterschiedlich komplexen Ansätzen führt, die ebenfalls technisch hergestellt werden.

Literacy, Scientific Literacy und Sprachbildung im Sachunterricht und im „Abenteuer-Forschercamp“

Literacy

Spracherwerb und Lesenlernen sind eng miteinander verbunden. Formen früher Literacy wie die phonologische Bewusstheit¹⁸ werden bereits vor Schuleintritt ausgebildet und bereiten den Schriftspracherwerb in der Grundschule vor. Neben basalen Lesefähigkeiten geht es dann um Lesegeschwindigkeit, Lesegenauigkeit, automatisiertes sowie betontes und lebendiges Lesen, das auf das sinnentnehmende Lesen verweist.¹⁹ Lesen findet aber niemals inhaltsleer statt. Gerade in der Primarstufe wird die Lesefähigkeit wie die Sprachentwicklung in allen Fächern gefördert – ist Sprache umgekehrt das Medium, in dem sich nach Hans-Georg Gadamer „alles Verstehen selber vollzieht“²⁰. Die Verbindung von Lesen und naturwissenschaftlichen Themen entspricht dabei nicht allein den zentralen Interessen „Natur und Umwelt“ sowie „Forschen und Experimentieren“ der Grundschüler,²¹ sondern stellt auch eine didaktisch sinnvolle Verbindung dar.

Sprache findet sich überall dort, wo Naturphänomene beschrieben werden, technische Ideen oder eigene Vermutungen zu einem Experiment ausgetauscht werden oder etwas notiert oder dokumentiert wird. Dabei kommt die Beobachtung des Phänomens vor der Versprachlichung des Beobachteten: „Im naturwissenschaftlichen Unterricht sind unmittelbare Erfahrungen, als primär nicht sprachliche Aktionen, sehr wichtig“, betont entsprechend Anni Heitzmann.²² „Sie führen zu Vorstellungen, die mit Alltagssprache ausgedrückt werden. Dieses Erfahrungswissen bleibt aber vereinzelt – und ist z. T. falsch –, wenn es nicht sprachlich differenziert wird.“²³ Der Sachunterricht ist in sich vordisziplinär angelegt und knüpft in der weiterführenden Schule an zahlreiche Fächer an. Die Grenzen zum Deutschunterricht sind im Sachunterricht mitunter fließend, da gerade Elemente der Sprachbildung auch im Sachunterricht wichtig sind. Die Schülerinnen und Schüler lernen ihre Beobachtungen



und Gedanken „sachadäquat“ darzustellen und entwickeln so aus der Alltagssprache Wort für Wort eine an den späteren Fachunterricht der weiterführenden Schulen anschlussfähige Fach- und Bildungssprache.²⁴ Denken und Lernen ist ohne Sprache nicht möglich. Kerstin Michalik etwa betont in diesem Sinne die Bedeutung eines Unterrichts mit dem Prinzip einer durchgängigen Sprachbildung.²⁵ Sie stellt eine weitere Kompetenz der Sachunterrichtslehrkräfte dar. So fällt der Sprache auch im Perspektivrahmen der GDSU eine zentrale Rolle zu: Das Kommunizieren ist perspektivenübergreifende Denk-, Arbeits- und Handlungsweise und wichtige Grundlage für

den Erwerb neuen Wissens und neuer Vorstellungen. In Gesprächsphasen, in denen Schülerinnen und Schüler miteinander diskutieren und dabei ihre Meinung, Ideen und Vorstellungen argumentierend und begründet darstellen, können „alte Konzepte in Frage gestellt und alternative Denkmodelle deutlich werden“²⁶. Gegenstände, Konstrukte oder Prozesse werden von den Schülerinnen und Schülern versprachlicht, „wobei die Alltagssprache die Grundlage bildet und allmählich (z. B. zur Vermeidung von Uneindeutigkeiten) in eine Fach- bzw. in die Bildungssprache überführt wird“²⁷.

Sprache und Sachunterricht

- Sprache ist das Medium, in dem Menschen denken
- Naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen teilweise sprachlich: Kommunizieren, Vermuten, Fragen stellen, etc.
- Begleitung und Einordnung von Naturphänomenen sowie Konzeptentwicklung erfolgt über die Sprache

Entsprechend können und sollen im Sachunterricht die Sprachbildung als zentraler Baustein einer umfassenden Literacybildung und naturwissenschaftliche wie technische Bildung aufeinander bezogen werden. Denn naturwissenschaftliche Themen sind immer ein Anlass, Sprache zu bilden und umgekehrt werden naturwissenschaftliche wie technische Erkenntnisprozesse durch Sprache vertieft. Der Aufbau wichtiger

Kompetenzen, wie das genaue Beschreiben und das genaue Beobachten, kann durch diese Wechselseitigkeit unterstützt werden. Indem Kinder sich selbstständig mit dem Themenfeld auseinandersetzen können und die naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen, wie z. B. vermuten, messen, vergleichen, dokumentieren, anwenden, schulen sie auch Literacy-Kompetenzen, wie das Zuhören, das Schreiben sowie das intensive Nachdenken. Kinder müssen ihre Vermutungen schließlich nicht nur in Experimenten überprüfen, sondern benötigen im Vorfeld das Gespräch, um ihre Vorstellungen von Sachverhalten zu entwickeln. Im Anschluss an das Experimentieren gibt ihnen wiederum das Gespräch die Möglichkeit, das Beobachtete zu reflektieren und eigene Erklärungen daraus zu generieren. Handlungen können [so] durch die sprachliche Bewusstmachung zu Erkenntnissen führen.²⁸

Gestaltung und Begleitung offener Lernumgebungen: „Das Abenteuer-Forschercamp“ in der Praxis

Ein weiterer wichtiger Bestandteil des Buches sind die offen gestalteten Lernumgebungen, die den Protagonisten durch Lu und Arne in der Geschichte angeboten werden oder die sie auch selbst suchen. Zum Schattenbau, zum Instrumenten- und Brückenbau bekommen die Protagonisten eine Kiste, in der Alltagsmaterialien passend zum Thema sind, zu denen sie eine Aufgabe gestellt bekommen. Beim Turmbau suchen sie sich selbst Materialien zusammen, aus denen sich Türme bauen lassen. Gerade in solchen Lernsituationen wird das eigenständige Denken ungemein unterstützt.

Während in einer Praxisphase die naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen im Vordergrund stehen,²⁹ können im Anschluss daran Literacy-Kompetenzen geschult werden:

Erkunden und Experimentieren
Beobachten
Dokumentieren
Kommunizieren
Diskutieren und Interpretieren
Vermuten und Prüfen
Vergleichen und Ordnen

Zuhören, Sprechen
Zeichen und Symbole
Dokumentation und Schrift
Lesen, Schreiben
Theorie in Worte fassen
Nachdenken, Fragen stellen
Erzählen

Schattenbau

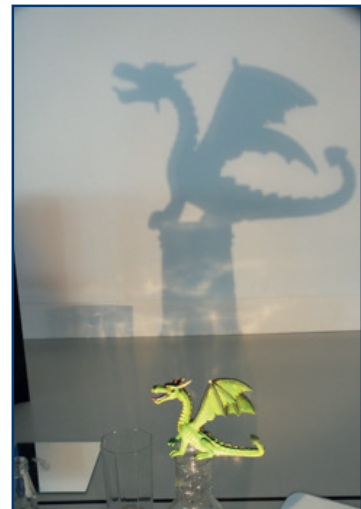
Für den Schattenbau im ersten Kapitel bekommen die Kinder eine Materialsammlung wie bspw. diese:



Materialien:

- zwei oder mehr Lichtquellen: Steh-/Klemmlampen
- Farbige Folien
- Schattenspielfiguren
- Große weiße Fläche oder weißes Bettlaken
- Spiegel
- Gläser
- Taschenlampen

Damit werden die Kinder eingeladen, sich frei mit dem Material zu beschäftigen. Ergebnisse könnten so aussehen:



Mit entsprechenden Fragen kann nach einer Phase des Ausprobierens die Lerngruppe im Nachhinein in einen produktiven Austausch gehen: Wer hat was herausgefunden – und wie? Welche Wege wurden beschritten, was könnte man noch verbessern? Wer hat mit wem schon in der Arbeitsphase etwas diskutiert und dann erneut ausprobiert? Welche Vermutungen haben die Kinder angestellt? Es bietet sich bei den Schattenerkundungen auch an, eine Mindmap zum Thema Licht und eine zum Thema Schatten mit den Kindern zu entwickeln.

Hierbei werden kommunikative Kompetenzen gestärkt, indem lang anhaltende Gespräche möglich sind, in denen die Gruppe sich intensiv mit den naturwissenschaftlichen Inhalten auseinandersetzt. Neben dem genauen Beschreiben und Dokumentieren des eigenen Tuns können die Schülerinnen und Schüler genaues Hinhören und Zuhören genauso üben. Ein gemeinsames vertieftes Nachdenken, warum z.B. ein Schatten besonders groß oder ein Turm besonders stabil geworden ist, steht dabei neben dem explorativen Teil auszuprobieren, wie ein Schatten seine Größe verändern kann oder welcher Turm tatsächlich stehen bleibt.

Impulse können über die Lehrkraft gesteuert werden, hier am Beispiel Schattenbau:

- Wie wurde ein Schatten groß/klein?
- Kann ein Spiegel auch Schatten werfen?
- Wie können Schatten „eingefärbt“ werden?
- Kann der Schatten „abknicken“?
- Beschreib' mal, was das Licht macht! Wohin geht es?
- Kann das Licht umgeleitet werden?
- Was passiert, wenn zwei Lichtquellen auf einen Gegenstand treffen?
- Werfen alle Gegenstände Schatten?

Der Austausch hierüber legt Denkstrukturen offen, indem sie ausgesprochen werden müssen. Auf diese Weise können Kinderkonzepte sichtbar und weiterentwickelt werden. Gerade eine genaue Beschreibung des Weges, den das Licht nimmt, wenn es auf einen Spiegel trifft, ohne,

dass dabei das Wort reflektieren genannt wird, erfordert eine genaue Beobachtungsgabe, die wieder rückgebunden werden kann an das, was das Wort reflektieren – zurückwerfen, zurückstrahlen – tatsächlich meint.³⁰ Durch eine auf-



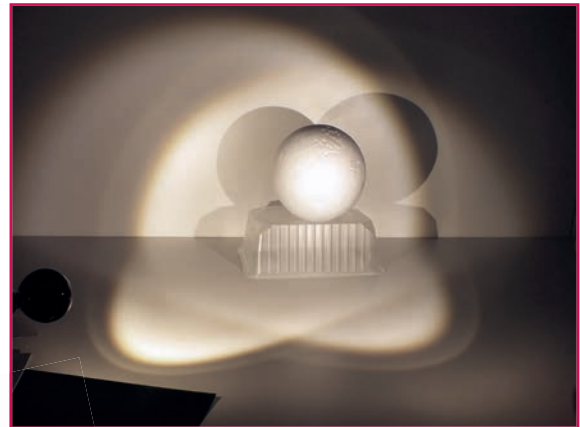
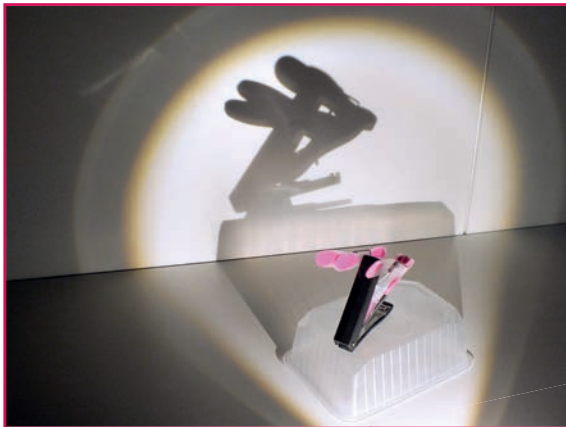
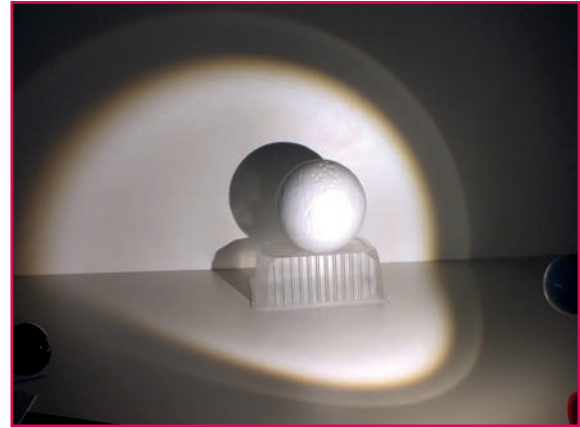
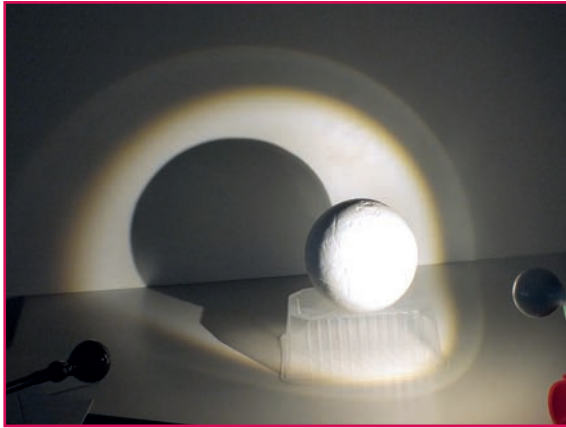
merksame Gesprächslenkung, die den Kindern hier den Raum öffnet, ihre eigenen Gedanken zu artikulieren und zu begründen, können gemeinsam Erklärungen gefunden werden.

Die Konzeptentwicklungstrategien nach Gisela Kammermeyer et.al.³¹ liefern dabei unterschiedliche Herangehensweisen, indem Lehrkräfte mit einfachen und komplexen Strategien Schülerinnen und Schüler dabei unterstützen, sich mit Konzepten zu einem Thema auseinanderzusetzen. Und umgekehrt lässt sich sagen, dass durch eigenständiges Ausprobieren der Kinder verbunden mit professioneller sprachlicher Begleitung seitens der Lehrkraft bestehende „alternative“ Kinderkonzepte besonders auch im Sachunterricht gezielt weiterentwickelt und somit auch im naturwissenschaftlichen Sinn anschlussfähig werden.

Ein gutes Beispiel dafür sind die bunten Schatten: Wenn man erkennt, welche Lichtquelle welches Licht wohin wirft und dass Licht sich immer geradlinig ausbreitet, dann zeigt sich, dass es sich um einen bunten Halbschatten handelt – den Schatten einer Lichtquelle, der von einer anderen beleuchtet wird.

Schattenbau

Abhängig von der Position und Anzahl der Lichtquellen entstehen unterschiedliche Schatten.



Erkenntnisse, die Kinder aus einer solchen Lernumgebung mitnehmen können, sind diese:

- Steht ein Gegenstand vor einer Lichtquelle, ist sein Schatten exakt auf der anderen Seite. Der Gegenstand blockiert das Licht. Schatten ist also die Abwesenheit von Licht.
- Ein transparenter Körper wie eine Glasflasche lässt das Licht hindurch, streut und blockt jedoch auch einen Teil. So hinterlässt er ebenfalls ein Abbild, das „aus Halbschatten und Streuung besteht.“
- Neben ihrer farbigen Lichtform, die durch die Reflexion und das Verschlucken von Licht entsteht, haben Gegenstände auch eine von der Position der Lichtquelle abhängige Schattenform.

An diese Erkundungen anschließend können selbstgebaute Schattentheater eingesetzt werden, die eine Verknüpfung von naturwissenschaftlichem Lernen mit vorgegebenen oder selbst ausgedachten Geschichten darstellen. Auch sie laden zum Ausprobieren ein, geben durch die Form aber auch zugleich eine Struktur.

Schattentheater

Die Vernetzung mit Bildungsbereichen wie z. B. Bewegung, Erzählen, ist möglich, so dass die Kinder ein ganzheitliches Verständnis erwerben.

Diese bunten Theater sind entweder rückwärtig oder von oben bespielbar! Die Lichtquelle wird auf der Rückseite, ggf. durch eine kleine Öffnung, angebracht.



Werden Schatten größer oder kleiner?



Ganz analog ist eine Lernumgebung zum Turmbau denkbar, in der Natur- und Alltagsmaterialien in unterschiedlichen Größen angeboten werden können.

Bereits im Vorfeld könnten die Kinder schätzen, wie hoch ihr Turm aus einem bestimmten Material werden könnte. Die Vermutung kann im Anschluss durch den Bau des entsprechenden Turmes überprüft werden. Hierzu kann die geschätzte Höhe auf einem langen Papierbogen

eingetragen werden. Nach dem Bau des Turmes wird in einer anderen Farbe die tatsächliche Höhe des Turmes eingetragen.

Für den Turmbau können ganz unterschiedliche Materialien aus dem Alltag verwendet werden, abhängig davon, was vor Ort zu organisieren ist. Deren Eigenschaften können untersucht werden: Spielen auch sie eine Rolle? Welche Gemeinsamkeiten oder Unterschiede haben die Alltagsmaterialien?

Turmbau

- Klein: Schrauben, Muttern, Büroklammern, Papiertaschentücher, Streichhölzer
- Mittel: Teelichter, Wäscheklammern, Spachtel, Steine, Stifte
- Groß: Becher, Teller, Milchtüten, Stöcke, Bücher, Ordner, Schuhe, Mäppchen, Schulranzen



Zusammenfassung

Sprachsensibler Sachunterricht meint Unterricht, der Sprache bewusst als Mittel des Denkens und Kommunizierens einsetzt, leistet einen wichtigen Beitrag zu einer umfassenden Bildung der Kinder. Einige Merkmale des sprachsensiblen Sachunterrichts sind das Ermöglichen von Gesprächsanlässen im Unterricht, zu denen naturwissenschaftliche Lernumgebungen besonders anregen. Kinder können hier eigenen Fragen nachgehen. Genauso wichtig ist es aber auch, im Unterricht Raum für Diskussionen zu schaffen: Im Plenum oder in der Gruppenarbeit können die Kinder Gespräche über Fragen führen, die sich die Kinder mit Hilfe der Lernumgebungen zu eigen gemacht haben.³² Der Lehrkraft fällt in diesem Zusammenhang eine Vorbildfunktion zu, indem die Kinder ihr sprachliches Handeln genau beobachten können. Hierbei können sowohl die sprachlichen Kompetenzen wie die naturwissenschaftlichen Konzepte der Kinder erfasst werden. Der Unterricht kann daraufhin an diese Kompetenzen der Kinder in Planung und Durchführung angepasst werden.³³ Ein

gemeinsames Entdecken und Untersuchen von Phänomenen wird dadurch unterstützt. Genauso ist es möglich, mit den Kindern offen über den Sprachgebrauch zu sprechen und sie auch hier in die Sprachentwicklung und Begriffsbildung aktiv einzubeziehen.³⁴

Über allem steht, dass die Qualität des sprachlichen Inputs großen Einfluss auf das Sprachverhalten der Kinder hat. Genauso stellt es sich beim forschenden Lernen dar. Auch hier kommt den Sprachinteraktionen durch und mit der Lehrkraft eine entscheidende Rolle zu. Je anregender sie sind und je mehr Impulse sie enthalten, die Kinder selbst zum Denken und Sprechen zu bringen, je länger und bedeutsamer die Gespräche sind, die mit den Kindern geführt werden, desto wertvoller ist das für die Sprachbildung. Die Kinder lernen über das Kommunizieren auch Denkstrukturen und Zusammenhänge kennen und erkennen. So werden Naturphänomene für sie bedeutungsvoll und können für die sie untersuchenden Wissenschaften begeistern.

Online-Rubriken

Auf der Projekthomepage www.mint-geschichten.de finden sich unter der Rubrik „Lehrkräfte“ Begleitmaterialien, zu denen alle, die mit dem Buch arbeiten wollen, herzlich eingeladen sind. Neben dieser grundlegenden Einordnung der Inhalte finden sich dort kürzere Praxistipps, Leseempfehlungen zu den Schwerpunkt-Themen der einzelnen Kapitel des „Abenteuer-Forscher-camps“ sowie Webinare, die die Inhalte der einzelnen Kapitel vertiefen und neben weiteren Lernumgebungen auch Leseempfehlungen vorstellen.



Anmerkungen

- 1 Vgl. Jentgens: *Lehrbuch Literaturpädagogik*. Vgl. auch Wespel: *Leseleichte Texte, den Stephanie Jentgens neben Peter Conrady als klassische Nomenklatur einordnet* (Vgl. Conrady: *Zum Lesen verlocken*).
- 2 Jentgens: *Von der allmählichen Emanzipation einer veralteten Buchform*, 4.
- 3 Labudde, *Fachdidaktik der Naturwissenschaft*, 135.
- 4 Jentgens, *Lehrbuch Literaturpädagogik*.
- 5 Ebd.
- 6 Rehm et al.: *Pädagogik der Naturwissenschaften*, 2017, 40.
- 7 Dehne, 2020.
- 8 Zit. nach Kalcsics und Dängeli, 2020.
- 9 GDSU, 2002; 2013.
- 10 GDSU, 2013, 9.
- 11 National Research Council, 2012; GDSU, 2013; KMK, 2004.
- 12 Steffensky, 2017.
- 13 GDSU, 2013, 44.
- 14 Vgl. DPG, 2016.
- 15 Vgl. DPG, 2016.
- 16 GDSU, 2013, 69.
- 17 GDSU, 2013, 66.
- 18 Nickel, 2016.
- 19 Vgl. BiSS-Handreichung *Durchgängige Leseförderung*.
- 20 Gadamer, H.-G., 2010, 392.
- 21 Vorlesestudie der Stiftung Lesen, 2018.
- 22 Heitzmann, 2010, 76.
- 23 Ebd.
- 24 GDSU *Perspektivrahmen Sachunterricht 2013*, 11.
- 25 Michalik, 2020.
- 26 GDSU, 2013, 24.
- 27 GDSU, 2013, 24.
- 28 Vgl. Möller, Jonen, Hardy & Stern, 2002.
- 29 Vgl. dazu Steffensky, 2017.
- 30 Vgl. Duden, 2017.
- 31 Vgl. Kammermeyer, 2017.
- 32 Vgl. *Scaffolding-Konzept* von Quehl et al., 2016.
- 33 Wildemann et. al., 2016.
- 34 Vgl. Kammermeyer et. al. 2017 sowie Wildemann et al., 2016.



Literatur

- Billion-Kramer, Tim (Hg.) (2020): *Wirksamer Sachunterricht. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren (Unterrichtsqualität: Perspektiven von Expertinnen und Experten).*
- BiSS-Handreichung (2016): *Durchgängige Leseförderung. Überblick, Analysen und Handlungsempfehlungen. Unter Mitarbeit von Luna Beck, Nora von Dewitz und Cora Titz. Bildung durch Sprache und Schrift (BiSS). Köln.*
- Conrady, Peter (1997): *Zum Lesen verlocken – Texte für Kinder. 3., neu bearb. und erg. Aufl. Würzburg: Arena.*
- Dehne, Daniela (2020): *Sachunterricht im Rahmen der fächer- vernetzenden Projektarbeit an der Schule Borchshöhe. In: Tim Billion-Kramer (Hg.): Wirksamer Sachunterricht. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren (Unterrichtsqualität: Perspektiven von Expertinnen und Experten).*
- Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG) (2016): *Physik in der Schule. Anlage Basiskonzepte. Unter Mitarbeit von Autoren- gruppe DPG. Bad Honnef: DPG.*
- Dudenredaktion (Hg.) (2017): *Duden. Band 1 – Die deutsche Rechtschreibung. Das umfassende Standardwerk auf der Grundlage der amtlichen Regeln. Berlin: Bibliographisches Institut.*
- Frischknecht-Tobler, Ursula; Labudde, Peter (2019): *Beobachten und Experimentieren. In: Peter Labudde und Susanne Metzger (Hg.): Fachdidaktik Naturwissenschaft. 1.-9. Schuljahr. 3., erweiterte und aktualisierte Auflage. Bern: Haupt, S. 135-150.*
- Gadamer, Hans-Georg (2010): *Gesammelte Werke. Band 1. Hermeneutik I: Wahrheit und Methode: Grundzüge einer philosophischen Hermeneutik. 7. Aufl. (durchges.). Tübingen: Mohr Siebeck.*
- Gebhard, Ulrich; Höttecke, Dietmar; Rehm, Markus (2017): *Pädagogik der Naturwissenschaften. Ein Studienbuch. Wiesbaden: Springer VS. Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-531-19546-9>.*
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) (2002): *Perspektivrahmen Sachunterricht. Bad Heilbrunn: Klinkhardt (2001).*
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) (2013): *Perspektivrahmen Sachunterricht. Vollständig überarb. und erweiterte Ausgabe. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.*
- Heitzmann, Anni (2019): *Von der Alltagssprache zur Fachsprache gelangen. In: Peter Labudde und Susanne Metzger (Hg.): Fachdidaktik Naturwissenschaft. 1.-9. Schuljahr. 3., erweiterte und aktualisierte Auflage. Bern: Haupt (utb Pädagogik, 3248), S. 75–88.*
- Jentgens, Stephanie (2016): *Lehrbuch Literaturpädagogik. Eine Einführung in Theorie und Praxis der Literaturvermittlung. Weinheim: Beltz Juventa.*
- Jentgens, Stephanie (2019): *Von der allmählichen Emanzipation einer verachteten Buchform. Das Erstlesebuch. In: kjl & m 71 (4), S. 3–10.*
- Kalcsics, Katharina; Dängeli, Michel (2020): *Umsichtige Planung und forschend-entdeckende Auseinandersetzung. In: Tim Billion-Kramer (Hg.): Wirksamer Sachunterricht. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren (Unterrichtsqualität: Perspektiven von Expertinnen und Experten).*
- Kammermeyer, Gisela; Roux, Susanna; Goebel, Patricia; King, Sarah (2017): *Mit Kindern im Gespräch Kita. Strategien zur sprachlichen Entwicklung von Kindern in Kindertageseinrichtungen (Kindergarten). 1. Auflage. Augsburg: Auer Verlag in der AAP Lehrerfachverlage GmbH.*
- KMK (2004): *Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004. Bonn.*
- Marquardt-Mau, Brunhilde: *Der Forschungskreislauf: Was bedeutet forschen im Sachunterricht? Online verfügbar unter https://www.forschendes-lernen.net/files/eightytwenty/materialien/weiterlesen/Forschungskreislauf_Marquardt-Mau.pdf, zuletzt geprüft am 11.03.2020.*
- Michalik, Kerstin (2020): *Wirksamer Sachunterricht ist bildungs-wirksamer Sachunterricht. In: Tim Billion-Kramer (Hg.): Wirksamer Sachunterricht. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren (Unterrichtsqualität: Perspektiven von Expertinnen und Experten).*
- Möller, Kornelia; Jonen, Angela; Hardy, Ilonca; Stern, Elsbeth (2002): *Die Förderung von naturwissenschaftlichem Verständnis bei Grundschulkindern durch Strukturierung der Lern- umgebung. In: Bildungsqualität von Schule: Schulische und außerschulische Bedingungen mathematischer, naturwissen- schaftlicher und überfachlicher Kompetenzen .Zeitschrift für Pädagogik, Beiheft; 45, 176-191.*
- National Research Council (2012): *A framework for K-12 science education. Practices, crosscutting concepts, and core ideas. Washington, D.C: Committee on a Conceptual Frame- work for New K-12 Science Education Standards. Board on Science Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education.*
- Nickel, Sven (2016): *Family Literacy. In: Marion Löffler und Jens Korfkamp (Hg.): Handbuch zur Alphabetisierung und Grundbildung. Münster: Waxmann, S. 201–213.*
- Quehl, Thomas; Trapp, Ulrike (2020): *Sprachbildung im Sach- unterricht der Grundschule. Mit dem Scaffolding-Konzept unterwegs zur Bildungssprache. 2. Auflage, revidierte Ausgabe. Münster: Waxmann.).*
- Steffensky, Mirjam (2017): *Naturwissenschaftliche Bildung in Kindertageseinrichtungen. Eine Expertise der Weiterbildungs- initiative Frühpädagogische Fachkräfte (WiFF). München: Deutsches Jugendinstitut e.V (WiFF Expertise, Band 48).*
- Stiftung Lesen (2018): *Vorlesen: Uneinholbares Startkapital. Vorlestudie 2018 – Bedeutung von Vorlesen und Erzählen für das Lesenlernen. Online verfügbar unter <https://www.stiftung- lesen.de/download.php?type=documentpdf&id=2397>, zuletzt geprüft am 11.03.2020.*
- Wespe, Manfred (2003): *Leseleichte Texte. Pädagogische Hochschule. Schwäbisch-Gmünd. Online verfügbar unter [http:// www.ph-gd.de/fileadmin/redakteure/ph-hauptseite/redakteure/ daten/download/forschung/Leseleichte_Texte.pdf](http://www.ph-gd.de/fileadmin/redakteure/ph-hauptseite/redakteure/ daten/download/forschung/Leseleichte_Texte.pdf), zuletzt ge- prüft am 11.03.2020.*
- Wildemann, Anja; Fornol, Sarah (2017): *Sprachsensibel unter- richten in der Grundschule. Anregungen für den Deutsch-, Mathematik- und Sachunterricht. 2. Auflage. Seelze: Kallmeyer.*