

DOSSIER

Weitblick^{NMG}



HIMMELSPHÄNOMENE

Vom Sonnenaufgang bis in die Sternennacht

4 bis 8

IMPRESSUM

Autorinnen- und Autorenteam

Cornelia Grossen (PH Zürich), Kerstin Ullmann (PH NMS Bern und Schulverlag plus AG), Marco Longhitano (PH Schwyz und PH FHNW)

Entwicklung

Elsbeth Guggisberg, Salome Kupper, Nina Metzger, Fabienne Trinkler

Projektleitung und Lektorat

Hans-Peter Wyssen

Korrektorat

Bettina Heer, Heer Translation

Gestaltungskonzept und Layout

Christian Bucher, Courvoisier-Gassmann AG, Biel/Bienne

Druck

Courvoisier-Gassmann AG, Biel/Bienne

Projektleiterin Herstellung

Tanja Greter

Fotos

Cornelia Grossen (cgr), Elsbeth Guggisberg (egu),
Salome Kupper (sku), Anne-Sophie Lerch (ale),
Nina Metzger (nme), Fabienne Trinkler (ftr), Kerstin Ullmann (kul)

Nicht in allen Fällen war es dem Verlag möglich, die Rechteinhaberin oder den Rechteinhaber ausfindig zu machen. Berechtigte Ansprüche werden im Rahmen der üblichen Vereinbarungen abgegolten.

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlags.



1. Auflage 2024
© Schulverlag plus AG

Art.-Nr. 90613
ISBN 978-3-292-01017-9
ISSN 2674-0605

Eine Zusammenstellung mit offenen und online verfügbaren Lehr- und Lernmaterialien sowie ausleihbaren Medien- und Materialkisten zum Dossier «HIMMELSPHÄNOMENE» bietet das Institut für Weiterbildung und Medienbildung der PHBern als IdeenSet unter:
www.phbern.ch/ideenset-dossier-01/24



Die Downloadmaterialien zu diesem Dossier finden Sie unter:
www.dossier.weitblick-nmg.ch



- 04 Einleitung**
 Himmelsphänomene betrachten und beobachten
 Umgang mit Vorstellungen der Kinder
 Didaktische Strukturierung

- 19 Die fünf Bausteine**
 Übersicht über die Inhalte

- 20 Baustein 1:**
Wir schauen in den Himmel
 Himmelsphänomene wahrnehmen,
 sammeln und ordnen

- 25 Baustein 2:**
Die Sonne im Zentrum
 Die Bewegung der Erde um sich selbst
 und um die Sonne

- 32 Baustein 3:**
Welche Form hat der Mond?
 Den Mond über einen Monat beobachten

- 37 Baustein 4:**
Auf zur Mondmission!
 Sich auf das Abenteuer im Weltall vorbereiten

- 44 Baustein 5:**
Sternennacht
 Den Blick zum Nachthimmel richten

- 50 Serviceteil**
 Nützliche Adressen und Links



EINLEITUNG

Unterricht zum Lerngegenstand «Himmelsphänomene betrachten und beobachten» gestalten

Der Blick in den Nachthimmel fasziniert sowohl Kinder als auch Erwachsene.



Foto: cgr

Ob funkelnde Sterne oder Sternschnuppen, die leuchtende Sonne oder der stetige Wandel des Mondes – Kinder sind fasziniert von den natürlichen Phänomenen des Tag- und Nachthimmels. Die Vorgänge und Erscheinungen am Himmel werfen bei Kindern wie auch bei Erwachsenen interessante Fragen auf und sind Gegenstand aktueller Forschung. Die Sonne, der Mond und andere Himmelskörper beeinflussen das Leben der Menschen und somit auch den Alltag der Kinder. Ihre Bewegungen führen dazu, dass wir Tag und Nacht haben, und sie steuern so unseren biologischen Rhythmus. Sie sind verantwortlich für die Jahreszeiten und Ursache der Gezeitenbewegungen des Ozeans.

Dieses Dossier bringt den Kindern den faszinierenden Himmel näher. Sie beobachten den Taghimmel, bestaunen den Mond in seinen unterschiedlichen Phasen und erforschen den Nachthimmel. Die Bausteine dieses Dokuments zeigen, wie Kinder bereits im 1. Zyklus verständliche und anschlussfähige Antworten auf interessante und oft gestellte Fragen rund um das Universum finden können. Dieses Heft lädt dazu ein, sich gemeinsam mit den Kindern auf eine Entdeckungsreise zu begeben und mithilfe verschiedener Zugänge die Wunder des Kosmos zu erkunden.

Aufbau und Verwendung des Dokuments

Das Dossier regt dazu an, mit den Kindern mehrmals Himmelsphänomene zu betrachten und zu beobachten. Im Baustein 1 richten die Schülerinnen und Schüler ihren Blick zum Himmel, um die verschiedenen Erscheinungen zu betrachten und diese anschließend zu dokumentieren und zu ordnen. Die nächsten beiden Bausteine widmen sich dem Sonnenlauf, der Entstehung von Tag und Nacht sowie dem Mond beziehungsweise den Mondphasen. Die Schülerinnen und Schüler stellen ihre Himmelsbeobachtungen in einfachen Modellen nach. In verschiedenen Freispielangeboten und einer Bewegungslandschaft bereiten sich die Kinder im Baustein 4 auf ihre Mission zum Mond vor. Abgerundet wird das Dossier mit dem Baustein 5, der eine Betrachtung des Sternenhimmels ausserhalb der üblichen Unterrichtszeit anregt. Die fünf Bausteine des Dokuments lassen sich in dieser Reihenfolge oder auch unabhängig voneinander einsetzen. Sie sind als Angebot und Inspiration für einen anregenden und reichhaltigen Unterricht zu verstehen. Die Lehrperson kann und soll die Unterrichtsvorschläge stets auf ihre Klasse anpassen. Die Vorstellungen der Kinder werden bewusst einbezogen, damit die Lehrperson den Lerngegenstand an die Voraus-

setzungen der Kinder anknüpfend planen und ihre Faszination und ihr Interesse für Himmelsphänomene in den Unterricht integrieren kann. Der Arbeit mit Präkonzepten, also den Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler vor und während der Auseinandersetzung mit der Sache, wird daher in diesem Dossier eine besondere Bedeutung geschenkt (weitere Ausführungen siehe S. 9).

Fachliche Perspektive

Um die Kinder bei der Auseinandersetzung mit Himmelskörpern und -phänomenen zu unterstützen und auf ihre Vorstellungen eingehen zu können, müssen Lehrpersonen die grundlegenden Fakten und Konzepte kennen und verstehen. Die nachfolgenden Erläuterungen ermöglichen einen ersten Überblick.

Universum, Galaxien und Planetensysteme

Gemäss aktuellem Stand der Forschung ist das Universum ungefähr 13,8 Milliarden Jahre alt und hat sich seither ständig weiterentwickelt und ausgedehnt. Das Universum beinhaltet eine riesige Anzahl von Galaxien und Zwerggalaxien. Unsere eigene Galaxie, die Milchstrasse, ist nur eine unter Milliarden von Galaxien im Universum. In klaren Nächten und an sehr dunklen Orten können wir sie von blossen Auge als milchiges Band am Himmel betrachten. Die meisten anderen Galaxien können nur mit grösseren Teleskopen beobachtet werden. Galaxien, so auch unsere Milchstrasse, beinhalten Milliarden von Sternen und vermutlich kreisen um fast jeden Stern mehrere Planeten. Unser Planetensystem, das Sonnensystem, macht also nur einen winzigen Teil des Universums aus. Das Sonnensystem entstand vor rund 4,6 Milliarden Jahren und umfasst die Sonne, acht Planeten und deren Monde, Zwergplaneten sowie unzählige Kleinkörper wie Asteroiden, Kometen und Meteoroiden.

Sonne

Die Sonne ist der Stern in der Mitte unseres Sonnensystems und bildet dessen primäre Energiequelle. Ihr Alter wird auf etwa 4,6 Milliarden Jahre geschätzt. In ihrem Inneren wandelt sie Wasserstoff in Helium um, ein Prozess, der gewaltige Energiemengen freisetzt. Diese Energie ist essenziell für das Leben auf unserem Planeten Erde und ermöglicht unter anderem die Photosynthese. Die Gravitationskraft hält die Erde und andere Himmelskörper des Sonnensystems in ihrer Umlaufbahn. Die Erde bewegt sich innerhalb eines Jahres einmal um die Sonne. Diese Bewegung wird Erdrevolution genannt. Die Erdrotation bezeichnet die Drehbewegung der Erde um ihre eigene Achse und ist die Ursache für Tag und Nacht.

Die Sonne kann auch gefährlich sein: Sonnenstürme, ausgelöst durch Eruptionen auf ihrer Oberfläche, können Satelliten beschädigen, unsere elektrischen Netze beeinträchtigen und elektronische Geräte stören. Gleichzeitig ist der Sonnenwind für die Polarlichter verantwortlich, die den Himmel in den Polarregionen in atemberaubende Farben tauchen.

Mond

Der Mond und die Erde bewegen sich gemeinsam um die Sonne. Der Mond erzeugt durch seine Anziehungskraft die Gezeitenbewegungen unserer Ozeane. Die Entstehung des Mondes ist nicht abschliessend geklärt. Die am meisten akzeptierte Theorie besagt, dass er aus Trümmern entstand, nachdem die Erde kurz nach ihrer Entstehung mit einem anderen Objekt kollidiert war. Mondphasen entstehen, weil der Mond um die Erde wandert und die Sonne jeweils nur eine Hälfte des Mondes beleuchtet. Mondbeobachtungen sind am besten bei zunehmendem Mond möglich, wenn er schon nachmittags als weissliche Sichel am Himmel zu sehen ist. Der abnehmende Mond ist erst in der zweiten Nachthälfte zu sehen. Wegen seiner wechselnden Phasen hat der Mond Kulturen, Religionen und Kalender stark geprägt. Die Dauer des «Monats» war ursprünglich mit dem Mondzyklus verbunden. Die Oberfläche des Mondes ist übersät mit Kratern, Bergen und Tälern, die durch Einschläge von Meteoriten und Kometen entstanden sind. Die unebene Oberflächenstruktur ist bei zu- oder abnehmendem Mond entlang des Terminators – also der Grenzlinie zwischen dem beleuchteten und unbeleuchteten Teil – gut zu sehen.

*Wer keist um wen?
Der Junge stellt
die Bewegung
von Mond und
Erde nach.*





Die Kinder stellen sich vor, wie sie mit der Rakete zum Mond fliegen.

Sterne

Sterne entstehen, wenn Gaswolken unter ihrem eigenen Gewicht kollabieren und sich aufheizen. Ihre Farbe verrät viel über ihre Temperatur und ihren Lebenszyklus: Kältere Sterne sind rot, heisse blau. Durch die Analyse ihres Lichts können Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler die chemische Zusammensetzung von Sternen bestimmen und ihr Alter abschätzen.

Weltraumexpeditionen und Raumfahrt

Die Faszination für das Universum treibt die Menschheit seit jeher zu regen Forschungstätigkeiten an. Folgende Meilensteine der Raumfahrt sollen erwähnt sein: Yuri Gagarin (UdSSR) war als erster Mensch im Weltraum (1961) und Neil Armstrong (USA) setzte als erster Mensch einen Fuss auf den Mond (1969). Bei den meisten Weltraummissionen fliegen allerdings keine Menschen mit. Verschiedene unbemannte Raumsonden liefern wertvolle Daten über unser Sonnensystem und das Universum.

Fachdidaktische Perspektive

Die Schülerinnen und Schüler werden in den Bausteinen des vorliegenden Dossiers mehrfach zu Beobachtungen und Betrachtungen von Himmelskörpern und Himmelsphänomenen angeregt. Im Folgenden wird deshalb auf die Unterschiede zwischen diesen beiden Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen (DAH) eingegangen. Um Fehlvorstellungen vorzubeugen, die durch das Beobachten oder Betrachten entstehen oder verfestigt werden können, kommen in den verschiedenen Bausteinen auch einfache Modelle zum Einsatz. Deshalb wird auch der Zugang des Modellierens kurz skizziert.

Betrachten und beobachten

Bei der *Betrachtung* geht es vordergründig um die Erschliessung ruhender Objekte. Dies ist zum Beispiel der Fall, wenn die Schülerinnen und Schüler den Mond, die Sterne am Nachthimmel, die Farbe des Taghimmels oder einen Schatten mit verschiedenen Sinnen während einer kurzen Zeit wahrnehmen. Bei der *Beobachtung* hingegen steht das Verfolgen einer Veränderung oder einer Abfolge im Mittelpunkt. Die Intensität und die Dauer von Beobachtungen unterscheiden sich je nach Situation. Kurzzeitbeobachtungen haben, wie es der Name bereits suggeriert, einen kurzen Zeithorizont. Sie finden innerhalb einer Unterrichtssequenz statt und sind dann abgeschlossen. Beispiele hierfür sind das Beobachten des Sonnenstandes im Verlaufe eines Unterrichtsvormittags oder der Bewegung der Wolken. Langzeitbeobachtungen erstrecken sich hingegen über mehrere Tage oder sogar Wochen. Mit regelmässigen

	Variante 1	Variante 2
Durchmesser Sonne	643 cm Grösse entspricht etwa dem Durchmesser des Sitzkreises.	64,3 cm Entspricht etwa einem Gymnastikball.
Durchmesser Erde	5,9 cm Grösse liegt zwischen einem Golf- und einem Tennisball.	0,6 cm Entspricht etwa einem Kirschstein.
Durchmesser Mond	1,6 cm Entspricht etwa einer Murmel.	0,16 cm Entspricht etwa einer Stecknadel.
Distanz Erde – Sonne	68 800 cm (688 m)	6880 cm (68,8 m)
Distanz Erde – Mond	176 cm	17,6 cm

Hinweisen lenkt die Lehrperson die Aufmerksamkeit auf den Vorgang beziehungsweise auf die Veränderung. Beispiele hierfür sind das Beobachten der Mondphasen über einen Monat oder das Beobachten von Sternbildern über mehrere Wochen hinweg (Frischknecht-Tobler et al., 2019).

Lernen mit Modellen und Analogien

Allein durch die Beobachtung der Sonne und der Planeten ist es nicht ohne Weiteres möglich, zwischen einem geozentrischen und einem heliozentrischen Weltbild zu unterscheiden. Wir können also nicht aus einfachen Himmelsbeobachtungen darauf schliessen, dass die Erde um die Sonne kreist. Um einer Verfestigung von nicht belastbaren Vorstellungen wie «die

Sonne dreht sich um die Erde» oder «die Sonne leuchtet nur am Tag» vorzubeugen, bietet sich der Einsatz von Modellen bereits im Kindergarten an. Anschauungsmodelle repräsentieren immer ein Original, unterscheiden sich jedoch in Aspekten wie Material, Abstraktionsgrad, Grösse oder Zeitablauf davon. Ein Modell ist stets eine Reduktion der Komplexität eines originalen Sachverhalts und bildet nur bestimmte ausgewählte Eigenschaften ab. Der Vorteil dieser Reduktion liegt darin, dass der Blick auf das Wesentliche gelenkt wird und damit einfache Zusammenhänge erschlossen werden können. Die Reduktion birgt aber auch die Gefahr, dass Eigenschaften verfälscht werden. Ein kritischer Umgang mit Modellen ist daher unerlässlich und es ist wesentlich, mit den Kindern zu



Die Schülerinnen und Schüler stellen ein Anschauungsmodell her.



Foto: cgr

Im Rollenspiel repräsentiert ein Kind die Sonne, ein Kind die Erde und ein Kind den Mond.

Literatur

- Adamina, M. (2018). Interessen von Schülerinnen und Schülern am Fach und an Themen des Sachunterrichts bzw. des Fachbereichs Natur, Mensch, Gesellschaft. In M. Adamina, M. Kübler, K. Kalcsics, S. Bietenhard, & E. Engeli (Hrsg.), *«Wie ich mir das denke und vorstelle...»*. *Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern zu Lerngegenständen des Sachunterrichts und des Fachbereichs Natur, Mensch, Gesellschaft* (S. 311–326). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- ARD Alpha (o. D.). *Sterngucker – Einführung in die Astronomie*. Verfügbar unter <https://www.ardalpha.de/wissen/weltall/astronomie/sterngucker/index.html>
- Backhaus, U. (2022). *Astronomische Phänomene: Beobachtung, Interpretation, Messung*. Berlin und Heidelberg: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-64865-0>
- Heitzmann, A. (2019). Modelle verwenden. In P. Labudde, & S. Metzger (Hrsg.), *Fachdidaktik Naturwissenschaft. 1.–9. Schuljahr* (S. 89–105). 3. Auflage. Bern: Haupt.
- Frischknecht-Tobler, U., & Labudde, P. (2019). Beobachten und Experimentieren. In P. Labudde, & S. Metzger (Hrsg.), *Fachdidaktik Naturwissenschaft. 1.–9. Schuljahr* (S. 135–150). 3. Auflage. Bern: Haupt.

besprechen, dass Modelle nicht die Realität darstellen. Vor dem Einsatz eines Modells muss die Lehrperson folgende Fragen klären: Was soll das Modell veranschaulichen oder erklären? Was zeigt das Modell und was nicht? Besteht die Gefahr, dass durch das Modell falsche Vorstellungen aufgebaut werden? Können die Kinder eigenständig mit dem Modell arbeiten?

Mit den Schülerinnen und Schülern einfache Modelle herzustellen und darüber zu diskutieren, führt zu einer vertieften Auseinandersetzung mit der Sache. Insbesondere in den Bausteinen 2 und 3 spielen Modelle eine zentrale Rolle. So können einfache Alltagsgegenstände wie Gymnastikbälle, Knet- oder Holzkugeln sowie Kirschsteine die Grössenverhältnisse verschiedener Himmelskörper veranschaulichen (siehe Tabelle).

Neben Modellen können auch Analogien das Verständnis unterstützen, beispielsweise in Form von einfachen Rollenspielen. Das Foto links zeigt, wie sich zwei Kinder als Erde und Mond um ein anderes Kind, die Sonne, drehen. Solche Analogien machen Vorgänge, die von der Erde aus nicht direkt beobachtet werden können, erfahrbar.

Perspektive der Kinder

Das Interesse an der Sonne, dem Mond, den Sternen, verschiedenen Planeten und dem gesamten Weltall ist bereits bei jungen Schülerinnen und Schülern gross. Das Faszinierende, Spannende, Abenteuerliche und Geheimnisvolle, beispielsweise beim Sternenhimmel, der Raumfahrt oder dem Universum, zieht viele Kinder in ihren Bann (Adamina, 2018). Die nächsten Seiten zeigen auf, welche Vorstellungen und Vorerfahrungen Schülerinnen und Schüler zu Himmelskörpern mitbringen und wie ein darauf ausgerichteter Unterricht aussehen könnte.

UMGANG MIT VORSTELLUNGEN DER KINDER

Erfahrungen und Vorwissen als Ausgangspunkte



Foto: ftr

Die Kinder halten ihre Vorstellungen zur Bewegung von Sonne und Erde zeichnerisch fest.

Schon vor dem Eintritt in den Kindergarten machen Schülerinnen und Schüler vielfältige Erfahrungen und sammeln zahlreiche Eindrücke zu Himmelsphänomenen. Diese reichen vom täglichen Auf- und Untergang der Sonne über die verschiedenen Mondphasen bis hin zu Mondgeschichten. Das Verständnis der Kinder zu verschiedenen Sachverhalten wird zudem durch die familiäre Umwelt, durch Medien wie Fernsehsendungen oder verschiedene Bilder- und Sachbücher geprägt. All diese Eindrücke verarbeiten die Kinder individuell und konstruieren daraus unterschiedliche Vorstellungen. Was sie sehen, mitbekommen, wahrnehmen, betrachten oder beobachten, wirft gleichzeitig zahlreiche Fragen auf: Warum kann man den Mond manchmal tagsüber sehen? Warum verändert er seine Form? Warum wird es im Winter früher dunkel? Wie kann man zum Mond fliegen? Kinder treten nicht als unbeschriebene Blätter in den Kindergarten ein. Sie bringen vielfältige Erfahrungen, Eindrücke und Vorstellungen zu Himmelsphänomenen mit. Auch wenn diese Vorstellungen meistens

noch nicht belastbar sind, bieten sie einen idealen Ausgangspunkt für den Unterricht. Durch verschiedene Zugänge und im Austausch mit anderen erhalten die Kinder Möglichkeiten, ihre bereits vorhandenen Vorstellungen weiterzuentwickeln. Es ist die Aufgabe der Lehrperson, die Erfahrungen und Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler bei der Planung und Durchführung des Unterrichts einzubeziehen.

Die Bedeutung der Vorstellungen für das Lernen

Eine klare Definition von «Vorstellungen» ist schwierig. Ganz allgemein werden darunter aber diverse Begriffe wie Vorerfahrungen, Vorwissen, Vorverständnis und Präkonzept zusammengefasst. Schülerinnen und Schülern entwickeln ihre Vorstellungen während und nach dem Unterricht fortlaufend weiter (Möller, 2018). Lernen im NMG-Unterricht bedeutet die Entwicklung und Veränderung von Vorstellungen, Konzepten und Überzeugungen zu bestimmten Phänomenen, Sachverhalten und Situationen. In der lernpsychologischen

und fachdidaktischen Forschung besteht Konsens darüber, dass vorhandene Vorstellungen und das Vorwissen der Kinder die weiteren Lernprozesse massgeblich beeinflussen. Für den Lernprozess ist es daher unabdingbar, die bereits vorhandenen Vorstellungen zu berücksichtigen, sie kontinuierlich in die Planung einzubeziehen und den Unterricht entsprechend anzupassen (Adamina et al., 2018).

Einblick in die Vorstellungen der Kinder erhalten

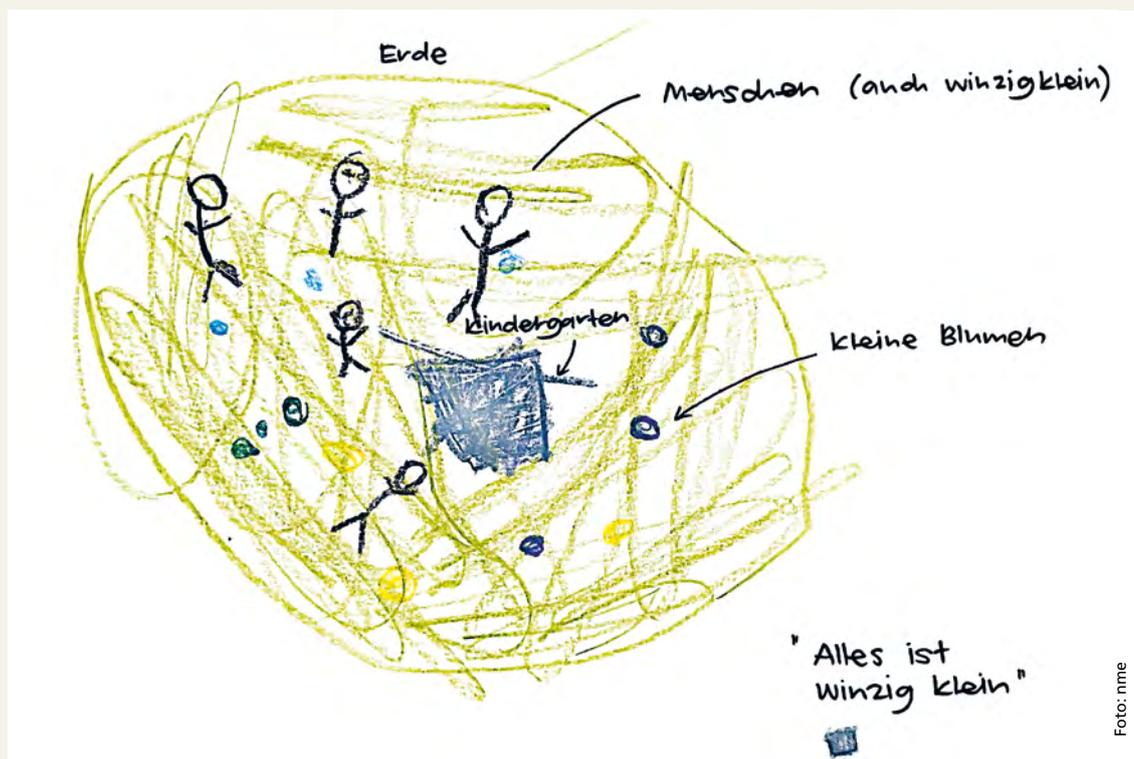
Es ist eine herausfordernde Aufgabe, Einblick in die Vorstellungen der Kinder zu nehmen. Besonders für jüngere Schülerinnen und Schüler kann es schwierig sein, ihre Vorstellungen sprachlich zu äussern. Deshalb muss die Lehrperson den Kindern Möglichkeiten bieten, ihre Vorstellungen mithilfe von verschiedenen Repräsentationsformen zum Ausdruck zu bringen. Bei den Erprobungen der Bausteine haben sich insbesondere mit Gesprächen gekoppelte zeichnerische Darstellungen, Beobachtungen, Spielsequenzen sowie das Nachstellen von Situationen mithilfe von diversen Materialien als hilfreich erwiesen. Rollenspiele und der Umgang mit einfachen Modellen ermöglichten den Lehrpersonen ebenfalls Einblicke in die Vorstellungen der Kinder.

Wie bereits erwähnt, sind die Vorstellungen der Kinder wichtige Anknüpfungspunkte im Lernprozess. Allerdings können sie Lernprozesse auch behindern. Dies insbesondere dann, wenn fachlich falsche Vor-

stellungen bereits so tief verankert sind, dass sie sich nicht oder nur ungenügend mit neuen Erkenntnissen verbinden lassen. Dazu kommt, dass Lehrpersonen mögliche «Fehl»-Verständnisse von Schülerinnen- und Schüleraussagen nur erkennen können, wenn sie selbst mit zugrunde liegenden fachlichen Konzepten vertraut sind. Im Serviceteil sind daher Informationsquellen für die Lehrperson aufgeführt.

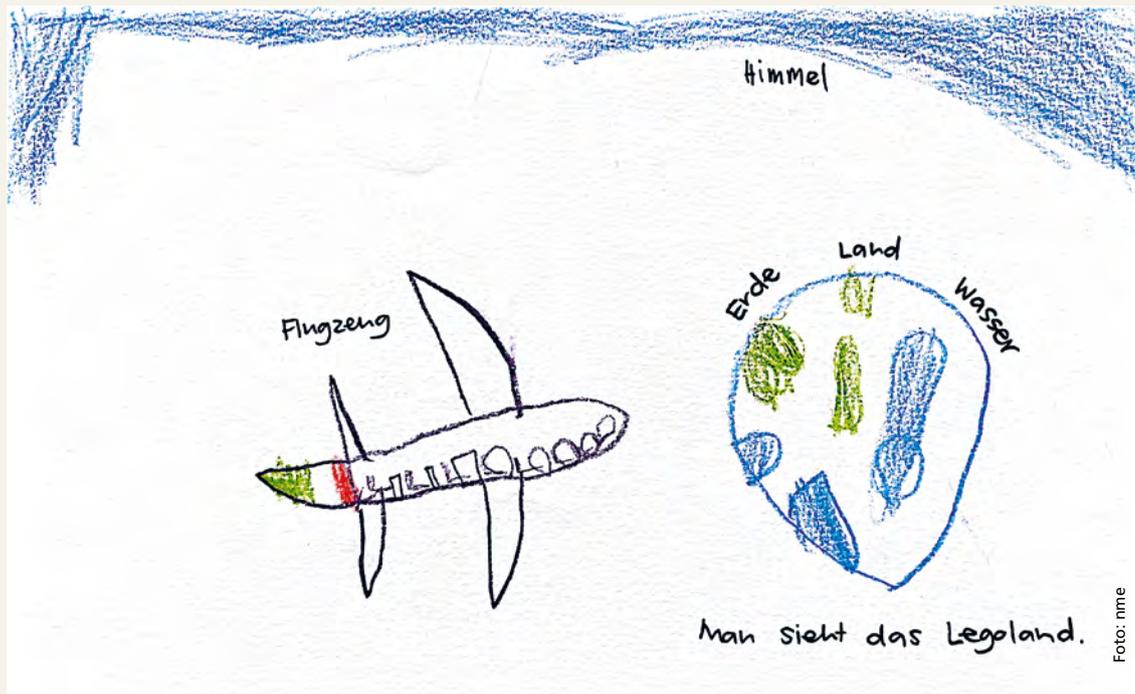
Vorstellungen der Kinder zur Erde, zur Sonne und zum Mond

Es existieren nur wenige wissenschaftliche Studien oder Forschungsprojekte zu den Vorstellungen von Kindergartenkindern in Bezug auf Himmelsphänomene. Aus Untersuchungen mit älteren Kindern geht hervor, dass die Vorstellungen bezüglich der Form der Erde sehr unterschiedlich sind. Einige Kinder stellen sich die Erde als flache Ebene innerhalb einer Hohlkugel vor oder sie denken, dass wir innerhalb einer Hohlkugel leben, während bei anderen das Konzept der Erde als Kugel bereits bekannt ist (Schäffer, 2012; Vosniadou & Brewer, 1992). Es kann davon ausgegangen werden, dass auch die Vorstellungen der Kinder in Bezug auf die Stellung der Erde im Verhältnis zu Sonne und Mond sehr unterschiedlich sind. Während viele Kinder davon ausgehen, dass die Erde im Zentrum steht und von der Sonne und vom Mond umkreist wird, haben andere bereits ein heliozentrisches Weltbild entwickelt, bei dem die Sonne im Zentrum ist (Schubert, 2018). Auch bezüglich des Mondes exis-



Wie sieht die Erde aus dem Weltall aus?

Foto: nme



Die Kinderzeichnung aus den Erprobungen zeigt eine kugelförmige Erde. Über der Erde befindet sich der Himmel.

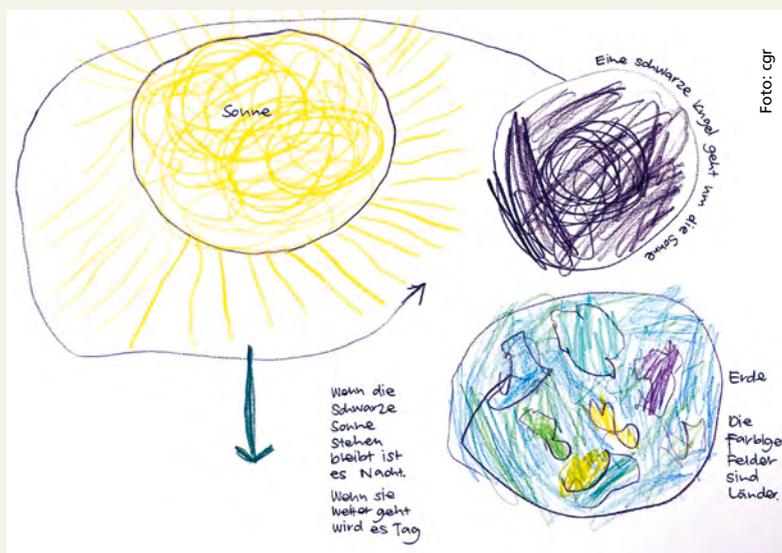
tieren unterschiedliche Vorstellungen. Viele Kinder erklären sich die Entstehung der Mondphasen durch die Erde, die unterschiedliche Schatten auf den Mond wirft, oder sie denken, dass Wolken, die den Mond verdecken, dafür verantwortlich sind. Weiter vertreten einige Kinder die Ansicht, dass der Mond die Erde innerhalb eines Tages oder eines Jahres umkreist, andere wiederum vermuten, der Mond leuchte von selbst und sei grösser als die Erde.

Intuitive Vorstellungen

Häufig entwickeln Kinder intuitive Vorstellungen über die Welt um sie herum. Sie setzen sich aus Beobachtungen ihrer unmittelbaren Umgebung, der kulturellen Überzeugung ihres Umfelds, aus konsumierten Medieninhalten oder falsch interpretierten Informationen zusammen. Daher ist es nicht verwunderlich, dass viele Kinder glauben, der Mond leuchte von sich aus. Schliesslich erscheint er oft hell am Nachthimmel und viele Darstellungen zeigen ihn als Lichtquelle. Dass er nicht selbst leuchtet, sondern das Licht der Sonne reflektiert, ist nicht offensichtlich. Aussagen und Zeichnungen aus den Erprobungen zu diesem Dossier zeigen, dass viele Kinder davon ausgehen, dass sich die Sonne um die Erde dreht. Dies ist nachvollziehbar, schliesslich erweckt die tägliche Beobachtung des Sonnenlaufs von der Erde aus den Eindruck, dass sich die Sonne über den Himmel bewegt. «Ich denke, wenn es Nacht wird, geht die Sonne in die Erde. Und wenn es wieder Tag wird, kommt sie wieder heraus», sagt Ian. Dieser Eindruck entstand bei Ian wahrscheinlich bei der Beobachtung eines

Sonnenuntergangs, als die Sonne am Horizont in die Erde «eintauchte». Adriana beschreibt die Entstehung von Tag und Nacht so: «Die Erde und die Sonne bleiben immer am gleichen Platz. Eine schwarze Sonne kreist um die gelbe Sonne. Wenn die schwarze Sonne stehen bleibt, ist es Nacht, und wenn sie sich weiterbewegt, wird es Tag» (siehe Zeichnung). Angesprochen auf das Grössenverhältnis zwischen Erde und Sonne, meinte Jan: «Schau mal, die Erde ist riesig. Und die Sonne? Wenn man sie anschaut, muss sie viel kleiner sein als die Erde!» Aus dieser Aussage lässt sich schliessen, dass der Junge die Grösse der Sonne auf der Basis seiner unmittelbaren Wahrnehmung der Sonne im Vergleich zur Erde beurteilt. Damit bezieht

Adriana zeichnet die Nacht als schwarze Kugel, die um die Sonne kreist.



er sich auf die scheinbare, respektive beobachtbare Grösse. Die wirkliche Grösse der Himmelskörper wird der beobachteten Grösse, die von der Entfernung abhängt, gleichgesetzt.

Weitere Vorstellungen aus den Erprobungen:

Sonne als Taschenlampe: Ein Kind erzählte, die Sonne könne ihr Licht, ähnlich wie eine Taschenlampe, ein- und ausschalten. Diese Vorstellung geht vermutlich auch mit der häufig vertretenen Idee einher, dass Sterne und der Mond nur nachts existieren, da sie tagsüber oft nicht sichtbar sind.

Sonne als «Besucherin»: Ein anderes Kind beschrieb die Entstehung von Tag und Nacht wie folgt: «Wenn wir Nacht haben, dann ist die Sonne bei einem anderen Planeten zu Besuch.» Dieses Kind geht davon aus, dass die Sonne nicht ortsfest ist und sich zu den Planeten hinbewegt.

Sterne als kleine Lichtpunkte: Aufgrund ihrer entfernten Position erscheinen uns Sterne winzig. Dies veranlasste einige Kinder, zu glauben, Sterne seien

kleiner als die Erde oder der Mond. Zudem nehmen einige Kinder an, dass sich viele Sterne im Sonnensystem befinden, und zeichnen sogar Sterne zwischen Erde und Mond.

Diese ausgewählten Beispiele aus den Erprobungen illustrieren, wie Kinder versuchen, ihre Beobachtungen und Erfahrungen mit dem, was sie bereits wissen, in Einklang zu bringen. Es ist daher von zentraler Bedeutung, im Unterricht die Vorstellungen der Kinder aufzugreifen und durch verschiedene Zugänge weiterzuentwickeln.

Umgang mit Vorstellungen

Bei den Erprobungen zu diesem Dossier erhielten die Schülerinnen und Schüler fortlaufend Gelegenheiten, ihre Vorstellungen zu beschreiben. Ein auf diese Vorstellungen ausgerichteter Unterricht erfordert von den Lehrpersonen Flexibilität. Es hat sich bewährt, die bereits vorhandenen Vorstellungen der Kinder als Ausgangspunkt für die Einführung neuer Lerninhalte zu nutzen.

Die Zeichnung ist typisch für Kindergartenkinder. Sie deutet auf ein geozentrisches Weltbild hin.

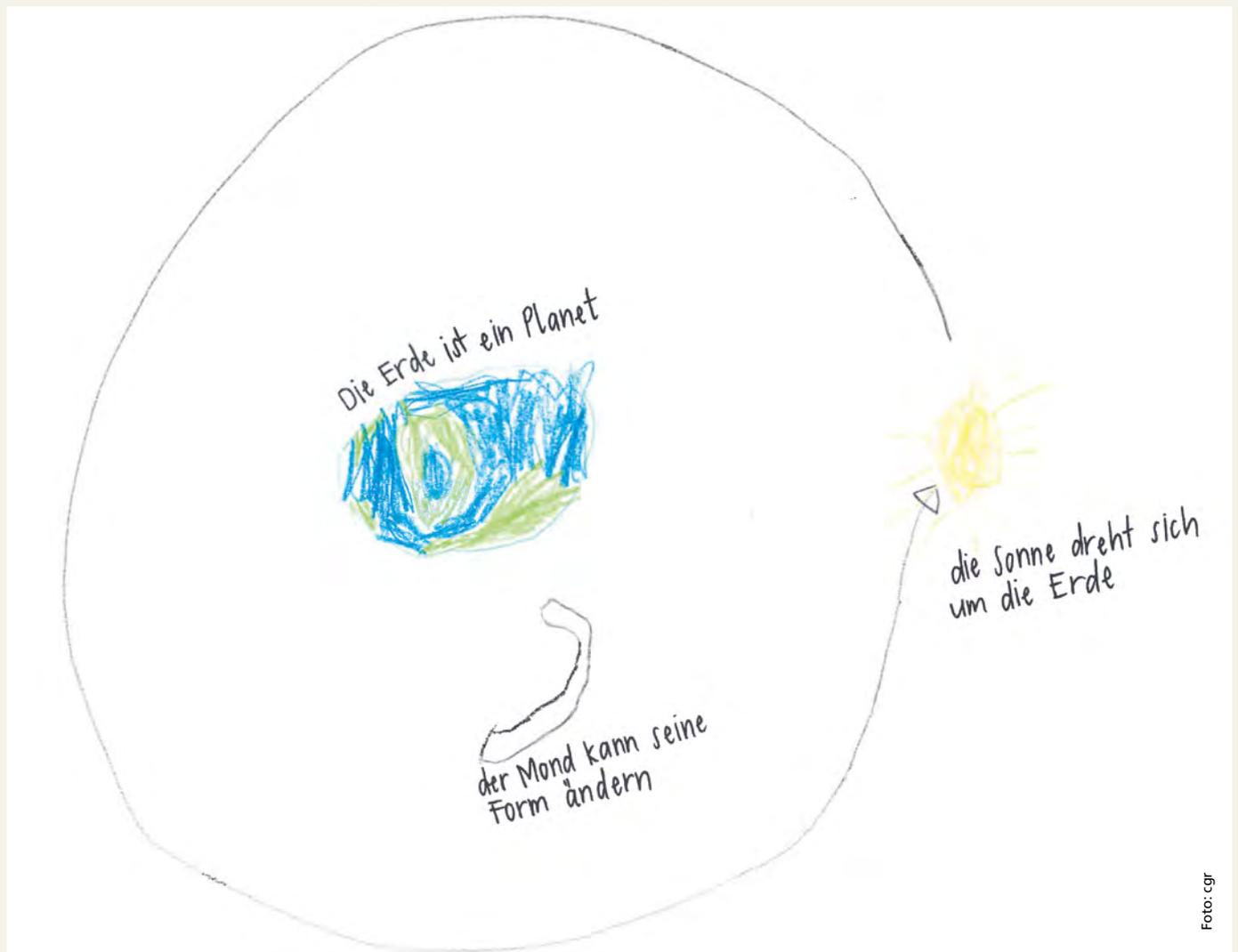


Foto: cgr

Die Lehrperson einer Kindergartenklasse in Bassersdorf stellte den Kindern etwa die Frage, wie sich die beiden Himmelskörper Sonne und Erde im Raum bewegten. Sie sammelte die vielfältigen Antworten zuerst in einem gemeinsamen Klassengespräch. In einem nächsten Schritt präsentierte die Lehrperson den Kindern zwei Bälle – einen für die Erde und einen für die Sonne. Sie ermutigte die Kinder, den anderen zu demonstrieren, wie sie glaubten, dass sich diese beiden Himmelskörper im Raum bewegten. Die dabei geäußerten Vorstellungen waren vielseitig: Einige Kinder hatten keine klare Vorstellung der Bewegungen von Sonne und Erde. Andere vertraten die Ansicht, dass die Sonne um die Erde kreist (geozentrisches Weltbild), während wieder andere vermuteten, dass die Erde sich um die Sonne dreht (heliocentrisches Weltbild).

Statt sie sofort zu korrigieren, liess die Lehrperson die Kinder ihre Vorstellungen zusätzlich in Zeichnungen festhalten. Nachdem die Schülerinnen und Schüler ihre Zeichnungen erläutert hatten, führte die Lehrperson ein Rollenspiel durch, bei dem ein Kind die Sonne und ein anderes die Erde spielte. Im Verlauf des weiteren Lernprozesses erhielten die Kinder immer wieder Gelegenheiten, die Bewegung von Sonne und Erde auf unterschiedliche Weise darzustellen und nachzuspielen: mit Bällen, mit Knete, mit kleinen Holzkugeln und in Rollenspielen.



Foto: cgr

Ein Kind demonstriert, wie sich Sonne und Erde bewegen.

Literaturhinweise

- Adamina, M., Kübler, M., Kalcsics, K., Bietenhard, S., & Engeli, E. (Hrsg.) (2018). «Wie ich mir das denke und vorstelle...». *Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern zu Lerngegenständen des Sachunterrichts und des Fachbereichs Natur, Mensch, Gesellschaft*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Baxter, J. (1989). Children's Understanding of Familiar Astronomical Events. In *International Journal of Science Education*, 11(5), 502–513.
- Schubert, J. C. (2018). Schülervorstellungen zu naturwissenschaftlich-geographischen Phänomenen und Themen. In M. Adamina, M. Kübler, K. Kalcsics, S. Bietenhard, & E. Engeli (Hrsg.), «Wie ich mir das denke und vorstelle...». *Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern zu Lerngegenständen des Sachunterrichts und des Fachbereichs Natur, Mensch, Gesellschaft* (S. 139–156). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Möller, K. (2018). Die Bedeutung von Schülervorstellungen für das Lernen im Sachunterricht. In M. Adamina, M. Kübler, K. Kalcsics, S. Bietenhard, & E. Engeli (Hrsg.), «Wie ich mir das denke und vorstelle...». *Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern zu Lerngegenständen des Sachunterrichts und des Fachbereichs Natur, Mensch, Gesellschaft* (S. 35–50). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Vosniadou, S., & Brewer, W. F. (1992). Mental Models of the Earth: A Study of Conceptual Change in Childhood. In *Cognitive Psychology*, 4, 535–585.

DIDAKTISCHE STRUKTURIERUNG

Didaktische Grundlagen und Schwerpunkte

Mit Farbe und Fantasie stellen die Kinder die Sonne nach, die sie vorgängig auf Bildern betrachtet haben.



Im Lehrplan verorten

Die kindliche Faszination für Himmelskörper und die vielen damit verbundenen offenen Fragen bieten ideale Ansatzpunkte, um den Kompetenzbereich NMG.4 «Phänomene der belebten und unbelebten Natur erforschen und erklären» im Unterricht aufzugreifen. In den Bausteinen steht besonders die Kompetenz NMG.4.5 im Zentrum. Die Kinder beschreiben und vergleichen ihre Vorstellungen zum Himmel, zu Himmelskörpern und zum Weltall, machen verschiedene Beobachtungen und Betrachtungen, stellen die Ergebnisse auf unterschiedliche Weise dar und erklären ihre Gedanken dazu. Der Lerngegenstand «Himmelsphänomene» lässt zudem Verbindungen mit weiteren NMG-Kompetenzbereichen und anderen Fachbereichen zu. Die Tabelle (siehe S. 15) zeigt auf, welche Kompetenzbereiche aus dem Lehrplan 21 dieses Dossier ins Zentrum stellt.

Entwicklungsorientierte Zugänge

Die entwicklungsorientierten Zugänge sind als Bindeglied zwischen dem ganzheitlichen Unterricht im Kindergarten und dem in Fachbereiche unterteilten Lehrplan 21 zu verstehen. Sie unterstützen die Lehrperson bei der Gestaltung eines fächerverbindenden Unterrichts. Die vorliegenden Bausteine fördern die Kinder hauptsächlich in folgenden Zugängen:

Wahrnehmung (2): Durch das angeleitete Betrachten und Beobachten nehmen die Kinder verschiedene Phänomene am Tag- und Nachthimmel gezielter wahr. In Klassengesprächen wird das Wahrgenommene aufgenommen, verarbeitet und mit fachlichen Inhalten verknüpft.

Räumliche Orientierung (4): Bei der Arbeit mit einfachen Modellen befassen sich die Kinder mit Sonne, Mond und Erde sowie mit ihrer Stellung im Weltraum. Dies fördert das Verständnis für Grössenordnungen und Distanzen, die weit über die unmittelbare Erfahrungswelt hinausgehen.

Zusammenhänge und Gesetzmässigkeiten (5): Die Kinder sammeln und vergleichen ihre Entdeckungen am Tag- und Nachthimmel. Sie teilen sie in Kategorien ein und beschreiben sie mit treffenden Oberbegriffen. In der Auseinandersetzung mit Sonne, Mond und Erde befassen sich die Kinder mit Formen und Figuren, indem sie diese benennen, zeichnen und ertasten. Mit Hilfe einfacher Modelle und Analogien erschliessen sich die Kinder die Entstehung von Tag und Nacht.

Fantasie und Kreativität (6): Die Kinder nutzen ihre Fantasie und Kreativität bei der Bewegungslandschaft und in der Vorbereitung auf die Mondmission im freien Spiel. Sie setzen eigene Ideen um, nehmen verschiedene Rollen ein und bauen mit vorhandenem Material.

Sprache und Kommunikation (8): Die Kinder erschliessen sich Phänomene am Tag- und Nachthimmel, indem sie ihre Vorstellungen, Beobachtungen und Erfahrungen in Worte fassen. Durch das Erklären, Berichten und Begründen von Erlebnissen erweitern sie fortlaufend ihren Wortschatz. Der Auszug aus dem Kapitel «Haben Wörter Augen?» aus dem Dossier WeitBlick NMG «GLITSCHIG LAUT», S. 8–13 , zeigt Möglichkeiten zur sprachlichen Planung und Begleitung des NMG-Unterrichts auf. Eine Vorlage für die Sprachplanung, eine entsprechende Lesehilfe sowie ausführliche Sprachplanungen (veränderbare Worddateien) zu jedem einzelnen Baustein finden Sie im Downloadbereich .

Natur, Mensch, Gesellschaft

Dieses Dossier rückt die naturwissenschaftliche Perspektive in den Fokus. Regelmässige Beobachtungs- und Betrachtungssequenzen im Freien ermöglichen den Kindern vielfältige originale Begegnungen mit Phänomenen am Tag- und am Nachthimmel. Der Unterricht thematisiert diese Entdeckungen sowie offene Fragen der Kinder und verknüpft sie mit fachlichen Inhalten. Die Kinder dokumentieren ihre Beobachtungen in Zeichnungen, führen Rollenspiele durch oder verarbeiten das Wahrgenommene in einfachen Anschauungsmodellen. Durch die Lehrperson initiierte Lehrer-Lerndialoge sind zentrale Unterrichtsinhalte für den Aufbau der Vorstellungen und Konzepte der Kinder.

Fachspezifische Kompetenzen und entwicklungsorientierte Zugänge nach LP 21

Fachbereich	Kompetenzen LP 21
Entwicklungsorientierte Zugänge LP 21	Wahrnehmung (2), räumliche Orientierung (4), Zusammenhänge und Gesetzmässigkeiten (5), Fantasie und Kreativität (6), Sprache und Kommunikation (8)
Natur, Mensch, Gesellschaft	<p>NMG.3: Stoffe, Energie und Bewegungen beschreiben, untersuchen und nutzen NMG.3.1: Die Schülerinnen und Schüler können Erfahrungen mit Bewegungen und Kräften beschreiben und einordnen.</p> <p>NMG.4: Phänomene der belebten und unbelebten Natur erforschen und erklären NMG.4.5a: Die Schülerinnen und Schüler können eigene Vorstellungen zu Himmel, Himmelskörpern und Weltall beschreiben und vergleichen. NMG.4.5b: Die Schülerinnen und Schüler können Erscheinungen am Tag- und Nachthimmel beobachten, beschreiben, darstellen und erklären (Sonnenlauf, Mond, Sterne).</p> <p>NMG.6: Arbeit, Produktion und Konsum – Situationen erschliessen NMG.6.2: Die Schülerinnen und Schüler können Berufswelten erkunden und Berufe nach ausgewählten Kriterien beschreiben.</p> <p>NMG.11: Grunderfahrungen, Werte und Normen erkunden und reflektieren NMG.11.2a: Die Schülerinnen und Schüler lernen, in Bezug auf Erlebtes und Erzähltes Neugier, Staunen, Befremden und Verwunderung auszudrücken, äussern sich dazu und stellen Fragen.</p>
Gestalten	<p>BG.1.A.1: Die Schülerinnen und Schüler können bildhaft anschauliche Vorstellungen aufbauen, weiterentwickeln und darüber diskutieren.</p> <p>BG.1.A.2: Die Schülerinnen und Schüler können Bilder wahrnehmen, beobachten und darüber reflektieren.</p>
Bewegung und Sport	<p>BS.1.A.1: Die Schülerinnen und Schüler können schnell, rhythmisch, über Hindernisse, lang und sich orientierend laufen. Sie kennen die leistungsbestimmenden Merkmale und wissen, wie sie ihre Laufleistungen verbessern können.</p> <p>BS.2.A.1: Die Schülerinnen und Schüler können Grundbewegungen wie Balancieren, Rollen-Drehen, Schaukeln-Schwingen, Springen, Stützen und Klettern verantwortungsbewusst ausführen. Sie kennen Qualitätsmerkmale und können einander helfen und sichern.</p> <p>BS.2.B.2: Die Schülerinnen und Schüler können Körperspannung aufbauen, ihren Körper stützen und die Gelenke in funktionellem Umfang bewegen. Sie wissen, wie sie Beweglichkeit und Kraft trainieren können.</p>
Mathematik	<p>MA.1.A.2: Die Schülerinnen und Schüler können flexibel zählen, Zahlen nach der Grösse ordnen und Ergebnisse überschlagen.</p> <p>MA.2.A.2: Die Schülerinnen und Schüler können Figuren und Körper abbilden, zerlegen und zusammensetzen.</p>



FRÜHER UND HEUTE –
Die Zeit vor
100 Jahren entdecken
Art.-Nr. 88540



TIERE UND PFLANZEN ENTDECKEN –
Rund um Kindergarten
und Pausenplatz
Art.-Nr. 88682



RÄUME ERFORSCHEN –
Rund um Kindergarten
und Pausenplatz
Art.-Nr. 88834



WÜNSCHEN – TAUSCHEN – HANDELN
Unternehmerisch tätig sein
Art.-Nr. 88976



WENN ES REGNET –
Den Regentropfen
auf der Spur
Art.-Nr. 89255



ICH MIT DIR UND IHR MIT UNS –
Beziehungen erleben
und ausdrücken
Art.-Nr. 89364



ERSTAUNLICHE BAUWERKE –
Spielen – bauen – forschen
Art.-Nr. 89538



UNTERWEGS SEIN –
Neue und vertraute
Welten erkunden
Art.-Nr. 89666



Dossier 2/2020
MIT ENERGIE VERÄNDERN –
Phänomene rund um Energie erforschen
Art.-Nr. 89837

Inhalte Bausteine (BS)

BS 1: Energie im Alltag – Wo kann ich überall Energie entdecken? **BS 2:** Wir sind in Bewegung – Was macht Bewegung mit uns? **BS 3:** Spielzeug in Bewegung – Ist höher stärker? **BS 4:** Von Hand oder mit Maschinen – Verändern Maschinen die Arbeit? **BS 5:** Aufwärmen und warmhalten – Wie kann etwas warm werden und bleiben? **BS 6:** Wind, Wasser und Strom – Wann dreht sich etwas?



Dossier 1/2021
FRAGT DOCH UNS! –
Partizipation konkret
Art.-Nr. 89897

Inhalte Bausteine (BS)

BS 1: Wir bestimmen den Alltag mit – Zahlreiche Gelegenheiten zur Partizipation **BS 2:** Wir kennen unsere Rechte – Kinderrechte in der Schule, zu Hause und auf der ganzen Welt **BS 3:** Wir bestimmen faire Regeln – Gerechte (Spiel-)Regeln sind gemeinsame Abmachungen **BS 4:** Wir denken über Macht nach – Eine gute Königin oder ein guter König regiert nicht allein **BS 5:** Wir entscheiden – Verschiedene Entscheidungsformen ausprobieren **BS 6:** Wir beraten uns – Den Kinderrat im Kindergarten einführen und aufbauen.



Dossier 2/2021
ANPACKEN! –
Für die Gemeinde arbeiten
Art.-Nr. 89963

Inhalte Bausteine (BS)

BS 1: Wer packt in der Gemeinde an? – Auf Wimmelbildern arbeitende Menschen entdecken und ordnen **BS 2:** Welche Arbeiten stehen an? – Sammeln von Beobachtungen rund um das Arbeiten in der Gemeinde **BS 3:** Vom Modell zur Kulisse – Modelle von Arbeitsorten herstellen und bespielen **BS 4:** Memory und darüber hinaus – Merkmale von Berufen beschreiben, sammeln und ordnen **BS 5:** Schrupfdorf – Freispiel im Schrupfdorf und in der Bewegungslandschaft.



Dossier 1/2022
LEBEN AM UND IM WASSER –
Bäche und Weiher erkunden
Art.-Nr. 90111

Inhalte Bausteine (BS)

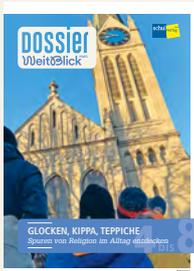
BS 1: Was lebt denn da? – Lebewesen in Bach und Weiher erkunden **BS 2:** Zonen im Gewässer – Vielfältiges Zusammenleben im Weiher untersuchen **BS 3:** Das Leben der Libelle – Kreisläufe erleben **BS 4:** Leben im Weiher – Zusammenhänge begreifen **BS 5:** Leben im reissenden Bach – Strömung erleben und damit experimentieren **BS 6:** Gewässer unserer Umgebung – Unser Leben an und mit Gewässern erschliessen.

Die Reihe «Dossier WeitBlick NMG» (früher «Dossier 4 bis 8») bildet die Grundlage für den Aufbau von Kompetenzen, die im Lehrmittel «WeitBlick NMG» (www.weitblick-nmg.ch) aufgenommen und weiterentwickelt werden. Die praxiserprobten Lernarrangements dienen als Planungsgrundlage für den Anfangsunterricht. Sie bieten entwicklungsorientierte Zugänge zu den Kompetenzen aus dem Fachbereich NMG (Lehrplan 21). Die Vorschläge können je nach Unterrichtssituation, Klassenzusammensetzung und Jahresplanung der Lehrperson angepasst sowie mit eigenen Ideen ergänzt werden.

Unterrichtsbausteine

- Wir schauen in den Himmel – Himmelsphänomene wahrnehmen, sammeln und ordnen
- Die Sonne im Zentrum – Die Bewegung der Erde um sich selbst und um die Sonne
- Welche Form hat der Mond? – Den Mond über einen Monat beobachten
- Auf zur Mondmission! – Sich auf das Abenteuer im Weltall vorbereiten
- Sternennacht – Den Blick zum Nachthimmel richten

VORSCHAU Dossier 2/2024
SPUREN UND ERINNERUNGEN
Erzählen, was damals geschah



Dossier 2/2022
GLOCKEN, KIPPA, TEPPICHE –
Spuren von Religion im Alltag entdecken
 Art.-Nr. 90275

Inhalte Bausteine (BS)

BS 1: Grüezi, bonjour, mirëdita – Verschiedene Begrüssungen kennenlernen und zuordnen **BS 2:** Wir feiern ein Fest! – Elemente von Festen wahrnehmen und spielerisch erproben **BS 3:** Ich wünsch dir was! – Über Wünsche nachdenken und das Schenken üben **BS 4:** Ein Festessen für alle – Rituale im Alltag vergleichen **BS 5:** Bauhelm, Kippa und Kopftuch – Religiöse und nicht religiöse Kopfbedeckungen entdecken **BS 6:** Glocken, Orgel und Gesang – Eine Kirche erkunden **BS 7:** Teppich und Gebetsnische – Eine Moschee erkunden.



Dossier 1/2023
GLITSCHIG LAUT –
Sinne und Sprache entwickeln
 Art.-Nr. 90379

Inhalte Bausteine (BS)

BS 1: Sinne-Labor – Strukturiertes Materialangebot im Freispiel **BS 2:** «Dr Nase naa» – Mit 30 Millionen Riechzellen **BS 3:** Glibber, Schleim und Dreck – «Gruusig» kann ganz schön spannend sein **BS 4:** «Schau, ich bin auch ein bisschen blind!» – Erfahrungen mit fehlenden Sinnen machen **BS 5:** Süss, zuckerig oder «süssig»? – Auf Geschmackserkundung.



Dossier 2/2023
VOM KORN ZUR PASTA –
Wie Teigwaren auf dem Teller landen
 Art.-Nr. 90385

Inhalte Bausteine (BS)

BS 1: Was essen wir? – Lebensmittel in ihrer ganzen Vielfalt erkunden **BS 2:** Vom Korn zur Pasta – Wie aus Weizenkörnern Teig wird **BS 3:** Pasta fertig – und jetzt? – Wie Teigwaren auf meinen Teller kommen **BS 4:** Lebensmittel früher und heute – Veränderungen von Konsumgewohnheiten erkennen **BS 5:** Wie und wo wächst Reis? – Reisproduktion in anderen Ländern erkunden.