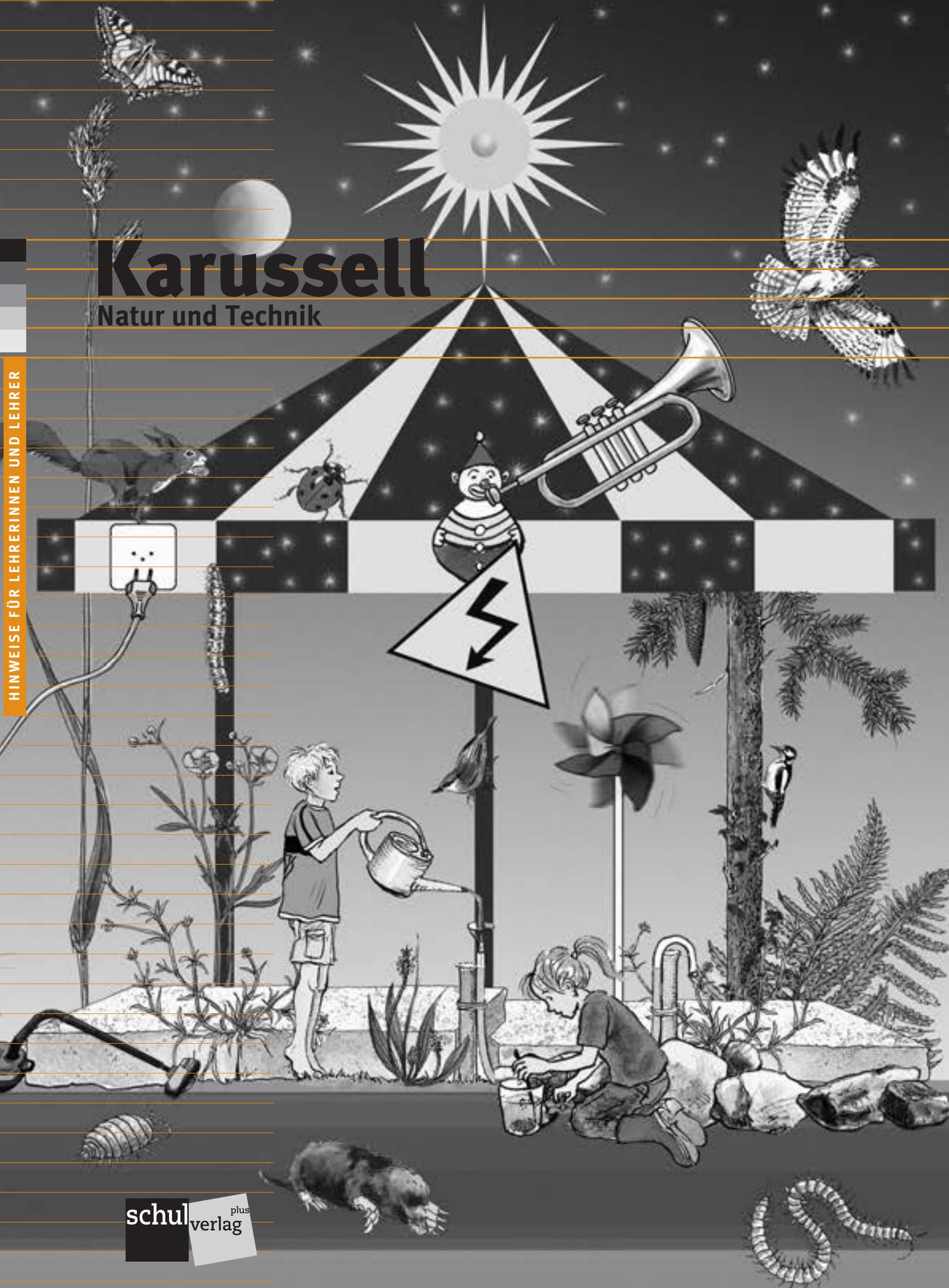


Karussell

Natur und Technik

HINWEISE FÜR LEHRERINNE N UND LEHRER



schulverlag plus

Editorial

«Noch einmal!» ist ein Ausruf, der in der Nähe eines Karussells immer wieder zu hören ist. Kinder sind fasziniert vom Drehen und Kreisen, alle Sinne sind angeregt. Für die Mitfahrenden scheint sich die Umwelt im Kreis zu drehen. Für die Zuschauenden dreht sich das Karussell. Welche Wahrnehmung ist nun die richtige? Vom Karussell aus ist es schwierig, sich auf einen Punkt zu konzentrieren, etwas festzuhalten. Alles wirkt verwischt. Bei jeder Umdrehung wiederholt sich die «Kulisse». Dennoch sieht sie immer wieder ein bisschen anders aus. Zuschauerinnen und Zuschauer haben sich weiterbewegt.

Eine Fülle von Anregungen

«Karussell» bietet den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit, Dinge aus ihrem Alltag wahrzunehmen, genauer zu betrachten und Zusammenhänge zu verstehen. Es leitet Kinder an, Erscheinungen aus ihrer Lebenswelt mit all ihren Sinnen zu begegnen, ihre Umgebung bewusst wahrzunehmen und ihre Vorstellungen zu formulieren. «Karussell» macht neugierig, unterstützt beim Suchen von Antworten, beim Weiterentwickeln von Vorstellungen und beim Erkennen und Verstehen von Gesetzmässigkeiten.

«Karussell» und das Erkundungsbuch «NaturSpur» regen an zu originalen Begegnungen, eigenen Beobachtungen, Erkundungen und Experimenten und liefern die nötigen Grundinformationen dazu.

Das Lehrmittel «Karussell» begleitet Schülerinnen und Schüler bei ihren ersten Erfahrungen mit naturwissenschaftlichem Arbeiten. Es leitet an und ermöglicht Erfahrungen, wie beobachtet, gesammelt, experimentiert und dokumentiert wird.

Alltagswelt – Sachwelt – Alltagswelt

«Karussell» nimmt Phänomene und Erfahrungen aus der Alltagswelt der Schülerinnen und Schüler als Ausgangspunkt. Im Austausch mit andern formulieren die Kinder ihre Erfahrungen und Vorstellungen. Dabei ergeben sich neue Fragen und Vermutungen, die überprüft werden müssen. Auf Erkundungen, bei Beobachtungen und durch das Experimentieren haben die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, ihre Fragen und Vermutungen zu überprüfen, neue Erfahrungen

zu sammeln und ihre Vorstellungen weiterzuentwickeln. Im Dialog mit andern Kindern und der Lehrperson sowie mit kurzen einfachen Sachtexten und Darstellungen werden Sachverhalte geklärt. In der Folge übertragen die Schülerinnen und Schüler ihre Erkenntnisse wieder auf Anwendungen im Alltag.

Fächerverbindungen

Gespräche über Phänomene und die Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Vorstellungen und Beobachtungen erfordern kommunikative Kompetenzen. Wahrnehmungen und Erkenntnisse werden formuliert und festgehalten. Vorstellungen von andern Schülerinnen und Schülern sollen verstanden und in Beziehung zu den eigenen Konzepten gebracht werden. Bei der Arbeit an NMM-Themen aus «Karussell» kann an diesen Sprachkompetenzen gearbeitet werden. Verweise zu den Arbeitstechniken im Lehrmittel «Sprachfenster» sind bei den Kommentaren zu einzelnen Materialien zu finden (Teil B).

Im technischen und textilen Gestalten ergeben sich viele Möglichkeiten, die neu gewonnenen Erkenntnisse und das erworbene Wissen aus den Kapiteln zu Naturerscheinungen und Technik, aber auch aus einzelnen Natur-Kapiteln, anzuwenden. Verweise zu «Werkweiser 1» und «Werkweiser 2» sind bei den Kommentaren zu den einzelnen Materialien zu finden.

Naturerscheinungen – Naturbegegnungen: ein Themenfeld in allen Lehrplänen

«Karussell» ist als interkantonales Lehrmittel konzipiert worden und in allen Kantonen der deutschen Schweiz einsetzbar. Die Lehrpläne weisen im Hinblick auf die Bearbeitung der entsprechenden Themenfelder eine hohe Übereinstimmung auf.

Mit der Auswahl der Themen und Inhalte wurde versucht, Erfahrungen, Erkenntnisse und Grundlagen zu legen, die auf den nächsten Stufen produktiv aufgenommen, vertieft und weiterentwickelt werden können, ohne dass zentrale Inhalte vorweggenommen wurden (siehe auch S. 4 und 5).

«Karussell» gehört in eine stufenübergreifende Reihe von Materialien zu Naturerscheinungen, Naturbegegnungen und Technik. Sie umfasst folgende Teile:

- «Karussell», Natur und Technik, 1./2. Schuljahr
- «Riesenrad», Natur und Technik, 3./4. Schuljahr
- «phänomenal», Naturbegegnung, Energie – Materie, ab 5. Schuljahr
- Perspektive 21: «Rohstoffe – Energie», ab 7. Schuljahr

Die 5 Elemente der Materialien «Karussell»:

Das Themenheft (TH)

Jeder Schülerin und jedem Schüler steht ein Themenheft zur Verfügung. Es bietet Materialien, die dem einzelnen Kind oder der ganzen Klasse den Einstieg in ein Thema und die Bearbeitung von grundlegenden Inhalten ermöglichen. Das Themenheft kann Ausgangspunkt für weiterführende Ideen und Projekte der Schülerinnen und Schüler oder für eine vertiefende und erweiternde Arbeit mit den Klassenmaterialien sein.

Die Klassenmaterialien (KM)

Diese Materialien stehen der ganzen Klasse zur Verfügung und sollen den Kindern zugänglich sein. Sie bestehen aus Kopiervorlagen, sodass mehrere Kinder gleichzeitig mit demselben Material arbeiten können. Je nach Klasse brauchen die Kinder mehr oder weniger Unterstützung bei der Orientierung im Ordner.

Die Klassenmaterialien sind als Vertiefungs-, Erweiterungs- und Individualisierungsangebote zu den Unterlagen im Themenheft konzipiert. Ihr Aufbau basiert auf den Kapiteln im Themenheft. Sie können auch im Werkstatt- und im Wochenplanunterricht eingesetzt werden.

Audio-CD

Sowohl Themenheft als auch Klassenmaterialien enthalten Texte, die für einige Erstleserinnen und -lerer anspruchsvoll sind. Damit sich alle Kinder diese Texte selbst erschließen können, liegen sie auch auf der Audio-CD vor. Ausserdem enthält die CD einen Teil der Lieder, die in den KM aufgeführt sind.

Inhaltsverzeichnis der Hinweise für Lehrerinnen und Lehrer (HLL)

Allgemeiner Teil

Editorial	2
Übersicht	4
Standpunkt: Den Mut haben, Kindern Verantwortung zu übergeben	6
Standpunkt: «Wir müssen selber begeistert sein»	8
Standpunkt: Über den eigenen Schatten springen	10
Standpunkt: Mit Augen und Händen schauen	12
Lernen und Lehren zu Natur und Technik	14
Lernen in und mit der Natur	18
Didaktisches Konzept	20
Begutachten und beurteilen	22

Kommentare zu den einzelnen Kapiteln

Licht	26
Töne und Geräusche	32
Kraft und Gleichgewicht	38
Elektrischer Strom	46
Steine	52
Wasser	58
Wald	66
Wiese	74
Dorf und Stadt	82
Jahresheft	90

Erkundungsbuch

«NaturSpur – Lebensräume von Pflanzen und Tieren erforschen» ist ein Erkundungs- und Bestimmungsbuch für Kinder ab 7 Jahren und steht in enger Verbindung zu Themenheft und Klassenmaterialien. Es kann unabhängig davon auch für ausserschulische Begegnungen in der Natur verwendet werden.

Hinweise für Lehrerinnen und Lehrer (HLL)

Die Hinweise für Lehrerinnen und Lehrer enthalten Vorschläge, wie mit dem Themenheft und den Klassenmaterialien gearbeitet werden kann. Sie unterstützen die Lehrperson bei der Planung, enthalten Angaben zu den Zielen, die den Materialien zugrunde liegen, Listen der benötigten Materialien und Bezugsquellen sowie Anregungen für die Beurteilung und Begutachtung.

Zur Vorbereitung: Wir empfehlen allen Lehrerinnen und Lehrern, die angegebenen Versuche vorher selbst durchzuführen. Dies aus zwei Gründen:

- Alle Versuche wurden in der Praxis erprobt. Je nach verwendetem Material sind die zu beobachtenden Phänomene aber unterschiedlich gut beobachtbar.
- Aufbau und Zusammenhänge der Versuche werden persönlich handelnd erlebt, und die Lehrperson verschafft sich einen Überblick über die zu erwartenden Resultate, Erkenntnisse und Konzeptwechsel.

Übersicht

Die Lern- und Lehrmaterialien «Karussell» bestehen aus 6 Kapiteln zu Naturerscheinungen und Technik und 4 Kapiteln zu Pflanzen, Tieren und deren Lebensräumen. Die Kapitel bilden je eine abgeschlossene Einheit, können aber auch miteinander in Verbindung gesetzt werden.

Mit den Materialien lassen sich verschiedene Zugänge, Begegnungen, Tätigkeiten, Lernformen in der Lernwelt «Karussell – Natur und Technik» realisieren: Mit der ganzen Klasse, mit Partner- und Einzelarbeiten, in angeleiteten und eigenständig-selbstständigen Lern- und Lehrformen.

Beim Entdecken, Erkunden, Experimentieren, Sich-Informieren, Austauschen von Ideen und Erkenntnissen u. a. lassen sich in vielfältiger und exemplarischer Form Denk-, Lern- und Arbeitsformen (Fähigkeiten und Fertigkeiten) aufbauen, erproben, üben, übertragen und anwenden. Und dies mit mehr oder weniger Anleitung und Begleitung durch die Lehrperson – je nach Unterrichtssituation und Voraussetzungen und Vorkenntnissen der Schülerinnen und Schüler.

6 Themen zu Naturphänomenen und Technik

Sie bieten Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit, sich selbstständig handelnd mit unterschiedlichen Alltagsphänomenen aus Natur und Technik auseinanderzusetzen und dabei wesentliche Erfahrungen mit Naturgesetzen zu machen und sich erste Grundlagen für naturwissenschaftliches Arbeiten zu erwerben.

3 Themen zu Pflanzen, Tieren, Lebensräumen

Sie bieten Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit, Tiere und Pflanzen ausgewählter Lebensräume in ihrer Umgebung kennen zu lernen. Ausgehend von Lebensräumen ermöglichen die Materialien einen Einblick in grössere Zusammenhänge.

Das Jahresheft

Im Kapitel «Jahresheft» finden sich viele Anregungen, jahreszeitbedingte Entwicklungen und Veränderungen bei Pflanzen und Tieren wahrzunehmen und die Beobachtungen in geeigneter Form festzuhalten.

Alle Themen ermöglichen es,

- Alltagserfahrungen und Bekanntes aus der eigenen Umgebung der Kinder aufzunehmen;
- persönliche Vorstellungen bewusst zu machen und auszutauschen;
- Einblick zu nehmen in die Welt von Natur und Technik und dabei Neuem zu begegnen und Vorstellungen und Kenntnisse zu erweitern;
- Situationen in Zusammenhängen sehen zu lernen;
- Dinge selber zu erproben, zu vergleichen und damit besser zu verstehen;
- im Austausch mit andern neue Vorstellungen und Denkweisen u. a. kennen zu lernen.

Verbindungen zwischen «Karussell»

(1./2. Klasse) und «Riesenrad» (3./4. Klasse)

«Karussell» greift Themen auf, die im Lehrmittel «Riesenrad» teilweise wieder aufgenommen und weitergeführt werden. Verschiedene grundlegende Erfahrungen und Fertigkeiten des naturwissenschaftlichen Arbeitens können in den anschliessenden Stufen jeweils produktiv aufgenommen und ausgebaut werden («phänomenal», «Spuren – Horizonte», beide ab 5. Schuljahr). Die Verbindungen sind in der Tabelle ersichtlich (es sind nur Kapitel aus den andern Lehrmitteln aufgeführt, die einen engen Bezug zu «Karussell» haben).

Partizipation – Mitwirkung und Mitbestimmung der Schülerinnen und Schüler bei der Planung und Gestaltung

Es gilt, den Interessen und Möglichkeiten der Schülerinnen und Schüler, aber auch der zur Verfügung stehenden Unterrichtszeit Rechnung zu tragen und aus den zur Verfügung stehenden Materialien eine gezielte Auswahl zu treffen.

Als Hilfen dazu stehen im Themenheft die Übersicht (TH S. 4/5) und in den Klassenmaterialien die jeweiligen KM-0-Seiten zu allen Kapiteln zur Verfügung. Mit diesen Unterlagen können Lernwege geplant sowie Bearbeitetes, Erfahrungen, persönliche Entwicklungen u. a. festgehalten werden.

Erkundungsbuch

Das Erkundungsbuch «NaturSpur – Lebensräume von Pflanzen und Tieren erforschen» steht in enger Verbindung zu Kapiteln aus «Karussell» und «Riesenrad» (siehe Editorial, S. 2/3), kann aber auch im ausserschulischen Bereich verwendet werden. Darin

finden sich nach Lebensräumen geordnet Tier- und Pflanzenporträts. Sie ermöglichen es, bei Erkundungen die häufigsten Tier- und Pflanzenarten eines Lebensraumes näher kennen zu lernen. Im Weiteren bietet das Erkundungsbuch viele Anregungen zu Begegnungen und für Projekte in der Natur.

Kapitel «Karussell»	Schwerpunkte	Schwerpunkte «Riesenrad» (Auswahl)	5./6. Klasse (Auswahl)
Licht	Sonne, Sonnenlicht, Schatten, Farben, Sichtbarkeit des Lichts und der Farben, eigene Fragen zu Kerzen mit selbst konzipierten Experimenten beantworten		→ «phänomenal» (hell – dunkel)
Töne und Geräusche	Töne und Geräusche im Alltag, Bedeutung von Tönen, Töne spüren, Vibrationen sehen, Unterscheidung Ton – Geräusch – Knall, Lärm und Stille		→ «phänomenal» (laut – leise)
Kraft und Gleichgewicht	Dinge fallen, experimentieren mit Fallhöhe, Gewicht und Grösse, Gleichgewicht, Hilfsgeräte im Alltag (Kraft sparen): Räder, Hebel, schiefe Ebene	Kapitel «Kräfte»: Schieben, stossen, heben ..., Kraft und Gegenkraft, warum springt der Ball?, Riemenantriebe, Zahnräder	→ «phänomenal» (Energie)
Elektrischer Strom	Elektrischer Strom im Alltag, sichtbare «Spuren» im Haus, Umgang mit elektrischem Strom, einfacher elektrischer Stromkreis, Taschenlampe, Leiter – Nichtleiter, Elektrizität nutzen und sparen		→ «phänomenal» (Plus und Minus)
Steine	Eigene Beziehung zu und Erfahrungen mit Steinen, unterschiedliches Aussehen und Beschaffung, Steine ordnen, Steine im Alltag, Stein-Berufe, besondere Steine (Kristalle)	Kapitel «Boden»: Graben in der Erde, Erdkern, Erdmantel, Erdkruste, unterschiedliche Schichten sehen, Bedeutung des Bodens, Zusammensetzung von Boden, Boden untersuchen, unterschiedliche Arten von Böden kennen lernen, Boden entsteht, Saugfähigkeit, Boden als Filter	→ Wo wir leben, Wetter, Wasser, Eis
Wasser	Erlebnisse mit Wasser, Wasser im Alltag, Wasser als Konsumgut, Geschmack, Wasserspiegel, «Haut» des Wassers, Wasserdruck, Wasser fliesst, schwimmen – sinken, fest und flüssig (NICHT aber gasförmig)	Kapitel «Wasser»: Wasservorkommen auf der Erde, verschiedene Erscheinungsformen, Wege des Wassers, Wasser im Alltag, fest – flüssig – gasförmig, schwimmen – sinken (Dichte, Auftrieb, Verdrängung)	→ Spuren–Horizonte (Wetter, Wasser, Eis) → «phänomenal» (Materie)
Wald	Tiere im Wald, Lebensraum der Tiere, unterschiedliche Lebensformen von Tieren, Zusammenhang Tiergestalt – Lebensform, Pflanzen im Wald, Aufbau Baum	Kapitel «Wald»: Menschen im Wald, tarren und warnen, Tiere in den Jahreszeiten, Waldkauz, Nahrungsketten, Pflanzen- und Fleischfresser, Stockwerke, Wald untersuchen (Bestandesaufnahme), Wachstumsbedingungen, Nahrungskreislauf, Waldarten, Holzbearbeitung	
Wiese	Sinneserfahrungen auf der Wiese, Teile von Blütenpflanzen, Nutzen von Wiesenpflanzen, Wiesentiere fangen und beobachten, Nutzung durch den Menschen		
Dorf und Stadt	Ansprüche von Pflanzen an die Umwelt, Tiere im Siedlungsraum, Spinnen, Obstbäume, Entwicklung von Früchten, Arbeiten im Obstgarten	Kapitel «Dorf und Stadt»: Was ist Natur?, Persönliches Naturverständnis, Naturspuren ums Schulhaus, Grünzonen in Siedlungen, verschiedene Lebensräume im Vergleich, Kulturfolger, Naturgestaltung in der Siedlung	
Jahresheft	Beobachten, festhalten und darstellen von Entwicklungen einer Pflanzenart über ein Jahr, Spuren aus Klassen	Kapitel «Jahresheft»: Beobachten, Festhalten und Darstellen von Entwicklungen der Hecke im Jahresverlauf	

Den Mut haben, Kindern Verantwortung zu übergeben



Diana Röthlisberger hat bei der Entwicklung und Erprobung der «Karussell»-Materialien mitgearbeitet.

Wer kennt das Prinzip der schiefen Ebene? Wer kann das Hebelgesetz verständlich erklären? Oder wie können Räder eingesetzt werden, um den Kraftaufwand zu reduzieren? Physikalisch-technische Probleme, die nicht wenigen Erwachsenen erhebliches Kopfzerbrechen bereiten würden. Da scheint es schwer vorstellbar, diese Fragen einem Neunjährigen zu stellen. Oder gar einer Siebenjährigen, die noch nicht einmal schreiben und lesen gelernt hat. Eben dies jedoch – Technikunterricht bereits an der Unterstufe einzuführen – beabsichtigt das Lehrmittel «Karussell». Offenbar mit Erfolg, wie erste Versuche im Klassenzimmer gezeigt haben.

Mitgeholfen bei der Realisierung des ehrgeizigen Ziels hat Diana Röthlisberger. Für die Unterstufenlehrerin war Technikunterricht bis vor Kurzem kein Thema. «Die persönliche Hemmschwelle war zu gross.» Dennoch – oder gerade deshalb – entschied sie sich mitzuarbeiten und eine Unterrichtseinheit für das Kapitel «Kraft und Gleichgewicht» zu entwickeln. Dies in der Überzeugung, dass die Jüngsten im Schulhaus nicht in Watte gepackt werden dürfen. «Sie können schon viel, sehr viel sogar.» Auch selbsttätig lernen. Aber: «Wir müssen auch den Mut haben, ihnen diese Verantwortung zu übergeben.» Dazu gehöre das Bewusstsein, nicht ständig alles kontrollieren zu können, zuzulassen, dass aus einem spannenden Experiment auch einmal ein fröhliches Spiel werden kann.

Nicht das Alter sei beim eigenverantwortlichen Lernen entscheidend, sondern die geeignete Organisationsform: klare Aufträge, eine gute Begleitung durch die Lehrperson und die Fähigkeit, den Überblick zu behalten. Dies stelle – im Gegensatz zur landläufigen Meinung – hohe Anforderungen an die

beteiligten Lehrkräfte. So sei der zeitliche Aufwand, der bei der Vorbereitung und Einrichtung einer solchen Lernumgebung unweigerlich entstehe, beträchtlich. Da ist es sinnvoll, führt Diana Röthlisberger aus, wenn Lehrpersonen zusammenspannen. In ihrem Fall war es eine Kollegin aus der Nachbargemeinde, mit der sie den Unterricht reflektieren, Fehler erkennen konnte. So kann die Qualität verbessert werden, «und am Ende», fügt sie lachend an, «wird man durch die guten Resultate entschädigt.»

Doch wie beginnen? Um den Erstklässlerinnen und Erstklässlern technische Probleme näherzubringen, warf Diana Röthlisberger sie gleichsam ins kalte Wasser: Sie schickte sie auf eine Art Postenlauf, auf dem sie vor ganz alltägliche Probleme gestellt wurden. «Wie lässt sich eine verschlossene Farbdose am einfachsten öffnen?», hiess da etwa eine Aufgabe. Oder: «Wie kann eine schwere Kiste mit möglichst kleinem Kraftaufwand den Schulhausflur hinauftransportiert werden?» Da viele noch nicht lesen konnten, waren die einzelnen Aufträge in Zeichnungen und wenigen Worten festgehalten. Und auch die Lösungen, die die Gruppen entwickelten, wurden meist nicht schriftlich, sondern in Bildern protokolliert.

«Die Kinder waren Feuer und Flamme.» Natürlich habe nicht immer alles von Anfang an geklappt. Doch halb so schlimm: Es habe ja immer die Möglichkeit gegeben, sich von den Ideen anderer Gruppen inspirieren zu lassen. Letztlich geht es bei einer solchen Arbeitsweise ja auch nicht um die richtige oder falsche Antwort. Vielmehr hätten sie am Ende eine Vielzahl unterschiedlichster Lösungen zusammengetragen, sie miteinander diskutiert und verglichen. So hätten die Kinder meist selber gemerkt, welche Lösung besser funktioniert als die andere. Diese Auswertungsgespräche mit der ganzen Klasse seien insbesondere nach einer offenen Lernphase – in der es schon einmal laut zu und her gehen darf – unbedingt notwendig. «Nur auf diese Weise kann das in Gruppen erarbeitete Wissen in einen grösseren Zusammenhang gestellt, können allenfalls gar Gesetzmässigkeiten erkannt werden.»

Und, ist das Unterrichtsexperiment gelungen? Diana Röthlisberger nickt. «Es war absolut toll!» Als illustratives Beispiel für den Lernerfolg liesse sich etwa das Staunen der Eltern nennen, wenn ihnen die eigenen Kinder erklären, warum sich die Farbdose mit einem Schraubenzieher einfacher als von Hand öffnen lasse... So hat sie die Begeisterung für technische Phänomene in ihrer Klasse wecken können. Auch, und das freut sie ganz besonders, bei den Schülerinnen. «Auffällig viele Mädchen meiner Klasse hat das Thema richtig gepackt.»

Doch dies ist erst der Anfang. «Lernen», meint die Lehrerin, «ist ein spiralförmiger Prozess.» Deshalb sei es wichtig, die einzelnen Themen auf den verschiedenen Schulstufen immer wieder aufzugreifen und auf altersgerechte Art erfahrbar zu machen. Mit dem neuen Lehrmittel sollen es nun auch die Kleinsten schaffen, früh einzusteigen in das technisch-physikalische Lern-«Karussell».

Michèle Amacker



«Wir müssen selber begeistert sein»



Verena Jenzer

hat bei der Entwicklung und Erprobung der «Karussell»-Materialien mitgearbeitet.

Zum Interview über das Lehrmittel «Karussell» erscheint Verena Jenzer mit einer grossen Papiertüte, die sie unauffällig hinter ihrem Stuhl platziert. Eine Stunde bald ist verstrichen, wir haben über die beiden von ihr erarbeiteten Kapitel «Töne und Geräusche» und «Obstgarten» gesprochen, über ihre Erfahrungen als Unterstufen-Lehrerin auch, da greift sie sich diese Tüte plötzlich, legt einen schweren Ordner auf den Tisch – und präsentiert Bilder ihrer Schülerinnen und Schüler: Bilder zum Thema Lärm, Visualisierungen auch zum Thema Obstgarten, allesamt fein-

säuberlich abgeheftet und mit Kommentaren versehen. So faszinierend die Zeichnungen der Kinder sind, so beeindruckend ist das Dossier der Lehrerin. Es dokumentiert nicht nur das in manchem Kind schlummernde gestalterische Talent, sondern zeigt auch auf, mit welchen Bildern im Kopf Kinder im Unterricht einem neuen Thema begegnen – oder wie sie das Gelernte «verarbeiten». Beides – das Vorwissen der Kinder «abzurufen» und sie das Gelernte nach der Erkundungs- und Experimentierphase schliesslich dokumentieren zu lassen – ist Verena Jenzer wichtig. Die Aussagen der Kinder in Form von Texten, Skizzen oder Bildern, sagt sie, machten nicht nur deutlich, was die Schülerinnen und Schüler von zu Hause mitbrachten, visualisierten also das «Vorwissen», sondern zeigten nach einer Unterrichtssequenz auch, was sie gelernt, ob sie, auch dies ein Anliegen der Lehrerin, «auch wirklich genau hingeschaut» hätten.

Genau hinzuschauen, Unbekanntes zu erkunden, es – im Obstgarten etwa – zu ertasten, zu riechen, all dies lernen die Schülerinnen und Schüler bei Verena Jenzer – und dazu regen die von ihr erarbeiteten Unterrichtseinheiten, ja regt das Lehrmittel «Karussell» überhaupt an. Auch die Unterrichtenden: Ihr als Lehrerin, betont Verena Jenzer, mache die Fülle an

Materialien Mut, naturwissenschaftliche Themen im NMM-Unterricht aufzugreifen. Physik beispielsweise sei auch für die kleinsten Lernenden ein interessantes Feld – ein Feld, das zu betreten sich die Lehrerinnen und Lehrer trauen sollten. «Wir müssen selber begeistert sein», weiss die Autorin und Lehrerin, «das ist enorm wichtig, dann springt der Funke auf die Kinder über.» Und wenn eine Lehrerin, ein Lehrer selbst zu wenig über ein Thema zu wissen glaubt? Dann, schmunzelt sie, «sollten sie sich selbst auf Entdeckungsreise begeben», ein Thema selbst zu ergründen versuchen, das sei «spannend». Und, auch dies sei wichtig: «Wir dürfen auch einmal zugeben, auf eine Frage (noch) keine Antwort zu wissen.»

Um den nahen Obstgarten zu erkunden, schickte Verena Jenzer ihre Schülerinnen und Schüler in Dreiergruppen ohne Begleitung auf Entdeckungs-



reise. Sie habe dies im Wissen getan, dass auf dieser Expedition wohl auch der Kiosk eine Zwischenstation sein und dass da und dort wohl die eine oder andere Klingel locken würde, was auch geschehen sei. Dennoch hätten die Kinder ihren Auftrag erfüllt, seien sie mit guten Resultaten zurück in die Schulstube gekommen. «Ich schaffte es», blickt Verena Jenzer zurück, «den Kindern mein Vertrauen zu schenken, und sie missbrauchten es nicht.» Solche Erfahrungen seien sehr fruchtbar und bestätigend, sie zeigten, dass es nicht nur möglich, sondern auch Erfolgversprechend sei, den Kindern Lerntechniken und Inhalte vertraut zu machen – und sie später allein bzw. in Gruppen auf Entdeckungsreise zu schicken. Denn darüber, was Kinder von solchen «Expeditionen» nach Hause brächten, darüber könnten wir nur staunen.

Die unerschöpfliche Neugierde der Kinder, ihre Freude am Lernen, Entdecken und Experimentieren – dies fasziniert Verena Jenzer nach vielen Jahren des Unterrichtens noch immer. Und dies zu beobachten, sagt sie, entschädige Lehrerinnen und Lehrer für den bisweilen hohen Vorbereitungsaufwand von NMM-Lektionen. Ein Aufwand, der sich allerdings auch in Grenzen halten lasse, indem ein Thema zum Beispiel nicht nur während einiger Lektionen behandelt, sondern zum Schwerpunkt einer längeren Phase erklärt werde. Dies ermögliche ein fächerübergreifendes Arbeiten an einem Thema, dadurch liessen sich etwa NMM, Deutsch und Gestalten miteinander verbinden.

Wie fruchtbar und faszinierend dies sein kann, zeigen die vielen Arbeiten auf dem Tisch, die Verena Jenzer zum Schluss des Gesprächs sorgfältig, beinahe liebevoll in den Ordner zurücklegt. Irgendwann vielleicht, lacht sie nun, als sie den Ordner wieder in der Papiertüte verstaut, werde sie mit den vielen gesammelten Materialien ein Buch produzieren. Freude daran, das steht fest, hätten nicht nur die Lehrerin und ihre (ehemaligen) Schülerinnen und Schüler.

Iwan Raschle



Bild zum Thema Lärm: Klasse von Verena Jenzer

Über den eigenen Schatten springen



Christiane Daepf
hat bei der Entwicklung
und Erprobung der
«Karussell»-Materialien
mitgearbeitet.

Und Gänseblümchen mit Butterbrot essen. Und Käfer in die Grube locken. Und gemeinsam durch eine kniehohle, blühende Frühlingswiese waten. Und Hustensirup brauen und trinken. Und mit einer Taschenlampe im dunklen Zimmer Sonne und Schatten spielen. Die Erinnerungen der Zweitklässlerinnen und Zweitklässler sind so lebendig, als hätten sie all dies erst gestern erlebt. Dabei ist bereits ein Jahr vergangen, seit Christiane Daepf mit ihrer Klasse zwei Unterrichtseinheiten zu den Themen «Licht» und «Wiese» für das neue Lehrmittel «Karussell» erprobt hat.

«Als hätten wir zusammen ein schönes Land besucht, als hätten wir eine Reise gemacht», beschreibt die Lehrerin das tiefe Lernerlebnis der Kinder. «Das ging so tief, dass sie sich heute besser erinnern als ich», lächelt die Unterstufenlehrerin und blättert in den Unterlagen, die ihre Erfahrungen dokumentieren. Und ihre Begeisterung zeigen. «Es ist eine richtige Freude, mit den neuen NMM-Lehrmitteln zu arbeiten!» Diese bilden nicht nur seit Jahren die Grundlage ihres eigenen Unterrichts, Christiane Daepf ist auch in der Lehrerinnen- und Lehrerfortbildung für das Einführen der aktuellen Lehrmittelreihe zuständig.

Doch woher diese Begeisterung? «Ganz einfach, dieses Lehrmittel macht das Alltägliche zum Besonderen.» Nicht die Ausgefallenheit der Experimente sei es, die das gute Gedächtnis der Klasse zu erklären vermöge. Vielmehr seien die einzelnen Unterrichtseinheiten so vielseitig gestaltet, dass stets verschiedene Sinne angesprochen würden und so jedes Kind etwas finde, was ihm entspreche. «Wenn über verschiedene Kanäle gelernt wird, vernetzt sich das erfahrene Wissen viel besser», fügt die Lehrerin an. «Und bleibt so auch besser in Erinnerung.»

Doch zu Beginn sei für die Motivation etwas anderes entscheidend: ein guter Einstieg. Gerade hierzu finde sich im «Karussell» eine Fülle an Materialien, ein zusätzlicher Vorzug des Lehrmittels. Mithilfe eines Bildes etwa werde das Vorwissen der Kinder aktiviert. «Und so kann jedes Kind seinen ganz individuellen Lernweg weitergehen.» Beim Thema Licht, erzählt Christiane Daepf, hätten die Kinder zu Beginn in Gruppen Sonnenmindmaps erstellt. «Zu jedem Strahl haben sie etwas aufgeschrieben, was sie über die Sonne wissen.» Anschliessend hätten sie einander die verschiedenen Lernkarten vorgestellt und diskutiert. «Hier findet bereits sehr viel Lernen statt» – eigenes Wissen wird bestätigt, neue Aspekte von andern benannt. Zudem spürten die Kinder auf diese Weise, wie wichtig ihr Beitrag sei und wie ernst sie genommen würden.

«Aber was machen wir jetzt mit diesen interessanten Feststellungen?», habe sie die Klasse dann gefragt. Gemeinsam hätten sie beschlossen, die Mindmaps im Schulzimmer aufzuhängen und erst einmal nach draussen zu gehen, um dort neues Wissen über das Licht zu sammeln. So erhielten die Kinder etwa den Auftrag, in Zweiergruppen jeweils das andere Kind, die Position der Sonne sowie das Schattenbild abzuzeichnen. Dabei gab es viel zu beobachten: «Dass beim Schatten nur noch die Umrisse, nicht aber die Augen und Haare sichtbar sind.» «Dass ein gelber Pullover im Schatten schwarz wird.» «Oder dass, wenn die Sonne flach von der Seite scheint, die Schatten länger als der Mensch sind.» Dieses «Entdeckermaterial» hätten sie wiederum zusammengetragen und zur Sichtbarmachung des Lernwegs in die grossen Lernkarten eingetragen.

Bei alledem, so betont Christiane Daepf, agiere die Lehrerin nicht mehr als Lehrmeisterin, sondern ihre Tätigkeit beschränke sich darauf, den eigenständigen Lernweg der Kinder als Moderatorin zu begleiten. So auch beim Thema «Wiese». Auch hier gab es draussen viel zu entdecken. Fast immer hätte der Unterricht auf einer nahe gelegenen Wiese stattgefunden. «Die Kinder lieben es, selber konkrete Dinge herzu-



stellen», meint Christiane Daepf. Hustensirup etwa. Oder eine Salbe aus Wiesenblumen.

Daneben ist beim Lernen noch etwas entstanden: Es ist rot und gelb und aus Papier – eine kleine rote Sonne. «Das Sonnenbüchlein ist ein Lerntagebuch», erklärt sie. Es soll der Tatsache Rechnung tragen, dass je nach Vorwissen unterschiedliche Erkenntnisse für die einzelnen Kinder wichtig sind. Im Sonnenbüchlein hält deshalb jede Schülerin, jeder Schüler – mit Zeichnungen oder in Worten – für sich fest, was sie oder er sich merken will.

Und nun? Sind die Kinder nach all diesen Lernerfahrungen offener geworden? «Nein», sagt Christiane Daepf und lacht, «sie bringen diese Neugier bereits mit. Wir müssen ihnen nur Raum geben, sie auch auszuleben!» Das erfordere von Lehrpersonen Mut, eigene Neugier und keine Angst vor Mehraufwand. Denn es lohne sich, einmal viel Zeit in eine nachhaltige Lehrmethode zu investieren, statt immer wieder das Gleiche auf gleiche Art zu unterrichten. Doch der Einbezug des Lehrmittels habe noch einen weiteren Vorzug. Da sie sich damit viel kompetenter fühle, könne sie sich sogar vorstellen, auch Themen zu behandeln, die ihr weniger vertraut seien. Über ihren eigenen Schatten zu springen also.

Michèle Amacker



Mit Augen und Händen schauen

«Karussell» und «Riesenrad» machen neue Lernerfahrungen möglich



Thomas Stuber

Wer Dinge von oben betrachtet, von einem Riesenrad aus etwa oder – leicht erhöht und im Vorbeihuschen – von einem Karussell aus, hat bald einmal das Bedürfnis, stillzuhalten, näher zu treten. Und von Nahem zu betrachten, was aus der Ferne funkelte oder glitzerte, was die Aufmerksamkeit auf sich zog, was faszinierte. Und wer näher tritt, wer kennt es nicht, empfindet diese Nähe zum Faszinierenden noch immer nicht als nah genug. Sondern hat in die Hände zu

nehmen, was die Augen so sehr lockte, hat es zu berühren, zu drehen, zu drücken, zu fühlen. Der Eltern Satz, wonach wir manches «nur mit den Augen» zu betrachten hätten, hilft in solchen Situationen selbst uns Erwachsenen nicht; wie sollte es sich bei Kindern anders verhalten. Die Verkäuferin im kleinen Spielwarengeschäft in unserer Nähe bestätigt dies: Mit den Händen, sagt sie, schauen nicht nur Kinder, nicht selten nähmen Eltern in die Hände, was sie ihren Kindern wenige Minuten vorher zu berühren verboten hätten...

Gegenstände mit den Händen zu betrachten, Faszinierendes nachzubauen und so nicht nur betrachtend, sondern auch gestaltend und werkend zu erforschen, was dem Kopf (noch) ein Rätsel ist oder war, dazu laden die Lehrmittel «Karussell» und «Riesenrad» ein. Erforschen und Experimentieren heissen die Zauberworte, die selbst Erwachsene noch in ihren Bann ziehen, und die Begriffe Erforschen und Experimentieren meinen nicht zuletzt dies: mit den Händen zu schauen, mit den Händen zu lernen, sich das eigene Wissen zu «erbauen». Wer Magnetismus zu verstehen lernen will, wird dies wohl eher anhand eines konkreten Versuches schaffen; wer zu ergründen sucht, weshalb manches schwimmt, anderes aber im Wasser versinkt, wird sein Ziel eher mit den beschriebenen Materialien vor einer grossen, mit Wasser gefüllten Wanne erreichen als vor einem Theoriebuch und einem leeren Notizblock.

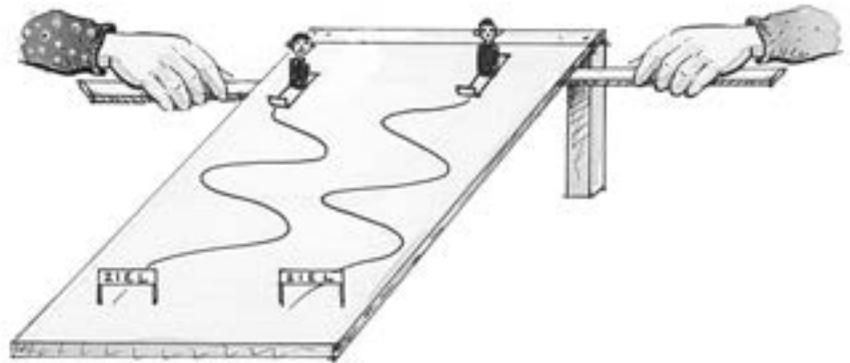
Kindern nicht nur Theorie zu vermitteln, sondern sie mittels Experimenten das zu Lernende direkt erfahren und das Experiment nicht zuletzt mit eigenen Händen durchführen zu lassen, diesen Ansatz der Wissensvermittlung beobachtet Thomas Stuber – er ist in der Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften im Bereich technisches und textiles Gestalten tätig, Autor des Lehrmittels «Werkweiser 2» sowie Co-Autor der Internetplattform www.do-it-werkstatt.ch – mit Freude. Er betrachtet die neuen NMM-Lehrmittel nicht etwa als «Konkurrenz» zu den «Werkweisern», sondern als sinnvolle Ergänzung. Mit den neuen, unter anderem auch gestalterischen Zugängen zu naturwissenschaftlichen Themen gewinne das technische Gestalten im Schulalltag an Bedeutung, sagt er – betont aber auch, das Gestalten dürfe deswegen als eigenständiges Fach nicht infrage gestellt werden, zumal Werkstoffkenntnis sowie gestalterische Fähigkeiten und Fertigkeiten nicht im Rahmen des NMM-Unterrichtes vermittelt werden könnten. Ebenso wenig infrage gestellt sieht Thomas Stuber die «Werkweiser»: Sie, betont er, böten den Lehrpersonen eine Vertiefung in gestalterischen Belangen, die im Rahmen der NMM-Lehrmittel nicht möglich sei. Konkret: Manches in «Karussell» und «Riesenrad»



beschriebene Experiment gelingt besser, wenn die Lehrperson den angegebenen Querverweisen folgt und im «Werkweiser» nachschlägt, wie ein Experiment zum Thema Schwachstrom oder Wasser denn genau anzustellen ist. Heisst es dort zum Beispiel, in eine Büchse seien Löcher zu bohren, findet die des Werkens möglicherweise nicht besonders kundige Lehrperson im «Werkweiser» Hinweise darauf, wie die Büchse möglichst ohne Ärger und Verletzungen zu eben diesen Löchern kommen kann. Eine Axt im Haus, heisst es doch so schön falsch – Sie wissen schon...

So naheliegend die Verbindungen zwischen den NMM-Lehrmitteln und den «Werkweisern» sind, wenn es um gestalterische Belange geht, um das Nachbauen von Phänomenen, um das Experimentieren mit Modellen, so sehr seien auch Grenzen zu beachten, mahnt Thomas Stuber: Manches, was in den beschriebenen Experimenten verlangt werde, könne die (handwerklichen) Fähigkeiten der (jüngeren) Schülerinnen und Schüler übersteigen. Könne, formuliert Thomas Stuber bewusst im Konjunktiv. Denn wohl gelte es, die mögliche Überforderung mancher Schülerinnen und Schüler zu erkennen, gleichzeitig biete sich den Lehrpersonen aber dadurch eine Chance, der Heterogenität ihrer Klasse zu begegnen: Was den einen zu anspruchsvoll ist (und als zu anspruchsvoll erkannt werden sollte), bietet den Unterrichtenden in andern Fällen eine Chance, «etwas Spannendes hervorzuzücken».

Grundsätzlich, betont Thomas Stuber, seien Verbindungen zwischen den NMM-Lehrmitteln und den «Werkweisern» problemlos, gehorchten die Lern- und Lehrmaterialien doch denselben Prinzipien, gehe es doch hier wie dort darum, zu experimentieren, Erfahrungen zu sammeln, Erkenntnisse zu gewinnen. «Wenn im Bereich NMM das Forschen und Experimentieren gefördert wird», ist er überzeugt, «so hilft das uns im Fach Gestalten – und umgekehrt...»



«Im technischen Gestalten ergeben sich viele Möglichkeiten, die neu gewonnenen Erkenntnisse und das erworbene Wissen aus den Technik-Kapiteln, aber auch aus einzelnen Natur-Kapiteln, anzuwenden», heisst es in den Unterlagen für Lehrpersonen von «Karussell» und «Riesenrad». Thomas Stuber freuts: Er sieht in der Verknüpfung der beiden Fächer eine grosse Chance: Die Chance, aus dem eigenen Schulzimmer oder Werkraum herauszutreten – und gemeinsam fächerübergreifend zu fördern, was uns alle so sehr fasziniert: das Forschen und Experimentieren, das Sehen und Lernen mit den Händen. Das Gestalten.

Iwan Raschle



Lernen und Lehren zu Natur und Technik

Aus konstruktivistischer Perspektive

Kornelia Möller

Professorin am Seminar für die Didaktik des Sachunterrichts an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (D)

Lernen als aktiver und konstruktiver Prozess

Eine Vielzahl von Unterrichtsvorschlägen zum frühen Lernen zu Natur und Technik enthält zwar eine Fülle von Anregungen zum Experimentieren, insbesondere für die Organisation von Schülerversuchen, z.T. auch in Form von Werkstattunterricht. Zweifel sind jedoch angebracht, wenn es um den eigenständigen Aufbau von Denkprozessen geht. Allzu häufig verbleibt der Unterricht auf der Handlungsebene, Erklärungen werden allenfalls durch die Lehrperson vermittelt. Das eigene Nachdenken der Kinder, das Aufstellen und Überprüfen von Vermutungen kommt dabei zu kurz. Gerade darum aber geht es in der Primarstufe: Eine frühe Förderung im Bereich der Naturwissenschaften sollte nicht darauf ausgerichtet sein, möglichst viel Wissen zu vermitteln. Im Vordergrund steht vielmehr die Entwicklung von Denkweisen an inhaltlichen Beispielen, die für Grundschul Kinder interessant und bedeutsam sind. Wichtig ist, dass die Kinder das Erlernte verstehen und auch anwenden können. Verstehen fördert das Erleben von Kompetenz und damit auch das Entstehen von Motivation und Interesse.

Um diese Ziele zu erreichen, sollte Unterricht die Schülerinnen und Schüler im eigenen Denken, im Äussern von Vermutungen, im Suchen nach Erklärungen, im Schlussfolgern und im Anwenden des Gelernten unterstützen. Diese Auffassung wird durch neuere Theorien zum Lernen gestützt, die häufig als «konstruktivistisch» bezeichnet werden. Danach muss der Lernende sein Wissen selbst «aufbauen». Wir sagen auch: Der Lernende «konstruiert» sein Wissen. Die Lehrperson hat die Aufgabe, diesen individuellen Konstruktionsprozess durch geeignete Massnahmen zu ermöglichen und zu fördern. Eine Vermittlung fertiger Konzepte führt häufig zu «trägem», nicht verstandenem und nicht anwendungsfähigem Wissen. Dieser didaktische Ansatz ist nicht neu; der genetische Unterricht nach Wagenschein wie auch das forschend-entdeckende und problemorientierte Lernen sind eng damit verwandt.

Lernen als Verändern von Präkonzepten

Im Bereich der Naturwissenschaften, aber auch in andern Wissensbereichen wird das Erlernen von neuem Wissen häufig durch unser Vorwissen erschwert. Hat man zum Beispiel für das Schwimmen und Sinken eine (für sich) zufriedenstellende und bewährte Erklärung gefunden, wie z.B. die Erklärung, dass die Luft im Gegenstand für das Schwimmen des Gegenstandes verantwortlich ist, so ist es sehr schwer, diese Erklärung zugunsten einer angemesseneren Deutung aufzugeben. Einmal Gelerntes behauptet sich hartnäckig und ist häufig ausgesprochen resistent gegen Umlernprozesse. Selbst wenn die Lehrperson auf das falsche Verständnis hinweist, muss das nicht bedeuten, dass die Lernenden ihr Vorwissen aufgeben und die neue Version annehmen! Das Vorwissen kann so hartnäckig sein, dass Lernende z.B. bei Experimenten sehen, was sie sehen «wollen».

Das Vorwissen, das Lernende mit in den Lernprozess hineinbringen, wird mit dem Begriff «Präkonzept» bezeichnet. Es handelt sich um Vorstellungen, die sich aufgrund von Erfahrungen, durch sprachliche Formulierungen, Informationen (Medien, Eltern, andere Kinder...) und durch Meinungen gebildet haben. Lernschwierigkeiten entstehen, wenn das, was im Unterricht erlernt werden soll, diesen Präkonzepten entgegensteht.

Um Lernprozesse so zu gestalten, dass die Lernenden ihre vorhandenen Vorstellungen in Richtung von angemesseneren Vorstellungen verändern, ist es unerlässlich, die vorhandenen Präkonzepte der Lernenden zu berücksichtigen.

Unterricht gestalten: Das Verändern von Präkonzepten unterstützen

Aus der Sicht konstruktivistischer Lerntheorien setzt Lernen von Naturwissenschaften häufig ein Verändern von Präkonzepten, also ein Umlernen voraus. Wir sprechen auch von Konzeptveränderungen, die vom Lernenden vorgenommen werden müssen, um angemessenere Vorstellungen aufzubauen.

Wie muss nun Unterricht beschaffen sein, um solche Veränderungen zu unterstützen? Aus dem beschriebenen Bild vom Lernen lassen sich Folgerungen für die Gestaltung von Unterricht ableiten:

Entscheidend ist, dass die Kinder die Erklärung eines Phänomens **selbst entdecken** oder **entwickeln**, indem sie eigene Vermutungen und Ideen formulieren und prüfen. Sie **begründen** ihre Erklärungen und entwickeln Experimente, um ihre Ideen zu überprüfen. Die Ideen werden dabei immer wieder mit einer Partnerin oder einem Partner, in Kleingruppen oder auch im Plenum vorgestellt und **diskutiert**. Gemeinsam werden Möglichkeiten der Überprüfung entwickelt und umgesetzt. **Fehler** sind wichtig, weil man daraus lernen kann. Wenn eine Vermutung nicht zutrifft, dann muss das Anlass sein zum Nachdenken.

Die Kinder sollten also möglichst **selbst erkennen**, ob eine Aussage richtig oder falsch ist. Damit die Kinder in diesem Prozess erfolgreich sind, brauchen sie z. B. geeignete Materialien, mit denen sie ihre Vermutungen überprüfen können. Sie sind auch auf Ermutigungen durch die Lehrperson angewiesen und benötigen Tipps, die sie auf neue Ideen bringen.

Mithilfe der Lehrperson erkennen die Kinder so **Zusammenhänge** und vergleichen Erfahrungen, die sie in vorbereiteten Lernumgebungen sammeln konnten. Indem sie ihr neu erworbenes Wissen in verschiedenen Situationen **anwenden**, erleben sie die **Fruchtbarkeit des Gelernten**.

Die Kinder **reflektieren ihren Lernprozess**, indem sie anfängliche Ideen mit den im Verlauf des Unterrichts entwickelten Ideen vergleichen. **Es ist sinnvoll, die Kinder vor und nach dem Unterricht aufschreiben oder erzählen zu lassen, was sie wissen und welche Erklärungen sie für die untersuchten Phänomene haben.** Im Gespräch kann auch überlegt werden, wie die neuen Erklärungen entstanden sind. Auch während der Unterrichtsreihe kann z. B. die Vorgehensweise des Experimentierens oder die Zusammenarbeit in Gruppen besprochen und reflektiert werden oder es können Kriterien für gute Erklärungen entwickelt werden.



Klassengespräch: Kinder entwickeln und begründen ihre Erklärungen.

Ein Unterricht, der Lernenden helfen möchte, ihre vorhandenen Vorstellungen in Richtung angemessenerer Vorstellungen zu verändern, sollte deshalb folgende Merkmale haben:

- selbstständiges Denken und entdeckendes Lernen fördern;
- ein aktives Lernen durch motivierende Fragestellungen und anregende Lernumgebungen mit Möglichkeiten zum Selber-Tun fördern;
- die Präkonzepte der Lernenden, also die Ideen, Erklärungen und Vorstellungen, die die Kinder in den Unterricht hineinbringen, berücksichtigen;
- Inhalte in sinnvolle, anwendungsbezogene Zusammenhänge, die auch im Alltag wichtig und interessant sind, einbetten;
- gemeinsame Denkprozesse in Kleingruppen, aber auch im gemeinsamen Klassengespräch fördern;
- gemeinsame Diskussionen ermöglichen;
- die Aktivität der Lernenden durch anregendes und hilfreiches Lernmaterial fördern;
- ein angemessenes Mass an Mitbestimmung der Lernenden bei den Lerninhalten, Lernmethoden, Lernzielen ermöglichen und
- Reflexionsprozesse fördern.

Dass das Wasser von allen Seiten auf die Hand drückt, sehen und fühlen die Kinder beim Eintauchen des Plastikhandschuhs.



Ein handlungsintensives Lernen fördert den Aufbau und die Überprüfung von Vorstellungen

Allzu häufig verbleibt das Handeln im Sachunterricht auf einer praktizistischen Ebene. Schülerinnen und Schüler sind aktiv, sicherlich auch motiviert – aber Lerneffekte sind mit dem Handeln kaum verbunden. Diese Art von Handlungsorientierung wird zu Recht kritisiert. Handlungen können aber auch eingesetzt werden, um Lernprozesse zu unterstützen und Kindern zu helfen, vorhandene und teilweise tief verwurzelte, inadäquate Präkonzepte aufzugeben und durch angemessenere Vorstellungen zu ersetzen.

So können Kinder mithilfe von Experimenten überprüfen, ob ihre Vorstellungen «passend» sind. Zum Beispiel entdecken sie, dass die Vorstellung «ein Magnet zieht Metalle an» nicht richtig ist, indem sie Gegenstände aus verschiedenen Metallen testen. Die Bestätigung, ob Vermutungen haltbar sind oder nicht, erfolgt hier nicht durch die Lehrperson, sondern durch das Vergleichen und Auswerten beobachteter Erfahrungen.

Im handelnden Umgang mit Materialien können die Lernenden – geeignete Materialien vorausgesetzt – wichtige neue Erfahrungen machen. Dass zum Beispiel das Wasser von allen Seiten auf Gegenstände drückt, sehen und fühlen Kinder, wenn sie einen durchsichtigen Plastikhandschuh in das Wasser tauchen. Wissen, das sich auf entsprechende Beobachtungen stützen kann, ist wesentlich einsichtiger als rein sprachlich vermitteltes Wissen.

Handlungen vollziehen sich in der Regel in sozialen Gefügen. Dabei werden Erfahrungen, Vermutungen und Erkenntnisse ausgetauscht und diskutiert. Lernende setzen sich nicht nur mit eigenen Vermutungen auseinander, sondern erwägen und prüfen auch die Vermutungen der Mitschüler. Das eigene Denken erhält dabei durch Beobachtungen und Vermutungen, die von Mitschülern geäußert werden, Impulse. Gemeinsam können die ausgetauschten Ideen in der Lerngruppe im Handeln an der Sache selbst überprüft werden.

Ein derartiger handlungsintensiver Unterricht unterstützt das forschende und entdeckende Lernen der Schülerinnen und Schüler. Er gibt Kindern die Chance, selbst Vorstellungen aufzubauen, zu überprüfen und dabei das eigene Denkvermögen weiterzuentwickeln. Neben seiner motivierenden und kompetenzstärkenden Wirkung fördert er den Aufbau von Denkstrukturen.

Welche Aufgabe hat die Lehrperson?

In vielen konstruktivistischen Ansätzen wird die Rolle der Lehrperson häufig beschrieben als die eines Moderators und Lernbegleiters. Die Lehrperson soll sich weitgehend passiv verhalten und Schülerinnen und Schülern Raum lassen für eigene Lernwege. Forschungsergebnisse zeigen aber, dass es wesentlich darauf ankommt, dass die Lehrperson eine sehr aktive Rolle einnimmt. Dabei geht es nicht darum, fertige Erklärungen an die Schülerinnen und Schüler zu vermitteln, sondern das eigene Denken der Lernenden zu unterstützen. Je anspruchsvoller der Inhaltsbereich des Unterrichts, umso wichtiger ist es, dass die Lehrperson eine solche denkaktivierende Rolle übernimmt.

Kinder beim Kneten eines Knetschiffes – wie viel kann das Schiff laden?



Welche Möglichkeiten hat die Lehrperson, Lernprozesse zu unterstützen?

Zunächst geht es darum, den Kindern glaubhaft zu vermitteln, dass ihre eigenen Ideen wertvoll und berechtigt sind. Wichtig ist, die Kinder immer wieder aufzufordern und zu ermutigen, eigene Gedanken zu äussern und zu begründen. Jede Idee ist beim Forschen wichtig und muss überprüft werden.

Durch strukturierende Hilfen kann die Lehrperson das Formulieren und Überprüfen von Ideen unterstützen. Hierzu gehören das Herausgreifen und Verschriftlichen von Ideen, das Verstärken von wichtigen Aussagen, das Einfordern von Begründungen, das Aufmerksam machen auf Widersprüche, die Einführung von Begriffen, die Hilfen beim Formulieren und Notieren, das Einräumen von Möglichkeiten zum Zeigen und Zeichnen sowie die Vereinbarung von Gesprächsregeln.

Lernen in und mit der Natur

Ursula Frischknecht-

Tobler

Fachdidaktikerin

Mensch und Umwelt,

Pädagogische Hochschule

Rorschach

Lebensräume

Ein Stück Wald, eine bunte Wiese, ein Obstgarten, ein munter fliessender oder ein eingegengter Bach, ein stiller Weiher, Teiche, baumbestandene Parks, eine mehr oder weniger vielfältige Schulumgebung – niemand wird behaupten, dass nichts davon in unseren Dörfern und Städten zu finden sei. Alle diese Orte sind Lebensräume für sich, geprägt von vielen abiotischen Faktoren, geprägt auch von den unzähligen Lebewesen, die dazugehören. Alle diese Orte sind aber auch mehr oder weniger stark beeinflusst von den Menschen, die in der Umgebung wohnen und sich in der Natur aufhalten. Sehr oft sind sie sich ihrer Einwirkungen viel zu wenig bewusst.

Naturnahe Lebensräume in der eigenen Gemeinde bieten sich für den Unterricht ausserhalb des Schulzimmers geradezu an. Exkursionen mit der ganzen Klasse, aber auch Aufträge an Gruppen oder einzelne Schülerinnen und Schüler innerhalb eines thematischen Blocks ermöglichen den kontinuierlichen Kontakt mit der lebendigen Natur und erhöhen das Bewusstsein für die nicht menschliche Welt. Wenn Lokalitäten, die den Kindern schon bekannt und oft auch vertraut sind, gezielt in den Unterricht eingebettet werden, können Lehrerinnen und Lehrer das Prinzip der konzentrischen Kreise verwirklichen, in denen die Kinder sich die Welt erschliessen.

Die Bedeutung der originalen Begegnung

Kinder bringen für jedes Thema eine ganze Reihe von Vorerfahrungen mit, die es aufzunehmen und zu erweitern gilt. Andererseits ist aus verschiedenen Untersuchungen belegt, dass das Wissen und das Interesse in Bezug auf die Natur bei Kindern und Jugendlichen in den letzten Jahren stark abgenommen haben. Hängt das unter anderem damit zusammen, dass zu viel im theoretischen Bereich mit Arbeitsblättern, Büchern und Medien unterrichtet wird? Haben Lehrerinnen und Lehrer aus Furcht vor Unplanbarem, vor spontanen Begegnungen die Gelegenheit zu wenig genutzt, mit den Kindern ausserhalb des Klassenzimmers zu lernen? Hat es auch damit zu tun, dass Aufenthalte in der Natur in der Freizeit und mit der Familie seltener geworden sind?

Doch Medien und Bücher ersetzen die originale Begegnung in keiner Weise. In einer Reihe von empirischen Untersuchungen wird festgehalten, dass Naturerfahrungen für die psychische Entwicklung der Kinder wichtig sind und dass gerade in der Kindheit sich Offenheit und Sensibilität für die Natur ausgeprägt manifestieren. Im Weiteren ist die Natur für Kinder ein bedeutungsvoller Raum, in dem gespielt, sich bewegt und getobt, aber auch geforscht und gehandelt werden kann. An ausser-schulischen Lernorten bietet sich einerseits die Gelegenheit, erfahrungsorientiert beobachtbare Sachverhalte an Objekten oder Lebewesen kennen zu lernen, zu studieren, zu hinterfragen und zu analysieren, andererseits können durch sinnlich-anschauliche Begegnungen auch die emotionalen Bereiche angesprochen und bewusst gemacht werden.

Anzustrebende Ziele

In «Karussell» und «Riesenrad» werden immer wieder Situationen geschaffen, die Kinder in Kontakt mit der lebendigen Natur bringen, einzeln, paarweise oder in Gruppen. Es sind Situationen, in denen sich mit geeigneten Frage- oder Problemstellungen, manchmal auch nur mit einem einfachen Auftrag oder einer Anregung viele – auch nicht operationalisierbare – Ziele erfüllen lassen:

- die Neugier an der Mitwelt wecken;
- die Vielfalt des Lebendigen kennen lernen und darüber staunen;
- Werden und Vergehen erfahren, Kreisläufe und Zusammenhänge sichtbar machen und das Bewusstsein entstehen lassen, selber in diese Prozesse eingebettet zu sein;
- das Wunder des Lebens erahnen;
- Respekt und Achtsamkeit anderen Lebewesen gegenüber üben;
- Fähigkeiten und Fertigkeiten für die Arbeit im Freien entwickeln und anwenden;
- sich selbst im Umgang mit neuen Situationen erfahren;
- Erfahrungen in und mit der Natur reflektieren.

Natürlich sind das hohe Ziele. Doch originale Begegnung im Erleben und Lernen an ausserschulischen Lernorten hat eine grosse Chance, fruchtbare pädagogische Momente zu schaffen, in denen emotionales Einlassen genauso gut möglich wird wie das Erwerben von Wissen. Im spielerischen, sinnlichen Kontakt mit der Natur wird Begeisterung und Interesse geweckt und es werden die Gemütskräfte aktiviert. Beim konzentrierten Wahrnehmen und Beobachten im Freien wird die Neugier der Kinder befriedigt. Mit «Forschungsaufträgen» fokussieren sie auf Lebewesen und Prozesse in Ökosystemen und bauen elementare vorwissenschaftliche Begrifflichkeiten und erste Artenkenntnisse auf. Fachspezifische Fähigkeiten und Fertigkeiten werden ebenfalls eingeübt und gefördert. In der kontinuierlichen Begegnung mit verschiedenen, auch unscheinbaren und unauffälligen Formen des Lebens entstehen Vertrautheit mit Tieren und Pflanzen und eine Ahnung von den vielfältigen Vernetzungen. Dabei wird zunächst der Boden gelegt für das Staunen, in der Folge für eine dauerhafte positive Gefühlseinstellung. Ein sorgfältiger Umgang mit Lebewesen aller Art wird mit einfachen Regeln im Unterricht eingeführt. Im pflegerischen Handeln mit Tieren und Pflanzen oder in aktiver Naturschutzarbeit kann erste Verantwortung übernommen werden. Es geht letztlich darum, die Natur nicht als das andere uns gegenüber zu definieren, sondern uns als Teil dieser Natur zu erleben. Wie sollte sonst die Entwicklung einer Mitweltethik möglich werden?

Die Rolle der Lehrerin und des Lehrers

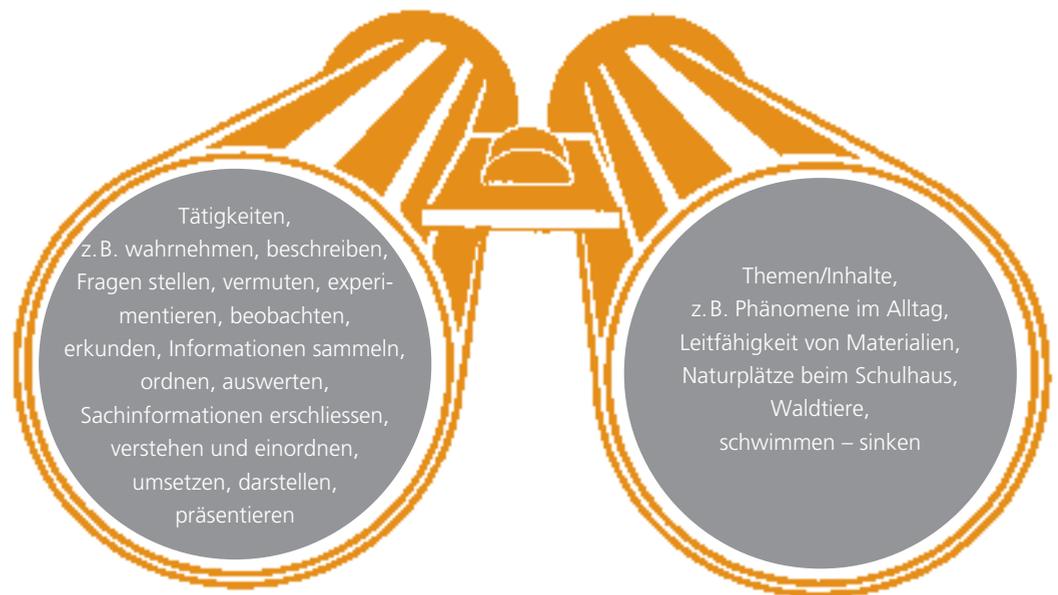
Die Aufgabe der Lehrkräfte ist es zunächst, entspannte Situationen zu schaffen, in denen personenbezogene Erlebnisse und Erfahrungen gemacht werden können. Kinder sind unterschiedlich bereit, sich einzulassen auf die Nähe zur Natur, auf Betrachtungen und vielfältige Sinneseindrücke. Durch geeignete Methoden, offene Anregungen und authentische, nicht zu eng gestellte Fragen rückt die Lehrkraft ein Phänomen in den Wahrnehmungshorizont der Kinder. Damit schafft sie Freiräume, um das Phänomen auf individuelle Weise zu erfassen und zu verstehen.



Sie hält sich im Hintergrund, beobachtet das Geschehen und regt zum Weiterdenken und zu neuen Beobachtungen an. Manchmal wird in der Begegnung mit Spinnen, Käfern oder Würmern Angst oder Ekel spürbar, manchmal tauchen Begriffe wie Unkraut oder Schädling auf. Dann werden die Gefühle angesprochen und verarbeitet und die dahinterliegenden Werte mit den Kindern geklärt.

Originale Begegnung fördern heisst nicht, nur noch im Freien zu arbeiten. Im Schulzimmer werden die Erfahrungen, die ausserhalb der Schule gemacht werden, vorbereitet, reflektiert und geordnet. Verschiedene Materialien finden den Weg ins Schulzimmer und dienen dort einer vertieften Auseinandersetzung, deren Ziel es ist, anwendbares und zusammenhängendes Wissen zu generieren. Konstruktion und Instruktion sind durch kluge und geschickte Gestaltung von problem- und lebensweltorientierten Lernumgebungen eng miteinander verknüpft, und die Aufgabe der Lehrkraft wechselt ständig. Einmal regt sie an, begleitet und unterstützt, dann wieder erklärt sie, verdeutlicht, fasst zusammen und rundet ab.

Auch wenn die Materialien bei «Karussell» und «Riesenrad» gut strukturiert sind und den Lehrkräften viel Vorbereitung abnehmen, bleibt es ihnen doch nicht erspart, nach einem geeigneten Lernort zu suchen und diesen Lebensraum gründlich zu rekonoszieren. Aber auch damit ist keine absolute Sicherheit gegeben, jederzeit können spontane Ereignisse und Begegnungen eintreten, auf die sie reagieren müssen. Sie werden dabei selbst zu Lernenden, machen zusammen mit den Kindern Entdeckungen und folgen unbegangenen Pfaden. Es braucht etwas Mut, auch ohne grosse Artenkenntnis und ohne umfassendes ökologisches Wissen einzutauchen in die Welt der Lebensräume, der Lebewesen und der Beziehungen unter ihnen. Aber es lohnt sich! Denn diese faszinierende Welt beginnt direkt vor der Schultür.



Tätigkeiten,
z. B. wahrnehmen, beschreiben,
Fragen stellen, vermuten, experi-
mentieren, beobachten,
erkunden, Informationen sammeln,
ordnen, auswerten,
Sachinformationen erschliessen,
verstehen und einordnen,
umsetzen, darstellen,
präsentieren

Themen/Inhalte,
z. B. Phänomene im Alltag,
Leitfähigkeit von Materialien,
Naturplätze beim Schulhaus,
Waldtiere,
schwimmen – sinken

Selbstständig-eigenständiges Lernen

Die Materialien sind weitgehend so aufbereitet, dass die Schülerinnen und Schüler selbstständig damit arbeiten und ihre Eigenständigkeit weiterentwickeln können. Lehrerinnen und Lehrer begleiten dabei die Lernprozesse, indem sie Einblick geben in ihr Denken und ihre Strategien, durch Anleiten und Vorzeigen, durch Beratung und Hilfestellungen, durch Ansporn und Ermutigung zum Selbersuchen, Ausprobieren und Experimentieren.

Dialogisch-kooperatives Lernen

Viele Materialien fordern zum Dialog und zur Kooperation mit andern auf. Im Gespräch mit andern Kindern formulieren die Schülerinnen und Schüler ihre eigenen Gedanken und nehmen auch jene ihrer Kameradinnen und Kameraden wahr. Dies wiederum regt sie zur Reflexion ihrer eigenen Meinung an.

Individualisierendes Lernen

Die Fülle der Unterlagen – insbesondere in den Klassenmaterialien – ermöglicht es den Kindern immer wieder, allein oder in kleinen Gruppen ihren eigenen Weg zu gehen. Persönliche Interessen sowie Stärken und Schwächen der Schülerinnen und Schüler können so berücksichtigt werden.

Zielorientierung

Bei der Entwicklung der Lern- und Lehrmaterialien wurde darauf geachtet, dass die Lernziele immer der folgenden doppelten Ausrichtung Rechnung tragen: Lernziele sind sowohl themenbezogen als auch auf die Förderung von Fähigkeiten und Fertigkeiten ausgerichtet. Die beiden Ausrichtungen bedingen einander.

Zur Verdeutlichung und Veranschaulichung dient das Bild des Feldstechers: Schauen wir nur durch das eine oder das andere Okular, zeigt sich zwar eine detaillierte Sicht der Dinge, doch ein ganzheitliches Bild mit dreidimensionaler Tiefe ergibt sich nur beim gleichzeitigen Blick durch die beiden Okulare.

Auf das Lernen und die Lernziele übertragen bedeutet dies: Das eine Okular symbolisiert die Tätigkeiten, das andere die Inhalte. Erst das Verschmelzen der beiden Bereiche ergibt das Ganze.

Begutachten und beurteilen

Lernen im hier dargelegten Verständnis kann am ehesten als ein Entwickeln und nachhaltiges Verändern persönlicher Vorstellungen und Konzepte charakterisiert werden. Lernprozesse und Lernfortschritte lassen sich im Hinblick auf weitere Entwicklungen begutachten und beurteilen. Zielorientierte, auf die Förderung von Fähigkeiten und Fertigkeiten und auf die Entwicklung von Vorstellungen und inhaltlichen Konzepten bezogene Beurteilungssituationen werden auf den Seiten 22–25 vorgestellt.

Begutachten und beurteilen – Möglichkeit 1

Phänomene zu Natur und Technik: wahrnehmen, Fragen stellen, vermuten, experimentieren, beobachten, Schlussfolgerungen ziehen

Ausrichtung – Orientierung – Einordnung

Phänomene aus Natur und Technik sind Gegenstand vieler Lernsituationen aus den Materialien «Karussell». Durch eigenes Entdecken und Erschliessen sollen Zugänge für eigenständiges Arbeiten zu Natur und Technik eröffnet und ermöglicht werden. Schülerinnen und Schüler haben unterschiedliche Erfahrungen mit Naturphänomenen. Ebenso unterschiedlich sind die vorhandenen Konzepte, die Erklärungsversuche und die Fragen der Kinder. In vorgegebenen oder selbst entwickelten Experimenten prüfen Schülerinnen und Schüler ihre Konzepte und finden Antworten auf ihre Fragen. Sie entdecken dabei neue Perspektiven und Gesetzmässigkeiten. Bei dieser Möglichkeit des Begutachtens und Beurteilens lernen Schülerinnen und Schüler eigene Vorstellungen bewusst wahrzunehmen, Fragen zu stellen, diesen Fragen in Experimenten nachzugehen, genau zu beobachten und im Austausch mit andern Schlussfolgerungen zu ziehen.

Worum geht es?	Woran erkenne ich den Entwicklungsstand bzw. den Lernfortschritt und das Bemühen, zu lernen?	Wie gehe ich vor beim Begutachten bzw. beim Beurteilen?
<p>→ Was soll gefördert bzw. erreicht werden?</p> <ul style="list-style-type: none"> – Kenntnisse/Erkenntnisse: Begriffe, Zusammenhänge, Regeln, Gesetzmässigkeiten – Fähigkeiten/Fertigkeiten – Haltungen/Einstellungen 	<p>→ Indikatoren/«Indizien» für den Entwicklungsstand</p> <ul style="list-style-type: none"> – zu Beginn, während, zum Abschluss der Unterrichtseinheit <p>→ Indikatoren/«Indizien» für</p> <ul style="list-style-type: none"> – die Lernfortschritte bzw. das Bemühen, zu lernen – das Mass der Zielerreichung (so konkret und beobachtbar wie möglich umschreiben) 	<p>→ Form, Art und Weise, Begutachtungssituation</p> <p>Grundvarianten:</p> <ul style="list-style-type: none"> – mündlich/schriftlich – einzeln/in Gruppen – bezogen auf das Vorgehen/auf die Inhalte
<p>Es geht darum, Phänomene wahrzunehmen, Vorstellungen, Vermutungen und Fragen zu formulieren, Experimente gezielt durchzuführen, zu beobachten und Schlussfolgerungen zu ziehen.</p> <p>Beispiele:</p> <p>In allen Kapiteln sind viele geeignete Situationen zu finden.</p> <p>In den Materialien «Karussell» werden immer wieder Schritt für Schritt Vorgehensformen beim Experimentieren und Erforschen aufgezeigt und aufgebaut. Daraus ergeben sich auch Gelegenheiten zum Üben und Anwenden einfacher «naturwissenschaftlicher» Arbeitsweisen.</p>	<p>Ich erkenne den Entwicklungsstand bzw. die Lernfortschritte daran, wie gut es den Schülerinnen und Schülern gelingt,</p> <ul style="list-style-type: none"> – Erscheinungen und Situationen wahrzunehmen, für sich zu fassen und zu beschreiben; – Vermutungen und Vorstellungen zu formulieren; – Versuche nach Anleitung aufzubauen und durchzuführen (elaborieren); – Vorgänge genau zu beobachten und zu beschreiben; – Ergebnisse aus Versuchen zu sammeln, zu ordnen und auszuwerten; – Schlussfolgerungen zu ziehen und Erklärungen zu finden. 	<ul style="list-style-type: none"> – Ein Phänomen bzw. ein Versuch wird einzeln oder in kleineren Gruppen besprochen. Vorstellungen oder Vermutungen werden schriftlich festgehalten; – Schülerinnen und Schüler überprüfen ihre Vermutungen mit Versuchen; – Sie halten ihre Beobachtungen in geeigneter Form fest; – Sie vergleichen ihre Vorstellungen und Vermutungen mit den Beobachtungen aus den Versuchen und suchen nach Erklärungen; – Schülerinnen und Schüler präsentieren ihre Erkenntnisse und besprechen und vergleichen sie mit andern. <p>→ Das Beurteilen erfolgt auf der Grundlage von Protokollen mit Text und Skizzen (Vermutung, Beobachtung, Erklärung) und der mündlichen Präsentation der Erkenntnisse und der Selbsteinschätzung.</p> <p>Im Sinne einer Erweiterung kann auch die Tauglichkeit der selbst entwickelten Experimente begutachtet und beurteilt werden.</p>

Begutachten und beurteilen – Möglichkeit 2

«Was weiss ich jetzt mehr und besser als vorher?» – Vorstellungen und Kenntnisse entwickeln

Ausrichtung – Orientierung – Einordnung

Die Materialien «Russell – Natur und Technik» bieten den Schülerinnen und Schülern viele Möglichkeiten, Sachen, Situationen und Fragen nachzugehen, mehr darüber zu erfahren, Kenntnisse aufzubauen, eigene Vorstellungen weiterzuentwickeln oder auch bisherige Vorstellungen zu ändern. Dabei ergibt sich auch die Möglichkeit, durch Vergleichen der Vorstellungen und Kenntnisse vor und nach der Bearbeitung eines Themas im Unterricht eigene Lernfortschritte und den eigenen Lernzuwachs festzustellen.

<p>Worum geht es?</p> <p>→ Was soll gefördert bzw. erreicht werden? – Kenntnisse/Erkenntnisse: Begriffe, Zusammenhänge, Regeln, Gesetzmässigkeiten – Fähigkeiten/Fertigkeiten – Haltungen/Einstellungen</p>	<p>Woran erkenne ich den Entwicklungsstand bzw. den Lernfortschritt und das Bemühen, zu lernen?</p> <p>→ Indikatoren/«Indizien» für den Entwicklungsstand – zu Beginn, während, zum Abschluss der Unterrichtseinheit → Indikatoren/«Indizien» für – die Lernfortschritte bzw. das Bemühen, zu lernen – das Mass der Zielerreichung (so konkret und beobachtbar wie möglich umschreiben)</p>	<p>Wie gehe ich vor beim Begutachten bzw. beim Beurteilen?</p> <p>→ Form, Art und Weise, Begutachtungssituation Grundvarianten: – mündlich/schriftlich – einzeln/in Gruppen – bezogen auf das Vorgehen/auf die Inhalte</p>
<p>Es geht darum, dass die Schülerinnen und Schüler über eine Sache und an einer Sache lernen, Vorstellungen und Kenntnisse weiterzuentwickeln, Neues zu erschliessen und dabei auch zu erfahren, wie sie Lernfortschritte machen können. Dabei kann es um die Entwicklung von Vorstellungen und Erkenntnissen zu einer ausgewählten Frage, einem Inhalt oder auch zu einem grösseren Thema (z. B. zu einem Kapitel aus «Russell») gehen.</p> <p>Beispiele bezogen auf einzelne Inhalte und Fragen: – Wissenskarten (Kapitel Wald, KM 4) – Einen Obstbaum zeichnen (Kapitel Dorf und Stadt, TH S. 70 und KM 16) – Kerzenlicht (Kapitel Licht, TH S. 10/11, KM 12) – Zuerst am Boden (Kapitel Kraft und Gleichgewicht, TH S. 19, KM 2–4) u. a.</p> <p>Beispiele bezogen auf Themen (Kapitel): – Was weiss ich mehr, besser über Licht, Töne und Geräusche, Kraft und Bewegung, elektrischen Strom, Wald, Wiese u. a. als vorher?</p>	<p>Ich erkenne den Entwicklungsstand bzw. die Lernfortschritte daran, wie gut es den Schülerinnen und Schülern gelingt, – aus Informationen (Texten, Bildmaterialien u. a.) oder durch Experimente wichtige Merkmale, Begriffe, Abläufe, Beziehungen, Entwicklungen/Veränderungen, Gesetzmässigkeiten u. a. herauszulesen; – eigene Kenntnisse zu Sachverhalten darzulegen, zu ordnen, einfache Strukturen zu bilden (Merkmale, Verbindungen zwischen Sachen, einfache «Wenn... Dann»-Beziehungen u. a.), z. B. richtige Zuordnung, Verwendung von Begriffen, Festlegen einer Reihenfolge bei einem Prozess, einem Ablauf; – in eigenen Worten und Darstellungen Sachen und Situationen zu beschreiben, zu erklären; – im Vergleich vor und nach dem «Lernprozess» eigene Lernfortschritte festzustellen und festzuhalten (Was habe ich dazugelernt? Wie habe ich gelernt?).</p>	<p>Form bezogen auf eine Frage, auf einen Inhalt – Die Schülerinnen und Schüler erschliessen Informationen und Sachverhalte gemäss den Aufträgen in den Materialien, verarbeiten diese und halten ihre Erkenntnisse in einer schriftlichen Spur fest (Text, Skizze u. a.). Sie schreiben auf, was und wie sie dabei gelernt haben. → Verstandenes Lesen: vgl. auch Grundlagenband «Lernwelten Natur – Mensch – Mitwelt», EE S. 32 ff.</p> <p>Offene Form bezogen auf ein Kapitel – Die Schülerinnen und Schüler halten ihre Vorstellungen und Kenntnisse sowie ihre Fragen zu einem Thema vor dem Lernprozess fest (Vorkonzept). – Am Schluss der Unterrichtseinheit halten die Schülerinnen und Schüler ihre neuen Erkenntnisse fest und vergleichen diese mit ihrem Vorkonzept (gleiche Fragestellungen wie am Anfang und Zusätze). → Vgl. auch Grundlagenband «Lernwelten Natur – Mensch – Mitwelt», UB 1, 3, 8, 9.</p>

Begutachten und beurteilen – Möglichkeit 3

Informationen eigenständig erschliessen: erkunden, sammeln, ordnen, verarbeiten und zusammenstellen

Ausrichtung – Orientierung – Einordnung

Bei vielen Themen und Inhalten zu «Karussell» steht das eigenständige Erschliessen von Informationen zu Natur und Technik u. a. durch Erkunden der Umgebung und Befragen von Kameradinnen und Kameraden und Fachleuten im Vordergrund. Die Kinder lernen, Fragen zu stellen und diesen selbstständig nachzugehen. In den Materialien finden sie Anleitungen dazu sowie Hilfen, eigene Ergebnisse einzuordnen und zu vergleichen. Bei dieser Möglichkeit zum Begutachten und Beurteilen steht ein Vorhaben der Kinder zum selbstständigen Erschliessen von Sachen und Situationen im Vordergrund.

Worum geht es?	Woran erkenne ich den Entwicklungsstand bzw. den Lernfortschritt und das Bemühen, zu lernen?	Wie gehe ich vor beim Begutachten bzw. beim Beurteilen?
<p>→ Was soll gefördert bzw. erreicht werden?</p> <ul style="list-style-type: none"> – Kenntnisse/Erkenntnisse: Begriffe, Zusammenhänge, Regeln, Gesetzmässigkeiten – Fähigkeiten/Fertigkeiten – Haltungen/Einstellungen <p>Es geht darum, zu einer ausgewählten Frage oder einem Thema möglichst selbstständig Informationen zu finden und diese zu verarbeiten.</p> <p>Je nach Situation werden einzelne Teile mehr in einem angeleiteten oder eigenständigen Rahmen organisiert (Differenzierungsmöglichkeiten).</p> <p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Beobachtungen an einem Obstbaum (Kapitel Dorf und Stadt, KM 20) – Ein Tier vorstellen (Kapitel Dorf und Stadt, KM 8) – Besuch bei einem Bauern (Kapitel Wiese, KM 18) – Bodentiere zeichnen (Kapitel Wiese, KM 16) – Die Wiese verändert ihr Aussehen (Kapitel Wiese, KM 17) – Überall Stein (Kapitel Stein, TH S. 34) – Menschen an der Arbeit (Kapitel Stein, KM 13) – Nicht jeder Mensch empfindet dasselbe als Lärm (Kapitel Töne und Geräusche, KM 12) – Kerzen im Alltag (Kapitel Licht, KM 13) – u. a. 	<p>→ Indikatoren/«Indizien» für den Entwicklungsstand</p> <ul style="list-style-type: none"> – zu Beginn, während, zum Abschluss der Unterrichtseinheit <p>→ Indikatoren/«Indizien» für</p> <ul style="list-style-type: none"> – die Lernfortschritte bzw. das Bemühen zu lernen – das Mass der Zielerreichung (so konkret und beobachtbar wie möglich umschreiben) <p>Ich erkenne den Entwicklungsstand bzw. die Lernfortschritte daran, wie gut es den Schülerinnen und Schülern gelingt,</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wege zu finden, der Frage bzw. der Sache nachzugehen; – Vorgehensschritte zu wählen und festzulegen; – Stichworte, Fragen zusammenzustellen für die Erkundung oder für eine Befragung; – während der Erkundung Sachen zu betrachten und zu beobachten, Personen Fragen zu stellen u. a.; – während der Erkundung Informationen festzuhalten, Stichworte sachlich richtig aufzunehmen (schreiben, zeichnen); – die Ergebnisse zu bearbeiten und darzustellen; – über Erfahrungen während der Erkundung nachzudenken. 	<p>→ Form, Art und Weise, Begutachtungssituation</p> <p>Grundvarianten:</p> <ul style="list-style-type: none"> – mündlich/schriftlich – einzeln/in Gruppen – bezogen auf das Vorgehen/auf die Inhalte <p>Erkundung und Bearbeitung können als Partner-, als Gruppenarbeit oder als Klassenprojekt (mit einzelnen Teilen/Aufträgen) durchgeführt werden. Wichtig ist, dass bei Zusammenarbeitsformen sowohl die individuellen als auch die gemeinsamen Anteile zum Ausdruck kommen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler führen ein Erkundungstagebuch, in dem sie festhalten, was sie tun und wie sie vorgehen. Während der Erkundung nehmen sie Informationen auf und verarbeiten diese anschliessend. Sie suchen eine geeignete Form, die Ergebnisse darzustellen.</p> <p>Prozess</p> <ul style="list-style-type: none"> – Erkundung (Vorbereitung und Durchführung) – Vorgehensweise <p>Produkt</p> <ul style="list-style-type: none"> – Erkundungstagebuch (Was wird wie festgehalten?) – Notizen aus der Erkundung (Aufnahme, Verarbeitung) – Verarbeitung, Darstellung der Ergebnisse

Begutachten und beurteilen – Möglichkeit 4 Übertragen, umsetzen

Ausrichtung – Orientierung – Einordnung

In verschiedensten Situationen kann mit den Materialien «Karussell» das Übertragen und Wiedererkennen im Alltag geübt werden. Die Schülerinnen und Schüler lernen, neu gewonnene Erkenntnisse und Vorstellungen auf andere Phänomene und Situationen zu übertragen bzw. die beobachteten Gesetzmässigkeiten in anderen Zusammenhängen zu erkennen und aufgrund der gemachten Erfahrungen Situationen neu einzuschätzen.

Worum geht es?	Woran erkenne ich den Entwicklungsstand bzw. den Lernfortschritt und das Bemühen, zu lernen?	Wie gehe ich vor beim Begutachten bzw. beim Beurteilen?
<p>→ Was soll gefördert bzw. erreicht werden?</p> <ul style="list-style-type: none"> – Kenntnisse/Erkenntnisse: Begriffe, Zusammenhänge, Regeln, Gesetzmässigkeiten – Fähigkeiten/Fertigkeiten – Haltungen/Einstellungen 	<p>→ Indikatoren/«Indizien» für den Entwicklungsstand</p> <ul style="list-style-type: none"> – zu Beginn, während, zum Abschluss der Unterrichtseinheit <p>→ Indikatoren/«Indizien» für</p> <ul style="list-style-type: none"> – die Lernfortschritte bzw. das Bemühen, zu lernen – das Mass der Zielerreichung (so konkret und beobachtbar wie möglich umschreiben) 	<p>→ Form, Art und Weise, Begutachtungssituation</p> <p>Grundvarianten:</p> <ul style="list-style-type: none"> – mündlich/schriftlich – einzeln/in Gruppen – bezogen auf das Vorgehen/auf die Inhalte
<p>Es geht darum, in leicht veränderten Situationen oder Zusammenhängen Erfahrenes wiederzuerkennen. Schülerinnen und Schüler sollen die gewonnenen Erkenntnisse und gemachten Beobachtungen auf Situationen aus ihrem Alltag übertragen können. Die neuen Konzepte sollen fruchtbar angewendet werden können.</p> <p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Unmöglich? (Kapitel Kraft und Gleichgewicht, KM 7) – Wo ist das Wasser? (Kapitel Wasser, KM 25) – Tierschädel (Kapitel Wald, KM 7) – Was wird geschehen? (Kapitel Dorf und Stadt, KM 21) – u. a. 	<p>Ich erkenne den Entwicklungsstand bzw. die Lernfortschritte daran, wie gut es den Schülerinnen und Schülern gelingt,</p> <ul style="list-style-type: none"> – Erfahrungen, Vorstellungen, Kenntnisse auf leicht veränderte Situationen zu übertragen: Sehen sie Gleiches, Ähnliches, erkennen sie Dinge wieder, finden sie zum Beschreiben entsprechende Begriffe? – Erklärungen für ähnliche Situationen und Sachverhalte zu finden; – Situationen und Phänomene aus dem Alltag in die neu gewonnenen Konzepte einzuordnen. 	<p>Schülerinnen und Schülern wird eine vergleichbare, evtl. weiterführende Situation präsentiert. Sie beschreiben, was sie wiedererkennen, wo sie Zusammenhänge und Gemeinsamkeiten finden, und erklären die Situation aufgrund der vorausgegangenen Bearbeitung. Umsetzungen sind in mündlicher oder schriftlicher Form oder in Kombinationen möglich.</p> <p>Die Arbeit kann individuell, mit Partnerin/Partner oder in Kleingruppen erfolgen. Wichtig ist, dass bei Zusammenarbeitsformen sowohl die individuellen als auch die gemeinsamen Anteile zum Ausdruck kommen.</p>



Licht

Sonne, Licht und Schatten und Farben gehören zum Erfahrungsbereich aller Kinder. Für die meisten Menschen sind die Augen das wichtigste Sinnesorgan für die Orientierung im Alltag, auch wenn wir das nicht immer bewusst wahrnehmen.

Worum geht es?

Inhaltlich stehen im Kapitel «Licht» folgende Bereiche im Vordergrund:

- die Sonne als wichtige Lichtquelle;
- Lichtquellen aus dem Alltag der Schülerinnen und Schüler;
- die Entstehung und die Eigenschaften von Schatten;
- ausgewählte, einfache Experimente zur Wahrnehmung von Licht und Farben;
- Kerzen.

Schülerinnen und Schüler sammeln Materialien zur Sonne in ihrem Sonnenbüchlein.

Sie experimentieren mit Licht und Schatten und erfahren, wie sie Form und Grösse des Schattens beeinflussen können.

Schülerinnen und Schüler nehmen optische Phänomene aus dem Alltag wahr und erkennen einfache Gesetzmässigkeiten. Sie erfahren Lichtquellen als Ausgangspunkte des Lichts und beachten Veränderungen, die durch Unterschiede im Licht hervorgerufen werden.

Kinder vergleichen mit einfachen Mitteln die Helligkeit von Lichtquellen. Sie untersuchen die Wirkung von Farben bei unterschiedlichem Licht. Zu eigenen Fragen in Bezug auf Kerzen entwickeln Kinder Experimente und führen sie durch.

Zugänge zu den Inhalten ergeben sich vor allem durch

- unmittelbare und sinnlich erfassbare optische Alltagsphänomene;
- einfache Experimente;
- Sammeln von Materialien zur Sonne in einem Sonnenbüchlein;
- Geschichten und Lieder;
- Spiele zu Licht und Schatten;
- die selbstständige Suche nach Antworten auf die eigenen Fragen zu Kerzen.

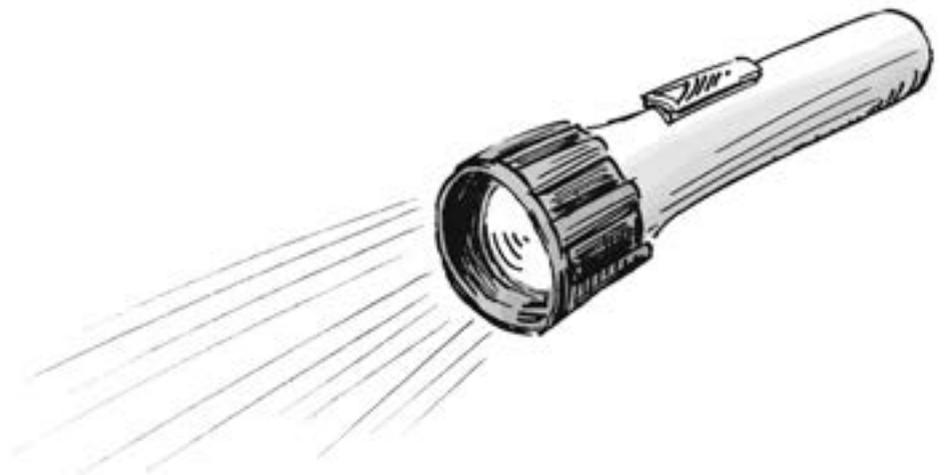


Förderung von Fähigkeiten und Fertigkeiten

Die Tabelle gibt einen Überblick, wie Sachen und Situationen zum Kapitel «Licht» angegangen und erschlossen werden können. Es wird aufgezeigt, welche Denk-, Lern- und Arbeitsweisen (Fähigkeiten und Fertigkeiten) anhand der ausgewählten Inhalte besonders gut entwickelt und gefördert werden können.

Die Materialien, Anleitungen und Aufträge erlauben dabei das gezielte Hinführen und Anleiten zu bestimmten Tätigkeiten, das Üben und Vertiefen sowie das Übertragen und Anwenden. Je nach Voraussetzungen und Vorkenntnissen der Schülerinnen und Schüler können damit Inhalte auf verschiedenen Stufen der Bearbeitung erschlossen werden; dies ermöglicht auch Formen der inneren Differenzierung.

Schwerpunkte	Materialien zur Förderung von Fähigkeiten und Fertigkeiten im Themenheft	Materialien zur Förderung von Fähigkeiten und Fertigkeiten in den Klassenmaterialien
von Erfahrungen berichten, Fragen stellen, vermuten	Der Schatten – mein Begleiter TH S. 7 «Nachts sind alle Katzen grau» TH S. 8 Kerzenlicht TH S. 10	Sonnenbüchlein KM 1
untersuchen und experimentieren	Wann können wir Licht sehen? TH S. 9 Kerzenlicht TH S. 10/11	Schattenspiele KM 7 Lichtspiele mit Farben KM 9 Sonnenwärme KM 10 Lichter vergleichen KM 11 Experimentieren mit Kerzen KM 12
erkunden, wahrnehmen, beobachten, beschreiben	Der Schatten – mein Begleiter TH S. 7 «Nachts sind alle Katzen grau» TH S. 8 Wann können wir Licht sehen? TH S. 9	Sonnenbüchlein KM 1 Woher kommt das Licht? KM 5 Waldrand bei Nacht KM 8 Lichtspiele mit Farben KM 9 Sonnenwärme KM 10 Kerzen im Alltag KM 13
Sachinformationen erschliessen, verstehen und einordnen		Die Sonne, unsere Freundin KM 4 Woher kommt das Licht? KM 5 Licht und Schatten KM 6



Sachbezogene Informationen

Sonne

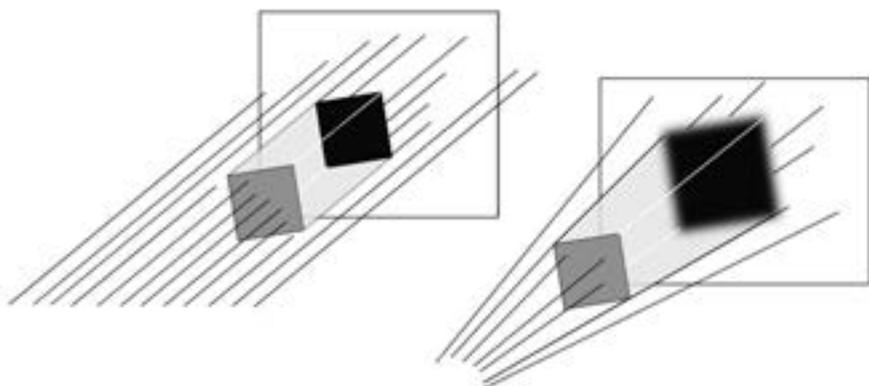
Für uns Menschen ist die Sonne die wichtigste Lichtquelle. Sie kommt in Liedern, Geschichten und Gedichten vor. Aber auch sonst ist die Sonne überall präsent. Sogar wenn sie von Wolken und Nebel verdeckt ist, dringt ihr Licht bis zu uns. Ohne Sonnenlicht wäre das Leben auf der Erde unmöglich, die Sonne wird deshalb oft auch als «Quelle des Lebens» bezeichnet. Gerade weil sie so selbstverständlich und zentral ist, nehmen wir sie oft nicht mehr bewusst wahr.

Die Sonne kann aber durchaus auch schädliche Auswirkungen haben. Guter Schutz vor übermässiger Sonneneinstrahlung wird immer wichtiger. Auch Kinder müssen bereits wissen, wie sie sich gegen die schädlichen Strahlungen schützen können und warum dies so wichtig ist.

Licht und Schatten

Wo Licht ist, ist auch Schatten; das tönt ziemlich banal. Wer aber versucht, in einfachen Worten das Phänomen Schatten zu erklären, merkt schnell, dass diese Redensart gar kein schlechter Anfang ist.

Ein Schatten ist eine Fläche, die dunkler ist als ihre Umgebung. Sie wird von einem lichtundurchlässigen Gegenstand vor einer Lichtquelle verursacht. Der Gegenstand liegt zwischen Schatten und Lichtquelle. Wenn die Lichtquelle paralleles Licht aussendet, ist der Schatten gleich gross wie der lichtabdeckende Umriss des Gegenstandes. Wenn die Lichtquelle auseinanderlaufendes Licht aussendet, ist der Schatten grösser.



Ein Schatten entsteht also dadurch, dass Licht fehlt. Schatten entstehen nicht nur auf der Fläche, sondern auch im Raum. Wir sprechen deshalb auch vom Schattenraum. Wird ein Gegenstand von zwei Lichtquellen beleuchtet, entstehen zwei Schatten.



Sichtbarkeit des Lichts

Dass Licht unsichtbar ist, verblüfft immer wieder (TH S. 9). Wir können Gegenstände aber nur sehen, weil die Lichtstrahlen, die auf sie auftreffen, von ihnen zurückgeworfen werden. Einen Lichtkegel, zum Beispiel bei einer Taschenlampe, sehen wir nur, wenn Staubteilchen vom Licht beleuchtet werden. Je weniger Licht ein Gegenstand in unser Auge zurückwirft, desto dunkler erscheint er uns.

Farben

Helle Farben reflektieren einen grossen Anteil des Lichts, sie wirken hell. Je dunkler eine Farbe ist, desto mehr Licht absorbiert sie.

Farben sind nur im Zusammenhang mit Licht sichtbar. Wenn gegen Abend das Licht schwindet, verblassen die Farben, sie können nicht mehr richtig unterschieden werden: «Nachts sind alle Katzen grau.» Werden Gegenstände mit unterschiedlichen Lichtfarben beleuchtet, verändert sich unsere Farbwahrnehmung.

Da dunkle Farben mehr Licht absorbieren und nur wenig reflektieren, werden dunkle oder gar schwarze Gegenstände an der Sonne schneller warm.

Kerzen

Kerzen werden heute nicht mehr unbedingt zum Beleuchten, sondern mehr als Dekoration und zum Erzeugen von Stimmungen verwendet.

Obschon die «Funktionsweise» einer Kerze auf Anhieb sehr einfach erscheint, haben Kinder viele Fragen dazu, wie eine Auswahl von Fragen aus einer Erprobungsklasse zeigt.

- Muss die Kerze einen Docht haben, oder kann es auch ein Stück Schnur sein?
- Woraus ist ein Docht gemacht?
- Brennt Kerzenwachs auch ohne Docht?
- Wann brennt die Kerze am hellsten?
- Brennt eine dicke Kerze heller als eine dünne Kerze?
- Brennt eine dicke Kerze länger als eine dünne?
- Ist die Kerze am Tag heller als in der Nacht?
- Warum brennt der Docht ohne Wachs schneller als mit Wachs?
- Brennt eine Kerze ohne Luft?
- Bestimmt die Dicke des Dochtes die Grösse der Flamme?
- Wie macht man farbiges Wachs?

Zu vielen dieser Fragen können sich die Schülerinnen und Schüler selbst Versuchsanordnungen ausdenken und so Antworten auf ihre Fragen finden.

Kommentar zu einzelnen Materialien

TH 5. 6: Sonnenlicht

Schülerinnen und Schüler

- erzählen, was ihnen die Sonne bedeutet;
- sammeln Materialien zur Sonne und stellen sie in einem Büchlein zusammen;
- kennen verschiedene Lichtquellen;
- unterscheiden verschiedene Qualitäten von Licht;
- schützen sich vor den Gefahren der Sonnenbestrahlung.

Nicht nur Miró hat viele Sonnen gemalt, auch auf Kinderzeichnungen sind diese immer wieder anzutreffen. Kinder zeichnen diese Sonnen oft, ohne dass sie sich deren Bedeutung bewusst sind. Im Gespräch können Schülerinnen und Schüler dieses Bewusstsein erweitern.

KM 1: Sonnenbüchlein

Die Anregungen auf KM 1 sollen den Kindern ermöglichen, sich das Thema Sonne auf vielfältige Art und Weise zu erschliessen. Bei der Herstellung des Büchleins sind die Kinder auf die Hilfe der Lehrperson angewiesen.

Elfchen: Ein Elfchen ist ein Gedicht, das aus elf Wörtern besteht.

1. Zeile: 1 Wort
2. Zeile: 2 Wörter
3. Zeile: 3 Wörter
4. Zeile: 4 Wörter
5. Zeile: 1 Wort

Sprachfenster, AT 34f.: Texte planen;

AT 37: Den Ort genau beschreiben; AT 46f.: Texte gestalten

KM 2: Wie die Sonne ins Land der Malonen kam

Sprachfenster, AT 14f.: Texte ordnen;

AT 16f.: Leseprobleme lösen; AT 18f.: Über Texte nachdenken und reden; AT 20f.: Texte umwandeln

KM 4: Die Sonne, unsere Freundin

Kinder sind sich der Gefahr der Sonneneinstrahlung nicht bewusst, da die Auswirkungen oft erst viel später sichtbar und spürbar werden. Aus diesem Grund ist es wichtig, dieses Thema sorgfältig und einge-

hend zu behandeln. Das Bundesamt für Gesundheit und die Krebsliga Schweiz haben zusammen eine Arbeitsmappe zum Thema Sommer herausgegeben. Darin finden sich weitere Unterrichtsmaterialien zum Thema Sonnenschutz (www.bernetverlag.ch unter «Entwicklungen im Auftrag»).

KM 5: Woher kommt das Licht

Es gibt eine grosse Vielfalt von Lichtquellen. Nicht alle können in der Tabelle eindeutig eingeordnet werden. Die unterschiedliche Wahrnehmung kann zu interessanten Unterrichtsgesprächen führen.

TH S. 7: Der Schatten – mein Begleiter

Schülerinnen und Schüler

- erklären die Entstehung des Schattens in eigenen Worten;
- sammeln Erfahrungen mit Schattenformen.

Mithilfe des kleinen Experimentes sollen die Schülerinnen und Schüler eigene Beobachtungen machen können und dabei ihre Erkenntnisse formulieren.

KM 6: Licht und Schatten

Es ist sinnvoll, wenn die Kinder vor dem Lösen von KM 6 eigene Erfahrungen mit ihrem Schattenwurf sammeln können. Sie sollen merken, dass die Schatten werfenden Gegenstände und Personen immer zwischen der Lichtquelle und dem Schatten stehen.

Werkweiser 1, S. 41ff.: Licht und Schatten

Werkweiser 2, S. 71ff.: Leuchtende Strukturen

KM 7: Schattenspiele

Auf diesem KM steht das spielerische Experimentieren im Vordergrund. Die Spiele ermöglichen es, Phänomene im Zusammenhang mit Schatten zu entdecken (Grösse der Schatten, Schärfe der Konturen, mehrere Schatten bei mehreren Lichtquellen), ohne dass diese direkt angesprochen und erklärt werden. Je nach Klasse ist es sinnvoll, diese Erfahrungen zu besprechen und Zusammenhänge zu suchen.

www.do-it-werkstatt.ch/karussell-riesenrad:

Schattentheater

Sprachfenster, AT 16f.: Leseprobleme lösen

TH S. 8: «Nachts sind alle Katzen grau»

Schülerinnen und Schüler

- sehen, dass Farben mit abnehmender Lichtstärke verblassen;
- experimentieren mit farbigem Licht.

Erweiterung: Es werden verschiedenfarbige Blätter an die Wand gehängt. Im verdunkelten Raum werden die Blätter mit stufenlos verstellbarem Licht beleuchtet. Dabei wird sichtbar, dass helle Farben länger erkennbar bleiben (weil sie mehr Lichtstrahlen reflektieren). Mit abnehmender Helligkeit verblassen aber alle Farben.

TH S. 9: Wann können wir Licht sehen?

Schülerinnen und Schüler

- erfahren, dass Licht nur sichtbar ist wenn es ins Auge fällt;
- erfahren, dass man lediglich beleuchtete Gegenstände sehen kann;
- vergleichen mit einfachen Methoden die Helligkeit an verschiedenen Orten oder von verschiedenen Lichtquellen.

Situationen aus dem Alltag, wo Lichtkegel «sichtbar» werden: Sonnenstrahlen im Wald, Scheinwerfer eines Autos, Dia- und Filmprojektoren, Scheinwerfer im Theater.

KM 9: Lichtspiele mit Farben

Sprachfenster, AT 17: Der Text hat zu viele Arbeitsschritte

KM 10: Sonnenwärme

Diese Aufgabe ist als Erweiterung gedacht. Die physikalische Erklärung des Phänomens (helle Farben absorbieren mehr Licht, d. h. auch Wärme, als dunkle) ist für Schülerinnen und Schüler dieser Stufe zu komplex. Wichtig ist allerdings die Übertragung auf den Alltag.

Sprachfenster, AT 16f.: Leseprobleme lösen

KM 11: Lichter vergleichen

Das Messen der Lichtstärke mit WC-Papier ist sehr spannend. Es ist darauf zu achten, dass die Rolle fest ans Auge gedrückt wird und die Papierblätter oben

flach aufliegen und seitlich kein Licht durchlassen. So lässt sich die Helligkeit an verschiedenen Stellen auf einfache Art vergleichen.

Mit dieser Methode kann auch die Helligkeit von Pflanzenstandorten verglichen werden (z. B. im Wald, am Waldrand, auf der Wiese).

Sprachfenster, AT 16f.: Leseprobleme lösen

TH S. 10/11: Kerzenlicht

Schülerinnen und Schüler

- formulieren Fragen und Vermutungen zu Kerzen;
- überprüfen ihre Vermutungen in selbst erfundenen Experimenten;
- dokumentieren ihre Arbeit.

Die Kerze eignet sich gut, um eigenen Fragen nachzugehen. Viele der Fragen können durch einfache Versuche beantwortet werden (siehe auch Einführungstext S. 29).

Das Experimentieren mit Kerzen birgt seine Gefahren. Es ist wichtig, dass die Kinder darauf aufmerksam gemacht werden. Wichtig ist auch, dass ein Lösch Tuch für den Notfall in Reichweite bereitliegt. Zum Giessen der Versuchskerzen wurden in der Erprobung leere Fotodosen verwendet.

Werkweiser 2, S. 63ff.: Lichtständer – einfach und schnell

KM 12: Experimentieren mit Kerzen

Die Vorlage kann auch für andere Versuche verwendet werden. Wenn die einzelnen Schritte beim Experimentieren immer wieder nach ähnlichem Muster wiederholt und dokumentiert werden, üben Schülerinnen und Schüler eine grundlegende Fertigkeit für naturwissenschaftliches Arbeiten ein.

KM 13: Kerzen im Alltag

Diese Umfrage ermöglicht es den Kindern, auch einen Einblick in frühere Zeiten zu erhalten.

Sprachfenster, AT 90f.: Ein Interview vorbereiten;

AT 102f.: Ein Interview auswerten

Materialliste

KM 1

- Blätter
- Schnur
- Locher
- Bostitch
- evtl. Spiralbinder

TH 7

- Taschenlampe
- Schachtel

KM 7

- Lichtquelle
- Leintuch
- schwarzes Papier
- Taschenlampen

KM 9

- Taschenlampe
- dunkles Papier
- farbiges
Transparentpapier
- Schere
- Klebeband
- verschiedenfarbige
Gegenstände

TH 9

- Schuhkarton
- Schere
- Klebstoff
- schwarzes Tuch
- Taschenlampe
- schwarze Farbe

KM 10

- Glasflaschen
- Deckfarben
- Pinsel
- Alkoholthermometer

KM 11

- Kartonrahmen
- Lichtquellen
- Speiseöl
- Toilettenpapier
- leere Toilettenpapierrolle

KM 12

- verschiedene Kerzen
- Wachs
- Docht
- evtl. leere Fotodosen
- ...