

Gute Aufgaben

Karen Rieck
unter Mitarbeit von Daniela Hoffmann
und Gunnar Friege



Grundschule

Steigerung der Effizienz des
mathematisch-naturwissenschaftlichen
Unterrichts

G1
Naturwissenschaften

Inhaltsverzeichnis

Anliegen der Modulbeschreibung	1
Didaktische Funktionen von Aufgaben	3
Aufgaben zum Lernen	5
Erkunden, Entdecken und Erfinden	5
Erarbeiten	6
Sichern und Systematisieren	7
Üben und Wiederholen	7
Zusammenfassung „Aufgaben zum Lernen“	8
Aufgaben zum Prüfen	8
Leistungsbewertung	9
Diagnose	9
Selbsteinschätzung	10
Zusammenfassung „Aufgaben zum Prüfen“	11
Aufgabenmerkmale	11
Offene Aufgaben – geschlossene Aufgaben	12
Differenzierung durch Aufgaben	12
Bearbeitungszeit	13
Kreativität	13
Aufgabenformat	14
Anwendung von Aufgaben im Sachunterricht	15
Unterrichtlicher Einsatz	16
Aufgaben zum Lernen im Unterricht	16
Aufgaben zum Prüfen im Unterricht	22
Aufgabenanalyse mit der Spinnennetzmethode	23
Anwendung der Spinnennetz-Methode	24
Anregungen für die Setarbeit	28
Strukturierung von Unterricht – Entwicklung von Aufgabensequenzen	31
Literaturverzeichnis	

Impressum

Karen Rieck (unter Mitarbeit von Daniela Hoffmann und Gunnar Friege): Gute Aufgaben

Publikation des Programms SINUS-Transfer Grundschule



Programmträger: Leibniz-Institut für die
Pädagogik der Naturwissenschaften und
Mathematik (IPN) an der Universität Kiel
Olshausenstraße 62
24098 Kiel
www.sinus-an-grundschulen.de

© IPN, August 2005

Projektleitung: Prof. Dr. Manfred Prenzel
Projektkoordination: Dr. Claudia Fischer
Redaktion u. Realisation dieser Publikation:
Prof. Dr. Reinhard Demuth, Dr. Karen Rieck
Kontaktadresse: info@sinus-grundschule.de

ISBN: 978-3-89088-190-4

Nutzungsbedingungen

Das Kieler Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN) gewährt als Träger der SINUS-Programme ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, vertreiben oder anderweitig nutzen. Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an. Trotz sorgfältiger Nachforschungen konnten nicht alle Rechteinhaber der in den SINUS-Materialien verwendeten Abbildungen ermittelt werden. Betroffene Rechteinhaber wenden sich bitte an den Programmträger (Adresse nebenstehend).

Anliegen der Modulbeschreibung

„An einer Aufgabe wachsen“, „sich einer Aufgabe stellen“, „eine Aufgabe erledigen“ oder „einer Aufgabe gewachsen sein“ – alle diese Aussagen beziehen sich auf den Begriff „Aufgabe“, dieser Begriff hat aber durchaus unterschiedliche Bedeutungen in den Aussagen. Im Allgemeinen verbindet man mit dem Begriff „Aufgabe“:

- eine Person stellt einer anderen Person (oder einer Personengruppe oder sich selbst) eine Frage und erwartet eine Antwort,
- sie vergibt einen Arbeitsauftrag und erwartet die Erledigung,
- sie stellt ein Problem dar und erwartet seine Bearbeitung.

Allen diesen unterschiedlichen Feldern ist gemeinsam, dass durch Aufgaben Menschen in Beziehung gesetzt werden mit Sachverhalten, Anforderungen, Ereignissen, Prozessen oder auch mit anderen Menschen. Aufgaben werden von Menschen gestellt, um von anderen Menschen übernommen, bearbeitet, ausgeführt oder auch abgelehnt zu werden. Menschen können sich Aufgaben auch selbst stellen. Aber immer geht es darum, dass man sich selbst etwas aufgibt oder von jemand anderem etwas aufgegeben bekommt, das zu einer geistigen und/oder tätigen Auseinandersetzung mit dem Aufgegebenen führt. Nimmt man eine Aufgabe an, so konzentriert sich die Aufmerksamkeit auf die Gegebenheiten und Sachverhalte, die mit der Aufgabe in Zusammenhang stehen. Wissen, Können und Erfahrungen werden abgerufen, um die Aufgabe zu bearbeiten.

Aufgaben gibt es in allen Lebensbereichen: z.B. im Berufsleben, in der Familie und im Unterricht in der Schule. In diesen Bereichen sind der Gebrauch des Begriffs „Aufgabe“ und die Funktion von Aufgaben durchaus unterschiedlich. Das Ziel von Aufgaben im Unterricht ist, spezielles Wissen und Können der Schülerinnen und Schüler, das sie im Unterricht erworben haben, zu aktivieren und anzuwenden.

Die vorliegende Modulbeschreibung will Anregungen geben, mit Aufgaben Unterricht zu gestalten – ohne „fertigen“ Unterricht vorzuplanen. Im Fokus der Modulbeschreibung stehen Aufgaben für den naturwissenschaftlichen Bereich des Sachunterrichts in der Grundschule. Aufgaben stellen und Aufgaben ausführen ist im Sachunterricht sowohl für Lehrkräfte als auch für Lernende so selbstverständlich wie Unterricht selbst.

Nicht immer sind sich Lehrkraft bzw. Lernender bewusst, dass eine Aufgabe gestellt bzw. „nebenbei“ bearbeitet wird. Dementsprechend breit ist die Definition des Aufgabenbegriffs: vom Auftrag, etwas von der Tafel abzuschreiben bis hin zur elaborierten Anleitung zur Durchführung eines Experiments, vom schnellen Beantworten bis hin zu einer langfristigen Bearbeitung.

Das Projekt SINUS-Transfer Grundschule fasst Aufgaben zunächst in einem sehr weiten Sinne als Anforderungen auf, wobei nur fachspezifische Anforderungen gemeint sind. „Schließe das Fenster!“ und „Bringt zur nächsten Stunde eure Sachunterrichtsordner mit“ sind keine Aufgaben in diesem Sinne.

In Bezug auf die Qualität von Unterricht ist es für Sie als Lehrkraft von Bedeutung, über die Funktion von Aufgaben nachzudenken, geeignete Aufgaben aus Büchern auszuwählen und zweckmäßige Aufgaben selbst zu entwickeln. Ihr Blick auf den Einsatz von Aufgaben soll geschärft werden, so dass eventuell bis jetzt verborgene Potenziale einer Aufgabe sichtbar werden. Mit Hilfe von Aufgabenkriterien für den Einsatz und die Bewertung von Aufgaben sowie Checklisten für die Konstruktion von Aufgaben sollen Ihnen Hilfsmittel an die Hand gegeben werden, mit denen Sie Aufgaben verändern bzw. selbst erstellen können, damit sie den von Ihnen gewünschten Zweck im Unterricht gezielt verfolgen. Dazu benötigen Sie Begriffe, mit denen die Eigenschaften von Aufgaben erfasst werden können, sowie Kriterien und Verfahren, nach denen Aufgaben bewertet, systematisch erstellt und zielgerichtet verändert werden können. Ziel dieser Modulbeschreibung ist es, solche Begriffe, Kriterien und Verfahren zur Verfügung zu stellen.

In dieser Modulbeschreibung erwarten Sie folgende Inhalte:

- eine Beschreibung didaktischer Funktionen von Aufgaben,
- Aufgaben zum Lernen und Aufgaben zum Prüfen,
- Beispiele für verschiedene Aufgabenmerkmale,
- Beispiele für den Einsatz von Aufgaben im Sachunterricht,
- eine Methode zur Analyse von Aufgaben,
- Anregungen für die Setarbeit.

Im ersten Teil dieser Modulbeschreibung wird zunächst der Bereich der Aufgaben anhand der didaktischen Funktion, die sie im Unterricht übernehmen, strukturiert. Daran anschließend werden die beiden zentralen Funktionen von Aufgaben im Unterricht – „Aufgaben zum Lernen“ und „Aufgaben zum Prüfen“ – dargestellt. Weiterführend werden ausgewählte Aufgabenmerkmale beschrieben.

Der zweite Teil der Modulbeschreibung ist ein Praxisteil, in dem Wissen aus dem ersten Teil angewandt und überprüft werden soll. In diesem Teil sollen Sie eigene Ideen entwickeln und durch Anregungen zur Analyse von Aufgaben anhand von Beispielen dazu gewonnen werden, sich mit der Thematik „Gestaltung von Sachunterricht mit Aufgaben“ aktiv auseinander zu setzen.

Didaktische Funktionen von Aufgaben

Aufgaben können unter verschiedenen Zielstellungen gestellt werden und dementsprechend unterschiedliche didaktische Funktionen übernehmen.

Der Unterricht in der Schule ist gekennzeichnet durch zwei Grundsituationen: der des Lernens und der des Prüfens. Beide Situationen stellen unterschiedliche Anforderungen an die Lehrkraft und die Lernenden. Während Aufgaben zum Lernen den Aufbau von Wissen und Fähigkeiten unterstützen sollen, haben Aufgaben zum Prüfen das Ziel, aufzuzeigen was der Lernende aus seinen Kompetenzen macht, wie er sie anwendet und in welchem Umfang er sie erworben hat.

Im Unterricht werden Aufgaben in vielfältigen Zusammenhängen eingesetzt. In jedem dieser Zusammenhänge erfüllt die jeweilige Aufgabe eine bestimmte Funktion. Tabelle 1 gibt einen Überblick über Beispiele für den Einsatz von Aufgaben:

Tabelle 1: Einsatz von Aufgaben im Unterricht

Aufgabeneinsatz	Aufgabenfunktion
Unterricht und Hausaufgabe	Aufgaben zum Lernen: Ausgangspunkt für Lernprozesse, Aneignung von Wissen und Können
Lernerfolgskontrolle	Aufgaben zum Prüfen: Leistungen bewerten, Diagnose von Lernprozessen, Selbsteinschätzung
Schulbücher	Systematische Sammlung nach fachlichen Gesichtspunkten

Im Unterricht und in der Hausaufgabe sind Aufgaben oft Ausgangspunkt für Lernprozesse sowohl im Bereich der naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen (Beobachten, Vergleichen, Experimentieren u.a.) als auch im Bereich des Begriffs- und Konzeptwissens.

Aufgaben für Lernerfolgskontrollen erfüllen eine andere Funktion. Mit ihnen werden Leistungen überprüft. Sie dienen einerseits Schülerinnen und Schülern als Rückmeldung über ihren Lernfortschritt, andererseits dienen sie der Lehrkraft als Grundlage für die Bewertung der Leistungen von Lernenden. Aufgaben dieses Typs kommt eine wichtige Rolle zu: sie entscheiden unter Umständen über Versetzung und Übertrittsempfehlung.

In Schulbüchern findet sich zumeist eine Sammlung verschiedener Aufgaben zu einem bestimmten Thema, in der Regel geordnet nach fachsystematischen und lerntheoretischen Gesichtspunkten. Das bedeutet allerdings nicht, dass diese Aufgaben in jedem Fall sinnvoll in Ihrem Unterricht eingesetzt werden können.

Es ist ersichtlich, dass Aufgaben in verschiedenen Unterrichtssituationen unterschiedliche Funktionen haben. Dadurch wird der Stellenwert von Aufgaben in der Diskussion um Unterricht deutlich. Aber was ist nun eine „gute“ Aufgabe? Sie werden auf diese Frage vielleicht nur eine unbefriedigende Antwort finden, und das ist nicht erstaunlich. Denn ohne weitere Informationen kann die Antwort nur lauten: „Das kommt darauf an“ und zwar darauf, welche Funktion die Aufgabe erfüllen soll. Es muss zunächst klar sein, in welchem Kontext die Aufgabe verwendet wird und welche didaktische Funktion sie haben soll.

In den folgenden Abschnitten werden die beiden wichtigsten Funktionen von Aufgaben im Sachunterricht („Aufgaben zum Lernen“ und „Aufgaben zum Prüfen“) ausführlicher beschrieben. Aufgabenbeispiele für diese beiden übergeordneten Funktionen von Aufgaben werden im Abschnitt „Unterrichtlicher Einsatz“ vorgestellt und analysiert.

Aufgaben zum Lernen

Aufgaben zum Lernen sind Aufgaben, die in erster Linie dem Erwerb von Wissen und Fähigkeiten dienen und am häufigsten im Sachunterricht Anwendung finden. Effektives Lernen im Unterricht sollte ein strukturierter Prozess sein, zu dem Aufgaben durch ihre spezifischen Funktionen beitragen können. Die hauptsächliche Funktion von Aufgaben zum Lernen lässt sich in vier Bereiche unterteilen:

- Wissen durch Erkunden, Entdecken und Erfinden aufbauen,
- Wissen durch selbstständiges Erarbeiten erwerben,
- erworbenes Wissen durch Zusammentragen und Sammeln systematisieren und sichern,
- Wissen durch Üben und Wiederholen festigen.

Im Folgenden werden diese Bereiche weiter ausgeführt.

Erkunden, Entdecken und Erfinden

Aufgaben, die Wissen durch Erkunden, Entdecken und Erfinden aufbauen, unterstützen das aktiv-entdeckende Lernen. Sie spielen im Sachunterricht der Grundschule eine besondere Rolle, da sie dort häufig zum Einsatz kommen, ihr Potenzial aber wahrscheinlich noch nicht genügend ausgeschöpft wird. Deshalb sollen an dieser Stelle einige Kennzeichen zusammengetragen werden, die charakteristisch für diese Aufgaben sind (Büchter, Leuders 2005):

- Die Aufgabe muss leicht **zugänglich** sein, d.h. sie baut auf Vorerfahrungen auf oder ist in eine anschauliche Situation eingebettet.
- Die Aufgabe wirft **herausfordernde Fragen** auf (z.B. durch Widersprüche oder Paradoxien).
- Die Aufgabe besteht meist aus einer **offenen Ausgangssituation**, in der (Forschungs-) Fragen noch formuliert werden müssen.
- Die Aufgabe lässt sowohl **verschiedene Bearbeitungs- und Lösungswege** als auch **verschiedene Ergebnisse** zu.

- Die Aufgabe erfordert es, dass zunächst geeignete **Lösungsstrategien entwickelt** und ausgedacht werden, die zu einem Ergebnis führen.
- Die Aufgabe lässt **Variation** und gegebenenfalls **Vereinfachung** der Aufgabenstellung zu.
- Die Aufgabe ist **naturwissenschaftlich bedeutsam** und führt zur Konkretisierung von Konzepten und grundlegenden naturwissenschaftlichen Ideen.

Erarbeiten

Aufgaben zum Erarbeiten sind Teil eines meist handlungsorientierten Unterrichts und erfordern das selbstständige und selbstbestimmte Aneignen von Wissen. Ziel dieser Aufgaben ist es, dass sich Schülerinnen und Schüler einzeln oder in Kleingruppen ein bestimmtes Thema über einen gewissen Zeitraum in verschiedenen Lernschritten selbst aneignen. Die Kinder übernehmen dabei Verantwortung für das eigene Lernen, das Lernen wird zur eigenen Sache. Die Anforderung an die Lehrkraft besteht darin, Materialien mit Blick auf das einzelne Kind so auszuwählen und aufzubereiten, dass Schülerinnen und Schüler weder über- noch unterfordert werden und selbstgesteuertes Lernen über eine gewisse Zeit ermöglicht wird. Die Lehrkraft nimmt während der Aneignung die Position eines Beraters ein, der individuelle Lernprozesse differenziert betreuen kann.

Im Zusammenhang mit der selbstständigen Erarbeitung von Inhalten können vielfältige Methoden zum Einsatz kommen, die durch gezielte Aufgabenstellungen unterstützt werden. Beispiele für solche Methoden sind: Projektartiges Arbeiten, Wochenplanarbeit, Rollenspiele, Interviews mit Experten, Lernen an Stationen, Lernwerkstatt oder Gruppenpuzzle. Verschiedene Informationsquellen wie Sach- und Fachtexte, Lernkarteien, naturwissenschaftliche Lexika, Zeitschriften, Experimentierkarteien, nützliche Software oder das Internet können für die Informationsbeschaffung zur Verfügung gestellt werden. Durch das gezielte Nutzen von Sachinformationen und das Durchführen verschiedener Versuche können sich die Kinder ein Thema durch selbstständiges Handeln im selbstbestimmten Rhythmus erarbeiten.

Die Aufgabe der Lehrkraft ist nach einer Phase der Materialsichtung und Sammlung die Beratung und Betreuung, in der gemeinsam mit den Kindern die Ergebnisse der Suche

strukturiert werden, so dass das Thema nicht in einer Flut von Informationen verloren geht. Die Ergebnisse und Erfahrungen, die die Kinder im Verlauf der selbstständigen Erarbeitung eines Themas machen, können beispielsweise in einem Lerntagebuch oder Portfolio festgehalten werden.

Sichern und Systematisieren

Ergebnisse von Schüleraktivitäten, die durch das Bearbeiten von Aufgaben entstehen, sind zwangsläufig vielfältig und divergent. Um die Ergebnisse in einen Zusammenhang zu bringen und einen „roten Faden“ in ihnen zu erkennen, müssen sie zusammengetragen und systematisiert werden. Dazu können verschiedene Schülerlösungen beispielsweise im Klassengespräch gegenübergestellt und mit den Schülerinnen und Schülern diskutiert werden. Dieser Prozess des Sicherns und Systematisierens kann ebenfalls mit Hilfe von verschiedenen unterrichtsbezogenen Vorgaben wie Portfolios oder Merkheften unterstützt werden. Auch Aufgaben können das Systematisieren und Sichern von Ergebnissen gestalten. Ziel dieser Aufgaben ist es, das bereits Gelernte sinnvoll miteinander in Beziehung zu bringen. Ein Beispiel dafür sind Aufgabenstellungen, in denen Schülerinnen und Schüler aufgefordert werden, einen Sachverhalt oder einen Vorgang aufgrund ihrer Kenntnisse über einzelne Aspekte dieses Sachverhaltes in einen gemeinsamen Zusammenhang zu bringen und zu bewerten.

Üben und Wiederholen

Üben ist ein wesentlicher Bestandteil von Lernen. Im Zentrum des Übens stehen die routinemäßige Ausbildung von Fertigkeiten und die Verinnerlichung von Kenntnissen. Eine Gefahr besteht darin, dass bei der Routinebildung das Verständnis für das eigene Tun verschüttet wird. Ziel muss es also sein, ein verständnisförderndes Üben zu ermöglichen, so dass sich dem Übenden der Sinn des eigenen Übens erschließt. Allerdings garantiert auch ein verständnisförderndes Üben nicht, dass die erworbenen Fähigkeiten und die verinnerlichten Kenntnisse auch in Situationen abgerufen werden können, die nicht den Lern- und Übungssituationen ähneln. Neben der Routinebildung und dem Verständnis muss demnach auch die Transferfähigkeit von Fähigkeiten und Kenntnissen beim Üben bedacht werden.

Sobald erste Lernerfahrungen gemacht wurden, beginnt das Üben und kann oft nicht scharf von anderen Phasen des Lernens und Leistens abgrenzt werden. Das Üben nimmt einen Großteil der Zeit im schulischen Lernen und häuslichen Arbeiten ein. Ein häufig genutztes Medium zum Üben ist das Schulbuch, das in seinem Aufbau zunächst einen Teil anbietet, in dem Arbeitsweisen, Zusammenhänge und Begriffe erläutert und eingeführt werden, die dann in einem Übungsteil in Aufgaben mit zumeist steigendem Schwierigkeitsgrad angewendet werden können. Diese Aufgaben vertiefen und vernetzen bereits Gelerntes, verlangen oft Reflexion oder verbinden das Üben neuer Begriffe und Arbeitsweisen mit älteren Unterrichtsthemen, so dass ein fließender Übergang zwischen Üben, Lernen und Sichern entsteht.

Zusammenfassung „Aufgaben zum Lernen“

In dem vorangegangenen Abschnitt wurden Ihnen vier Bereiche zu „Aufgaben zum Lernen“ vorgestellt. Zunächst wurde ein Aufgabentyp beschrieben, mit dem Schülerinnen und Schüler Wissen durch Erkunden, Entdecken und Erforschen aufbauen können. Die Kennzeichen, die im Zusammenhang mit dieser Art von Aufgaben genannt wurden, sollen die möglichen Dimensionen beschreiben, anhand dessen Sie vorhandene Aufgaben überprüfen und neue Aufgaben selbst entwickeln. Sicherlich wird es nicht möglich und auch nicht nötig sein, in jeder Aufgabe alle Aspekte zu verwirklichen. Entsprechende Dimensionen weisen auch die anderen drei angesprochenen Bereiche auf; diese wurden nur beispielhaft für den erst genannten Bereich ausgeführt.

Aufgaben zum Prüfen

Mit Hilfe von Aufgaben zum Prüfen sollen das vorhandene Wissen bzw. die vorhandenen Fähigkeiten und deren Anwendung erhoben werden. Ein wesentlicher Unterschied zwischen den Bereichen Lernen und Leisten ist der, dass beim Lernen Fehler erlaubt sind und aus ihnen gelernt werden kann, beim Leisten diese Fehler-toleranz nicht gegeben ist. Daher sollte eine deutliche Trennung zwischen einer Lern- und einer Leistungssituation bestehen und auch die Aufgaben zum Lernen und die zum Leisten sollten funktional unterschiedlich sein. Aufgaben zum Prüfen lassen sich genau wie Aufgaben zum Lernen nach bestimmten Bereichen ihrer Funktion einteilen:

- Aufgaben zur Leistungsbewertung, die möglichst objektiv den Leistungsstand des Lernenden darstellen,
- Aufgaben zur Diagnose, mit denen Lehrkräfte beispielsweise etwas über Lernvoraussetzungen und Leistungsprobleme erfahren,
- Aufgaben, bei deren Bearbeitung die Lernenden ihren Zuwachs an Wissen und Fähigkeiten selbst bewusst erleben und einschätzen können.

Im Folgenden werden diese drei Bereiche weiter ausgeführt.

Leistungsbewertung

Aufgaben zur Leistungsbewertung sind das Instrument, durch das sich die gestellten Anforderungen abbilden lassen sollten. Als Leitfaden für eine Einschätzung von Aufgaben zur Leistungsbewertung lassen sich folgende Kennzeichen festhalten (Büchter, Leuders 2005):

- Die Aufgabe **konzentriert sich** auf das Wissen und die Fähigkeiten, die bewertet werden sollen, und fügt keine weiteren nebensächlichen Aspekte hinzu.
- Die Aufgabe ist so gestellt, dass die Schülerinnen und Schüler verstehen, was von ihnen verlangt wird. Die Sprache sollte einfach sein und die Aufträge sollten **klar formuliert** werden.
- Die Aufgabe sollte ein **ausgewogenes Verhältnis** von Bearbeitungszeit und bewertbaren Schüleräußerungen ermöglichen.
- Die Aufgabe sollte so gestellt sein, dass **entweder** Fähigkeiten **oder** die Kenntnis von bestimmten Begriffen oder Verfahren überprüft werden.

Diagnose

Zu den schwierigsten und zugleich wichtigsten Bereichen der Lehrertätigkeit gehört die Gestaltung von Unterricht auf der Grundlage der Lernvoraussetzungen, die die Schülerinnen und Schüler mitbringen. Aufgaben mit diagnostischer Zielsetzung sollen der Lehrkraft Aufschluss geben über den Kenntnisstand, die Lernfortschritte und die Leistungsprobleme einzelner Schülerinnen und Schüler. Mündliche Äußerungen, Zeichnungen und andere beobachtbare Verhaltens- und Handlungsweisen der Kinder

sind hierfür wichtige Ansatzpunkte. Aufgaben mit diagnostischer Zielsetzung müssen individuelle Wege sichtbar und nachvollziehbar machen und Kenntnisse über Schüler- vorstellungen ermöglichen. Aufgaben zur Diagnose sollten so gestaltet sein, dass sie

- auf die bedeutsamen Aspekte reduziert sind (keine komplexen Aufgaben),
- offen sind, so dass individuelle Lösungswege ermöglicht werden und kein einzelner Lösungsweg auf der Hand liegt,
- zu Eigenproduktionen (Zeichnungen, Begründungen) anregen und auffordern,
- Reflexionen wie Beschreiben, Erklären oder Begründen einfordern.

Selbsteinschätzung

Erfolgs-erlebnisse und Erfahrungen der eigenen Wirksamkeit schaffen Motivation für weiteres Lernen. Um Lernfreude und eine positive Einstellung für weiteres Lernen zu fördern, sollten Schülerinnen und Schülern im Unterricht die Möglichkeit erhalten, durch geeignete Aufgaben Erfolgserlebnisse zu erfahren. Für Aufgaben, die dieses leisten können, lassen sich folgende Kriterien aufstellen:

- Damit sowohl schwache als auch starke Schülerinnen und Schüler Erfolgserlebnisse erfahren, müssen die Aufgaben einen gewissen Grad an Differenzierung zulassen.
- Schülerinnen und Schüler haben Erfolgserlebnisse beim Bearbeiten von Aufgaben besonders dann, wenn die Aufgaben ergebnisorientiert und produktorientiert sind, so dass nach relativ kurzer Bearbeitungszeit ein Ergebnis oder ein individuelles Produkt vorliegt.
- Bereits bei der Auswahl der Anforderungen sollten die Schülerinnen und Schüler aktiv werden, um so die Selbstwirksamkeit zu steigern.

Aufgaben, die Erfolgserlebnisse erfahrbar machen, sollten nicht nur Bestandteil von Aufgaben zum Leisten sein, sondern ebenfalls in allen Unterrichtsphasen eingesetzt werden.

Zusammenfassung „Aufgaben zum Prüfen“

Im vorangegangenen Abschnitt wurde das Gebiet „Aufgaben zum Prüfen“ in drei Funktionsbereiche untergliedert: Leistungsbewertung, Diagnose und Selbsteinschätzung. Ähnlich wie bei „Aufgaben zum Lernen“ lassen sich die Kennzeichen für Aufgaben zur Leistungsbewertung auch auf die beiden Bereiche Diagnose und Selbsteinschätzung übertragen. Die formulierten Kennzeichen sollen Ihnen helfen, Aufgaben, die Sie bereits verwenden, zu hinterfragen und Ihnen bei der Entwicklung eigener Aufgaben Hilfestellung leisten.

Neben den beschriebenen didaktischen Funktionen von Aufgaben ist eine Reihe von weiteren Merkmalen von Bedeutung, durch deren Variation die Eignung und der Einsatz einer Aufgabe beeinflusst werden. Zu diesen Merkmalen gehören beispielsweise die Offenheit einer Aufgabe, der Grad der Differenzierung, die Dauer der Bearbeitung, die Art der Antwortmöglichkeit, die Anforderungsmerkmale zum Bearbeiten der Aufgabe oder ihre Authentizität und viele weitere mehr. Im Folgenden wird lediglich auf eine Auswahl diese Merkmale näher eingegangen.

Aufgabenmerkmale

Die Qualität einer Aufgabe hängt nicht nur vom Zusammenhang ab, in dem sie verwendet wird, sondern auch von verschiedenen Aufgabenmerkmalen und von Rahmenbedingungen des Unterrichts, wie beispielsweise den Vorerfahrungen der Kinder und der Selbstständigkeit der Schülergruppe. Auf die Rahmenbedingungen und die methodische Gestaltung des Unterrichts durch z.B. Einzelarbeit oder Gruppenarbeit soll im Weiteren nicht eingegangen werden. Stattdessen werden beispielhaft folgende Aufgabenmerkmale beschrieben:

- offene Aufgaben – geschlossene Aufgaben,
- Differenzierung durch Aufgaben,
- Bearbeitungszeit von Aufgaben,
- Förderung der Kreativität durch Aufgaben und
- verschiedene Aufgabenformate.

Anhand dieser Merkmale können Sie Aufgaben einordnen und ihrer Verwendung entsprechend anpassen. Allerdings müssen Aufgaben nicht grundsätzlich mehrere dieser Merkmale enthalten.

Offene Aufgaben – geschlossene Aufgaben

Aufgaben können nach dem Grad ihrer Offenheit unterschieden werden. Geschlossene Aufgaben sind Aufgaben, die eine ganz bestimmte Antwort oder Lösung haben und nach einer zielgerichteten Antwort verlangen. Sie überprüfen in erster Linie das Wissen über Einzelheiten, Begriffe, Aussagen und Definitionen. In der Kombination von mehreren solcher Aufgaben sind natürlich auch übergreifende Kenntnisse oder allgemeine Fähigkeiten und Fertigkeiten zu erfassen. Die Lehrkraft kennt in der Regel die Antwort. Kennen die Lernenden die Antwort nicht, ist die Aufgabe so konstruiert, dass die Antwort aus dieser Aufgabe selbst nicht abgeleitet werden kann. Beispiele für solche Aufgaben sind Multiple Choice- bzw. Zuordnungsaufgaben, bei denen aus verschiedenen Antwortalternativen die richtige ausgewählt werden muss oder bei denen vorgegebene Elemente einander zugeordnet bzw. umgeordnet werden müssen.

Offene Aufgaben sind Aufgaben, bei denen ein Lösungsweg nicht vorgezeichnet und eine eindeutige Lösung nicht unbedingt erforderlich ist. Sie verlangen weniger nach einer zielgerichteten Antwort und ermöglichen dadurch mehrere Vorgehensweisen und Lösungswege, die Raum für eigene Fragestellungen und Zielsetzungen lassen (auch Irrwege dürfen beschriftet werden). In erster Linie werden offene Aufgaben dann eingesetzt, wenn das Verstehen von Zusammenhängen und Prozessen oder individuelle Vorstellungen erhoben werden sollen. Mit diesem Aufgabentyp können beispielsweise Modelle entwickelt und komplexere Sachverhalte thematisiert werden, bei denen zwar ein Ziel bestimmt, der Lösungsweg oder die Art der Antwort jedoch nicht festgelegt ist. Beispiele für Aufgaben dieses Typs sind Problemstellungen, in denen etwas Vorgegebenes interpretiert werden muss oder Assoziationen abgefragt werden.

Differenzierung durch Aufgaben

Ziel dieses Aufgabenmerkmals ist es, Schülerinnen und Schüler nach ihren Lernfähigkeiten, ihrer Motivierbarkeit, ihren Interessen und Neigungen individuell oder gruppenweise zu fordern und zu fördern. In der schulischen Realität erfolgt Differenzierung

(auch Binnendifferenzierung) in der Klasse, die im gleichen Raum, zur selben Zeit, durch die gleiche Lehrkraft unterrichtet wird. Die Schülerinnen und Schüler erhalten ein unterschiedliches Aufgabenangebot, das ihren Leistungsmöglichkeiten und Interessen entspricht und das für den individuellen Lernprozess nutzbringend bearbeitet werden kann. Das bedeutet, die Aufgabe muss an den Leistungsstand der jeweiligen Schülerin / des jeweiligen Schülers angepasst werden. Erreicht werden kann dies durch Aufgaben, die beispielsweise abgestufte Lernhilfen und Arbeitsmaterial benutzen, die sich nach dem Schwierigkeitsgrad und der Bearbeitungszeit unterscheiden. Eine Aufgabe, die nur eine Lösung ohne Stufung im Schwierigkeitsgrad und Umfang zulässt oder nur auf einem Weg ermittelt werden kann, wird die Voraussetzungen der Differenzierung nicht erfüllen können.

Bearbeitungszeit

Entscheidend für die Unterrichtsplanung oder die Durchführung einer Lernerfolgskontrolle ist der Zeitaufwand, der benötigt wird, um die gestellten Aufgaben zu bearbeiten. Dabei sollte zwischen der reinen Bearbeitungszeit durch die Kinder und der insgesamt zur Behandlung der Aufgabe notwendigen Unterrichtszeit unterschieden werden. Verschiedene Faktoren wie Alter der Kinder, Klassenstufe, schriftliche oder mündliche Bearbeitung der Aufgabe oder Leistungs- und Wissensstand der Lerngruppe haben einen Einfluss auf die Bearbeitungszeit.

Der Zeitaufwand für die Bearbeitung von Aufgaben kann sehr unterschiedlich sein. Manchmal sind es Sekunden oder wenige Minuten, manchmal sind es Wochen. Beispiele für Aufgaben mit unterschiedlicher Bearbeitungszeit:

- Nenne drei elektrische Haushaltsgeräte!
- Beobachte und beschreibe das Wachstum einer Bohnenpflanze!

Kreativität

Aufgaben können Kinder in unterschiedlichem Maße zum kreativen Denken herausfordern. Eine geringe Kreativität verlangen Reproduktionsaufgaben, in denen erarbeitetes Wissen lediglich wiedergegeben werden muss, wobei meist nur eine Antwort bzw. ein Lösungsweg richtig ist. Im Gegensatz dazu erfordern Aufgaben, in

denen Schülerinnen und Schüler selbstständig erfinden, konstruieren und bauen müssen, um ein Produkt oder ein Ergebnis zu erzeugen, eine hohe Kreativität. In diesem Fall sind meist mehrere, individuelle Lösungswege und Ergebnisse möglich.

Oft ist es schwierig, auf Anhieb das kreative Potenzial einer Aufgabe zu beurteilen. Nimmt man als einen Indikator die Anzahl der möglichen Lösungswege, so erschließen sich vielleicht erst nach einiger Zeit oder in der Diskussion mit anderen weitere Lösungswege.

Aufgabenformat

Ein weiteres Merkmal von Aufgaben ist deren Format. Vom Aufgabenformat hängen die Interaktionen ab, die die Lernenden bei der Bearbeitung einer Aufgabe durchführen müssen. Aufgabenformate erfordern beispielsweise:

- das Ankreuzen von Antworten (Multiple Choice Aufgabe),
- das Ergänzen von Lücken in einem Text (Lückentextaufgabe),
- die gegenseitige Zuordnung von Aussagen oder Objekten (Zuordnungsaufgaben),
- das In-Beziehung-Setzen von Begriffen (Begriffsnetze),
- das freie Beantworten von Fragen,
- das Schreiben von Aufsätzen,
- das Anlegen eines Portfolios.

Die verschiedenen Aufgabenformate unterscheiden sich zum Teil stark in Aufgabenmerkmalen wie Offenheit/Geschlossenheit oder Bearbeitungszeit. Nicht jedes Aufgabenformat unterstützt eine bestimmte Aufgabenfunktion sinnvoll. Lückentextaufgaben eignen sich beispielsweise dafür, Wissen zu reproduzieren und sind weniger geeignet für den Aufbau von Wissen oder die Förderung von Kreativität.

Anwendung von Aufgaben im Sachunterricht

Im Folgenden werden Ihnen Anregungen zum Einsatz und zur Analyse von Aufgaben gegeben, mit denen Sie das Potenzial von Aufgaben erkennen, Aufgaben verändern bzw. selbst entwickeln und in unterschiedlicher Art und Weise nutzen können. Der Einsatz und die Analyse von Aufgaben hängen von Ihren persönlichen Fragen oder Zielen ab. Durch verschiedene Anregungen in grau unterlegten Kästen werden Sie auf den folgenden Seiten dazu aufgefordert, sich ausführlicher mit einer Frage auseinander zu setzen und eigene Ideen zu entwickeln.

Wozu brauche ich die Aufgabe? Was ist der Zweck / das Ziel der Aufgabe? oder Wie stelle ich gute Aufgaben? Dies sind oft Fragen von Lehrerinnen und Lehrern zum Thema „Aufgaben im Sachunterricht“.

Anregung 1:

Welches sind Ihre häufigsten Ziele, die Sie mit Aufgaben im Sachunterricht verfolgen?

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Aufgaben werden in unterschiedlichen Zusammenhängen eingesetzt. Im Folgenden werden verschiedene Einsatzgebiete von Aufgaben näher betrachtet wobei die hier vorgenommene Auswahl keine Wertigkeit herstellen soll. Daran anschließend wird Ihnen eine Methode zur Analyse von Aufgaben vorgestellt, mit der Sie Aufgaben nach ihren Merkmalen vergleichen bewerten und können.

Unterrichtlicher Einsatz

Aufgaben werden in unterschiedlichen Phasen des Unterrichts eingesetzt. In Tabelle 2 sind Unterrichtsphasen und die damit verbundenen Ziele von Aufgaben dargestellt.

Tabelle 2: Unterrichtsphasen und Ziele von Aufgaben im Unterricht (nach Häußler, Lind 2000)

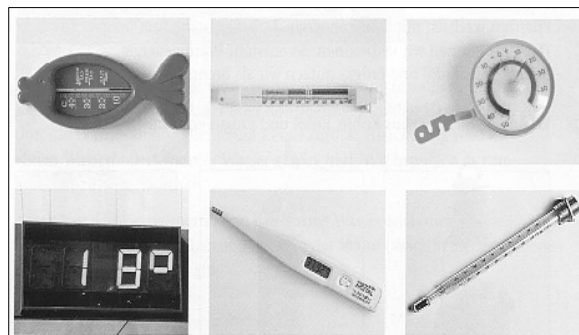
Unterrichtsphase	Aufgabenziel
Einstiegsphase	Motivierung, sich die Inhalte zu erarbeiten, die zur Bearbeitung der Aufgabe nötig sind.
Erarbeitungsphase	Unterstützung des Lernprozesses durch Umwandlung einzelner Wissensselemente in anwendungsfähiges, lebendiges Wissen.
Übungsphase	Festigung des Gelernten und Übertragung auf neue Anwendungen.
Wiederholungsphase	Vernetzung des neu Gelernten mit früher gelerntem Stoff.
Individualphase	Anpassung an den individuellen Lernfortschritt.
Gruppenunterricht	Möglichkeiten zu wechselseitigem Helfen und Lehren und Kommunizieren.
Hausaufgaben	Anpassung an den individuellen Lernfortschritt.
Prüfungsphase	Lernerfolgsmessung.

In den folgenden beiden Abschnitten „Aufgaben zum Lernen im Unterricht“ und „Aufgaben zum Prüfen im Unterricht“ wird auf das Ziel von Aufgaben in verschiedenen Unterrichtsphasen näher eingegangen.

Aufgaben zum Lernen im Unterricht

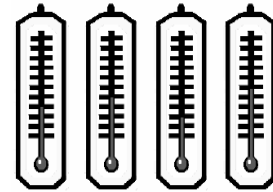
Zum *Einstieg* in ein neues Unterrichtsthema oder in eine Unterrichtsstunde wird beispielsweise folgende Aufgabe verwendet:

- „Warum gibt es verschiedene Thermometer?
Vergleichen Sie ihre Skalen.“



Aufgaben können ebenfalls der **Erarbeitung** naturwissenschaftlicher Zusammenhänge und Fragestellungen dienen:

- „Wir haben an verschiedenen Stellen des Klassenraumes die Temperatur gemessen. Finde eine Erklärung, warum es unterschiedliche Messergebnisse gibt!“



Hausaufgaben können im Lernprozess unterschiedliche Funktionen erfüllen: Wissen kann beispielsweise selbstständig erarbeitet, Zusammenhänge können entdeckt und erforscht oder bereits Gelerntes gesichert und wiederholt werden. Allen Hausaufgaben gemeinsam ist, dass sie in der Schule gestellt und zu Hause bearbeitet werden. Viele Dinge, die sich am Schulvormittag nur unter Aufwand oder gar nicht realisieren lassen, finden Platz in einer Hausaufgabe. Aufgaben wie:

- „Lege dich auf eine Wiese. Schreib auf, was du in zwei Minuten alles hören kannst.“
- „Sammele Beispiele, welche Geräusche andere Menschen als Lärm bezeichnen! Führe dazu eine Umfrage durch: Was ist Lärm?“
- „Sammele Produkte, die ein Zeichen für das Recyceln tragen.“

verdeutlichen, dass Hausaufgaben sehr unterschiedlich sein können und unterschiedliche Funktionen erfüllen.

Hausaufgaben lassen sich nach ihrer Stellung im Lernprozess einordnen: So können vorbereitende von nachbereitenden Hausaufgaben unterschieden werden. Die nachbereitende Aufgabe steht eher am Ende einer Unterrichtssequenz. Sie dient der Wiederholung, der Vertiefung und der Fortsetzung des vorausgegangenen Unterrichts. Im Gegensatz dazu bezieht sich die vorbereitende Hausaufgabe nicht auf den Lernstoff des Unterrichts. Sie nutzt bewusst das unterschiedliche Alltagswissen, die Interessen und Umwelterfahrungen der Kinder, um in ein anstehendes Thema einzuführen. Gerade im Sachunterricht ist diese Form der Hausaufgabe sinnvoll einsetzbar. Es bieten sich viele Möglichkeiten Aufgaben zu stellen, die kein schulisches Vorwissen erfordern und bei denen die Unterschiedlichkeit der Kinder zu einer gewünschten Vielfalt der Beiträge führt.

Die Aufgabe:

- „Finde Informationen über Wale.“

beispielsweise können Kinder nutzen, um Erwachsene zu befragen, in eigenen Sachbüchern zu stöbern, eine Tiersendung im Fernsehen anzuschauen, die örtliche Bücherei aufzusuchen, im Internet zu surfen, die Familie am Wochenende für einen Museumsbesuch zu begeistern oder Kinderzeitschriften zu durchsuchen. Vielleicht werden einige auch Bilder malen, Zeichnungen anfertigen oder eigene Texte schreiben. Die gesammelten Informationen können die Kinder im Unterricht vorstellen und untereinander austauschen. Sie können von Ihnen als Grundlage für weitere Aufgaben verwendet werden.

Gerade langfristige Aufgaben mit einem gewissen Maß an Spielraum können alle Kinder gleichermaßen nach ihren Möglichkeiten herausfordern.

- „Suche dir in deiner Nachbarschaft einen Baum, den du dieses Jahr ganz genau beobachtetest. In einem Baumtagebuch schreibst du auf und zeichnest, wie sich der Baum im Jahr verändert.“

Auch diese Aufgabe lässt sich in großer Variationsbreite ausgestalten. Entsprechend ihrer Ausdauer, Denkstile und Kreativität werden die Kinder ihre Tagebücher sehr unterschiedlich gestalten und so die Anforderungen der offen gestellten Aufgabe ihren eigenen Möglichkeiten anpassen.

Häufig wird im Sachunterricht die nachbereitende Hausaufgabe eingesetzt, mit der Funktion, die Lernergebnisse zu sichern. Oftmals ist sie eine Fortsetzung der unterrichtlichen Arbeit am Schreibtisch im Kinderzimmer wie beispielsweise die Hausaufgabe:

- „Beendet das begonnene Arbeitsblatt zu Hause.“

Allerdings lassen sich auch nachbereitende Hausaufgaben offener gestalten. Wurden zum Beispiel im Unterricht die Wachstumsbedingungen von Pflanzen erforscht und besprochen, so könnte ein kleiner Wettbewerb veranstaltet werden, in dem die Kinder das erworbene Wissen anwenden. Dazu bekommt jedes Kind eine Feuerbohne mit nach Hause. Die Hausaufgabe könnte lauten:

- „Wer zieht die größte Pflanze?“ oder

- „Aus welcher Pflanze entwickeln sich die meisten Bohnen?“

Begleitend zur Pflege führen die Kinder ein Wachstumstagebuch, in dem sie alle Maßnahmen eintragen, die sie für ein gutes Wachstum / eine reiche Ernte ergriffen haben.

Ein häufig gestellter Typ der nachbereitenden Hausaufgabe ist:

- „Schreibe den Merktext sauber in dein Heft ab, schneide die Zeichnung aus, klebe sie ein und male sie sorgfältig an.“

Gerade dem Ausmalen von Arbeitsblättern wird oft zu Hause viel Zeit gewidmet. Die Kinder malen vielfach mit Freude, dennoch muss sich die Lehrkraft fragen, welche Lernziele mit Aufgaben dieser Art verfolgt werden. Hausaufgaben, die keinen Bezug zu naturwissenschaftlichen Lernzielen haben, sollten im Sachunterricht nicht gestellt werden. Hausaufgaben sollen auch nicht aus mangelnder Planung ad hoc und nach dem Klingeln aufgegeben werden. Sie sind Teil der Unterrichtsplanung und müssen eine sinnvolle Funktion im Lernprozess erfüllen. Ebenso gehören Kontrolle der Ergebnisse und individuelle Rückmeldung an die Kinder zu einer lohnenden Hausaufgabenpraxis.

Wie es um die Aufgabenkultur im Unterricht bestellt ist, lässt sich anhand des unterrichtlichen Einsatzes von Aufgaben feststellen. Werden Aufgaben vor allem zum Üben oder zur Motivation oder als Hausaufgabe eingesetzt?

Anregung 2:

Welche Aufgabenfunktion verfolgt Ihrer Meinung nach die nachfolgende „Entenaufgabe“ und in welcher Unterrichtsphase würden Sie sie einsetzen?

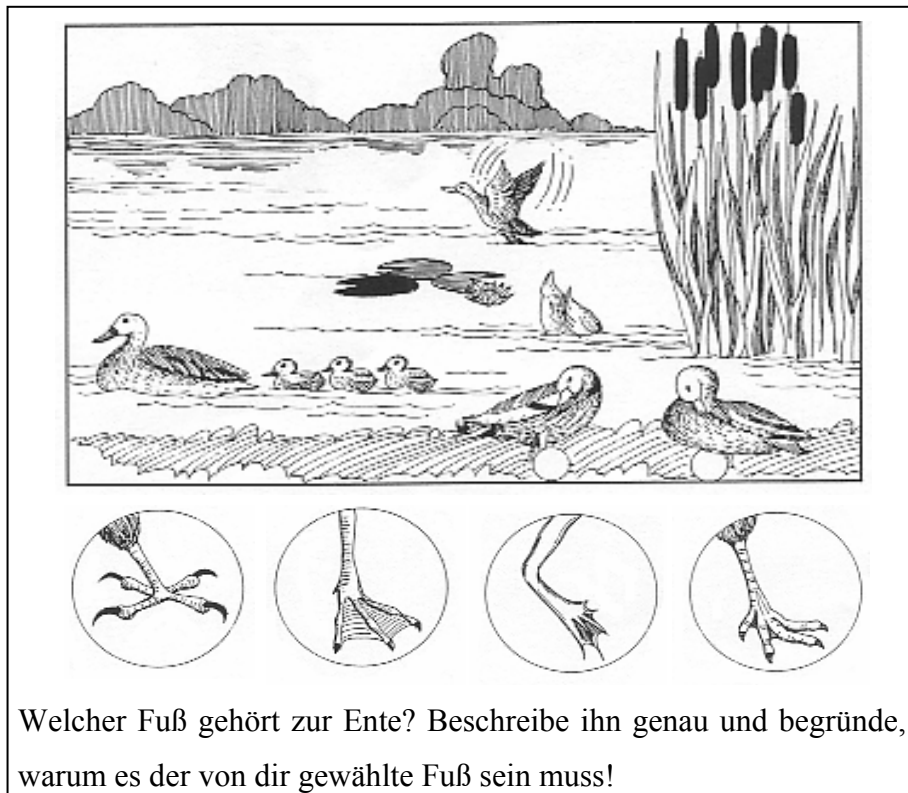


Abbildung 1: Entenaufgabe (aus Gümber, Messer 1980).

Würde die Aufgabe nur dafür genutzt werden, um zu überprüfen, ob die Kinder sich den Körperbau der Ente eingepägt haben, wäre das Potenzial dieser Aufgabe verschenkt. Stattdessen bietet die Aufgabe einen sinnvollen Einstieg in das Thema „Anpassung von Lebewesen an ihren Lebensraum“, in dessen Zusammenhang die Besonderheiten der Fortbewegung im Wasser erarbeitet werden können. Im Anschluss daran könnten die Kinder angeregt werden, sich die Füße anderer Wassertiere anzuschauen und Analogien zu finden. Ebenso könnten sie Vermutungen anstellen, welchen Tieren die übrigen Fußdarstellungen zuzuordnen sind und welche Besonderheiten deren Lebensräume aufweisen.

Zwei weitere Aufgabenbeispiele sollen verdeutlichen, wie Sie die Kreativität der Schülerinnen und Schüler fordern und fördern können. Beispielsweise die Aufgabe, eine Papierbrücke zu konstruieren, ermöglicht viele verschiedene Lösungen, Kinder (auch Erwachsene) können sich kreativ betätigen.

Abbildung 2 zeigt eine Skala, mit der Sie das kreative Potenzial dieser und anderer Aufgaben abschätzen können.

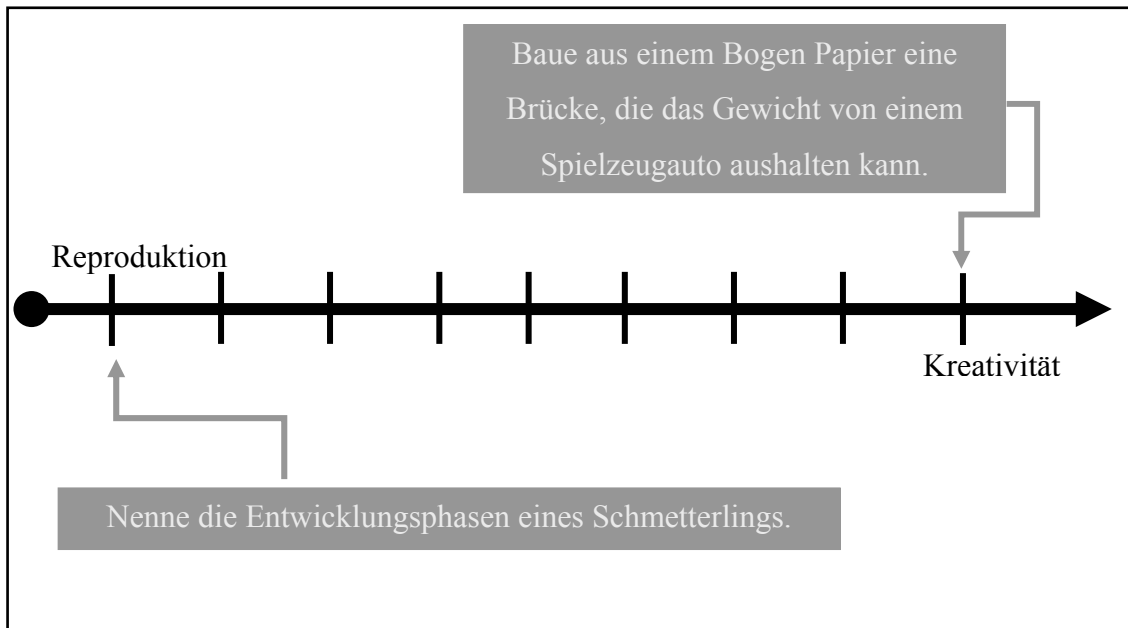


Abbildung 2: Skala zur Einschätzung der Kreativität von Aufgaben.

Betrachten Sie die folgende Aufgabe:

- „Was kannst Du tun, um den nassen Händeabdruck auf einer Tafel verschwinden zu lassen?“



Anregung 3:

Wie viele Lösungsmöglichkeiten entdecken Sie?

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
- ... _____
- ... _____

Wird diese Aufgabe nicht im Rahmen eines eng geführten Unterrichts gestellt, so ergeben sich bei der Aufgabenbearbeitung durch die Kinder wahrscheinlich Lösungswege, die von Ihnen als Lehrkraft vorher nicht in Betracht gezogen wurde.

Aufgaben zum Prüfen im Unterricht

Die Funktion des *Überprüfens* ist ein weiteres Einsatzgebiet von Aufgaben. Abbildung 3 zeigt zwei Aufgaben, wie sie zum Beispiel in einem Test eingesetzt werden können. Die Kinder erfahren dabei, ob sie die Ziele des Unterrichts erreicht haben und erhalten so eine Rückmeldung über ihren individuellen Kompetenzzuwachs. Gleichzeitig bekommt die Lehrkraft eine Rückmeldung über die Wirksamkeit des Unterrichts.

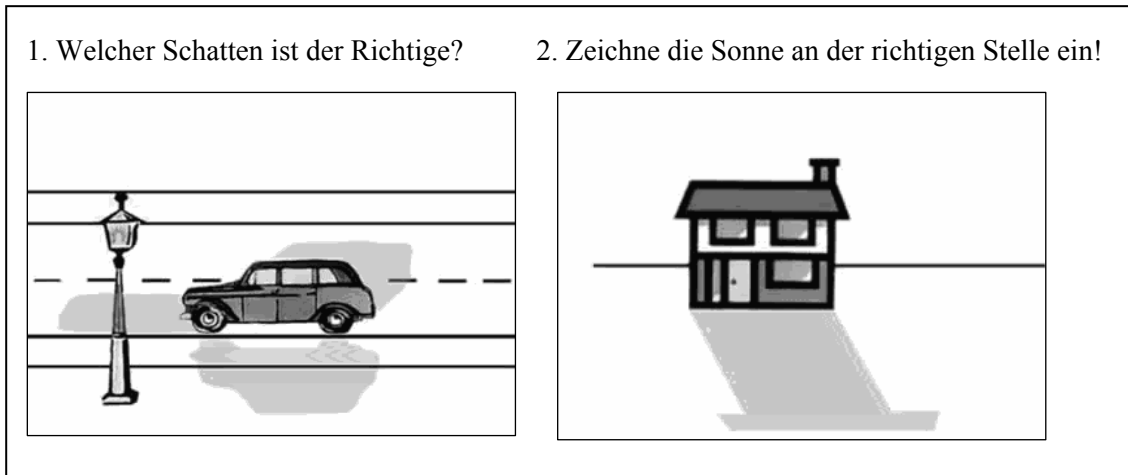


Abbildung 3: Aufgaben zum Überprüfen (www.paed.uni-muenchen.de/supra/licht_und_schatten/1_entstehung_schat/material/schatten_bk.jpg).

Ein weiteres Beispiel für eine Aufgabe zum Prüfen ist in Abbildung 4 dargestellt. Die Aufgabe konzentriert sich auf Kenntnisse zum Thema Elektrizitätslehre. Sie ist klar formuliert und sollte in angemessener Zeit bearbeitet werden können.

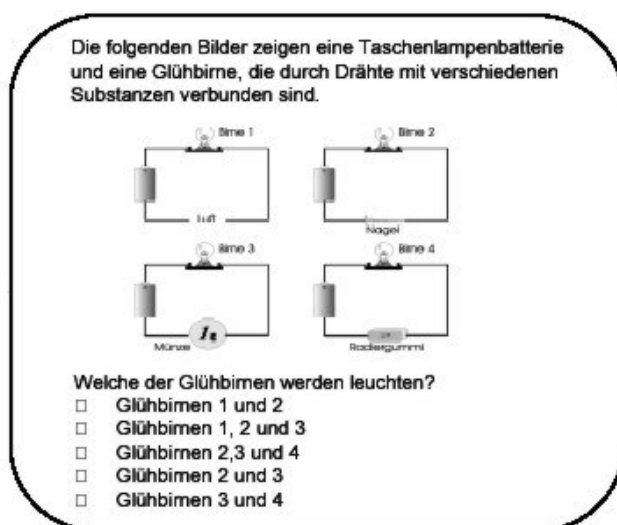


Abbildung 4: Beispielaufgabe aus IGLU (Bos et al. 2003).

Im Folgenden wird Ihnen eine Methode vorgestellt, mit deren Hilfe Sie Aufgaben nach ihren Merkmalen analysieren können.

Aufgabenanalyse mit der Spinnennetzmethode

In diesem Abschnitt wird Ihnen die sogenannte Spinnennetzmethode (Stäudel 2004) vorgestellt, mit deren Hilfe Aufgaben in Bezug auf verschiedene Aufgabenmerkmale analysiert werden können. Dafür müssen Sie zunächst die Aufgabenmerkmale festlegen, nach denen Sie die Aufgabe analysieren wollen. Jedes Merkmal bekommt eine eigene Skala. Die Skalen der verschiedenen Merkmale werden wie in Abbildung 5 übereinandergelegt, so dass der Nullpunkt jeder Skala sich im Zentrum des Kreises befindet.

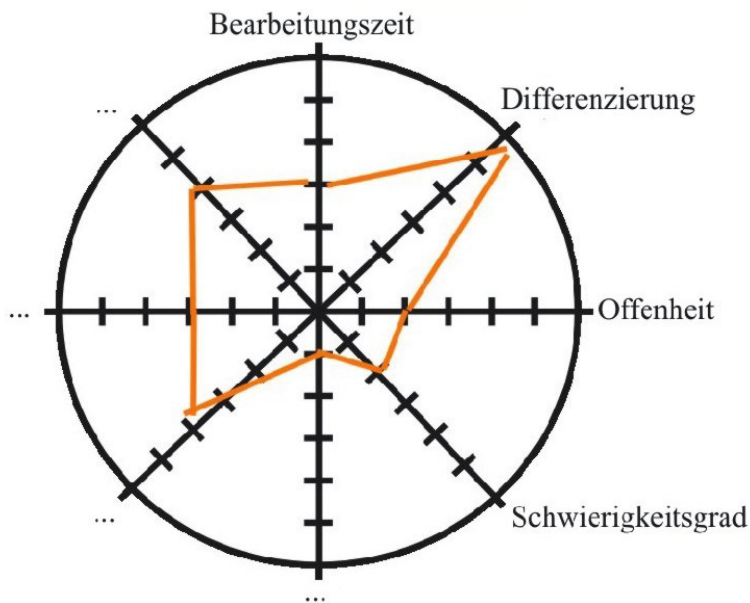


Abbildung 5: Analyse von Aufgaben nach der Spinnennetzmethode (nach Stäudel 2004).

Der maximale Wert der Skala befindet sich auf dem Kreisbogen. Beispielsweise hat für das Merkmal „Bearbeitungszeit“ das im Kreismittelpunkt befindliche Ende der Skala den Wert „kurze Bearbeitungszeit“, das andere Ende auf dem Kreisbogen bedeutet „lange Bearbeitungszeit“. Ein Wert am außen gelegenen Ende der Skala auf dem Kreisbogen entspricht nicht automatisch einer hohen Güte des Merkmals der analysierten Aufgabe.

Bei der Analyse einer Aufgabe bestimmen Sie für jedes Merkmal den Skalenwert, der Ihrer Meinung nach durch die Aufgabe repräsentiert wird und tragen ihn auf der vorgesehenen Skala ein. Abbildung 5 zeigt das Ergebnis der Analyse einer Aufgabe nach insgesamt acht Merkmalen. Weniger Merkmale sind ebenso denkbar wie noch mehr.

Mit der Spinnennetzmethode sollen im Wesentlichen zwei Ziele verfolgt werden:

1. Die Aufgabenanalyse in der Gruppe / im Set zu strukturieren: Hier geht es um die individuelle Beurteilung einzelner Aufgaben hinsichtlich vorher gemeinsam gewählter Merkmale. Unterschiede und Gemeinsamkeiten in der Beurteilung können gut sichtbar gemacht werden, in dem die einzelnen Spinnennetze übereinander gelegt werden. In der Regel provoziert das Bild der Überlagerung schon intensive Diskussion, besonders im Hinblick auf die Unterschiede. Aber auch Gemeinsamkeiten erstaunen oft, da manchmal der Einzelne bei der Beurteilung der Merkmale heftig mit sich gerungen hat und nun erstaunt feststellt, dass andere zum selben Ergebnis gekommen sind.
2. Die Analyse von mehreren Aufgaben durchzuführen: Dies können zum Beispiel alle Aufgaben aus den Schulbüchern zu einem bestimmten Thema sein. Denkbar ist auch, alle Aufgaben zu analysieren, die Sie selbst im letzten Schuljahr in einer bestimmten Klassenstufe eingesetzt haben. Eine Überlagerung der Spinnennetze zu einzelnen Aufgaben offenbart beispielsweise, ob die untersuchte Aufgabenmenge vor allem geschlossene Aufgabenformate beinhaltet oder ob eine Tendenz zu Aufgaben mit kurzer Bearbeitungszeit besteht. Diese Art der Analyse erlaubt Einblick in die vorherrschende Aufgabenkultur (in Büchern oder der eigenen) mit der Möglichkeit diese nach bestimmten Merkmalen ggf. zu verändern.

Anwendung der Spinnennetz-Methode

Im Folgenden sollen Sie durch aktive Teilnahme noch näher mit der Spinnennetz-Methode vertraut gemacht werden.

Anregung 4:

Stellen Sie sich Ihre acht wichtigsten Merkmale zur Aufgabenanalyse zusammen.

1. _____ 5. _____

2. _____ 6. _____

3. _____ 7. _____

4. _____ 8. _____

Anregung 5:

Benennen Sie zu ihren acht Merkmalen (mindestens) die Extrema der Skala, oder präzise Abstufungen.

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

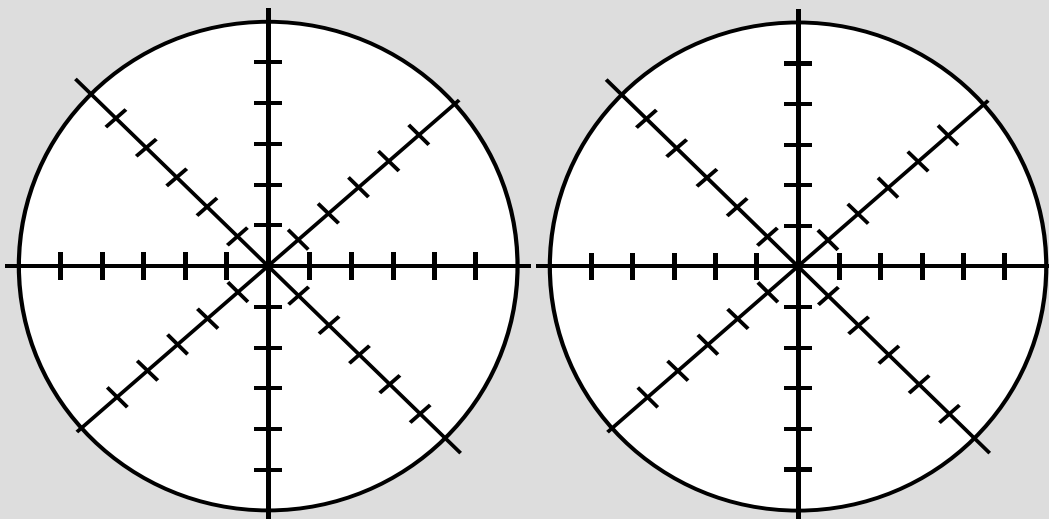
6. _____

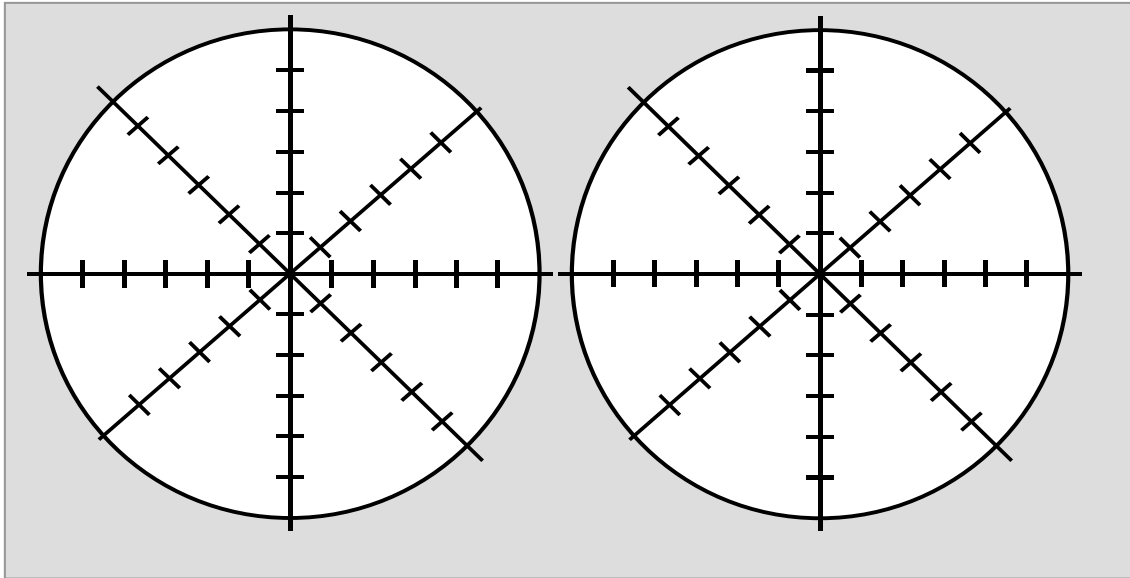
7. _____

8. _____

Anregung 6:

Beurteilen Sie die nachfolgenden Aufgaben 1 – 4 nach ihren gewählten Kriterien und tragen Sie sie in das Gitternetz ein.





Aufgabe 1 (aus Haug, Veitshans 2000):

Was wir brauchen:

- Hammer,
- Holzbretchen,
- Nägel,
- Streifen aus festem Plastik,
- Holzpfahl,
- 150 cm lang,
- Blechdose,
- Plastiktrichter,
- wasserfester Filzstift,
- Lineal

Info Wetterforscher sammeln und messen die Regenmenge. Sie benutzen immer ein gleich großes Gefäß. Sonst können sie nicht genau vergleichen.

Tipp Der Plastiktrichter muss genau auf die Blechdose passen, das heißt: ein kleines bisschen größer sein!

Drei Meinungen zum Sammelgefäß:

Wir könnten eine Blumenvase nehmen?

Oder einen Eimer?

Oder unsere Regentonne?

Nein, besser ist folgender Regensammler. Er hat sich gut bewährt.

- Der Regensammler ist aus der Blechdose und dem Plastiktrichter zusammengebaut.
- An jedem Tag wird der Wasserstand in der Blechdose gemessen.
- Dazu braucht ihr einen Messstab. Zeichnet auf dem Plastikstreifen eine genaue Einteilung in Zentimeter und Millimeter. 1 mm Wasserhöhe bedeutet 1 Liter Wasser pro Quadratmeter.
- Der Regensammler wird draußen aufgestellt.

z.B. 3 mm Wasserhöhe

Aufgabe 2: Wie wird die Wärme für euer Schulgebäude erzeugt?

Beurteilen mehrere Personen ein und dieselbe Aufgabe, so werden beispielsweise die Aufgabenmerkmale und deren Abstufungen unterschiedlich interpretiert. Manchmal beurteilt der eine die „bloße“ Aufgabenstellung, der andere eher das von ihm vermutete Potenzial der Aufgabe. Schwierig kann es auch sein, zwischen Kriterien zu differenzieren, die sich als sehr eng zusammen gehörig erweisen. Viele dieser Schwierigkeiten lassen sich jedoch weitgehend vermeiden, in dem vor der Analyse gemeinsam die Aufgabenmerkmale und deren Abstufungen entwickelt und die Art der Beurteilung vorab festgelegt wird.

Anregungen für die Setarbeit

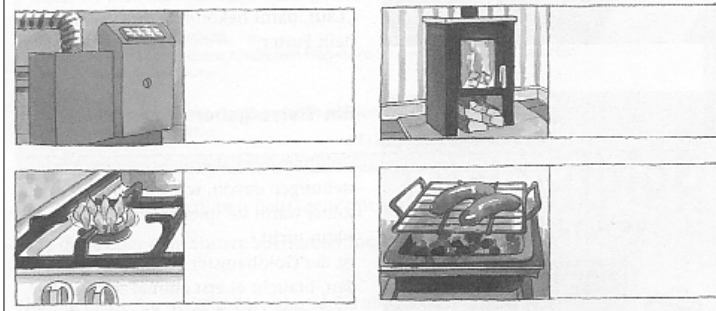
Im Folgenden möchten wir Ihnen einige Möglichkeiten vorstellen, wie Sie im Set an dem Modul arbeiten können.

Als Einstieg bietet es sich an, eine Anzahl von Aufgaben grob nach Gesichtspunkten wie: gute Aufgabe; schlechte Aufgabe; übliche Aufgabe; Aufgabe, die häufiger einsetzt werden sollte, zu bewerten. Wichtig ist im Anschluss eine Reflexion über die eigenen Beweggründe, die zur jeweiligen Einschätzung geführt haben. Erfahrungsgemäß kann daraus in einer Gruppe, wie der eines Sets, eine lebhafte Diskussion über Gütekriterien erwachsen. Dieser Einstieg wurde von Grundschullehrkräften während eines Workshops bei einer Fortbildungsveranstaltung von SINUS-Transfer Grundschule sehr positiv aufgenommen und ist sicherlich empfehlenswert.

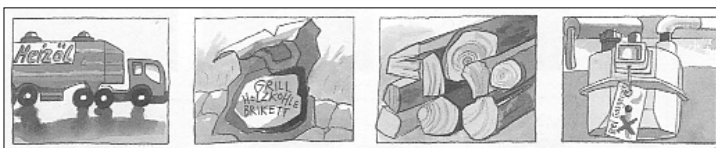
Anregung 8:

Bewerten Sie die folgenden beiden Aufgaben nach den nebenstehenden Kategorien.

Notieren Sie, welche Überlegungen zu Ihrer Einschätzung geführt haben.



Womit wird hier Wärme erzeugt? Schneide die Bilder aus und klebe sie richtig ein.



(aus Drechsler-Köhler 2004)

- gute Aufgabe
- schlechte Aufgabe
- typische Aufgabe
- Aufgabe, die häufiger eingesetzt werden sollte

Notizen:

Wasser verdampft

Silbenrätsel: Mit den folgenden Silben kannst du 11 Wörter bilden, die in den Text darunter einzusetzen sind:

ab – damp – De – de – den – den – dich – fen – fen – ge –
 Kon – kon – küh – len – lie – lier – lö – nes – rei – ren –
 ren – ren – ser – sie – siert – sten – stil – stil – te – tet – Ver
 . ver – ver – Was

Ich lasse das Wasser Den Dampf lasse
 ich wieder Dabei er
 sich zu Wasser. Man sagt, das Wasser
 Wasser von Stoffen durch
 und zu reinigen, nennt
 man Das ist
 Wasser.

(nach Gumbel, Messer 1980)

- gute Aufgabe
- schlechte Aufgabe
- typische Aufgabe
- Aufgabe, die häufiger eingesetzt werden sollte

Notizen:

Anregung 9:

Stellen Sie anhand der obigen Aufgaben und aufgrund Ihrer Erfahrungen mit Aufgaben Kriterien zur Bewertung *guter* und *schlechter* Aufgaben auf.

Gute Aufgaben zeichnen sich dadurch aus, dass ...

Schlechte Aufgaben zeichnen sich dadurch aus, dass...

Mit Hilfe der Spinnennetzanalyse können Sie sich Klarheit darüber verschaffen, wie Sie bisher mit Aufgaben im Sachunterricht umgingen. Aus der Analyse mehrerer Aufgaben, die Sie bisher regelmäßig im Unterricht eingesetzt haben, lassen sich möglicherweise charakteristische Netze erkennen. Sie geben Aufschluss über Ihre persönliche Aufgabenkultur. Entwickeln Sie im Set in einer Diskussion um folgende Fragen eine gemeinsame Zielvorstellung:

- Welche Defizite haben sich aus den Aufgabenanalysen ergeben?
- Welche Schwerpunkte wollen wir bei Entwicklung und Auswahl von Aufgaben setzen?

Nach diesen Vorgaben können nun vorhandene Aufgaben verändert oder neue konzipiert werden.

Strukturierung von Unterricht – Entwicklung von Aufgabensequenzen

Setarbeit kann auch anders aussehen und sich der Unterrichtsgestaltung durch sogenannte Aufgabensequenzen widmen. Schon bei der Analyse einzelner Aufgaben konnten Sie feststellen, dass man Aufgaben unmöglich isoliert betrachten kann. Immer spielt es auch eine Rolle, in welcher Weise Sie Aufgaben im Unterricht einsetzen, welche Unterrichtsphase Sie für eine Aufgabe auswählen und welche Aufgaben den Kindern aufeinanderfolgend gestellt werden. Aufgaben stehen somit nicht allein, sie sind in den Unterrichtsverlauf zu einem Thema eingebettet. So können Aufgaben Ihnen als kontinuierliches Gestaltungselement für den Sachunterricht dienen. Mit Aufgaben Unterricht gestalten heißt also, statt Einzelaufgaben punktuell einzusetzen, aufeinander aufbauende Aufgaben in Sequenzen anzubieten, die den Entdeckungs- und Erkenntnisprozess von Kindern strukturieren, anleiten und begleiten. Naheliegend ist es, eine Aufgabensequenz mit Fragen zu beginnen, die von den Kindern selbst kommen oder ihnen unmittelbar nahe liegen. Beispielsweise:

- „Warum kommen auf einer Wiese immer gleichzeitig Löwenzahnblüten und Pustebumen vor?“
- „Warum kann ein Heißluftballon mit schwerem Korb und Passagieren fliegen?“
- „Wozu brauchen wir zwei Ohren?“

Im Set könnten derartige Kinderfragen gesammelt und in Kleingruppen bearbeitet werden. Stellen Sie fest, welches naturwissenschaftliche Thema, welches Phänomen einer Frage zugrunde liegt. Sammeln Sie gemeinsam alle Aspekte des Themas, um so die innewohnenden Fragen und Schwierigkeiten aufzuspüren.

Anregung 10:

Wählen Sie eine der oben genannten Fragen und notieren Sie alle Aspekte zum Thema, die Ihnen spontan einfallen.

Diskutieren Sie, welche Lernziele für dieses Thema bedeutsam sind. Dazu kann sicher auch der Lehrplan herangezogen werden. Noch wichtiger ist, dass Sie sich selbst bewusst werden, welches Wissen, welche Verfahren und Methoden Ihre Kinder erlernen müssen, um die Ausgangsfrage naturwissenschaftlich angemessen zu verstehen. Zu diesen Lernzielen sind im nächsten Schritt strukturierende Aufgaben zu entwickeln oder auch aus Aufgabensammlungen zusammenzustellen. Nicht alles muss neu erfunden werden!

Die einzelnen Aufgaben sollen den Kindern helfen, sich der Frage zu nähern und einen Lösungsweg oder unterschiedliche Lösungswege aufzuzeigen, ohne dabei Lösungen vorwegzunehmen. Dazu gehört zunächst eine Einstiegsaufgabe: Wie fange ich an? Ebenso eignen sich Aufgaben, die eine Versuchsaufforderung enthalten oder die eine Diskussion oder eine Hypothesenbildung anregen. Entwickeln Sie Aufgaben zu jeder Unterrichtsphase.

Oder zäumen Sie das Pferd von hinten auf! Nehmen Sie ihre liebste Sachaufgabe zum Ausgangspunkt:

Anregung 11:

a) Wie sieht Ihre ganz persönliche Lieblingsaufgabe aus?

b) Was genau macht diese Aufgabe zu Ihrer Lieblingsaufgabe?

c) In welches Sachthema ist Ihre Aufgabe eingebettet?

d) Welche Zielsetzungen sind für dieses Thema in Ihren Augen bedeutsam?

e) Entwickeln Sie weitere Aufgaben, die im Unterrichtsprozess vor bzw. nach Ihrer Lieblingsaufgabe eingesetzt werden sollten.

Literaturverzeichnis

Becker, H. (Hrsg.). (1969). Versuche - Aufgaben für den Sachunterricht in der Grundschule Arbeitsheft 4. Schuljahr, Schroedel, Hannover.

Bos, W. et al. (2003). Erste Ergebnisse aus IGLU. Schülerleistungen am Ende der vierten Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich. Zusammenfassung ausgewählter Ergebnisse. Download unter: <http://www.erzwiss.uni-hamburg.de/IGLU/kurz-end.pdf>.

Büchter, A., Leuders, T. (2005). Mathematikaufgaben selbst entwickeln. Lernen fördern – Leistung überprüfen. Cornelsen Scriptor, Berlin.

Drechsler-Köhler, B. (2004). Bausteine. Sachunterricht 3. Arbeitsheft. Diesterweg, Braunschweig.

Gümbel, G., Messer, A. (Hrsg.). (1980). Den Sachen auf der Spur 4. Arbeitsblätter. Mildenerger, Offenburg.

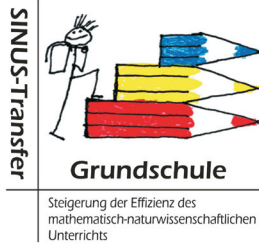
Haug, J., Veitshans, H. (Hrsg.). (2000). Im Blickpunkt 2 - Heimat- und Sachunterricht. Schroedel, Hannover.

Häußler, P., Lind, G. (2000). Praxis der Naturwissenschaften, Nr. 4, 2 -10.

Stäudel, L. (2003). Der Aufgabencheck. Überprüfen Sie Ihre Aufgabekultur. In: Ball, H. et al. (Hrsg.). Aufgaben. Lernen fördern – Selbstständigkeit entwickeln. Friedrich Verlag, Seelze. S. 16-17.



Programmträger: IPN, Kiel
 Projektleitung: Prof. Dr. Manfred Prenzel
www.ipn.uni-kiel.de



SINUS-Transfer Grundschule
 Projektkoordination am IPN: Dr. Claudia Fischer
 Tel. +49(0)431/880-3136
cfischer@ipn.uni-kiel.de
www.sinus-grundschule.de

Ministerium für Bildung
 und Frauen
 des Landes Schleswig-Holstein



Programmkoordination für die Länder durch das
 Ministerium für Bildung und Frauen des Landes Schles-
 wig-Holstein (MBF)
 MR Werner Klein (SINUS-Transfer Grundschule)
<http://landesregierung.schleswig-holstein.de>



Landeskoordinatorenausbildung durch das
 Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung
 StD Christoph Hammer; gemeinsam mit dem IPN
www.isb.bayern.de



UNIVERSITÄT
 BAYREUTH

Serverbetreuung: Zentrum zur Förderung des mathema-
 tisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts der Universität
 Bayreuth (Z-MNU)
 Leitung: Prof. Dr. Peter Baptist
<http://zmnu.uni-bayreuth.de>

Hinweis: Die Modulbeschreibungen sind während der
 Laufzeit des Programms SINUS-Transfer Grundschule
 (2004-2009) entstanden.
 Die Liste der Kooperationspartner galt für diesen Zeit-
 raum. Im Nachfolgeprogramm *SINUS an Grundschulen*
 sind die Kooperationen anders strukturiert.

ISBN für diese Modulbeschreibung (NaWi G1)
 978-3-89088-190-4