

# **Wissenschaftliche Hausarbeit**

im Rahmen der Ersten Staatsprüfung für das Lehramt an Grundschulen im Fach  
Physik, eingereicht dem Amt für Lehrerbildung

– Prüfstelle Gießen –

**Thema:**

**Entwicklung und Evaluation von Lernaufgaben für  
den Sachunterricht zu Eigenschaften von Materialien**

**Verfasserin:**

Pia Englisch  
Kiesweg 15  
35396 Gießen

**Gutachterin:**

Prof. Dr. Claudia von Aufschnaiter

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>1 Einleitung</b>	<b>2</b>
<b>2 Allgemeine theoretische Grundlagen zum Entwickeln einer Lerneinheit</b>	<b>5</b>
2.1 Planung von gutem Unterricht	5
2.2 Planungsrahmen für die Entwicklung von Lernaufgaben	9
2.3 Bezug der Lernaufgaben zu den gültigen curricularen Vorgaben	14
<b>3 Entwicklung von Lernaufgaben zu Eigenschaften von Materialien</b>	<b>17</b>
3.1 Fachliche Klärung zum Stoffbegriff und den Themen Materialien und Eigenschaften von Materialien	17
3.2 Vorhandene Schülervorstellungen zum Stoffbegriff und den Themen Materialien und Eigenschaften von Materialien	27
3.3 Zielsetzung und struktureller Aufbau der Lerneinheit	30
3.3.1 Allgemeine Ziele	30
3.3.2 Fachliche Ziele	32
3.3.3 Struktureller Aufbau	33
3.4 Aufbau und Inhalt der einzelnen Aufgabenbereiche	38
3.4.1 Einweisung vor Bearbeitung der Aufgaben: <i>Karte 1</i>	38
3.4.2 <i>Aufgaben 1: Karten 2 bis 11</i>	39
3.4.3 <i>Aufgaben 2: Karten 12 bis 26</i>	41
3.4.4 <i>Aufgaben 3: Karten 27 bis 37</i>	43
3.4.5 Besonderheiten der Lerneinheit	45
3.4.6 Mögliche Einbettung der Lerneinheit in den Unterricht	46
<b>4 Leitfragen der Arbeit</b>	<b>47</b>
<b>5 Datenerhebung und methodisches Vorgehen</b>	<b>51</b>
<b>6 Ergebnisse der Analyse der Daten</b>	<b>55</b>
6.1 Allgemeine Beobachtungen während der Erprobung	56
6.2 Auswertung Aufgaben 1: <i>Karten (1 bzw.) 2 bis 11</i>	59
6.3 Auswertung Aufgaben 2: <i>Karten 12 bis 26</i>	64
6.4 Auswertung Aufgaben 3: <i>Karten 27 bis 37</i>	68
6.5 Beantwortung der Fragestellungen aus Kapitel 4	71

<b>7</b>	<b>Möglichkeiten zur Verbesserung der Lernaufgaben</b>	<b>76</b>
<b>8</b>	<b>Fazit</b>	<b>85</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>88</b>
	<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>90</b>
	<b>Verzeichnis der tabellarischen Darstellungen</b>	<b>94</b>

## **Anhang**

Anhang A1: Lernaufgaben

Anhang A2: Musterlösungen

Anhang A3: Zusatz-, Knobel- und Hausaufgaben, Tippkarten

Anhang A4: Planungsraster für die einzelnen Doppelstunden der Erprobung

Anhang A5: Fotos der Experimentiermaterialien

## 1 Einleitung

Jeder von uns kommt täglich mit vielen unterschiedlichen Gegenständen aus den verschiedensten Materialien in Berührung. Alle diese Gegenstände werden häufig unbewusst und selbstverständlich zu den verschiedensten Zwecken genutzt.

Im Laufe des Lebens werden dann unzählige Erfahrungen mit den Objekten gemacht und somit die Eigenschaften der Gegenstände sowie der verschiedenen Materialien, aus denen sie jeweils bestehen, entdeckt und erkundet (Schummer, 1995). Kinder beobachten viele Sachverhalte häufig schon im frühen Spiel: Beispielsweise, dass ein geworfener Gummiball nach dem Aufprall weg- bzw. hochspringt, ein anderer Ball dies aber nicht tut, dass sich ein Löffel verbiegt, wenn man ihn in zu hartem Sand verwendet oder dass sich ein Blatt Papier einfach zerreißen lässt. Anfänglich finden Kinder also vor allem durch Ausprobieren und oftmals beiläufig im Alltag schon eine ganze Menge über verschiedene Materialien heraus. Dabei sind ihre Erkenntnisse erst einmal an einzelne, konkrete Objekte gebunden. Nach und nach werden die Eigenschaften dann auch auf andere Objekte mit gleichen oder ähnlichen Eigenschaften übertragen (Zenker-Schweinstetter, 1982). Eine genaue Analyse, welche Eigenschaften die einzelnen Materialien besitzen und aus welchen Materialien die Gegenstände bestehen und weshalb (ebd.), erfolgt meistens erst viel später – letztlich in der Schule und dort im angeleiteten Fachunterricht der Physik und Chemie.

Im Rahmen dieser Arbeit wurden Lernaufgaben für den Sachunterricht zu Eigenschaften von Materialien<sup>1</sup> entwickelt. Mit Hilfe der Lernaufgaben soll eine Grundlage für den naturwissenschaftlichen Unterricht gelegt und ein erstes Basiswissen bei den Kindern im Anfangsunterricht ausgebildet werden. Im weiterführenden (Fach-)Unterricht soll auf diese Erkenntnisse dann einfacher aufgebaut werden können. Somit muss später für viele physikalische und chemische Inhalte und Zusammenhänge, die bereits in den Klassen 3 und 4 im Sachunterricht angebahnt wurden und mit Beginn des naturwissenschaftlichen Fachunterrichts ab Klasse 6 (Damberg, 2004) thematisiert und ausgebaut wurden, viel weniger Zeit zum Erkennen von Grundsätzlichkeiten aufgewendet werden. Zudem können diese Inhalte von den Schülerinnen und Schülern<sup>2</sup> daraufhin leichter erfasst werden. Es gilt zu bedenken, dass von den Kindern schon ein Material- bzw. „Stoff“-Begriff aus dem Alltag mit in den Unterricht gebracht wird (Buck, 1986). Dieser Aspekt muss

---

<sup>1</sup> Im Folgenden werden diese auch mit „Lernaufgaben“ oder „Aufgaben“ bezeichnet.

<sup>2</sup> Im Weiteren wird der Begriff Schülerinnen und Schüler durch SuS abgekürzt.

auch bei der Planung der Lernaufgaben bedacht werden. Ein Ziel der Lernaufgaben muss es sein, die bei den SuS bereits zu diesem Stoffbegriff existierenden (Fehl-)Vorstellungen zu hinterfragen und zu überprüfen, sodass dieser letztendlich in Richtung fachlicher Korrektheit angepasst wird. Die SuS sollen durch die entwickelten Aufgaben nach und nach lernen, von spezifischen zu allgemeinen Aussagen zu gelangen. Prinzipiell muss darauf geachtet werden, dass eine Balance zwischen der Menge der Aufgaben, den einzelnen Lernschwerpunkten, der Ausführlichkeit und dem Aufbau des Themengebietes hergestellt ist. Die Lernaufgaben sollen ausgesuchte Einstiegsaufgaben in das weitläufige Themengebiet „Eigenschaften von Materialien“ für den Anfangsunterricht darstellen. Gerade zu Beginn der Lerneinheit muss dabei bedacht werden, dass lediglich auf eigenen Erlebnissen basierende Erfahrungen bei den SuS vorhanden sind, also weder ein Anspruch auf Vollständigkeit noch Korrektheit des Vorwissens besteht. Es sollte auch darauf geachtet werden, dass die ersten Aufgaben nicht gleich zu anspruchsvoll und umfangreich gestaltet sind – diese Aufgaben müssen vielmehr so konzipiert sein, dass die SuS nicht überfordert sind. Bei der Planung ist zusätzlich zu bedenken, dass die Kinder noch nicht gelernt haben, sich über Sachverhalte im naturwissenschaftlichen Sinne Gedanken zu machen, Situationen zu untersuchen, zu erforschen, zu hinterfragen oder gar zu erklären.

Auf der Grundlage von umfangreichen Vorüberlegungen und einer detaillierten Planung sollen im Rahmen dieser Arbeit Lernaufgaben konzipiert werden. Danach sollen die Aufgaben in einer zweiten Klasse erprobt und im Anschluss an eine gründliche Analyse mögliche Schwachstellen identifiziert und Verbesserungsmöglichkeiten herausgearbeitet werden.

Zu Beginn dieser Arbeit, in Kapitel 2, werden zunächst allgemeine Theorie zur Entwicklung von gutem Unterricht und von Aufgaben betrachtet und die Grundlagen für die anschließend entwickelten Lernaufgaben vorgestellt und begründet. Danach wird in Kapitel 3 eine fachliche Klärung des Themas „Eigenschaften von Materialien“ und von grundlegenden Begrifflichkeiten vorgenommen; dabei wird auch auf entsprechend vorhandene Schüler(fehl)vorstellungen eingegangen und die Entwicklung der Lernaufgaben detailliert beschrieben. In Kapitel 4 werden dann die Fragestellungen der Arbeit vorgestellt. In Kapitel 5 werden das Prozedere der Datenerhebung und das methodische Vorgehen erläutert. In Kapitel 6 werden zuerst die in der Erprobung der Lernaufgaben in der Schule erhaltenen Daten ausgewertet, daraufhin analysiert und beurteilt, bevor in Kapitel 7 Überlegungen

zur Verbesserung der Lernaufgaben aufgrund der vorherigen Analysen werden. Abschließend wird in Kapitel 8 ein Fazit zu den Lernaufgaben gezogen und ein Ausblick für die zukünftige Planung von Lerneinheiten und Aufgaben gegeben.

## **2 Allgemeine theoretische Grundlagen zum Entwickeln einer Lerneinheit**

In diesem Kapitel werden zuerst allgemeine theoretische Grundlagen vorgestellt, die zum Planen von Unterricht im Allgemeinen und zum Entwickeln einer Lerneinheit im Speziellen notwendig sind. Im Anschluss daran werden dann die Rahmenbedingungen für die entwickelte Lerneinheit und die Aufgaben vorgestellt.

### **2.1 Planung von gutem Unterricht**

Bevor eine Unterrichts- oder Lerneinheit geplant wird, kommt eine jede Lehrerin und ein jeder Lehrer<sup>3</sup> um die primären Fragen nicht herum, welche Inhalte behandelt werden und was die Kinder nach dieser Zeit können sollten. Außerdem muss ebenfalls gut überlegt und didaktisch sorgfältig geplant werden, wie die jeweiligen Inhalte unter Einbeziehung des Vorwissens der SuS so aufbereitet werden, dass sie ihnen am besten nähergebracht werden können. Damit der Unterricht gelingen kann, sind vielfältige Überlegungen nötig, in denen viele Faktoren und Aspekte bedacht und strukturiert werden müssen. In jedem Fall ist sie unumgänglich, um ein bestmögliches Lernen und eine Förderung aller Kinder anzustreben – sie dient aber auch den LuL, um eine gewisse Sicherheit zu erhalten und grundlegende Punkte nicht zu übersehen.

#### ***Leitideen für die Planung guten Unterrichts***

Um Unterricht zu planen, können die „Zehn Merkmale guten Unterrichts“ nach Hilbert Meyer (Meyer, 2010) einen ersten Rahmen für die Konzeption von Unterricht darstellen. Im Rahmen der hier vorliegenden Arbeit und darin speziell zur Entwicklung der Lernaufgaben sind Meyers „Zehn Merkmale guten Unterrichts“ als Orientierungsgrundlage gewählt worden.

Meyer (2010) stellt mit den von ihm aufgestellten Merkmalen keinen Anspruch, allen Unterricht zu uniformieren, sondern möchte mit diesem Katalog an Merkmalen den LuL vielmehr hilfreiche Denkanstöße und Tipps geben, wie guter Unterricht geplant werden kann. Es kann also weitestgehend behauptet werden, dass Meyers zehn Merkmale eine Art „Checkliste“ (Meyer, 2010) darstellen, die den LuL die Planung erleichtern und eine Orientierungshilfe für die Organisation des eigenen Unterrichts bieten soll. Meyer (2010) macht außerdem deutlich, dass sein „Kriterienkatalog“ auf der Basis verschiedener Studien aufgestellt wurde. Die aus diesen Studien gewonnenen Erkenntnisse und auf deren Grundlage entwickelten Gü-

---

<sup>3</sup> Im Weiteren werden Lehrerin(nen) und Lehrer mit LuL abgekürzt.

tekriterien sollen von den Praktikerinnen und Praktikern – also den LuL – genutzt werden, um den eigenen Unterricht zu reflektieren, gegebenenfalls zu verbessern und bestmöglich weiterzuentwickeln. Meyers Aspekte für guten Unterricht werden in der folgenden Tabelle 2.1 aufgeführt:

<p><b>1. Merkmal: <i>klare Strukturierung des Unterrichts</i></b>          Prozess-, Ziel- und Inhaltlichkeit; Rollenklarheit, Absprache von Regeln, Ritualen und Freiräumen</p>
<p><b>2. Merkmal: <i>hoher Anteil echter Lernzeit</i></b>          durch gutes Zeitmanagement, Pünktlichkeit; Auslagerung von Organisationskram; Rhythmisierung des Tagesablaufs</p>
<p><b>3. Merkmal: <i>lernförderliches Klima</i></b>          durch gegenseitigen Respekt, verlässlich eingehaltene Regeln, Verantwortungsübernahme, Gerechtigkeit und Fürsorge</p>
<p><b>4. Merkmal: <i>inhaltliche Klarheit</i></b>          durch Verständlichkeit der Aufgabenstellung, Plausibilität des thematischen Gangs, Klarheit und Verbindlichkeit der Ergebnissicherung</p>
<p><b>5. Merkmal: <i>sinnstiftendes Kommunizieren</i></b>          durch Planungsbeteiligung, Gesprächskultur, Sinnkonferenzen, Lerntagebücher und Schülerfeedback</p>
<p><b>6. Merkmal: <i>Methodenvielfalt</i></b>          Reichtum an Inszenierungstechniken; Vielfalt der Handlungsmuster; Variabilität der Verlaufsformen und Ausbalancierung der methodischen Großformen</p>
<p><b>7. Merkmal: <i>individuelles Fördern</i></b>          durch Freiräume, Geduld und Zeit; durch innere Differenzierung und Integration; durch individuelle Lernstandsanalysen und abgestimmte Förderpläne; besondere Förderung von Schülern aus Risikogruppen</p>
<p><b>8. Merkmal: <i>intelligentes Üben</i></b>          durch Bewusstmachen von Lernstrategien, passgenaue Übungsaufträge, gezielte Hilfestellungen und „übe-freundliche“ Rahmenbedingungen</p>
<p><b>9. Merkmal: <i>transparente Leistungserwartungen</i></b>          durch ein an den Richtlinien oder Bildungsstandards orientiertes, dem Leistungsvermögen der SuS entsprechendes Lernangebot und zügige förderorientierte Rückmeldungen zum Lernfortschritt</p>

## **10. Merkmal: *vorbereitete Umgebung***

durch gute Ordnung, funktionale Einrichtung und brauchbares Lernwerkzeug

**Tabelle 2.1:** Übersicht der „Zehn Merkmale guten Unterrichts (Kriterienmix)“.  
Eigene Darstellung nach Hilbert Meyer (2010).

Die Autorin dieser Arbeit unterstützt diese „Zehn Merkmalen guten Unterrichts“ von Meyer (2010). Alle aufgeführten Aspekte sind in jeder Unterrichtsstunde unterschiedlich stark gewichtet zu bedenken – in der einen Stunde dominieren methodische Aspekte, in der nächsten Stunde bzw. in einem anderen Fach andere. Da Meyer seine zehn Kriterien konzeptneutral formuliert – also sowohl für den lehrerzentrierten als auch für den offenen, eher schülerorientierten Unterricht – und für alle Jahrgangs- und Schulstufen geltend entworfen hat, müssen bei der jeweiligen Unterrichtsplanung, wie Meyer selbst auch sagt, die einzelnen Merkmale kritisch überdacht und auf die spezifische Stunde oder Lerneinheit angepasst werden. Auch diesbezüglich kann Meyer voll zugestimmt werden: Die von ihm formulierten Merkmale sind als Orientierungshilfe zu sehen.

Für die im Zuge dieser Arbeit entwickelten Lernaufgaben, die in den naturwissenschaftlichen Bereich des Sachunterrichts in der Grundschule einzuordnen sind, muss beispielsweise das Merkmal 10 („*Vorbereitete Umgebung*“) von größerer Bedeutung sein als für einen Physik- oder Chemie-Fachunterricht in der Oberstufe: Da es in Grundschulen in den meisten Fällen weder Fachräume noch ein entsprechendes Materiallager gibt und der Unterricht hauptsächlich im eigenen Klassenzimmer stattfindet, muss für Experimente eine geeignete Umgebung im Klassenraum hergestellt sowie brauchbares Lernwerkzeug und Materialien organisiert werden. Eine gute Vorbereitung und Planung der Raumorganisation durch die Lehrkraft ist unumgänglich, um eine reibungslose und gefahrenfreie Stunde durchzuführen.

Da dies nicht den Schwerpunkt dieser Arbeit bilden soll und aufgrund des zeitlichen Rahmens, werden die einzelnen Merkmale hier nicht weiter ausgeführt – sie sollen aber der Lerneinheit zu Eigenschaften von Materialien und den entwickelten Aufgaben im Anschluss zugrunde gelegt und bei der konkreten Planung stets spezifisch reflektiert bedacht werden.

## Das „Grundraster zur Stundenplanung“ als Ergänzung für die Entwicklung der Aufgaben

Da Meyer (2010) mit den eben dargestellten „Zehn Merkmalen guten Unterrichts“ lediglich Leitideen für guten Unterricht zusammen stellt, die aber noch keine Aussagen über den genauen Aufbau und Inhalt des Unterrichts bzw. einer Lerneinheit machen, werden für die Planung der Lernaufgaben für den Sachunterricht zusätzlich das ebenfalls von ihm aufgestellte „Grundraster zur Stundenplanung“ (Meyer, 2010) herangezogen. Erst durch dieses wird eine konkrete Umsetzung der Ideen für guten Unterricht möglich. Das Grundraster in Kombination mit den zehn Merkmalen bilden die Grundlage für die Planung der Lernaufgaben. Durch Meyers Grundraster (Meyer, 2010) wird in sechs aufeinanderfolgenden Stufen eine Strukturierungsmöglichkeit beschrieben, wie sie für eine Stunde oder – wie im Fall dieser Arbeit entwickelten – Lerneinheit erfolgen kann (vgl. die folgende Abbildung 2.1).



Abbildung 2.1: Grundraster zur Stundenplanung von Hilbert Meyer (Meyer, 2007, S. 103).

## 2.2 Planungsrahmen für die Entwicklung von Lernaufgaben

Für den von der Autorin selbst gewählten Planungsrahmen zur Entwicklung der Lernaufgaben wird das Grundraster von Meyer (2007) in einigen Teilen modifiziert und es werden zusätzlich Ideen anderer Konzepte für die eigene Planung der Lerneinheit einbezogen. Aus Meyers Grundraster (Meyer, 2007) werden einige Aspekte für die spezifische Planung der Lernaufgaben entfallen, andere werden in erweiterter Weise bedacht. In den Planungsrahmen sollen verschiedene Punkte einfließen, die in den Unterrichtsstunden und -einheiten während der beiden Schulpraktika bereits mehrfach erprobt und deshalb sowohl vertraut als auch als gelungene Orientierungen empfunden worden sind. Da auch die Grobplanung für Stunden nach Hilbert Meyer (Meyer, 2007) während dieser Zeit als geeignete und umsetzbare Planungsstruktur aufgefallen ist, wird auch diese als Struktur für die Planung der Aufgaben genutzt werden.

Die Anpassung von Meyers Grundraster (Meyer, 2007) an den eigenen Planungsrahmen wird nun im Folgenden dargestellt und ausgeführt.

Der 0. Schritt in Meyers Grundraster (*„eine vorbereitete Umgebung schaffen“*) wird für die eigene Planung entfallen. Die Lernaufgaben, die im Rahmen dieser Arbeit entwickelt werden, sind als eigenständige Einheit entwickelt und können somit keine vorab hergestellte Lehr- und Lernumgebung verlangen. Es ist zu bedenken, dass dieser Aspekt in der Planung allerdings bestehen bleiben könnte, wenn eine Lehrkraft die Lernaufgaben in ihren Unterricht einbindet.

*„Das Thema der Stunde festlegen und die Aufgabenstellung der Stunde vorformulieren“* ist in Meyers Planung der zweite Schritt. Dies ist durch die Themenwahl meiner Examensarbeit bereits richtungsweisend vorgegeben – was für die eigene Planung den Vorteil hat, dass hier lediglich die Themenschwerpunkte ausgewählt und festgelegt werden müssen. Da es sich bei den Aufgaben um die Planung mehrerer Stunden handelt, wird dies im eigenen Grundraster angepasst und umbenannt in *„Aufbau/ einzelne Stunden festlegen und planen“*.

Im zweiten Schritt, der *„Bedingungsanalyse“*, kann sich somit direkt mit der Planung der vorgegebenen Lerneinheit beschäftigt werden: Bei Meyer (2007) wird dieser zweite Schritt noch einmal in „Lernvoraussetzungen“, „Lehrvoraussetzungen“ sowie in „Richtlinien und Bildungsstandards“ unterteilt (vgl. Abbildung 2.1). Im angepassten Grundraster werden hier die Unterpunkte durch die Punkte „räumliche Voraussetzungen“ und „zeitliche Voraussetzungen“ – welche beide auch bei

Meyer (2007) in seinem entwickelten „Didaktischen Sechseck“<sup>4</sup> verwendet werden – sowie „materielle Voraussetzungen“ ergänzt. Innerhalb des Aspekts „Lernvoraussetzungen“ wird das Augenmerk besonders auf die Lernvoraussetzungen im Sachunterricht bzw. im naturwissenschaftlichen Bereich bedacht.

Die dritte Stufe, die bei Meyer (2007) mit „*didaktische Strukturierung*“ bezeichnet wird, ist in die Unterpunkte „Ziele festlegen“, „Inhaltsstruktur klären/ Medien vorbereiten“, „methodischen Gang und Handlungsstruktur klären“ sowie „Sozialstruktur anpassen“ gegliedert. Diese Ebene wird im für das an die eigene Planung angepasste Grundraster der Lerneinheitsplanung in „Sachanalyse“, „didaktische Überlegungen zur Stunde“, „methodische Überlegungen zur Stunde“ und „Lernziele“ umbenannt. Darunter sind im Einzelnen die fachliche Klärung des behandelten Themas, die Planung der didaktischen Aufbereitung für die SuS, die Planung der Gestaltung der Unterrichtskonzepte, -phasen bzw. Sozialformen und die Festlegung der Lernziele zu verstehen. Diesbezüglich sollen einerseits Wolfgang Klafki „(Vorläufiges) Perspektivenschema zur Unterrichtsplanung“ und außerdem noch spezielle didaktische Überlegungen und Konzepte für den naturwissenschaftlichen Bereich, welche teilweise ebenfalls auf Klafki zurückgehen (Kirchner & Schneider, 2002 und Kirchner, Girwidz & Häusler, 2000), als Orientierung herangezogen werden. Die fachliche Klärung und andere Aspekte dieser dritten Stufe des Grundrasters zur Planung von Unterricht bzw. einer Lerneinheit werden später in Kapitel 3 detailliert behandelt.

Dadurch, dass die Schwerpunktwahl innerhalb der Themenstellung der vorliegenden Arbeit keineswegs einschränkt war, sind auch die Auswahl und Ausarbeitung der Lernaufgaben keineswegs eingeschränkt. Aus diesem Grund wird es eine anspruchsvolle Aufgabe sein, die Themenschwerpunkte für die Lernaufgaben auszuwählen. Der Umfang dieses weitläufigen Gegenstandsfeldes ist groß und es bieten sich die vielschichtigsten Möglichkeiten an. Die Lernziele, welche ebenfalls durch die Aufgabenstellung der Arbeit nicht eingegrenzt werden, haben dabei einen großen Einfluss auf die Gestaltung der Lernaufgaben und wollen gut bedacht und festgelegt werden. Diese noch offenen Aspekte lassen sich erst nach der fachlichen Klärung des Themas und einer Abgrenzung bzw. Festlegung des gewählten Schwerpunktes der jeweiligen Aufgaben(bereiche) genau aufzeigen (vgl. Kapitel 3).

---

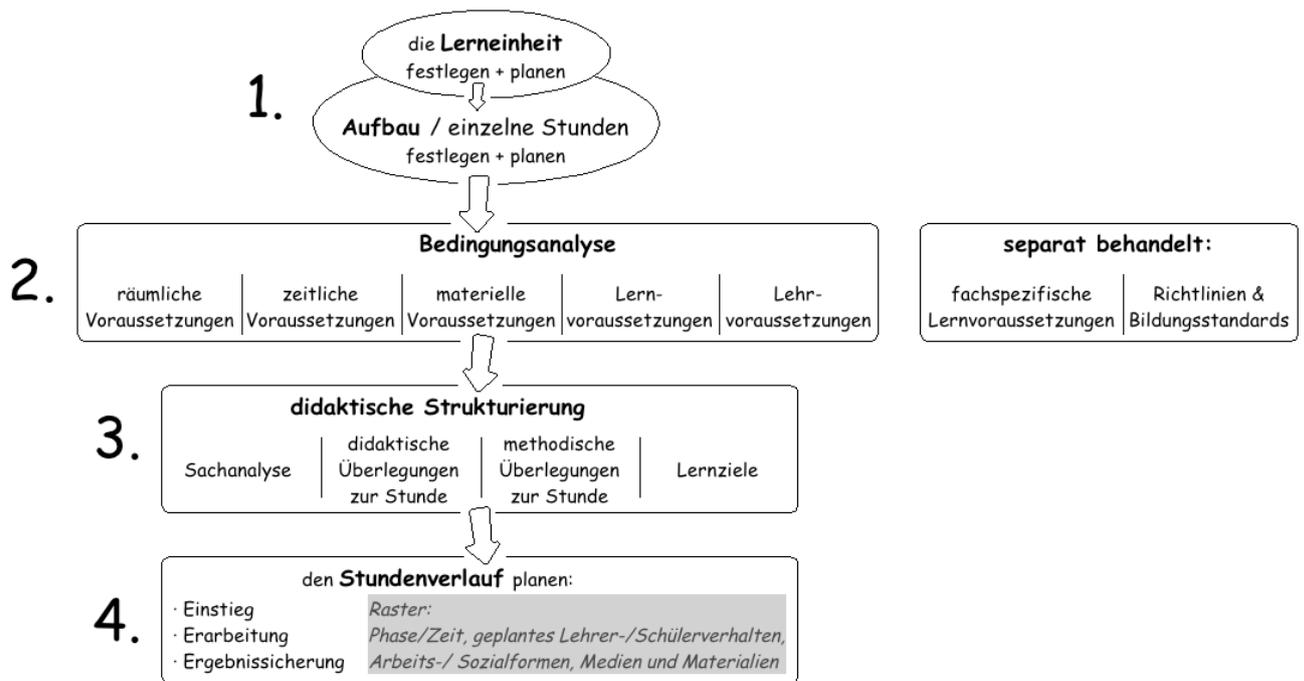
<sup>4</sup> Da Meyers „Didaktisches Sechseck“ (Meyer, 2007) nicht weiter für die eigene Planung herangezogen wird, soll es aus diesem Grund hier auch nicht weiter ausgeführt werden. Vertiefend kann es in Meyers Buch (2007) nachgelesen werden.

Der vierte Schritt soll anhand der von der Autorin dieser Arbeit während der beiden Schulpraktika entwickelten und sukzessive an die eigenen Bedürfnisse schon angepassten Planungsraster (z. B. Kircher & Schneider, 2002 und Berck, 2005) stattfinden – auch bei der Entwicklung der Aufgaben soll mit derartigen Schemata gearbeitet werden, um eine strukturierte und gelungene Planung der Stunden zu gewährleisten.

In der eigenen Lerneinheitsplanung stellt Meyers vierte zugleich die letzte Planungsebene dar, da Meyers fünfter Schritt in der eigenen Planung nicht berücksichtigt werden muss: Die entwickelten Lernaufgaben werden im Anschluss in der Schule erprobt, worauf eine ausführliche Evaluation der Aufgaben in den separaten Kapiteln 6 und 7 erfolgen wird. Vorab wird es keine Hypothesenformulierung – wie bei Meyer (2007) in der fünften Stufe angedacht – geben. Diese basiert hauptsächlich auf Erfahrung, welche die Autorin dieser Arbeit noch nicht besitzen kann. Die eben beschriebenen Komponenten aus anderen Planungsmodellen und Konzepten sollen hiermit nur angerissen worden sein. Sie können im Rahmen dieser Arbeit nicht weiter ausgeführt werden, sollen im weiteren Verlauf der eigenen Planung für die Unterrichtseinheit aber als Grundlage dienen und in den Lernaufgaben umgesetzt werden.

### ***Der selbst aufgestellte Planungsrahmen***

Der aufgrund der eben dargestellten Aspekte selbst gewählte Planungsrahmen mit den weiter zu bedenkenden Aspekten für die eigene Planung der Lernaufgaben für den Sachunterricht zu Eigenschaften von Materialien soll in der folgenden Abbildung noch einmal zusammengefasst werden.



**Abbildung 2.2:** Der selbst aufgestellte Planungsrahmen. Eigene Darstellung in Anlehnung an Meyer (2007).

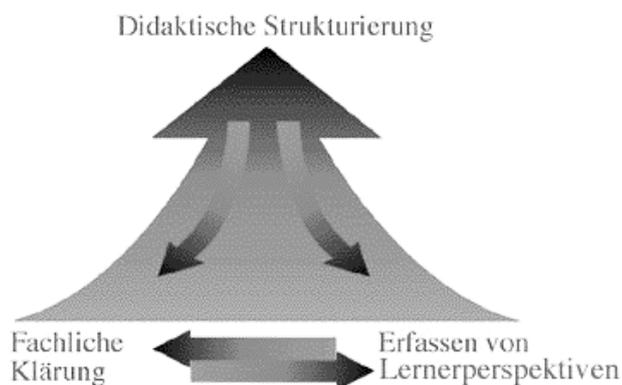
Der selbst aufgestellte Planungsrahmen für die Lernaufgaben umfasst demnach vier wichtige Aspekte einer Unterrichtsplanung (vgl. Abbildung 2.2).

Des Weiteren wurde entschieden, die zu erwartenden Lernvoraussetzungen bei den SuS und die Einordnung des Themas in die gültigen Richtlinien und Bildungsstandards gedanklich mit in die zweite Stufe, in die „Bedingungsanalyse“, zu ziehen, da dies nach eigenen Erfahrungen der Autorin dieser Arbeit bei der Planung der Stunden und Stundeninhalte sehr hilfreich sein kann. Die methodischen Überlegungen zur Stunde – also die Frage, wie die didaktische Planung umgesetzt werden soll – werden bei Meyer als Teil der didaktischen Analyse behandelt und soll in dieser Arbeit übernommen werden. Die methodische Analyse der Stunde bzw. Lerneinheit soll also nicht in einem eigenen Abschnitt behandelt werden.

Die bei den SuS zu erwartenden fachspezifischen Lernschwierigkeiten und vorhandenen Fehlvorstellungen zu den in den Lernaufgaben behandelten Themen, welche nicht mit den fachlichen Schwierigkeiten, die in der Sachanalyse beschrieben wurden, übereinstimmen müssen, werden im Kapitel 3.2 in dieser Arbeit separat behandelt, da sie sich auf die ganze Lerneinheit beziehen. Das sich anschließende Kapitel 2.3 soll sich mit dem Bezug der entwickelten Lernaufgaben auf die gültigen curricularen Vorgaben beschäftigen.

Abschließend soll bei der Entwicklung der eigenen Lernaufgaben für den Sachunterricht zu Eigenschaften von Materialien auch das „Modell der Didaktischen Re-

konstruktion“ von Kattmann (1997) im Hinterkopf behalten werden: In diesem Modell werden von Kattmann drei zentrale Aspekte thematisiert, die den theoretischen Rahmen zur Planung, Durchführung und Auswertung fachdidaktischer Lehr-Lernforschung (vgl. z. B. <http://www.staff.uni-oldenburg.de/ulrich.kattmann/32174.html>) beschreiben bzw. vorgeben. Die „*fachliche Klärung*“, das „*Erfassen von Lernerperspektiven*“ und die „*didaktische Strukturierung*“ werden hier für die Entwicklung von Unterricht oder einer Unterrichtseinheit stets nebeneinander betrachtet und fortwährend gegenseitig aufeinander bezogen. Dieser Gedanke soll bei der eigenen Planung ebenfalls bedacht und in den Lernaufgaben umgesetzt werden.



**Abbildung 2.3:** Schematische Darstellung des „Modells der Didaktischen Rekonstruktion“ von Kattmann et al. (1997).

Die drei Teilaufgaben, die im „Modell der Didaktischen Rekonstruktion“ von Kattmann (1997) zu finden sind (vgl. Abbildung 2.3), sollen hier nicht weiter ausgeführt werden – sie können weiter nachgelesen werden (z. B. unter <http://www.staff.uni-oldenburg.de/ulrich.kattmann/32174.html> oder in Kattmann, 1997) und sollen bei der Planung der Autorin ebenfalls eine Orientierung geben:

Im später folgenden separaten Kapitel 3.1 wird – wie bereits erwähnt – die fachliche Klärung des Themas durchgeführt, in Kapitel 3.2 schließt mit der Beleuchtung vorhandener Schülervorstellungen die Erfassung der Lernerperspektiven an. In den Kapiteln 3.2, 3.3 und 3.4 werden die bei Kattmann (1997) geforderten, grundlegenden Teile der didaktischen Strukturierung angeführt – in diesem Teilkapitel wird die eigentliche Planung der Lerneinheit dargestellt. Zu erwähnen ist, dass Kattmanns Modell sowohl eine Entwicklung des Unterrichts als auch dessen Evaluation und Entwicklung der sich daraus ergebenden Änderungen für die zukünftige Planung beinhaltet (Kattmann, 2007). Den beiden Kapiteln in der vorliegenden Arbeit 6 „Auswertung der Daten“ und 7 „Möglichkeiten zur Verbesserung der Lernaufgaben“ kommt deshalb eine besondere Bedeutung zu. Bei der Evaluation der

im Zuge dieser Arbeit entwickelten Lernaufgaben wird sich an den Fragestellungen der Arbeit (vgl. Kapitel 4) orientiert.

### **2.3 Bezug der entwickelten Lernaufgaben zu den gültigen curricularen Vorgaben**

Neben den eben dargestellten Überlegungen in Kapitel 2.2 – welche grundlegenden Planungsschemata für die eigene Planung der Aufgaben darstellen und nicht mit den Bildungsstandards verwechselt werden dürfen – ist es für alle LuL generell erforderlich, sich an die Vorgaben und Weisungen, die in den gültigen „Bildungsstandards<sup>5</sup>“ ausgedrückt werden und Qualitätsindikatoren für Schule und Unterricht darstellen, zu halten. Hier werden von der Kultusministerkonferenz (KMK) als wünschenswert zu erreichende Kompetenzen (Meyer, 2007) bei den SuS festgelegt. Diese sind jeweils an bestimmte Jahrgangsstufen oder Bildungsgangabschnitte gebunden.

Für die Planung der im Rahmen dieser Arbeit entwickelten Lernaufgaben bedeutet dies, sich nach den Bildungsstandards und Inhaltsfeldern der Primarstufe für das Fach Sachunterricht zu richten. Wie für jedes Fach wird auch hier eine Unterteilung in überfachliche Kompetenzen (personale Kompetenz, Sozialkompetenz, Lernkompetenz und Sprachkompetenz) und inhaltliche Konzepte des Faches vorgenommen; für den Sachunterricht sind fünf Inhaltsfelder festgelegt: „Gesellschaft und Politik“, „Natur“, „Raum“, „Technik“ und „Geschichte und Zeit“. Die eigenen Lernaufgaben für den Sachunterricht zu Eigenschaften von Materialien können den Ausführungen in den Bildungsstandards nach in die Bereiche „Natur“ und „Technik“ eingeordnet werden. Diese werden zusammenfassend in Tabelle 2.2 dargestellt.

#### **Inhaltsfeld: Natur**

„Unsere natürliche Umwelt lässt sich unter chemischen, physikalischen, biologischen und geographischen Gesichtspunkten betrachten. Die daraus gewonnenen naturwissenschaftlichen Lernerfahrungen und Kenntnisse tragen zu einer positiven und fragenden Grundhaltung unserem natürlichen Lebensraum gegenüber

---

<sup>5</sup> Die Kenntnis der sogenannten „Bildungsstandards“ wird bei den Leserinnen und Lesern dieser Arbeit vorausgesetzt. Sie gelten seit dem Schuljahr 2011/12 für Schule und Unterricht. Es sollen hier nur einige, die Arbeit betreffende Inhalte ausgeführt werden. Vertiefend kann weiter nachgelesen werden z. B. unter [http://www.iq.hessen.de/irj/IQ\\_Internet?cid=21a777264a301267ca9a90195b978dbc](http://www.iq.hessen.de/irj/IQ_Internet?cid=21a777264a301267ca9a90195b978dbc).

bei. Sie eröffnen Möglichkeiten, Phänomene und Alltagssituationen aus naturwissenschaftlicher Perspektive zu deuten und zu verstehen.

Der Mensch trägt Verantwortung für sich und die Umwelt. Er nutzt natürliche Ressourcen zur Sicherung seiner Existenz und muss sich mit der Endlichkeit dieser Vorräte auseinandersetzen. [...]“

*Weiter heißt es:*

„Kinder begegnen in ihrem Alltag chemischen Vorgängen, physikalischen und geographischen Phänomenen sowie biologischen Zusammenhängen. Um diese zu erschließen, bedarf es der Einsicht in physikalische, chemische, biologische und geographische Grundprinzipien, in einfache kosmologische Zusammenhänge und in Bezüge.

Eine vielschichtige, strukturierte und vor allem handelnde und reflektierende Auseinandersetzung mit belebter und unbelebter Natur ermöglicht die systematische Aneignung von Wissen sowie das Erkennen und Nutzen von Regelmäßigkeiten in den Naturwissenschaften; typische naturwissenschaftliche Verfahrensweisen werden dabei deutlich.

Sie legen eine erste Grundlage für ein angemessenes Wissenschaftsverständnis. Grundsätzliche Eigenschaften von Stoffen erschließen sich durch einfache Versuchsanordnungen in experimenteller Tätigkeit. [...]“

### **Inhaltsfeld: Technik**

„Der Mensch entwickelt und nutzt Technik. Er kann sie verändern und muss sie verantworten. Sie bestimmt und ermöglicht Abläufe des täglichen Lebens, ist allgegenwärtig und scheinbar selbstverständlich, jedoch oft kaum noch im Bewusstsein des Einzelnen. [...] Das Wissen über technische Zusammenhänge, die Kenntnis von technischen Wirkungsweisen und von Auswirkungen der Technik unterstützen die Orientierung in der aktuellen und zukünftigen Lebenswelt. [...]“

*Weiter heißt es:*

„Die Kenntnis von grundlegenden technischen Errungenschaften und die Erprobung und Umsetzung technischer Wirkungsweisen (Funktionsweise und Nutzen von Gebrauchsgegenständen als Hilfe für alltägliche Anforderungen) sind Voraussetzung für technisches Verständnis und das Erkennen technischer Zusammenhänge. Dabei stehen lebenspraktische Bezüge und die Nutzung von (Natur-) Kräften im Vordergrund. Die Erkundung von und mit elementaren technischen Hilfsmitteln sowie der sachgerechte Umgang mit technischen Geräten legen den

**Tabelle 2.2:** Übersicht über die beiden für die Lernaufgaben relevanten Inhaltsfelder aus den Bildungsstandards. Eigene Zusammenstellung nach dem Hessischen Kultusministerium (2011, S. 14 ff.).

In Bezug auf die entwickelten Lernaufgaben bedeutet dies, dass sie sich innerhalb zweier Inhaltsfelder bewegen, die nicht klar voneinander zu trennen sind, sich vielmehr teilweise überschneiden. Mit der Lerneinheit – darauf wird in Kapitel 3 noch entsprechend eingegangen – sollen Basiskompetenzen im naturwissenschaftlichen Bereich bei den SuS ausgebildet und gefördert werden. Die SuS sollen ihre Umwelt unter physikalischen (bzw. technischen) Gesichtspunkten betrachten und naturwissenschaftliche Lernerfahrungen deuten lernen sowie Kenntnisse erlangen. Dazu gehört es, Phänomene und Alltagssituationen aus naturwissenschaftlicher Perspektive hinterfragen, deuten und verstehen zu lernen. Die SuS sollen Einsicht in physikalische (bzw. technische) Grundprinzipien erlangen und eine systematische Aneignung von Wissen, das Erkennen und Nutzen von Regelmäßigkeiten in den Naturwissenschaften durch typische Verfahrensweisen im eigenständigen Experimentieren erhalten. Die SuS sollen weiterhin grundsätzliche Eigenschaften von Stoffen kennen- und einschätzen lernen, die dann im Bereich „Technik“ genutzt und später im Fachunterricht einfacher erweitert werden können.

Die im Rahmen dieser Arbeit entwickelten Lernaufgaben sollen speziell auf die letzten Aspekte abzielen. Sie sind somit durch die Bildungsstandards begründet und beinhalten einige Aspekte, die bereits in Tabelle 2.2 ausreichend erläutert sind.

### **3 Entwicklung von Lernaufgaben zu Eigenschaften von Materialien**

#### **3.1 Fachliche Klärung zum Stoffbegriff und den Themen Materialien und Eigenschaften von Materialien**

In diesem Abschnitt wird zuerst die fachliche Klärung des Themas „Eigenschaften von Materialien“ vorgestellt. Hierzu werden vor allem die Begriffe „Material“ und „Eigenschaften (von Material)“ näher beleuchtet, in Beziehung zueinander gesetzt und notwendige Abgrenzungen geschaffen (vgl. Tabellen 3.1 bis 3.7). Bei dieser Klärung handelt es sich um eine theoretische und wissenschaftliche Sichtweise auf die Inhalte des Themas „Eigenschaften von Materialien“. Es werden hier somit auch andere Aspekte aufgeführt als die, die später in den eigenen entwickelten Lernaufgaben thematisiert und behandelt werden.

Um die inhaltlichen Aspekte darzustellen, wird im Folgenden sowohl auf verschiedene Artikel aus naturwissenschaftlichen Fachzeitschriften für die Schule (Sachunterricht und Mathematik in der Primarstufe und Naturwissenschaften im Unterricht. Physik, Chemie.; Naturwissenschaften im Unterricht. Physik, Chemie; Praxis der Naturwissenschaften - Chemie in der Schule; Chimica didactica) als auch auf Beiträge aus anderen Fachzeitschriften zu den Themen „Materialien“ und „Stoffe“ zurückgegriffen. Weiterhin werden auch Schulbücher und Fachbücher zur Physik (Gaßler et al., 2004; Zürn, 1994; Schröder et al., 1975; Greb, Kemper & Quinzler, 1996) zur Hilfe genommen.

Da die eigenen Lernaufgaben für den Anfangsunterricht in der Grundschule konzipiert sind, werden die Aspekte der fachlichen Klärung auf einem Niveau gehalten, welches auf jeden Fall relevant für diese Jahrgangsstufe ist. Der Aufbau der inhaltlichen Aspekte erfolgt entlang der alltäglichen Vorstellung und des alltäglichen Sprachgebrauchs der Begriffe Material und Stoff hin zu Beschreibungen, einfachen wissenschaftlichen Definitionen und Abgrenzungen. Außerdem soll die fachliche Klärung ausschließlich auf der stofflichen Ebene von Material stattfinden – eine fachliche Klärung, die die Ebene der Teilchen betrachtet, wird beabsichtigter Weise nicht durchgeführt, da sie sowohl in der Grundschule als auch in den Lernaufgaben eine sehr untergeordnete bzw. keine Rolle spielt.

### **Alltägliche Vorstellung des Stoffbegriffs und alltäglicher Sprachgebrauch**

*Stoff* – das ist nicht nur der Baumwollstoff deiner Jeans. Zu den Stoffen gehören auch Nährstoffe, Schadstoffe, Klebstoffe, Farbstoffe, Baustoffe, Brennstoffe ...

Die ganze Welt besteht aus Stoffen! Auch Sand und Silber, Erdöl und Eichenholz, Zucker und Zitronensaft sind Stoffe. Noch niemand hat gezählt, wie viele verschiedene Stoffe es gibt. Aber man hat sie in Gruppen geordnet: Es gibt z.B. Metalle, Hölzer, Säuren und Kunststoffe.

Jede Stoffgruppe, ja jeder einzelne Stoff hat ganz bestimmte Eigenschaften.

Die Eigenschaften bestimmen, wofür man die Stoffe benutzt und wie man sie verarbeitet. Und sie helfen uns auch, wenn wir Stoffgemische trennen wollen.

(Gaßler et al., 2004, S. 74)

Aus dem Alltag kennst du die Begriffe „Gegenstand“ oder „Ding“. In den Naturwissenschaften und in der Mathematik wird aber alles, was ein Volumen besitzt, *Körper* genannt. Die Materialien, aus denen Körper bestehen, heißen *Stoffe*.

Man kann Stoffe, aus denen Werkstücke hergestellt werden, auch als *Werkstoffe* bezeichnen.

(Gaßler et al., 2004, S. 98)

**Tabelle 3.1:** Alltägliche Vorstellung des Stoffbegriffs und alltäglicher Sprachgebrauch. Eigene Darstellung.

### **Die Begriffe „Körper“, „Gegenstand“, „Ding“, „Stoff“ und „Material“**

In den naturwissenschaftlichen Fächern nennt man alle Gegenstände, Pflanzen und Lebewesen „Körper“. [...] Sämtliche Körper bestehen aus Materialien. Man sagt: Sie bestehen aus „Stoffen“. [...]

Es gibt unendlich viele Stoffe. Um sie zu unterscheiden, muss man ihre Eigenschaften kennen. Jeder Stoff hat nämlich Eigenschaften, die ihn von anderen Stoffen unterscheiden.

(Gaßler et al., 2004, S. 76 f.)

Wir kommen täglich mit vielerlei Gegenständen in Berührung. Sie haben alle eine bestimmte Form und Gestalt. [...] Sie bestehen aus unterschiedlichen *Materialien*.

Solche Materialien nennt der Chemiker **Stoffe**. (Greb, Kemper & Quinzler, 1996, S. 16)

Gegenstände können die gleiche Form haben. Gegenstände können auch eine unterschiedliche Form haben, aber aus dem gleichen Material gefertigt sein.

(nach Greb, Kemper & Quinzler, 1996, S. 16)

**Stoff und Material** – Von „Material“ spricht man vor allem im handwerklich-technischen Zusammenhang: Schmuck kann aus dem Material „Gold“ und „Silber“ hergestellt worden sein. Aus einem Rotgoldklumpen wurde z.B. ein Ring geschmiedet. Die räumliche Gestalt hat sich gewandelt; das Material ist dabei gleich

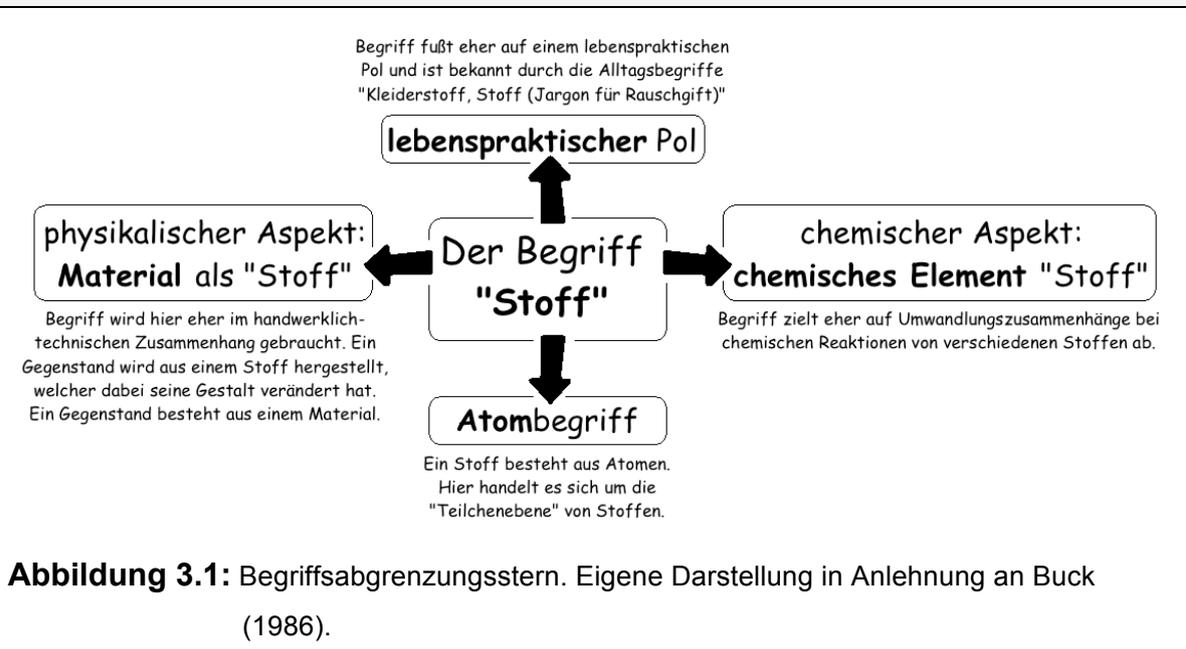
geblieben.

Der chemische Kontext hebt in der Regel nicht auf einen solchen handwerklich-technischen Umwandlungszusammenhang ab, sondern auf andere in der Chemie deutlich unterschiedene Umwandlungszusammenhänge [...]. (Buck, 1986, S. 38)

Stoffe und Dinge sind von unterschiedlicher „Beschaffenheit“: Stoffe sind keine Dinge, aber Dinge können aus einem Stoff sein. Die Ausdrücke „Ding“ und „Stoff“ gehören zwei unterschiedlichen Kategorien an. (Psarros, 2001, S. 36)

**Tabelle 3.2:** Die Begriffe „Körper“, „Gegenstand“, „Ding“, „Stoff“ und „Material“. Eigene Darstellung.

### Abgrenzung des Stoff- bzw. Materialbegriffs



**Tabelle 3.3:** Abgrenzung des Stoff- bzw. Materialbegriffs. Eigene Darstellung.

### Klassifikation von Gegenständen

Gegenstände kann man nach unterschiedlichen Kriterien klassifizieren:

- (1) Sortieren nach dem Verwendungszweck der Gegenstände.
- (2) Sortieren nach dem Material, aus dem die Gegenstände bestehen.

(nach Zenker-Schweinstetter, 1982, S. 330)

**Tabelle 3.4:** Klassifikation von Gegenständen.

### Eigenschaften von Stoffen bzw. Materialien

Stoffe erkennt man an ihren Eigenschaften. Dadurch kann man sie voneinander unterscheiden. (Gaßler et al., 2004, S. 98)

### **Stoffeigenschaften erkennen wir ...**

#### **... mit unseren Sinnensorganen**

Einige Eigenschaften von Stoffen können wir mithilfe unserer Sinnesorgane erkennen:

- *Mit der Nase* erkennen wir *seinen Geruch*. [...]
- *Mit der Hand* erkennen wir *die Beschaffenheit seiner Oberfläche* [...] und *die Reißfestigkeit des Stoffs*.
- *Mit den Augen* erkennen wir ...
  - ... *seine Farbe*. [...]
  - ... *seine Zustandsform*, das heißt, wir sehen, ob ein Stoff fest, flüssig oder gasförmig ist.
  - ... *wie die Oberfläche aussieht*. [...]

#### **... mit Hilfsmitteln**

Mit einfachen Hilfsmitteln können wir weitere Eigenschaften ermitteln:

- *Mit Brenner oder Kerze* stellen wir fest, ob ein Stoff brennbar ist. [...]
- *Mit einem Magneten* ermitteln wir, ob ein Stoff magnetisch ist. [...]
- *Mit einem Nagel* vergleichen wir die Härte von festen Stoffen (Ritzprobe).
- *Mit Wasser* stellen wir fest, ob ...
  - ... ein Stoff *wasserlöslich* ist. [...]
  - ... ein Stoff auf Wasser *schwimmt* oder sinkt. [...]
  - ... seine Oberfläche Wasser *aufsaugt* oder *abperlen lässt*.
- *Ein elektrischer Stromkreis* zeigt, ob ein Stoff den elektrischen Strom leitet oder nicht (ob der Stoff ein *Leiter* oder ein *Nichtleiter* ist). (Gaßler et al., 2004, S. 77)

Stoffeigenschaften kann man zusätzlich auch **durch die Nutzung von Literatur** ermitteln. (nach Hausschild, 1998, S. 229)

### **Stoffeigenschaften im naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht –**

Farbe, Aussehen und Form • Geruch • Härte • Elektrische Leitfähigkeit • Wärmeleitfähigkeit • Magnetismus • Brennbarkeit von Stoffen, Verhalten beim Erhitzen des Stoffes • Aggregatzustand bei Raumtemperatur, Temperaturen bei Zustandsänderungen (Siede-, Schmelz-, Erstarrungs-, Kondensationstemperatur) • Dichte • Löslichkeit in Wasser, Alkohol und Benzin • Farbänderung(en) von Indikatoren bei sauren, neutralen und alkalischen wässrigen Lösungen, Verhalten beim Kontakt mit sauren Lösungen. (Damberg, 2004, S. 25)

### **Systematisieren von Stoffeigenschaften durch Untersuchen von Eigenschaften in bestimmten Kontexten:**

(1) [eher] *physikalische Stoffeigenschaften* (Untersuchen mechanischer, thermodynamischer und elektrischer, magnetischer und optischer Stoffeigenschaften)

(2) [eher] *biologische bzw. ökologische Stoffeigenschaften*

(3) [eher] *chemische Stoffeigenschaften*

[...] Mit der bewussten Konzentration auf einzelne Kontextcharakteristika bilden wir verschiedene Subperspektiven der Stoffperspektive.

[...] Untersuchungsmethoden zur stofflichen Differenzierung von Stoffproben. Geht man dabei systematisch vor, dann lassen sich daraus ein oder mehrere *stoffliche Klassifikationssysteme* entwickeln, mit deren Hilfe man jede Stoffprobe durch einen ganzen Komplex von Stoffeigenschaften charakterisieren kann.

(Schummer, 2004, S. 25 f.)

**Tabelle 3.5:** Eigenschaften von Stoffen bzw. Materialien. Eigene Darstellung.

### **Stoff- bzw. Materialgruppen**

Stoffe kann man zu Stoffgruppen zusammenfassen – also zu Stoffen, die ähnliche Eigenschaften haben.

#### **... z.B. Metalle**

Alle Metalle haben eine glänzende, „metallische“ Oberfläche und leiten den elektrischen Strom. Eisen ist magnetisch (Ausnahmen: auch Kobalt und Nickel). Bronze und Messing sind *Legierungen* (Metallmischungen“).

#### **... z.B. Glas**

Glas besteht hauptsächlich aus Sand. Es kann zerbrechlich und schön, aber auch sehr stabil sein. Wenn man Glas erhitzt, wird es formbar.

#### **... z.B. Kunststoffe**

Kunststoffe werden – je nach den Eigenschaften, die man benötigt – „künstlich“ hergestellt (aus Erdöl). Einige sind ausgehärtet und starr in ihrer Form; sie können weder geschmolzen noch umgeformt werden. Andere kann man schmelzen und neu formen. Wieder andere sind elastisch wie ein Schwamm. Man kann sie verformen, sie nehmen aber wieder ihre ursprüngliche Form an.

#### **... z.B. Holz**

Es gibt verschiedene Holzarten. Man unterscheidet sie nach Baumarten, aber auch nach Eigenschaften: Es gibt *Weichhölzer* (Kiefer, Fichte, Erle, Balsoholz ...) und *Harthölzer* (Buche, Esche, Eiche). Tropische Hölzer (Teak, Mahagoni) sind besonders wasserabweisend.

#### **... z.B. Textilien**

Textilien stellt man aus Naturfasern (z.B. Baumwolle) oder aus Chemiefasern (z.B. Polyamid) her. Die Fasern unterscheiden sich z.B. in ihrer Reißfestigkeit, ihrer Saugfähigkeit, ihrem Verhalten gegenüber Hitze und ihren Wascheigenschaften.

(Gaßler et al., 2004, S. 99)

### ***Einige Besonderheiten innerhalb der Materialgruppen:***

#### **(1) Metalle:**

- Es gibt Metalle, Halbmetalle, Edelmetalle und Legierungen.
- Eigenschaften, in denen sich die Metalle unterscheiden:
  - (a) nur Eisen ist magnetisch (neben den seltenen Kobalt und Nickel)
  - (b) Farbe und Härte sind verschieden
  - (c) unterscheiden sich im Gewicht
- Einige Metalle bilden an der Oberfläche eine Schicht, wenn sie mit Wasser und Luft in Berührung kommen.
- die meisten Metalle kommen nicht als Metall in der Erde vor, sondern müssen erst aus ihren *Erzen* gewonnen werden (z.B. Eisen aus Eisenerz)
- es gibt *reine Metalle* und *Legierungen*, z.B. Bronze, Messing oder Stahl (jeweils aus zwei Metallen verschmolzen)
- Legierungen werden hergestellt, um die Eigenschaften bestimmter Metalle zu verändern (z.B. ist die Legierung Stahl härter als das Metall Eisen, aus dem Stahl entstanden ist)

(nach Gaßler et al., 2004, S. 99)

#### **(2) Glas:**

- kann undurchdringlich, geschliffen, biegsam oder auch sehr stabil sein
- das Besondere an Glas:
  - (a) entsteht aus reinem, geschmolzenen Sand (nach Erhitzen bei 2000°C und einem Erkalten danach)
  - (b) meistens wird Kalk untergemischt
  - (c) Gemisch schmilzt dann schon bei 1500 °C
  - (d) Glas wird beim Erhitzen zuerst weich, dann flüssig; Glasmasse lässt sich biegen oder blasen
- Die schwache Bruchfestigkeit/Zugfestigkeit sowie das besondere Verhalten bei Hitzeeinfluss (Glas wird erst weich, dann flüssig) sind wichtige Charaktereigenschaften von Glas (beide werden in den Lernaufgaben aber nicht thematisiert).

(nach Gaßler et al., 2004, S. 86)

#### **(3) Kunststoffe:**

- Stoffe, die künstlich hergestellt werden (wie der Name sagt: „Kunst“stoffe;

künstlich hergestellt aus Erdöl)

- d.h. man stellt Stoffe her, die – je nach Verwendungszweck – gewünschte Eigenschaften besitzen
- es gibt viele verschiedene Kunststoffsorten:
  - (a) harte Kunststoffe (z.B. Griffe von Töpfen, Gehäuse einiger Elektrogeräte)
  - (b) andere Kunststoffe werden weich und schmelzen, wenn man sie erhitzt (z.B. das Acrylglas bzw. „Plexiglas“, Styropor®)
  - (c) manche Kunststoffe sind elastisch wie ein Schwamm; nach einem Zusammendrücken nehmen sie wieder ihre ursprüngliche Form an (z.B. Schaumstoff und Schwämme)
- Kunststoffe unterscheiden sich auch im Gewicht (nach Gaßler et al., 2004, S. 89)
- Die drei großen Gruppen sind die „Thermoplaste“, die „Duroplaste“ und die „Elastomere“.
  - haben ganz unterschiedliches Aussehen und Eigenschaften
  - es gibt die unterschiedlichsten Arten von Kunststoff (auch Chemiefasern, Kunstharze in Lack- und Klebstoffen sind Kunststoffe)
- Kunststoffe können sehr formbar/biegsam und elastisch sein, aber auch äußerst hart und starr.
- Kunststoffe sind prinzipiell eher bruchfest (Achtung: Plastik kann Brechen!).
- Kunststoffe können temperatur-, wärmeform- und chemisch beständig sein.
- Das Beschreiben der Oberfläche ist kein Kriterium zum Erkennen von Kunststoff, genau wie die Farbe des Materials – je nach Verwendungszweck ist alles möglich (rau, glatt, weiß, farbig).  
(nach Peschel et al., 2002, S. 194 f.)

#### (4) Holz:

- Unterschiede in der Härte (einheimische Laub-/ Nadelbäume, Tropenhölzer), im Gewicht
- unterschiedliche Maserung und Färbung der verschiedenen Hölzer
- verschiedene Werkstoffe aus Holz: Vollholz, Holzwerkstoffe (Sperrhölzer, Span- oder Faserplatten) (nach Gaßler et al., 2004, S. 80 f.)

#### (5) Textilfasern:

- *Textilien* stellt man aus *Fasern* her; diese werden zu Garn, d.h. zu langen Fäden, gesponnen. Aus den Garnen macht man die Stoffe.
- unter den *Naturfasern* gibt es die *pflanzlichen* Fasern (Baumwolle, Leinen, Jute, Hanf, Sisal ...) und die *tierischen* Fasern (Wolle, Seide, Kamelhaar, Mohair und Kaschmir von Ziegen ...).

- zu den *Chemiefasern* gehören Polyester, Polyamid oder Polyacryl
- Die Textilien unterscheiden sich in ihren Eigenschaften.  
(nach Gaßler et al., 2004, S. 97)
- Können aus Naturfasern (pflanzliche oder tierische Fasern: Jute, Leinen, Hanf, ...; Wolle, Seide, Kaschmir, ...) oder aus Chemiefasern (künstlich hergestellt aus Kunststoffen: Polyester, Polyamid, Polyacryl, ...) bestehen.
- Es gibt verschiedenste Eigenschaftsprofile: mechanische Eigenschaften (Festigkeit, Dehnung), textilspezifische Eigenschaften (Knitterneigung oder Scheuerbeständigkeit), ästhetische und bekleidungsphysiologische; außerdem gibt es sehr unterschiedliche Arten – je nach Verwendungszweck.  
(nach Gaßler et al., S. 97 ff.)

### **Einige weitere Materialgruppen und deren Besonderheiten:**

#### **(4a) Papier**

- Papier ist im Verhältnis zu anderen Materialien eher nicht reißfest (hängt aber prinzipiell von der Dicke des Papiers ab!).
- Im Normalfall ist es leicht zu bearbeiten (schneiden, reißen, knicken ...).
- Papier wird als eigenständige Materialgruppe in den Lernaufgaben behandelt, weil den Kindern das Material sehr vertraut ist aus dem Alltag.
- löst sich in Wasser wieder in Bestandteile auf (Ausgangsstoffe: Faserstoffe, Leimung, Füllstoffe, Hilfsstoffe) (nach Zürn, 1994, S. 102)

#### **(5) Keramiken**

- es gibt: Porzellan, Steinzeug bzw. Steingut
- Keramiken haben eher eine sehr harte Oberfläche, sind formbeständig und sind nicht bruchfest. (nach Zürn, 1994, S. 103)

#### **(6) Stein**

- Es gibt drei Gesteinsklassen, nach der die natürlich gewachsen Gesteine unterteilt werden:
  - (a) Erstarrungsgesteine (magmatische Gesteine, entstanden aus erstarrten Flüssigkeiten)
  - (b) Ablagerungsgesteine (metaphorische Gesteine, entstanden durch hohen Druck oder Hitze)
  - (c) Umwandlungsgesteine oder Sedimentgesteine (Ablagerungsgesteine, entstanden aus anderen Gesteinen, Lösungen oder anderen organischen – tierischen oder pflanzlichen – Stoffen)
- Es gibt viele künstlich hergestellte Steine (Kunststein): Ziegel/Klinker, Kalksandsteine, Leichtbeton-/Porenbetonsteine, Dachsteine/-ziegel, Fliesen,

**Tabelle 3.6:** Eigenschaften von Stoffen bzw. Materialien. Eigene Darstellung.

Tabellarische Übersicht einiger grundschulrelevanter – auf die Lernaufgaben bezogene – Materialgruppen und derer spezifischen Eigenschaften									
Material- gruppe	Eigenschaft des Materials								
	Farbe	Ober- fläche	Leiten v. elektr. Strom	magne- tisch ja/n.	Härte/ Ritzf.keit	Löslich- keit in H <sub>2</sub> O	Gewicht	brennbar ja/n.	Führt sich eher k/w an
1. <b>Metalle</b>	unter- sch. je Metall	glänzt „metal- lisch“	unter- sch. je Metall	unter- sch. je Metall	unter- sch. je Metall	nein	unter- sch. je Metall	nein	eher kalt
2. <b>Holz</b>	bräun- lich, gelblich/ spezif. je Holzart	spezif. Mase- rung / Farbe je Holzart	nein (Isolator)	nein	unter- sch. je Holz- art	ja	unter- sch. je Holz- art	ja	eher warm
2a. <b>Papier</b>	unter- sch./ weiß, farbig ...	Papier- muster; Fasern sichtbar	nein (Isolator)	nein	eher weich/ reiß- bar	ja	sehr unter- sch. je Dicke	ja	eher warm
3. <b>Glas</b>	unter- sch./ oft: durch- sichtig	spie- gelnd, licht- durch- lässig	nein (Isolator)	nein	hart	nein	sehr unter- sch. je Art	nein	eher kalt
4. <b>Textilien</b>	unter- sch./ Farbe+ Muster	Web- struktur	nein (Isolator)	nein	eher weich	ja	eher leicht	ja	eher warm
5. <b>Kunst- stoffe, „Plastik“</b>	unter- sch./ sehr oft: farbig	meist glatt; „plastik- artig“; sehr spezif.!	nein (Isolator)	nein	sehr unter- sch. je nach Verw.- zweck	eher hart	unter- sch. je nach Verw.- zweck	sehr unter- sch. je nach Verw.- zweck	eher warm
6. <b>Kerami-</b>	unter- sch./	meist: glatt;	nein (Isolator)	nein	eher hart	nein	eher schwer	nein	eher kalt

<b>ken</b>	oft: Erd- töne	sehr spezif.!							
<b>7. Stein</b>	unter- sch./ oft: naturfarb.	sehr spezif.!	nein (Isolator)	nein	sehr spezif.!	nein	sehr unter- sch.	nein	eher kalt

**Tabelle 3.7:** Tabellarische Übersicht einiger grundschulrelevanter – auf die Lern-  
aufgaben bezogene – Materialgruppen und derer spezifischen Eigen-  
schaften. Eigene Darstellung.

Die in den Tabellen 3.1 bis 3.7 vorgestellten Sachverhalte bedenken folgende Aspekte in Bezug auf die Entwicklung der Lernaufgaben:

- Lernaufgaben zu den Eigenschaften „Brennbarkeit“, „Bruch-/Zugfestigkeit“ und „Löslichkeit in Wasser“ werden in den Lernaufgaben, die die SuS selbstständig durchführen, nicht erkundet. Hierzu können in der Grundschule eventuell Lehrer-Demonstrationsversuche vorgeführt werden.
- Steine und Kunststoffe und ihre spezifischen Eigenschaften werden im Normalfall später im Fachunterricht der Mittel- bzw. Oberstufe (Geographie bzw. Chemie) sehr ausführlich thematisiert und spielen dort eine außerordentliche Rolle.  
Sie sollen in den Lernaufgaben für die zweite Jahrgangsstufe beim Untersuchen von Materialien auch schon eine Rolle spielen, da bedacht werden muss, dass viele Gegenstände in der Lebenswelt der Kinder vor allem aus Kunststoff bestehen.
- Es wird immer von prinzipiellen, allgemeingültigen Aussagen und Eigenschaften der Materialgruppen bei den Lernaufgaben ausgegangen. Ausnahmen und Sonderfälle werden vernachlässigt, da es sich um grundlegende Eigenschaften und den Aufbau eines Basiswissens bei den SuS handeln soll.
- Die Eigenschaft Duktilität (Verformbarkeit) soll eine untergeordnete Rolle in Schülerversuchen spielen – bei vielen Gegenständen kann diese Komponente nicht beobachtet werden.
- In den Lernaufgaben werden nicht alle in der Tabelle aufgeführten Eigenschaften bei den Materialgruppen thematisiert. Es wird stets auf dem zu erwartenden Alltagswissen der SuS aufgebaut und daran angeknüpft.
- Es können aus jeder Materialgruppe immer nur exemplarische Beispiele behandelt werden – basierend auf der Alltagsnähe zu den SuS.

- Die Untersuchungsbedingungen, unter denen die Messwerte genommen werden, sind Raumtemperatur und „normale“ Luftfeuchtigkeit. Diese Bedingungen werden als gegeben angenommen und in den Lernaufgaben nicht diskutiert.

### **3.2 Vorhandene Schülervorstellungen zum Stoffbegriff und zu den Themen Materialien und Eigenschaften von Materialien**

In der Literatur sind einige Analysen, die sich auf die Vorstellungen von SuS zu Stoffen auf der Teilchenebene beziehen (Buck, 1986; Schmidt, 2011), zu finden. Analysen zu Fehlvorstellungen zu dem in dieser Arbeit behandelten Themenfeld „Materialien und ihre Eigenschaften“, welches ausschließlich die Stoff- bzw. Materialebene thematisiert, können bislang nur wenige Untersuchungen in der Literatur gefunden werden (vgl. z. B. Leerhoff et al., 2003). Die hier angesprochenen fachlich unangemessenen Schülervorstellungen stellen lediglich ausgewählte Aspekte dar. Da die Teilchenebene in der entwickelten Lerneinheit aufgrund der Zielgruppe und des Lerninhaltes nicht behandelt wird (vgl. Kapitel 3.1), werden auch die Schülervorstellungen hierzu im Weiteren nicht angeführt.

Es werden einige typische Schülervorstellungen aufgelistet und erläutert, die ausnahmslos als fachlich unangemessen angesehen werden müssen. Diese sogenannten „Fehlvorstellungen“ sind in der Literatur fast ausschließlich eher einem „chemischen Stoffbegriff“ zugeordnet zu finden (Leerhoff et al., 2003; Schmidt, 2011). Es erscheint aber für die entwickelten Lernaufgaben und aufgrund der Erläuterungen in Kapitel 3.1 zulässig, diese Aspekte auf einen „Materialbegriff“ zu übertragen. Im Folgenden werden nur Lernschwierigkeiten angesprochen, die im Bezug auf die entwickelten Lernaufgaben auftreten könnten und es wird dabei auf in der fachlichen Klärung bereits angesprochene Aspekte Bezug genommen.

#### ***Das Verschwinden von Materialien zu nichts oder weniger*** (Schmidt, 2011, S. 48)

Es kann vorkommen, dass SuS eine von ihrem visuellen Eindruck geprägte Wahrnehmung besitzen. So kann es sein, dass in ihren Augen ein Material verschwindet oder weniger wird – zum Beispiel, wenn sich Salz in Wasser löst oder Wasser verdunstet. Die SuS glauben, dass Materialien oder Stoffe, welche nicht mehr zu erkennen auch nicht mehr vorhanden sind.

Es kann sein, dass aus diesem Aspekt ein neuer erwächst: Manche SuS glauben, dass Stoffe, die „verschwinden“, ihre Eigenschaften zurücklassen. Demnach be-

stehen in einer solchen Vorstellung Materialien also aus zwei Bestandteilen, einem materiellen und einem immateriellen. „Eigenschaftszutaten“ dieser Art könnten Farbe, Geruch, Geschmack oder auch Wärme sein. SuS könnten also der Meinung sein, dass Salz, welches sich aufgelöst hat und „verschwunden“ ist, seinen salzigen Geschmack und speziellen Geruch im Wasser zurücklässt.

### ***Der Materialbegriff generell***

(Schmidt, 2011, S. 48)

Wenn es den SuS am generellen Verständnis des Begriffs „Material“ fehlt, dann ist es überhaupt schwierig für sie, zwischen den Ebenen „Material“ und „Gegenstand“ zu unterscheiden. Große Probleme können dann auftreten, wenn über „Dinge“ (diese werden sich dann häufig von den SuS als etwas Gegenständliches vorgestellt) gesprochen wird, die nicht dem materiellen Bereich angehören wie beispielsweise Licht, Wärme oder Elektrizität. Auch die Begriffe „Objekt“ und „Körper“ die ebenfalls in die Thematik einspielen, können Verständnisfragen aufwerfen, wenn sie nicht klar abgegrenzt und angelegt sind.

### ***Materialien und Gegenstände***

(Leerhoff et al., 2003, S. 301)

Oftmals stellt es für die SuS beim Verstehen von Materialeigenschaften und deren Charakterisierung ein Problem dar, dass der Materialbegriff zu wenig entwickelt ist. Hier wird von den SuS dann unzureichend zwischen „Material“ im physikalischen/naturwissenschaftlichen Sinne und dem entsprechenden Gegenstand unterschieden. So kommt es dazu, dass die Materialeigenschaften und die Eigenschaften des spezifischen Gegenstandes zur Charakterisierung des Materials herangezogen werden. Es kann zu Verwechslungen zwischen dem Gewicht eines Gegenstandes und der Dichte des Materials kommen.

Andernfalls kann es so auch passieren, dass SuS den Gegenständen falsche Eigenschaften zuschreiben, sodass Aussagen über das Material nicht korrekt sind (z. B. beim Aspekt „Temperatur“).

### ***Nachlässigkeiten in der Nutzung der Sprache***

(Leerhoff et al., 2003, S. 302)

Häufig tauchen Unklarheiten bei der nachlässigen Nutzung von Begriffen auf. Dies kann der Fall sein, wenn die Begriffe „Stoff“, „Material“ und „Eigenschaften“ unzureichend geklärt sind. Bei „Stoff“ kommt es oftmals auch zu Verwechslungen des Begriffs aus dem Alltagsgebrauch der SuS und damit verbundenen Fehlvorstellungen (vgl. Kapitel 3.1). Weiterhin muss abgesprochen werden, was mit dem Begriff „Material“ gemeint ist – die Lehrerin oder der Lehrer sollte sich gut überlegen,

welche Bezeichnung sie bzw. er nutzt (Stoff oder Material oder beides). Dies ist von den jeweiligen Lernzielen abhängig und sollte auch in Hinblick auf den weiterführenden Fachunterricht bedacht werden.

Bezogen auf die Lernaufgaben ist dieser Aspekt sehr wichtig: Es bietet sich aufgrund der in Kapitel 3.1 erläuterten Aspekte an, den eher „chemischen“ Begriff „Stoff“ erst einmal nicht einzuführen bzw. auch gar nicht zu verwenden.

### ***Charakterisierungen von Materialien und Eigenschaften Schülersicht***

(Leerhoff et al., 2003, S. 302)

Oftmals gehen die SuS an die Charakterisierung von Materialien grundsätzlich anders heran als es die wissenschaftliche Sichtweise vorsieht. Statt einer physikalischen werden teilweise ganz andere Denkmuster verwendet. Hierbei wählen die SuS dann häufig ein Vorkommen oder eine Funktion des jeweiligen Materials im Alltag. Dadurch handelt es sich dann um Beschreibungen auf der Gegenstandsebene und somit nicht mehr auf der Materialebene.

Es ist nachgewiesen, dass SuS Materialien oft abhängig von ihrem Kontext ihres Auftretens im Alltag charakterisieren. Dadurch werden Eigenschaften dann auch ausschließlich situationsabhängig ausgewählt und betrachtet.

### ***Zusammenhang zwischen Materialien und Eigenschaften***

(Leerhoff et al., 2003, S. 302 und Schmidt, 2011, S. 48)

Wiederholter Weise unterscheiden SuS nur unzureichend zwischen dem „Material“ an sich und dessen „Eigenschaften“. Das kann dazu führen, dass einige Eigenschaften als eigenständige Materialien aufgefasst werden (z. B. Wärme oder Farben). Hier kann es einen Stolperstein darstellen, dass diese Begriffe im Alltag oft als Synonym für Materialien genutzt werden, z. B. „Wandfarbe“. Hierbei werden Eigenschaften materielle Eigenschaften zugesprochen, sodass sie im Glauben der SuS unabhängig von den entsprechenden Materialien bestehen. Es kann sogar passieren, dass Kinder ein Material aus einer stofflichen Komponente und einer Eigenschaftskomponente zusammengesetzt verstehen (z. B. silbriges Eisen).

Es ist auch denkbar, dass über Eigenschaften bei dieser Schülervorstellung wie über konkrete Gegenstände gedacht wird.

### 3.3 Zielsetzung und struktureller Aufbau der Lerneinheit

#### 3.3.1 Allgemeine Ziele

Die Lernaufgaben für den Sachunterricht zu Eigenschaften von Materialien sind im Hinblick auf spezifische Ziele entwickelt worden, die während der Konstruktion der Aufgaben grundsätzlich bedacht wurden und im Folgenden erläutert werden.

Zuerst sind die Aufgaben so entwickelt worden, dass erste Kompetenzen bezüglich Materialien und derer Eigenschaften bei den SuS aufgebaut und gefördert werden sollen. Deshalb wird kein Vorwissen bei den SuS erwartet, als jenes, welches sie bis dahin durch Erfahrungen im Alltag gemacht haben.

Ein primäres Ziel der Aufgaben ist es, dass die SuS sich durch eigenständiges Arbeiten und Experimentieren Erkenntnisse selbst erarbeiten und Zusammenhänge entwickeln sollen. Die Lernaufgaben müssen also ein selbständiges Arbeiten ermöglichen. Aus diesem Grund wird den SuS vor Bearbeitungsbeginn der ersten Aufgaben eine Einweisung (vgl. Kapitel 3.4), die allerdings durch die Lehrkraft stattfinden muss, in den Aufbau der Aufgaben und in die für Zweitklässler vermutlich neue und unbekanntere Arbeitsweise gegeben. Angestrebt wird, dass in den darauf folgenden Doppelstunden nur der Aufgabensatz mit den jeweils benötigten Experimentierutensilien in der sogenannten „Materialkiste“ an die SuS ausgegeben wird und diese dann selbständig mit dem Bearbeiten der Aufgaben beginnen. Die Aufgaben sollen es ermöglichen, dass die SuS in Partnern die Aufgaben weitestgehend selbständig und allenfalls ohne die Hilfe der Lehrkraft bearbeiten.

Die Lernaufgaben sind für den naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht in der zweiten Klasse<sup>6</sup> gedacht. Es muss bedacht werden, dass die SuS zum eigenständigen Bearbeiten der Aufgaben schon ein gewisses Leseverständnis besitzen sollten. Falls sich noch leseschwache SuS unter den Kindern befinden, muss die Lehrkraft diesbezüglich eventuell behilflich sein. Es könnte auch sein, dass bei SuS mit Migrationshintergrund und anderer Muttersprache als Deutsch Fragen zu in den Aufgaben verwendeten Begriffen oder kleineren Textteilen, die sich aufgrund der angestrebten selbständigen Bearbeitung nicht vermeiden lassen, aufkommen. Es wird daher in den Aufgaben versucht, durch ikonische Darstellungen (durch z. B. die Nutzung von Symbolen und Abbildungen) dieses eventuelle Pro-

---

<sup>6</sup> Wenn die Lernaufgaben im zweiten Halbjahr des zweiten Schuljahres durchgeführt werden, sollte dieser Punkt ein weitaus geringeres Problem darstellen. Da die Erprobung der Aufgaben im Rahmen dieser Arbeit aber zu Beginn des zweiten Schuljahres noch bereits vor den Herbstferien stattgefunden haben, ist in diesem Fall der folgende Aspekt durchaus bedenkenswert.

blem so gering wie möglich zu halten. Außerdem könnte die Lehrkraft darauf achten, dass lesestarke mit leseschwachen SuS eine Partnergruppe bilden.

Die Lernaufgaben haben weiterhin zum Ziel, einige der in Kapitel 3.2 dargestellten fachlich unangemessenen Schülervorstellungen zu thematisieren und bestmöglich zu verändern. Es ist vielfach in der Literatur belegt (vgl. z. B. Schmidt, 2011 und Buck, 1986), dass viele Schülervorstellungen über einen langen Zeitraum hinweg bestehen bleiben. Daher ist nachvollziehbar, dass die eventuell zu den in den Aufgaben behandelten Themengebieten bestehenden Fehlvorstellungen bei den SuS nicht allein durch die im Weiteren konzipierten Lernaufgaben korrigiert werden können. Außerdem können bei Weitem nicht alle im Kapitel 3.2 angesprochenen Aspekte in den vergleichsweise viel zu wenigen Lernaufgaben behandelt werden. Dazu wären jeweils viele weitere Aufgaben notwendig. Auch werden in den Lernaufgaben nur einige ausgewählte Inhalte aus der fachlichen Klärung (vgl. Kapitel 3.1) behandelt. Dies ist nicht anders möglich, da sonst der Umfang der Aufgaben gesprengt würde. Dies hat zusätzlich den Vorteil, dass bestimmte Themenbereiche vertiefend bearbeitet werden können.

Einen weiteren Punkt stellt das Bedenken der Rolle der Aspekte „Motivation“ und „Spaß“ bei den Lernaufgaben dar: Es ist immens wichtig, dass die SuS durch die Aufgaben selbst immer wieder ermuntert und angehalten werden, motiviert und neugierig weiterzuarbeiten. Da die Lehrkraft die SuS nicht – wie in einer „normalen“ Unterrichtsstunde – ansprechen oder bei nachlassender Lust und Konzentration eingreifen soll, müssen die Kinder durch die Aufgaben selbst immer wieder angespornt werden weiterzumachen. Es ist dabei z. B. an eine ansprechende Gestaltung der Arbeitsmaterialien (u. a. durch ansprechende und gut gewählte Abbildungen), motivationsfördernde und abwechslungsreiche Aufgabenformate und unterschiedliche Schwierigkeitsstufen bei den Aufgaben zu denken. Auch sorgfältig vorbereitete Tippkarten und Musterlösungen zu den jeweiligen Aufgaben sowie anspornende Zusatz- und Knobelaufgaben für schnell arbeitende SuS können die Aspekte „Motivation“ und „Spaß“ fördern.

Zu den hier aufgeführten allgemeinen Lernzielen kommen weiterhin natürlich die speziellen fachlichen Lernziele hinzu, die auch Ziele der Lernaufgaben darstellen. Fachliche Lernziele müssen grundsätzlich ebenfalls bei jeder Planung von Unterricht vorab festgelegt werden, damit anhand dieser am Ende einer geplanten Stunde oder Lerneinheit der Lernerfolg bei den SuS überprüft werden kann. Die Inhalte der behandelten Themen sollten fachlich angemessen wiedergegeben und sachlich bestmöglich erklärt werden können. Ein darauf aufbauendes Lernziel ist

es, dass die gelernten Inhalte von den SuS anschließend auf andere passende Aufgabenfelder oder (Alltags-)Situationen übertragen und angepasst werden können. Die fachlichen Lernziele, die für die im Zuge dieser Arbeit entwickelten Lernaufgaben festgelegt wurden, werden im folgenden Teilkapitel 3.3.2 dargestellt und erläutert.

### 3.3.2 Fachliche Ziele

Wie schon mehrfach angesprochen, stellen die Lernaufgaben sogenannte „Einstiegsaufgaben“ dar. Die Aufgaben sind für den frühen Einsatz in einem naturwissenschaftlich anbahnenden Unterricht in der zweiten Klasse oder in einer lese-schwächeren dritten Klasse gedacht. Die Aufgaben sind als eine in sich geschlossene Lerneinheit geplant, die ein Basiswissen bei den Kindern zum Thema „Eigenschaften von Materialien“ ausbilden und fördern soll. Es wird kein besonderes Vorwissen von den SuS verlangt (vgl. Kapitel 3.3.2).

Die Aufgaben (Anhang A1 bis A3) sind in drei Aufgabenbereiche<sup>7</sup> aufgeteilt, welche jeweils einen unterschiedlichen, aufeinander aufbauenden thematischen Schwerpunkt und dementsprechende fachliche Lernziele besitzen. In der folgenden Tabelle werden (ausschließlich) die fachlichen Lernziele der Aufgaben aufgelistet:

fachliche Lernziele der Aufgaben 1:
<p>Die SuS können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... Repräsentanten für Gegenstände nennen.</li> <li>... benennen, wie man Gegenstände mit seinen Sinnen untersuchen kann: sehen, hören, riechen, schmecken und tasten.</li> <li>... verschiedene Gegenstände mit ihrem Seh- und Tastsinn untersuchen.</li> <li>... beschreiben, was Eigenschaften von Gegenständen sind.</li> <li>... vorgegebene Eigenschaften ausgewählten Gegenständen zuordnen.</li> <li>... Repräsentanten für vorgegebene Eigenschaften finden.</li> <li>... vorgegebenen Gegenständen Gegenstände mit gleichen Eigenschaften zuordnen.</li> </ul>
fachliche Lernziele der Aufgaben 2:
<p>Die SuS können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... Eigenschaften von Gegenständen zusätzlich zu ihrem Seh- und Tastsinn auch</li> </ul>

<sup>7</sup> Im Folgenden werden für „Aufgabenbereiche“ auch einfach der Begriff „Aufgaben“ bzw. „Aufgaben 1“, „Aufgaben 2“ oder „Aufgaben 3“ verwendet.

<p>durch ihren Geruchssinn und ihren Hörsinn untersuchen.</p> <p>... erste Gemeinsamkeiten innerhalb von Gegenständen einer vorgegebenen Auswahl verschiedener Gegenstände bestimmen.</p> <p>... begründet wenige Gegenstände zu einer Gruppe sortieren.</p> <p>... beschreiben, aus welchem Material ein vorgegebener Gegenstand besteht.</p> <p>... Beispiele dafür nennen, dass man die Eigenschaften des Materials, aus dem ein Gegenstand besteht, untersucht.</p> <p>... Gegenstände wiedererkennen, die aus einem Material mit beschriebenen Eigenschaften besteht.</p>
<p>fachliche Lernziele der Aufgaben 3:</p>
<p>Die SuS können ...</p> <p>... den Materialgruppen Metall, Papier, Glas, Textilien, Kunststoff und Holz spezifische Eigenschaften zusprechen.</p> <p>... Gegenstände in die Materialgruppen Metalle, Papier, Glas, Textilien, Kunststoff und Holz begründet einsortieren.</p> <p>... Gegenstände, die aus einem Material bestehen von Gegenständen, die aus zwei oder mehreren Materialien bestehen, unterscheiden.</p> <p>... die Materialien nennen, aus denen die ausgewählten Gegenstände bestehen.</p>

**Tabelle 3.8:** Übersicht über die fachlichen Lernziele der entwickelten Aufgaben nach den drei Aufgabenbereichen. Eigene Darstellung.

Wie in Tabelle 3.8 zu erkennen ist, bauen die Aufgaben aufeinander auf: Mit den Aufgaben 1 soll ein einfacher Einstieg in die Thematik geschaffen werden, die Aufgaben 2 und 3 setzen die bereits erworbenen Inhalte voraus, vertiefen und erweitern diese.

### 3.3.3 Struktureller Aufbau der Lerneinheit

#### ***Allgemeine Vorüberlegungen zum Aufbau und Inhalt***

Die entwickelten Aufgaben sollen von SuS einer zweiten Klasse selbständig und nach Möglichkeit weitestgehend ohne Hilfestellungen bearbeitet werden. Da keine gemeinsamen Phasen zur Ergebnissicherung oder Besprechung der Aufgaben geplant sind, müssen die Lernaufgaben dementsprechend aufgebaut sein. Folgende Vorüberlegungen müssen gemacht werden:

Mit den entwickelten Aufgaben soll ein Basiswissen in ausgewählten Teilbereichen

des Themenkomplexes „Materialien und Eigenschaften“ bei den SuS ausgebildet und gefördert werden. Es ist daher wichtig zu bedenken, dass die Aufgaben kein besonderes Vorwissen bei den Kindern verlangen dürfen, sondern nur ein jeweiliges – und anzunehmender Weise auch ganz unterschiedliches – Erfahrungs- und Sozialisationswissen beim einzelnen Kind. Die Aufgaben müssen so gestaltet sein, dass allen SuS ein Einstieg in das spezielle Thema ermöglicht wird und dass die SuS nicht gleich zu Beginn der Aufgaben überfordert sind. Deshalb sollen die „Lernaufgaben zu Materialien von Eigenschaften“ prinzipiell an Bekanntes anknüpfen, danach neue, unbekannte Aspekte ansprechen und anschließend das „neu Gelernte“ in weiterführenden Aufgaben thematisieren und vertiefen.

Vor allem wenn ein für diese Lernaufgaben möglichst selbständiges und von der Unterstützung der Lehrkraft unabhängiges Arbeiten der SuS angestrebt wird, müssen der Aufbau der Aufgaben sowie die in den Aufgaben gegebenen Hilfestellungen für die Kinder bedacht eingesetzt werden. Die Lernanfänger müssen sich bei der Bearbeitung der Aufgaben schnell und sicher zurechtfinden und die Hinweise leicht verstehen können: Ein klarer Aufbau der Aufgaben, gut zu handhabende Arbeitsmaterialien und symbolische Hilfestellungen sollen ihnen dabei helfen, zusätzlich sollen wiederkehrende – und somit den Kindern dann bekannte Elemente – das selbständige Arbeiten erleichtern und fördern. Hilfestellungen in Form von Tippkarten, die zu manchen Aufgaben bereit liegen, übernehmen die Rolle der Lehrkraft, die in solchen Fällen normalerweise Unterstützung leistet.

In den Aufgaben taucht immer wieder der sogenannte und zu Beginn des „Forscherheftes“ (vgl. Kapitel 3.4 und Anhang A1 bis A3) vorgestellte „Schlaufuchs“ auf, der gute Ratschläge gibt oder an Wichtiges erinnert: An jeweils in den Lernaufgaben festgelegten Punkten werden die SuS so z. B. aufgefordert, sich der Musterlösungen zu bedienen und ihre Ergebnisse zu überprüfen. Die Musterlösungen übernehmen die Aufgabe von Sicherungs- und Plenumsphasen, die nicht innerhalb der Lernaufgaben beabsichtigt sind. Es ist dabei wichtig, dass (Muster)Lösungen für die Aufgaben vorliegen, die die SuS gut nachvollziehen und erkenntnisfördernd mit den eigenen Ergebnissen abgleichen können. Andernfalls kann es passieren, dass fehlerhafte Vorstellungen bei den SuS bestehen bleiben oder gar vertieft werden. Die Bearbeitung der weiteren Lernaufgaben würde zudem auf falschen Erkenntnissen aufgebaut werden oder es könnte sogar sein, dass die Kinder an den auf diesen Inhalten aufbauenden Aufgaben scheitern und

die Motivation und die Lernfreude verlieren würden. Die Musterlösungen sollen so gestaltet sein, dass sie eine positive Rückmeldung an die SuS darstellen, dass richtige Ergebnisse die SuS motivieren oder falsch beantworteten Aufgaben zum Diskutieren und Nachfragen anregen. Natürlich besteht bei Musterlösungen die Gefahr, dass den Kindern, die die Aufgaben nicht korrekt gelöst haben, die Motivation für die Bearbeitung der folgenden Aufgaben fehlt; falls falsch gelöste Aufgaben nicht hinterfragt und die richtige Antworten aus den Musterlösungen einfach übernommen werden, können die Musterlösungen ebenfalls ihr Ziel verfehlen. Aber die bereit gestellten Musterlösungen sollten auf das Gegenteil abzielen, fehlerhafte Antworten korrigieren und das Weiterarbeiten vorantreiben.

Gerade im Hinblick auf die Auswertung der Aufgaben kann der Umgang der Kinder mit den bereitgestellten Musterlösungen einen interessanten Aspekt ausmachen.

Eine wiederkehrende Struktur innerhalb der Aufgabensätze (Wiederholungsaufgaben, neue Aufgaben, Zusatz- und Knobelaufgaben) soll den Kindern ab den Aufgaben 2 vertraut sein und ein selbständiges Arbeiten erleichtern.

### ***Aufbau und Inhalt***

In den Aufgaben werden mehrere der Themenbereiche aus der fachlichen Klärung angesprochen (siehe Kapitel 3.1). Wenn man sich die Aspekte dort noch einmal ansieht, ist zu erkennen, dass dazu die Bereiche „Alltägliche Vorstellung des Stoffbegriffs und alltäglicher Sprachgebrauch“, „Die Begriffe ‚Körper‘, ‚Gegenstand‘, ‚Ding‘, ‚Stoff‘ und ‚Material‘“, „Klassifikation von Gegenständen“, „Eigenschaften von Stoffen bzw. Materialien“ und auch „Untersuchen von Eigenschaften“ und „Stoff- bzw. Materialgruppen“ gehören. Aus den in der fachlichen Klärung angesprochenen Themenbereichen werden in den Aufgaben manchmal auch nur Teile thematisiert, da es nicht möglich ist – und auch für Lernaufgaben im Sinne von Einstiegsaufgaben in die Thematik nicht sinnvoll ist –, alle Punkte aus der fachlichen Klärung zu behandeln. Es sind bestimmte Schwerpunkte festgelegt worden, die logisch aufeinander aufbauen und eine in sich geschlossene Lerneinheit zulassen: In den Aufgaben 1 geht es schwerpunktmäßig darum, dass Gegenstände benannt sowie visuell und taktil wahrgenommen und untersucht werden, weiterhin darum, dass die Gegenstände beschrieben und ihnen wiederum vorgegebene Eigenschaften zugeordnet werden können. Die Aufgaben 2 legen ihr Augenmerk primär darauf, dass die Eigenschaften der Gegenstände mit weiteren

Sinnen noch genauer untersucht werden: olfaktorisch, gustatorisch und auditiv. Es findet eine Einführung des Begriffs „Material“ statt und es sollen anhand der herausgefundenen Eigenschaften der Gegenstände bzw. ihrer Materialien erste Klassifikationen der Gegenstände stattfinden. In den Aufgaben 3 wird thematisiert, dass jeweils spezifische Eigenschaften ein bestimmtes Material beschreiben. Es werden die Bezeichnungen der verschiedenen untersuchten Materialien eingeführt. Weiterhin wird thematisiert, dass es Gegenstände gibt, die aus einem einzigen Material bestehen, aber auch viele, bei denen unterschiedliche Materialien verwendet werden. Auch hier sollen die Materialien aufgrund von Untersuchungen erkannt werden.

Ganz grundlegend musste vorab eine Auswahl getroffen werden, welche Gegenstände und Materialien überhaupt für die Experimente in Frage kommen. Da es sich um Einstiegsaufgaben in das Themengebiet „Materialien und Eigenschaften“ handelt, sind Gegenstände und Materialien gewählt worden, die den Kindern aus dem Alltag bekannt sein und womit sie erste eigene Erfahrungen schon gemacht haben dürften. Für das Bearbeiten der Lernaufgaben und insbesondere zum Durchführen der in den Aufgaben beschriebenen Experimente sind folgende Gegenstände und Materialien gewählt und zum Experimentieren in die Materialkisten<sup>8</sup> einsortiert worden:

- ein Löffel (aus Metall)
- eine Murmel (aus Glas)
- eine (Tages-) Zeitung (aus Papier)
- ein Kochlöffel (aus Holz)
- eine Büroklammer (aus Metall)
- ein (Trink-) Glas (durchsichtig)
- ein T-Shirt (aus Textilien)
- ein Blatt Küchenrolle (aus Papier)
- ein Sandförmchen (aus Kunststoff)
- eine Gabel (aus Kunststoff)
- ein Klötzchen (aus Holz)
- ein Waschlappen (aus Textilien)
- ein Kaffeefilter (aus Papier)
- ein Schälchen (aus Kunststoff)

---

<sup>8</sup> Die „Materialkisten“ werden zu Beginn jeder Stunde zusammen mit den „Basis“-Aufgabensätzen ausgegeben. Jeweils eine Partnergruppe erhält eine Materialkiste, in der sich jeweils alle zum Experimentieren benötigten Materialien befinden.

- ein Cent-Stück (aus Metall)

Außerdem sind für die Aufgaben 3 zusätzlich folgende Gegenstände und Materialien ausgewählt worden:

- ein Löffel mit Griff (aus Metall und Kunststoff)
- ein Bleistift mit Radiergummi (aus Holz, Graphit, Metall und Kunststoff)
- ein Kuscheltier (aus Textilien, Glas und Kunststoff)
- ein Marmeladenglas mit Deckel (aus Glas und Metall)
- ein Playmobil-Männchen (nur aus Kunststoff)

Die Lernaufgaben erstrecken sich insgesamt über 37 Arbeitsblätter oder „Karten“<sup>9</sup>, die von 1 bis 37 durchnummeriert sind. Die Zusatz- und Knobelaufgaben, die nur dann ausgegeben werden, wenn die Partnergruppen vor Ablauf der eingeplanten Zeit von einer Doppelstunde (jeweils etwa 75 bis 80 Minuten) mit den Aufgabensätzen fertig sind, fallen aus der Nummerierung heraus, da nicht davon ausgegangen wird, dass diese von allen SuS bearbeitet werden und nachher nicht Seiten als fehlend vermisst werden sollen. Beide werden einfach hinter die jeweiligen „Basis“-Aufgabensätze in die „Forscherhefte“ (vgl. 3.4.5) eingeordnet. Die Nummerierung soll den Kindern helfen, ihre Unterlagen chronologisch in ihr „Forscherheft“ einzuheften.

Die SuS erhalten jeweils zu Beginn einen vorbereiteten „Basis“-Aufgabensatz, also die Aufgaben, die möglichst bearbeitet werden sollen. Der „Basis“-Aufgabensatz ist jedes Mal an einer Seite zusammengetackert, damit die Seiten einfach umgeschlagen werden können und nicht einzeln umherfliegen. Wenn Partnergruppen mit der Bearbeitung dieses Aufgabensatzes fertig sind, werden zuerst vorbereitete Zusatzaufgaben und darauf Knobelaufgaben zum Aufgabenbereich ausgegeben. Diese Aufgaben sollen jeweils die Inhalte und das in der Doppelstunde Gelernte vertiefen, mit Vorangegangenem verknüpfen oder auf ähnliche Situationen anwenden.

In allen Aufgabensätzen sind immer wieder sogenannte „Kontrollpunkte“ eingebaut. Dabei handelt es sich um Seiten in den Aufgabensätzen, auf denen der „Schlaufuchs“ (vgl. Lernaufgaben, Anhang A1 bis A3) an ein Kontrollieren der eigenen Lösungen mit den bereitliegenden Musterlösungen erinnert. Die Aufgabe und der Sinn der Musterlösungen sowie des „Schlaufuchses“ sind in Kapitel 3.3.2. erläutert. Weiterhin ist auf manchen Aufgabenzetteln ein sogenannter „Tipp“ ver-

---

<sup>9</sup> Die einzelnen Arbeitsblätter werden im Weiteren auch mit „Karten“ bezeichnet, da sie durch ihre A5-Größe auch „Kärtchengröße“ haben.

merkt. An diesen Stellen ist eine Hilfestellung vorbereitet, die ebenfalls bereit liegt. Tipps werden zu Aufgaben angeboten, die entweder auf jeden Fall bearbeitet werden sollen oder weil es sich um wichtige Inhalte handelt. Durch sie soll gewährleistet werden, dass die Folgeaufgaben oder Zusatz- und Knobelaufgaben, die einer Hilfestellung bedürfen könnten, bearbeitet werden können. In beiden Fällen wird den jeweils leistungsschwächeren Kindern zum Lösen der jeweiligen Aufgabe eine Hilfestellung angeboten. Musterlösungen und Tippkarten werden stets gut sichtbar im Raum ausgelegt. Sie sind zusätzlich in mehrfacher Ausfertigung vorbereitet, sodass mehrere SuS gleichzeitig Einsicht nehmen können, ohne sich beim Arbeiten zu behindern. Ebenfalls kann eine Ausfertigung auch kurzzeitig mit an den Platz genommen werden.

Beabsichtigter Weise wird die Musterlösung nicht in der Materialkiste mitgeliefert, sondern wird den Kindern erst in dem Fall angeboten, wenn sie die Aufgaben vorab bearbeitet haben. So soll sichergestellt werden, dass die Aufgaben erst selbst sorgfältig und aufmerksam bearbeitet und die Antworten nicht einfach von den Musterlösungen übernommen werden.

Der eben schon angesprochene „Schlaufuchs“ ist ein Fuchs, der den Kindern in der Zeichenerklärung auf der ersten Seite des Forscherheftes vorgestellt wird und immer wieder in den Aufgaben auftaucht. Durch ihn werden die Aufgabensätze gegliedert oder Tipps zum Bearbeiten gegeben. Die Kinder sollen sich auf diese Weise direkt angesprochen, aber auch zusätzlich unterstützt fühlen.

Im folgenden Kapitel werden die einzelnen Aufgabenbereiche (Aufgaben 1, Aufgaben 2 und Aufgaben 3) detailliert dargestellt und begründet.

### **3.4 Aufbau und Inhalt der einzelnen Aufgabenbereiche**

#### **3.4.1 *Einweisung vor Bearbeitung der Aufgaben: Karten 1***

Der Einstieg in die Lerneinheit findet durch eine Einweisung der SuS im Plenum statt, die von der Lehrkraft geleitet wird. Bevor die Kinder mit der selbständigen Bearbeitung der Aufgaben 1 beginnen, werden hier für alle drei Aufgabenbereiche geltende allgemeine Informationen gegeben und in die neuen Arbeitsweisen eingeführt.

Den SuS wird mitgeteilt, dass sie die Aufgaben jeweils in Partnergruppen bearbeiten werden, da sie gemeinsam experimentieren und sich besprechen sollen – bei einer ungeraden Anzahl an Kindern muss notfalls eine Dreiergruppe gebildet wer-

den. Die Bearbeitung in Partnergruppen ist darin begründet, dass jedes Kind aktiv an den Experimenten teilnehmen und sich bei den Diskussionen einbringen soll – dies funktioniert vor allem im Anfangsunterricht im Normalfall in Kleingruppen besser.

Insgesamt werden hier lediglich organisatorische Anweisungen an die SuS gegeben, um ein selbständiges Bearbeiten der Aufgaben bestmöglich vorzubereiten. In dieser Phase werden die Zeichenerklärungen (vgl. Aufgabensatz 1, Karte 1), die sich auf die kompletten Lernaufgaben beziehen, gemeinsam besprochen und das Vorgehen mit den „Basis“-Aufgabensätzen besprochen. Weiterhin werden Aufbewahrungsort und Umgang für bzw. mit den Tippkarten und Musterlösungen sowie die Organisation von Zusatzmaterialien im Anschluss an das Bearbeiten der „Basis“-Aufgabensätze geklärt. Als Letztes werden in dieser Einweisungsphase eventuell offen gebliebene Fragen der Kinder zum Organisatorischen im Plenum beantwortet. Danach werden die SuS ggf. noch einmal an ein selbständiges Bearbeiten der Aufgaben, an ein Zusammenarbeiten und Diskutieren mit dem Partner und an die Kontrolle der eigenen Ergebnisse mit den vorliegenden Musterlösungen hingewiesen.

#### **3.4.2      *Aufgaben 1: Karten 2 bis 11***

Die ersten Aufgaben auf den Karten 2 bis 4 sollen die SuS auf unterschiedliche Art und Weise auffordern, sich mit den Gegenständen aus der Materialkiste zu beschäftigen: Zuerst sollen einige von den SuS selbst ausgewählte Gegenstände benannt werden, danach sollen die Aufgabenstellungen auf den Karten 3 und 4 dazu auffordern, die Gegenstände differenzierter anzuschauen bzw. anzufassen. Die Kinder nehmen die Gegenstände visuell und taktil wahr. Karte 5 bezweckt, dass diese Wahrnehmungen auch auf andere Gegenstände im Klassenzimmer übertragen werden. Da auch in den Aufgaben 2 und 3 immer wieder Repräsentanten im Klassenraum oder zuhause im eigenen Zimmer von den SuS gesucht werden sollen, wird dies bereits hier in den ersten Aufgaben eingeführt.

Auf Karte 6, gleich im Anschluss, taucht der „Schlaufuchs“ das erste Mal auf und fordert die Kinder auf, die eigenen Ergebnisse mit der Musterlösung abzugleichen. Es soll damit auf jeden Fall die Benennung der Gegenstände, mit denen im Weiteren experimentieren sollen, geklärt sein. Durch die Kontrolle dieser einfachen Aufgaben soll ein Motivationsschub zum Weiterarbeiten bei den Kindern ausgelöst und das Abgleichen der eigenen Ergebnisse mit den Musterlösungen eingeübt

werden, was im weiteren Verlauf immer wieder durchgeführt werden soll.

Karte 7 ist die erste Karte, die von den Kindern lediglich gelesen werden soll und auf der die Kinder nichts selbst schreiben oder malen sollen – hier wird der Bücherwurm als Zeichen für genaues Lesen eingeführt. Die Kinder sollen erkennen, dass auf diesen Seiten immer wichtige Informationen oder Erklärungen stehen, die sie für das weitere Bearbeiten der Aufgaben benötigen. Auf diesen „Für Forscher“-Seiten sind fast immer einige Wörter fett gedruckt, damit sie den SuS ins Auge springen und bestenfalls noch einmal gelesen werden. Bei aufkommenden Fragen sollen sich diese Seiten erinnern und auf sie zurückgegriffen wird.

Auf den Seiten 8 bis 10 liegt der Schwerpunkt auf dem Untersuchen der Gegenstände und derer Eigenschaften mit den Sinnen. Tipp 1, welcher zu Karte 8 vorbereitet ist, nennt die fünf Sinne und deren Wahrnehmungsorgane noch einmal explizit, um den Kindern ihre Möglichkeiten des Untersuchens von den Gegenständen und Eigenschaften zu verdeutlichen. Im Anschluss auf Seite 9 wird der Ausdruck „Untersuchen“ eingeführt und es folgen Erläuterungen und wichtige Hinweise zum Untersuchen von Gegenständen, die für die weiteren Aufgaben sowie für die Aufgabenbereiche 2 und 3 wichtig sind. Hier sind ebenfalls wichtige Wörter fett gedruckt.

Auf Karte 10 sollen zu vorgegebenen Eigenschaften von Gegenständen passende Gegenstände aus der Kiste zugeordnet werden. Dies soll durch aktives Erforschen durch die Kinder und genaues Beobachten geschehen – die eigenen Erkenntnisse sollen jeweils festgehalten werden.

Die „Basis“-Aufgaben 1 abschließend werden die Kinder auf Karte 11 nochmals vom „Schlaufuchs“ aufgefordert, ihre Ergebnisse mit der Musterlösung abzugleichen. An dieser Stelle soll gewährleistet sein, dass die Kinder in der Lage sind, Gegenstände und deren Eigenschaften, die sie untersucht haben, auf einem einfachen Niveau beschreiben zu können. Es soll ein Gefühl für bestimmte Eigenschaften geschaffen worden sein – wenn Kinder z. B. auf der letzten Seite Eigenschaften anderen Gegenständen zugeordnet haben, sollten sie dazu aufgefordert werden, diese zu überprüfen und zu kontrollieren und die Gegenstände noch einmal miteinander zu vergleichen. So können die Aussagen auf der Musterlösung nachvollzogen werden. Im besten Fall werden durch die Musterlösungen Diskussionen innerhalb der Partnergruppe angeregt. Die Lösungen auf den Seiten 8 bis 10 können einfach abgeglichen werden.

Die beiden Zusatzaufgaben 1 und 2 sind als didaktische Reserve für SuS gedacht, die früher als in der für die Aufgaben zur Verfügung stehenden Zeit von etwa 75

Minuten (von den 90 Minuten dieser Doppelstunde müssen in diesem Aufgabenbereich etwa 10 bis 15 Minuten für die Einweisungsphase abgezogen werden). Beide Zusatzaufgaben greifen die Inhalte der Karten 4 bis 10 auf und sollen das neu Gelernte vertiefen und anwenden: Es sollen Eigenschaften von Gegenständen untersucht werden, Gegenstände mit gleichen Eigenschaften sollen zugeordnet werden und Eigenschaften von Gegenständen unterschieden werden. Die Knobelaufgabe – ebenfalls als didaktische Reserve für schnell arbeitende SuS – verlangt in einem üblicherweise den Kindern bereits bekannten und stark motivierenden Aufgabenformat, dem „Trimono“, eine Anwendung des in dieser Stunde Gelernten. Den Gegenständen müssen dabei Eigenschaften und Wahrnehmungen zugeordnet werden, indem jeweils Dreiecke aneinandergesetzt werden sollen. Auf den Karten 2 und 5 wird ein differenziertes Lernangebot geliefert, indem jeweils eine Mindestanzahl an Antworten verlangt wird – leistungsstarke SuS können mehr Antworten geben. Auf Karte 4 findet eine Differenzierung statt, indem Mehrfachzuordnungen möglich sind, sodass leistungsstärkere SuS die Aufgabe umfassender bearbeiten können als leistungsschwächere SuS.

### **3.4.3      *Aufgaben 2: Karten 12 bis 26***

Die Aufgaben 2 beginnen mit Wiederholungsaufgaben zu den Aufgaben 1. Hiermit soll das bereits erworbene Wissen aus der vorangegangenen Stunde bei den SuS aktiviert und auf die folgenden Aufgaben einstimmt werden. In den Fragen auf Karte 12 werden Inhalte der Aufgaben 1 abgefragt, auf Seite 13 sind Wörter in einen Lückentext einzusetzen. Die Wörter, die in den Lückentext eingesetzt werden müssen, sind dabei bereits vorgegeben, da dieses Aufgabenformat eine recht hohe Lesekompetenz von den Lernanfängern erfordert. In der Beantwortung der Wiederholungsfragen wird beabsichtigt einmal Schreiben und danach Malen von den Kindern verlangt, da ein abwechslungsreiches Beantworten der Fragen die Motivation steigern soll – zudem nimmt Malen oftmals weniger Zeit in Anspruch. Die Karten 14 bis 19 legen den Schwerpunkt darauf, die Gegenstände weiter mit ihren Sinnen zu untersuchen. Dies baut auf den Aufgaben 1 auf, in denen die SuS bereits die Gegenstände visuell und taktil untersucht, also mit den Augen und mit der Haut wahrgenommen, haben. Hier kommen nun Wahrnehmungen mit Nase (olfaktorisch), Ohr (akustisch) und Zunge (gustatorisch) dazu, wobei beim gustatorischen Wahrnehmen von Gegenständen explizit Gefahren thematisiert werden und ein Untersuchen der Gegenstände mit der Zunge ausdrücklich und begründet

nicht erlaubt und auch nicht verlangt wird. Das durch den „Schlaufuchs“ geforderte Abgleichen der Ergebnisse mit der bereitliegenden Musterlösung soll sicherstellen, dass die Kinder wissen, dass man Eigenschaften von Gegenständen untersuchen kann und, dass sie dabei ihre Sinne nutzen können. Dabei sollen sie ihre Wahrnehmungen überprüfen und bestenfalls sollen auch hier wieder Diskussionen durch die Musterlösung in der Partnergruppe entstehen.

Karte 21 weist die Kinder mit dem „Schlaufuchs“ an, sich Zusatzmaterial zu organisieren, sich einen Umschlag bei der Lehrkraft bzw. am vereinbarten Ort abzuholen. Anschließend wird durch die Aufgabe auf Karte 22 von den Kindern noch einmal ein sehr genaues Untersuchen und Vergleichen der Gegenstände in der Kiste und derer Eigenschaften gefordert: Dabei sollen Gegenstände mit gleichen Eigenschaften einander zugeordnet werden – es wird also eine einfache Klassifikation von Gegenständen mit gleichen Eigenschaften verlangt.

Die Seiten 23 und 24 sind erneut als informative „Für Forscher“-Seiten konzipiert. Mit erläuternden Informationen wird hier der Begriff „Material“ eingeführt. Wichtige Wörter sind zum besseren Verständnis und zum einfacheren Lesen wiederum fett gedruckt. Auf Karte 24 wird der Begriff „Material“ vertieft, indem er zuerst weiter erklärt und anschließend durch konkrete Beispiele verdeutlicht wird. Diese beiden Karten (23 und 24) sind relativ textlastig, weil wichtige Punkte zusätzlich erklärt und verdeutlicht werden sollen. Anschließend an diese „Informationskarten“ werden die auf Karte 25 (die Zusatzaufgabe wird im Aufgabensatz 2 absichtlich mit dem „Basis“-Aufgabensatz ausgegeben) aufgefordert, die Inhalte der Karten 23 und 24 anzuwenden: Es sollen Gegenstände gefunden werden, die aus einem bestimmten, beschriebenen – aber noch nicht explizit bezeichneten – Material bestehen. Aus schon genannten Gründen, sollen hier die Antworten durch Malen gegeben werden. Nach der Zusatzaufgabe werden die Kinder aufgefordert, die Musterlösung zur Hand zu nehmen und ihre Ergebnisse abzugleichen. Hiermit sollen die Inhalte bei den SuS überprüft werden, dass die Begriffe „Material“ und „Gegenstand“ voneinander abgegrenzt werden. Falls die Kinder viele nicht korrekte Antworten gegenüber der Musterlösungen finden, soll eine Basis geschaffen sein, dass sie durch die Musterlösung angespornt werden konstruktiv mit dem Partner zu diskutieren.

Im Anschluss an die Zusatzaufgabe ist als didaktische Reserve eine Knobelaufgabe vorbereitet. Mit der Knobelaufgabe soll der Begriff „Material“ noch einmal weitergedacht werden. Dieser Inhalt wird in den Aufgaben 3 nicht weiter angespro-

chen und soll die schnellen SuS noch einmal fordern. Es liegt hierzu eine Tippkarte bereit, welche die gesuchten Begriffe rätselartig umschreibt. Da die Aufgaben 2 insgesamt recht anspruchsvoll sind, wird ein Rätselcharakter abschließend eingesetzt, um die SuS zu motivieren und Spaß zu bringen. Durch die Beschreibungen soll eine Basis zum Diskutieren gelegt sein, da jeweilige Partnergruppe auf diese Weise indirekt aufgefordert wird, über die unterschiedlichen Materialien nachzudenken und darüber zu kommunizieren.

Dadurch, dass auf den Karten 16 und 22 wiederum eine Mindestanzahl an Antworten von den SuS verlangt wird und so leistungsstarke SuS die Aufgaben umfassender bearbeiten können als leistungsschwächere, differenzieren auch die Aufgaben 2. Auf Karte 17 können Mehrfachzuordnungen in der Beantwortung gemacht werden – auch hier wird den SuS ein differenziertes Angebot geboten.

#### **3.4.4      *Aufgaben 3: Karten 27 bis 37***

Wie zu Beginn der Aufgaben 2, beginnen die Aufgaben 3 auf den Seiten 27 und 28 mit Wiederholungsaufgaben zur letzten Doppelstunde. Hierdurch sollen die Inhalte der letzten Stunde aufgegriffen, das bereits erworbene Wissen aus der vorangegangenen Stunde bei den SuS aktiviert und auf die folgenden Aufgaben vorbereitet werden. Die Aufgabe auf Seite 27 soll den SuS den in der letzten Stunde bereits kennengelernten Begriff „Material“ in Erinnerung rufen und daraufhin angewendet werden. Auf Seite 28 folgt vertiefend eine einfache Definition des Begriffs „Material“, was eigentlich keinen neuen Inhalt darstellen dürfte für die SuS, aber eine wichtige Voraussetzung für die weitere Bearbeitung der Aufgaben 3 darstellt.

Mit Karte 29 werden den Kindern die Benennungen der einzelnen Materialien geliefert. Da nicht zu erwarten ist, dass die Kinder die richtigen Bezeichnungen der Materialien bereits kennen, werden diese genannt. Es sollen die jeweiligen Eigenschaften den Materialien so zugeordnet werden, indem Puzzelteile passend miteinander verbunden werden sollen. Dieses Aufgabenformat ist den Kindern normalerweise bekannt und der Knobelcharakter soll eine Bearbeitungsmotivation der Aufgabe schaffen: Denn erst beide Teile zusammen ergeben die „Lösung“, wie die Materialien mit den aufgezählten, spezifischen Eigenschaften bezeichnet werden. Die Kinder müssen nach dem Verbinden der Teile aufmerksam lesen, um die auf Karte 30 abgebildeten Gegenstände aus der Kiste mit den auf Seite 29 kennengelernten Bezeichnungen der Materialien zuordnen zu können.

Auf Karte 31 werden die SuS aufgefordert, die Ergebnisse mit der Musterlösung abzugleichen. Damit überprüft werden, ob die Inhalte der Karten 30 und 31 verstanden wurden und angewendet werden können. Falls die SuS nicht in der Lage sein sollten, die Gegenstände den Materialien, aus denen sie bestehen, zuzuordnen, müssten sie ggf. zum erneuten Lesen der Karte 30 aufgefordert werden.

Mit Karte 32 wird von den SuS eine Transferleistung der erworbenen Kenntnisse über die Bezeichnungen von Materialien auf andere Gegenstände, die selbst bestimmt werden können, verlangt. Das Gelernte soll hier auf eine neue Situation übertragen werden.

Auf Karte 33 werden die Kinder durch den „Schlaufuchs“ aufgefordert, sich Zusatzmaterial zu organisieren, welches für Karte 34 benötigt wird. Es werden fünf neue Gegenstände eingeführt, die für die folgenden Aufgaben im Bereich 3 benötigt werden. Die Karten 33 bis 35 thematisieren, dass Gegenstände aus mehreren Materialien bestehen können. Auch das soll im Weiteren von den Kindern herausgefunden und untersucht und die unterschiedlichen Materialien sollen benannt werden. Auf Karte 36 sollen die Materialien aus der Kiste zu denen, die in den Aufgaben 3 neu dazugekommen sind, in Beziehung gesetzt und verglichen werden, indem konkrete Beispiele für Aussagen gefunden und Lücken in einem kleinen Text werden sollen. Dabei sollen Beispiele von den SuS selbst gefunden werden. Im Anschluss sollen die Ergebnisse mit der Musterlösung abgeglichen werden (Karte 37) und bestenfalls eine Diskussion innerhalb der jeweiligen Partnergruppe stattfinden, falls andere Beispiel in der Musterlösung von den Kindern eingesetzt wurden.

Für schnell arbeitende Kinder liegen als didaktische Reserve eine Zusatzaufgabe und eine Knobelaufgabe vor. In der Zusatzaufgabe werden die Kinder aufgefordert, selbst noch einmal konkrete Gegenstände zu suchen, die aus mehreren Materialien bestehen. Die Knobelaufgabe verlangt, dass die Bedeutungen von „Gegenstand“ und „Material“ verinnerlicht wurden und genau ins Verhältnis gesetzt werden können. Hier sollen die Kinder verschiedenen Aussagen ein „Wahr“ oder „Falsch“ durch Ankreuzen zuordnen. Für die Knobelaufgabe, da dieses Format ein recht anspruchsvolles darstellt, liegt ebenfalls eine Hilfestellung leistende Tippkarte bereit.

Die Aufgaben 3 schließen mit einem Abschlussquiz „Bist du Materialexperte?“ ab, welches als didaktische Reserve für schnell arbeitende SuS gedacht ist. Hier werden Inhalte aller Aufgaben übergreifend abgefragt und es kann so überprüft wer-

den, ob die Kinder die Inhalte miteinander verknüpfen können. Dies soll in einem Rätselformat durchgeführt werden, da dieses die SuS abschließend besonders motivieren und Spaß bringen soll: In jeweils vorgegebene Sätzen sind Wörter einzusetzen, die dann ein Lösungswort ergeben.

Auf der Tippkarte, die zur Knobelaufgabe vorbereitet ist, werden alle Lösungswörter der Fragen durcheinander angegeben und den Kindern geliefert. Die SuS müssen also die Inhalte der Aufgaben verstanden haben und ggf. in der Zusatzaufgabe die Wörter jeweils richtig zuordnen. Auch durch diese Hilfestellung bleibt die Anforderung an die SuS noch recht hoch.

Auch die Aufgaben des Bereichs 3 differenzieren: Auf Karte 32 ist eine Mindestanzahl an Antworten verlangt, sodass leistungsstarke SuS hier mehr Antworten geben können. Auf Karte 27 wird dadurch differenziert, dass Mehrfachzuordnungen möglich sind und auch auf Karte 30 können unterschiedlich viele Gegenstände zugeordnet werden.

#### **3.4.5 Besonderheiten Lerneinheit: Das Forscherheft**

Die Aufgabensätze und Zusatzmaterialien der Lerneinheit werden nach der Bearbeitung chronologisch in ein sogenanntes „Forscherheft“ eingehftet. Es besteht anfänglich nur aus Deckblatt (vgl. Anhang A1) und Rückblatt, welche auf einen Heftstreifen geheftet sind. Im Laufe der Lerneinheit wird das Heft durch die Aufgabensätze 1, 2 und 3 sowie durch die jeweils bearbeiteten Zusatz- und Knobelaufgaben der Kinder gefüllt. Jedes Kind gestaltet so sein eigenes „Forscherheft“, in dem die Arbeitsmaterialien der Lerneinheit „Eigenschaften von Materialien“ gesammelt sind. Auf diese Weise entsteht ein kleines Nachschlagewerk, was auch in späteren Klassen wieder zur Hand genommen und ggf. erweitert werden kann. Die Kinder stellen in diesem Fall Arbeitsmaterial selbst her, mit dem im Anschluss behutsamer umgegangen wird und welches erfahrungsgemäß dazu führt, dass die durchgenommenen Inhalte besser in Erinnerung bleiben.

Das Heft ist beabsichtigter Weise in DIN A5 entwickelt, da diese Größe gut handhabbar für die Kinder ist; zudem können die Vervielfältigungskosten für Kopien geringer gehalten werden.

### **3.4.6 Mögliche Einbettung der Lerneinheit in den Unterricht**

Die Aufgaben sind als eine in sich geschlossene Lerneinheit geplant. Es besteht die Möglichkeit, dass die Aufgabe ohne besondere Vorbereitung der Themen und Inhalte eingesetzt werden. Die Inhalte können bzw. sollten aber im Anschluss in ein oder zwei gemeinsamen Stunden aufgegriffen und ggf. auch verschiedene Aufgaben noch einmal besprochen werden.

In den Klassen 3 und 4 kann an das erlangte Grundlagenwissen zu Eigenschaften von Materialien angeknüpft werden, indem weitere Eigenschaften von Materialien untersucht werden, wie z. B. die Wärmeleitfähigkeit, die Dichte oder die Leitfähigkeit von elektrischem Strom (hierbei handelt es sich eher um physikalische Eigenschaften von Materialien). Außerdem könnten daran auch Untersuchungen über die Brennbarkeit oder den Schmelz- und Siedepunkt bei den verschiedenen Materialien anschließen (hierbei handelt es sich eher um chemische Eigenschaften von Materialien). Weiterhin könnte aber auch an die Thematik aus den Aufgaben aus dieser Arbeit angeknüpft werden, indem die SuS z. B. untersuchen sollen, wie man die Eigenschaften der unterschiedlichen Materialien nutzen kann oder die wie die Materialeigenschaften und die Eignung von Material zur Herstellung von bestimmten Gegenständen zusammenhängen.

Auch eine fächerübergreifende Einbindung der Lernaufgaben in den Unterricht ist denkbar: Man könnte sich beispielsweise die Nutzung verschiedener Materialien früher und heute anschauen oder die (Weiter-)Entwicklung und Erfindung von Materialien (Fach Sachunterricht: Geschichte bzw. Inhaltsfeld „Geschichte und Zeit“). Weiterhin könnte man das Thema Schwimmen und Sinken bzw. Dichte von Stoffen anschließen oder die Belastbarkeit von verschiedenen Materialien testen (Fach Sachunterricht: Physik bzw. Inhaltsfeld „Technik“). Ferner ließen sich unterschiedliche und gleich große Gegenstände wiegen und ihr Gewicht miteinander vergleichen (Fach Mathematik). In einem fächerübergreifenden Unterricht mit dem Fach Kunst, könnte mit den unterschiedlichsten Materialien gebaut, gemalt und gestaltet werden. Man könnte die Bearbeitbarkeit der unterschiedlichen Materialien untersuchen und die Vor- und Nachteile der Eigenschaften der Materialien nutzen (z. B. Arbeiten mit Gips und Ton, Stein, Holz etc.). Hier sollen nur einige Beispiele angedacht worden sein – es sind viele weitere Möglichkeiten denkbar. Auf diese Weise könnten Erkenntnisse, die in verschiedenen Fächern gemacht werden, vorteilhaft miteinander verknüpft und das Wissen erweitert werden.

#### 4 Leitfragen der Arbeit

Damit die Bearbeitungsprozesse der SuS im Anschluss an die Erprobung konstruktiv ausgewertet werden können, sollen hier Leitfragen aufgeführt werden, die voraussichtlich durch die Bearbeitung der SuS hervorgehen werden. Die Fragen wurden hauptsächlich entlang der allgemeinen und der fachlichen Lernziele der Aufgaben, die in Kapitel 3.3 dargestellt sind, formuliert.

Die im Folgenden dargestellten Forschungsfragen werden sowohl auf der Basis der von den SuS ausgefüllten Forscherhefte als auch von Videoaufzeichnungen<sup>10</sup> einzelner Schülergruppen beantwortet (vgl. Kapitel 5 und Kapitel 6).

**Frage 1:** *Sind die Lernaufgaben so konstruiert, dass die SuS diese bestenfalls selbständig bearbeiten können?*

Einerseits wird diese Frage dadurch beantwortet werden, ob die SuS auch nach erneutem Lesen und zusätzlichen Besprechen der Aufgabenstellung mit dem Partner Verständnisfragen haben. Eine selbständige Bearbeitung der Aufgaben setzt eine hohe Lesekompetenz der Kinder voraus – und dies sehr schwierig zu überprüfen. Es sollte noch einmal nach Bearbeitung der Aufgaben diskutiert werden, ob der Textanteil auf den Aufgabenzetteln angemessen war.

Andererseits kann dies aber auch daraus abgelesen werden, ob die Kinder die Aufgaben richtig lösen können. Wenn beispielsweise Aufgaben ausgelassen werden oder der „Basis“-Aufgabensatz in der geplanten Zeit nicht vollständig bearbeitet werden kann, so könnte dies daran liegen, dass die Aufgaben an einigen Stellen missverständlich oder verwirrend gestellt sind.

**Frage 2:** *Ist der Umfang der Aufgaben angemessen?*

Ein Maß dafür ist, ob die SuS die jeweiligen Aufgabensätze, die sie zu Beginn der Doppelstunde erhalten haben, in der vorgesehenen Zeit vollständig bearbeitet haben. Einerseits sollte es weder vorkommen, dass die SuS bereits viel schneller als vorgesehen mit den Aufgaben fertig sind, noch sollten sie etwa nur die Hälfte der Aufgaben im vorgegebenen Zeitrahmen erledigen können. Falls eine der beiden Situationen eintritt, müsste sowohl anhand der Eintragungen in den Forscherheften als auch anhand der Videoaufnahmen nach möglichen Gründen gesucht wer-

---

<sup>10</sup> Die Videoaufnahmen, auf die in den folgenden Kapiteln verwiesen wird, sind im Institut für Didaktik der Physik, Justus-Liebig-Universität Gießen gelagert. Die Videos sind jeweils mit *0910-2012-CamX-GY.flv: ZZ:zz* (Videobezeichnung: Zeit) bezeichnet.

den: Die Ergebnisse der einzelnen Aufgaben müssen dazu ausgewertet und es muss analysiert werden, ob es wirklich am Umfang der Aufgaben gelegen hat oder ob die vorangegangenen Aufgaben nicht genug auf die Folgefragen vorbereitet haben.

**Frage 3:** *Differenzieren die Aufgaben ausreichend?*

Dies kann sicherlich daraus geschlossen werden, ob alle SuS die Aufgaben bearbeiten können und ob sie mit den jeweils folgenden Aufgabensätzen problemlos weiterarbeiten können. Andererseits kann dies aber auch dadurch analysiert werden, inwieweit die SuS mit dem Bearbeiten des zu Beginn der Doppelstunde ausgegeben Aufgabensatzes in der vorgesehenen Zeit zurecht kommen. Es könnte ein Problem sein, wenn die SuS den Aufgabensatz in der vorangegangenen Stunde nicht komplett bearbeitet haben, da dann eventuell Inhalte für das Weiterarbeiten im folgenden Aufgabensatz fehlen. Die „Basis“-Aufgaben müssen also so konzipiert sein, dass sie für alle SuS zu schaffen sind und dafür müssen die Aufgaben in sich mehr differenzieren – hier wären z. B. verschiedene Schwierigkeitsgrade, in denen die „Basis“-Aufgabensätze vorliegen oder unterschiedliche Hilfestellungen und Erläuterungen zu den Aufgaben denkbar; unter Umständen könnten auch Plenums- oder gemeinsame Ergebnissicherungsphasen eingeplant werden.

**Frage 4:** *Sind die Aufgabenformate für die SuS verständlich und werden diese angenommen?*

Einerseits kann dies daran abgelesen werden, ob Verständnisfragen bei den SuS auftreten, ob auch unbekannte Aufgabenformate einfach angenommen werden und die Aufgaben bearbeiten werden können. Andererseits kann auch beobachtet werden, ob die SuS Freude und Spaß am Bearbeiten der Aufgaben zeigen. Im besten Fall motivieren die neuen, unbekannteren Formate zusätzlich.

Diese neuen, unbekannteren Aufgabenformate müssen aber so selbsterklärend sein, dass die Kinder im Arbeiten nicht ausgebremst werden oder sogar aus diesem Grund nicht weiterarbeiten können. Eine Mischung aus motivierenden, gut verständlichen und handhabbaren Aufgabenformaten muss ein Ziel der Lernaufgaben darstellen. Bei der Auswertung dieses Aspekts ist zu bedenken, dass Aufgabenformate oftmals sehr subjektiv bewertet werden und Gründe dafür auch in den Videoaufnahmen wahrscheinlich nicht herausgefunden werden können.

**Frage 5:** *Inwieweit werden nicht korrekte Antworten nach dem Abgleichen mit den bereitliegenden Musterlösungen von den SuS in der jeweiligen Partnergruppe konstruktiv besprochen?*

Die Beantwortung dieser Frage kann nur bei den Partnergruppen analysiert und bewertet werden, die auf Video aufgenommen wurden. Ziel der Videoanalyse ist es zu beobachten, ob und wann die Kinder Korrekturen an ihren Ergebnissen vornehmen. Hier könnte auch zu sehen sein, wie mit den Korrekturen umgegangen wird – ob und in welcher Form die Kinder über die Abweichungen reden und diskutieren. Es könnte auch sein, dass sie die richtigen Antworten einfach übernehmen. Vorteile und Nachteile von Musterlösungen sind bereits in Kapitel 3.3.2 angesprochen worden. Diese Aspekte sollen bei der Auswertung der Videoergebnisse ebenfalls berücksichtigt werden: Es ist möglich, dass in den Forscherheften einiger Kinder später nur richtige Antworten zu finden sind, weil die SuS anhand der Musterlösungen alle nicht korrekten Antworten verbessert haben. Aber die Korrektur- bzw. Radierspuren in den Forscherheften könnten darauf schließen lassen, dass die Antworten der SuS angepasst wurden – nicht zu erkennen wäre allerdings, wann dies geschehen ist.

Auf die Musterlösungen soll aber nicht verzichtet werden, weil sie in jedem Fall eine wichtige Rückmeldung bezüglich ihrer Bearbeitung an die SuS ist, welches im „herkömmlichen“ Unterricht die Aufgabe der Lehrkraft ist.

**Frage 6:** *Inwieweit werden die informativen „Für Forscher“-Karten von den SuS konstruktiv als Informationsquelle genutzt?*

Diese Frage kann ebenfalls vorwiegend bei den Partnergruppen analysiert und bewertet werden, die gefilmt wurden. Hier soll beobachtet werden, wie die Kinder diese Karten bearbeiten. Es könnte zu sehen sein, ob und in welcher Form die Kinder über das Gelesene reden und diskutieren. Es könnte auch sein, dass sie nach einmaligem Herunterlesen der Karte einfach umblättern und weiterarbeiten. In manchen Fällen kann es dazu kommen, dass Folgeaufgaben nicht bearbeitet und gelöst werden können, da Inhalte aus den Texten von den „Für Forscher“-Karten fehlen.

Bei allen Fragen soll immer auch im Vordergrund stehen, ob die SuS etwas gelernt haben bzw. ob die Lernziele der Aufgaben erreicht worden sind. Wenn die Kinder die Aufgaben richtig beantworten konnten und auch die Folgeaufgaben

korrekt und ohne Probleme, kann daraus geschlossen werden, dass auch die jeweils fachlichen Ziele der Aufgaben (vgl. Kapitel 3.4) erreicht wurden.

## 5 Datenerhebung und methodisches Vorgehen

Die Erprobungen der im Rahmen dieser Arbeit entwickelten Lernaufgaben wurden in einer zweiten Klasse zu Beginn des Schuljahres durchgeführt – an drei Terminen innerhalb von fünf Tagen –, da es zeitlich nicht anders machbar war. Die Kinder besuchten in diesem Fall erst die achte bzw. neunte Woche der zweiten Klasse. Günstiger wäre es gewesen, die Aufgaben erst Mitte oder gegen Ende des zweiten Schuljahres zu erproben.

Die Aufgaben wurden von insgesamt 14 SuS bearbeitet, wobei einzelne Kinder an verschiedenen Tagen krankheitsbedingt fehlten. Mindestens ein Aufgabenbereich wurde von allen SuS bearbeitet, wobei bis auf ein Kind alle Kinder beim ersten Aufgabenbereich anwesend waren.

Da die Aufgaben für eine Bearbeitung in Partnergruppen, maximal in Dreiergruppen, konzipiert wurden, war die Sozialform bereits vorgegeben. An jedem der drei Erprobungstage wurde in fünf Partnergruppen und einer Dreiergruppe gearbeitet. Da es zum Erprobungszeitpunkt der Aufgaben in der Schule seit zwei Wochen ein sogenanntes „I-Kind“<sup>11</sup> in der Klasse gab, arbeitete die Klassenlehrerin ihm zusammen, die anderen SuS blieben im Wesentlichen unbetreut bzw. sprachen ausschließlich die Autorin dieser Arbeit bei aufkommenden Fragen an. Die Partnergruppen blieben – soweit möglich – in den drei Tagen bestehen: Vier der sieben Arbeitsgruppen konnten alle Aufgabenbereiche (die Aufgaben 1 bis 3) in der gleichen Konstellation bearbeiten.

Insgesamt wurden an jedem der drei Erprobungstage jeweils sechs Materialboxen und zwölf Aufgabensätze ausgegeben sowie am Ende der Aufgaben 1 zwölf Forscherhefte, in die Kinder die eigenen Aufgaben jeweils chronologisch einhefteten. Die Aufgaben waren so gestaltet, dass die Kinder ihre Ergebnisse direkt in den ausgeteilten Aufgabensätzen bzw. den zusätzlichen Aufgabenblättern eingetragen konnten.

Die Erprobung fand an drei aufeinander folgenden Schultagen statt (freitags, montags und dienstags), weil sich aus organisatorischen Gründen Herbstferienbeginns

---

<sup>11</sup> „I-Kind“ bedeutet „Integrations-Kind“. Diese Kinder besitzen ein mehr oder weniger starkes Handicap, welches eine körperliche Beeinträchtigung, eine Hör-, Seh- bzw. Sprachbeeinträchtigung, sein kann oder aber auch eine Lernschwäche. Diese Kinder werden teilweise im Augenblick schon an Regelschulen in den „normalen“ Unterricht integriert, benötigen aber meistens eine spezielle Förderung, welche im Normalfall durch einen zusätzlichen Pädagogen („I-Helfer“) mit spezieller Ausbildung geleistet wird. Da diese Kinder im Normalfall nur in etwa 1/3 der Stunden beim Lernen begleitet werden, benötigen sie im Rest der Stunden besondere Aufmerksamkeit und Unterstützung durch die Lehrkraft. Dies war auch während der Erprobung der Aufgaben der Fall.

keine andere Möglichkeit bot. Im Normalfall hätte die Erprobung über zwei oder drei Wochen stattgefunden, damit die Aufgaben immer ein Sonderformat an Unterricht dargestellt hätten, welche besondere Freude und besonderen Ansporn der SuS zur Folge gehabt hätte. Damit hätte dem entgegen gewirkt werden können, dass bei SuS, die das Thema bzw. die Aufgabenformate weniger gut gefallen haben oder die mit der vorwiegend selbständigen Bearbeitungsweisen der Aufgaben nicht gut zurecht kamen, nicht die Lust am Weiterarbeiten an den Aufgaben verlieren. In der Erprobung gab es offensichtlich lediglich ein bis zwei Kinder, bei denen dies der Fall war.

Am ersten Tag der Erprobung vor Beginn der Bearbeitung der Aufgaben wurden den Kindern weitere organisatorische Hinweise zur Verfahrensweise gegeben sowie die Zeichenerklärung auf der ersten Seite des Forscherheftes gemeinsam besprochen. Diese Einführungsphase vor Beginn des Erprobungszeitraums, die durch die Lehrkraft geleitet wurde, umfasste ausschließlich Erklärungen zur räumlichen Organisation im Klassenraum (z. B. wo Musterlösungen, Tippkarten und Zusatz- bzw. Knobelaufgaben ausliegen) oder zur Bearbeitung der Aufgaben (z. B. dass der jeweilige Aufgabensatz von vorne nach hinten zu bearbeiten ist und wie nach Beenden des jeweils Aufgabensatzes einer jeden Erprobung verfahren wird) und wo die SuS eventuell benötigtes, in den Aufgaben angegebenes, Zusatzmaterial erhalten würden. Weiter wurden die SuS in dieser Phase darauf hingewiesen, dass sie die Kontrolle der eigenen Ergebnisse anhand der Musterlösungen aufmerksam durchführen und eventuelle Abweichungen mit dem Partner sorgfältig besprechen sollten. Dies wurde beabsichtigt auf diese Weise gemacht, da Folgeaufgaben – falls falsche Ergebnisse unreflektiert und unkorrigiert stehen bleiben – teilweise nur falsch oder sogar gar nicht zu lösen sind. Da das eigenständige Abgleichen und vor allem das Hinterfragen und Korrigieren von nicht korrekt gelösten Aufgaben für die Zweitklässler noch neu und zudem schwierig ist, ist dieser Aspekt besonders ausführlich erklärt worden. Das Fernziel dieser Anmerkung war es herauszufinden, wie und ob die Kinder dies in der Bearbeitung der Aufgaben dann umsetzen. Es sollten hierdurch maßgeblich die Weichen dafür gestellt werden, verwertbare Aussagen für die spätere Bewertung der Aufgaben zu erhalten. Abschließend wurde den SuS noch einmal ausdrücklich mitgeteilt, dass bei Unklarheiten zuerst die jeweilige Aufgabenstellung noch einmal genau zu lesen wäre und danach der Partner zu befragen sei. Erst im Anschluss sollte – wenn es keine Lösung zur Frage oder immer noch Verständnisfragen geben sollte – die Option, die Lehrkraft zu rufen, gewählt werden. Hierdurch sollten angemessene

Ergebnisse unter der Voraussetzung selbständig erarbeiteter Aufgaben für die spätere Auswertung der Aufgaben erhalten werden.

Im Anschluss der Erprobung wurde eine Sitzkreisrunde mit den SuS durchgeführt, um eine Rückmeldung zu den Aufgaben zu erhalten. Dies wurde im Plenum durchgeführt und verbal durch die Autorin geleitet, da so Rückfragen der Autorin dieser Arbeit zu Aussagen der SuS gestellt werden konnten, die für die Auswertung der Aufgaben relevant sein könnten. Die Ergebnisse werden – wo es sich anbietet – in Kapitel 6.4 angebracht und ausgeführt.

Wie in Kapitel 3.4 bereits erwähnt, ist die Lerneinheit auf drei Doppelstunden angelegt. In der ersten Doppelstunde gingen etwa zwölf Minuten für die bereits erläuterte Einführungsphase verloren, sodass für die Aufgaben 1 etwa 75 Minuten reine Bearbeitungszeit blieben. In den beiden darauf folgenden Doppelstunden wurde die Erprobung zehn Minuten vor Stundenende abgebrochen, da die beiden Partnergruppen, die jeweils gefilmt wurden, mit den kompletten Aufgaben (mit „Basis“-Aufgabensätzen sowie Zusatz- und Knobelaufgaben) fertig waren. Die anderen Gruppen waren bis auf eine weitere Gruppe jeweils um einiges langsamer; auf diese Situation wurde spontan reagiert. Der jeweilige Arbeitsfortschritt der Partnergruppen kann in den Forscherheften verfolgt werden.

Zur Auswertung der Lernaufgaben werden die bearbeiteten Unterlagen, also die Forscherhefte der Kinder, herangezogen. Hier wird nach einer quantitativen Analyse, ob die Kinder die Aufgaben vollständig bearbeitet haben, anschließend eine qualitative Analyse durchgeführt, d. h. wie und in welchem Umfang die Kinder die einzelnen Aufgaben eines jeden Aufgabenbereichs bearbeitet haben. Hier können zum Beispiel Korrekturspuren der Kinder Rückschlüsse zulassen. Weiterhin werden auch die Videoaufnahmen, die während der Erprobung der Aufgaben entstanden sind, hinsichtlich einer qualitativen Analyse der Aufgabe ausgewertet. Dabei werden Die Aufnahmen besonders unter den für diese Arbeit aufgestellten Fragestellungen angeschaut werden. Die aus den Aufnahmen gewonnenen Erkenntnisse sollen im Folgenden vor allem auch als Denkanstöße für mögliche Verbesserungsvorschläge (vgl. Kapitel 7) dienen, indem die Dialoge der SuS beim Bearbeiten analysiert werden. Außerdem werden Informationen aus der abschließenden mündlichen Feedbackrunde nach der dritten Doppelstunde an den Stellen mit in die Auswertung der Aufgaben einbezogen, wo es sich explizit anbietet. Videoaufnahmen zu dieser Phase existieren leider nicht – hier werden die Notizen der Autorin aus der Feedback-Runde genutzt.

Im folgenden Kapitel 6 werden die Beobachtungen der Erprobung beschrieben und es werden die erhaltenen Daten evaluiert. Außerdem wird versucht, die in Kapitel 4 entwickelten Fragestellungen zu beantworten, um daraufhin mögliche Verbesserungen für die oder Abwandlungen der Aufgaben zu entwickeln (vgl. Kapitel 7).

## 6 Ergebnisse der Analysen der Daten

Eine strikte Trennung von Analyse und Verbesserungsmöglichkeiten der Aufgaben erschien der Autorin nicht sinnvoll. Daher werden vereinzelt und zum besseren Verständnis bereits im Anschluss an die Schilderung von Beobachtungen Verbesserungsschläge für eine spezifische Aufgabe genannt. Ausführlich werden diese später in Kapitel 7 beschrieben, ohne die einzelnen Beschreibungen der Beobachtungen zu wiederholen.

In diesem Kapitel werden im Folgenden die Ergebnisse der ausgewerteten Aufgaben dargestellt. Zuerst werden einige allgemeine Beobachtungen beschrieben, die an allen drei Erprobungstagen gemacht wurden und die für die Beantwortung der Leitfragen dieser Arbeit von Bedeutung sind. Im Anschluss daran werden die einzelnen Aufgabenbereiche separat betrachtet. Die Aufgaben werden jeweils anhand der Videodaten<sup>12</sup> sowie der von den Kindern bearbeiteten Aufgabenblätter bzw. „Karten“ ausgewertet. Dabei kann die Auswertung der Videodaten nur für die Aufgaben 1 und 2 stattfinden, da während der Aufgabenbearbeitung 3 aufgrund technischer Probleme kein Ton aufgenommen wurde. Die Aufnahmen zum Aufgabenteil 3 müssen dementsprechend lediglich anhand einer Analyse der durch die Kinder ausgefüllten Aufgabenblätter untersucht werden.

Die drei Aufgabenbereiche wurden jeweils von 12 SuS in sechs Partnergruppen einer zweiten Grundschulklasse – wie in Tabelle 6.1 zusammengefasst – bearbeitet. Dabei wurden nicht immer alle Aufgaben von jedem Kind bearbeitet.

	Aufgabenkomplett bearbeitet	Aufgaben nicht komplett bearbeitet	Zusatzaufgabe bearbeitet	Zusatzaufgabe 2 bearbeitet	Knobelaufgabe bearbeitet	Abschlussquiz bearbeitet
<b>Aufgaben 1</b>	12/12	0/12	10/12	6/12	6/12	-
<b>Aufgaben 2</b>	5/12	7/12	4/12	-	4/12	-
<b>Aufgaben 3</b>	10/12	2/12	8/12	-	6/12	4/12

**Tabelle 6.1:** Allgemeine Übersicht über die Bearbeitung der Aufgaben. Eigene Darstellung.

<sup>12</sup> Wie in Kapitel 4 bereits beschrieben, sind die Videoaufnahmen, auf die verwiesen wird, im Institut für Didaktik der Physik, Justus-Liebig-Universität Gießen gelagert und werden in der vorliegenden Arbeit jeweils mit *0910-2012-CamX-GY.flv: ZZ:zz* (Videobezeichnung: Zeit) bezeichnet sind.

## 6.1 Allgemeine Beobachtungen während der Erprobung

Während der Erprobung der Aufgaben sind verschiedene Aspekte bezüglich der entwickelten Fragestellungen aufgefallen, die eine Bewertung des Aufbaus und der Gestaltung der Aufgaben sowie der gesamten Lerneinheit zulassen. Im Folgenden werden diese Beobachtungen zunächst genannt – Verbesserungsvorschläge folgen dann in Kapitel 7.

Insbesondere während der ersten und dritten Erprobungsdoppelstunde konnte die Autorin der Aufgaben wie geplant vorwiegend als Beobachterin fungieren und war vorwiegend damit beschäftigt, benötigte Zusatzmaterialien auszugeben und später die schnellen SuS mit Zusatz- und Knobelaufgaben zu versorgen. Zwischendurch hatte sie zum Beispiel Zeit, die Unterlagen für die zweite Erprobungsstunde vorzubereiten. In der zweiten Erprobungsstunde kamen die Kinder weniger gut alleine mit den Aufgaben zurecht. Sie riefen verhältnismäßig häufig um Hilfe und stellten neben Verständnisfragen (vgl. 0910-2012-Cam1-G1.flv: 35:40 ff.; 0910-2012-Cam2-G2.flv: 02:00 ff., 09:25 ff., 13:45 ff., 32:40 ff. und 0910-2012-Cam1-G2.flv: 8:45 ff., 11:00 ff., 14:25 ff.) auch inhaltliche Fragen (vgl. 0910-2012-Cam2-G2.flv: 00:20 ff.; 0910-2012-Cam1-G2.flv: 4:40 ff.) an die Lehrkraft – dies wird im Weiteren in der Auswertung der Aufgaben 2 erläutert.

Die meisten Fragen der SuS entstanden dadurch, dass die Aufgabenstellung vorab nicht oder nur flüchtig gelesen wurde. Hierdurch kam dann Unruhe und Aufregung auf und einige Kinder riefen um Hilfe. Kommentare wie *„Was sollen wir da machen?“* (vgl. z. B. 0910-2012-Cam1-G1.flv: 07:50) wurden während der Erprobung zunächst mit Hinweisen wie *„Bitte lies dir die Aufgabenstellung zunächst noch einmal genau durch und besprich dich mit deinem Partner!“* sowie mit *„Achte auf die Zeichen!“* beantwortet. Im Anschluss konnten die Kinder dann häufig doch alleine mit dem Bearbeiten der Aufgabe beginnen und nur in dem Fall, in dem sie offensichtlich keine Lust hatten, sich selbst mit der Aufgabenstellung noch einmal zu befassen, wurde weiterhin nach Unterstützung gerufen (vgl. z. B. 0910-2012-Cam1-G1.flv: 07:35 ff.). In solch einem Fall reichte es dann oft aus, die Aufgabenstellung mit den SuS gemeinsam zu lesen und von ihnen erklären zu lassen. Aufgabenstellungen, bei denen dies nicht ausreichte, werden später in der Auswertung konkret beschrieben. Es kann aus den eben genannten Gründen nicht immer davon ausgegangen werden, dass die Aufgabenstellungen in diesen Fällen schlecht gestellt waren. Es muss daher genau differenziert werden, wo Arbeitsanweisungen wirklich ungenau formuliert waren.

Es gab während der Erprobung zwei Kinder nicht-deutscher Muttersprache, deren Lesekompetenz und Wortschatz sehr schwach ausgebildet waren. Die beiden Kinder bildeten zufälliger Weise eine Partnergruppe, was ein eigenständiges Bearbeiten der Aufgaben leider stark behinderte: Hier wäre – alleine schon um das verwendete Vokabular zu verstehen – eine individuelle Unterstützung nötig gewesen. Hier wurde zum Beispiel die Erstellerin nach den deutschen Bezeichnungen für die Gegenstände „Holzklötzchen“, „Kaffeefilter“ und „Büroklammer“ gefragt. Diese Daten sind im Folgenden in die Auswertung voll einbezogen, dürften die inhaltlichen Ergebnisse allerdings negativ beeinflussen. Es war nicht Sinn und Zweck der Aufgaben, die Lesekompetenz der SuS zu überprüfen.

Auffällig war, dass immer die gleichen Kinder die Aufgabenstellungen nicht richtig lasen und deshalb prinzipiell um Hilfe riefen. Dies setzte sich auch bei diesen Kindern durch alle Aufgabenbereiche fort und änderte sich nur wenig (*vgl. 0910-2012-Cam1-G1.flv und 0910-2012-Cam2-G2.flv*). Andererseits gab es durchaus Partnergruppen, von denen kaum etwas zu vernehmen war und jeweils die kompletten 75 bis 80 Minuten sehr konzentriert und begeistert arbeiteten, mit dem geforderten selbständigen Arbeiten und Experimentieren sehr gut zurecht kamen – von zwei Partnergruppen wurde die Erstellerin der Aufgaben während der Bearbeitung kaum gerufen – sie arbeiteten konzentriert und selbständig. Bei wieder anderen Partnergruppen wäre eine persönliche Ansprache und Motivation während der Bearbeitung dringend notwendig gewesen (*vgl. 0910-2012-Cam2-G1.flv*).

Bei allen Kindern – außer bei einer Partnergruppe, die während der Bearbeitung der Aufgaben 3 gefilmt wurde – war während der kompletten Arbeitsphase hindurch die Kamera sehr präsent. Dies fiel während der Erprobung in einem Fall besonders stark auf, da ständig in die Kamera gesprochen und Quatsch gemacht wurde (*vgl. z. B. 0910-2012-Cam2-G1.flv: 9:50 ff., 12:00 ff., 23:00*). Dadurch wurde die Auswertung der Videodaten teilweise stark erschwert. Leider war es jeweils aus organisatorischen Gründen (Standort der Kamera, Befestigung von Mikrofonen und Stromzufuhrkabeln durch Klebeband etc.) nicht möglich, die Kamera daraufhin noch an einem anderen Tisch zu positionieren. Zwei der vier Partnergruppen, die gefilmt wurden, zeigten an den anderen Tagen ein völlig anderes, sehr viel konzentrierteres und ernsthafteres Arbeiten.

Die abwechslungsreichen Aufgabenformate und die Gestaltung der Arbeitsmaterialien kamen bei den SuS sehr gut an und auch das Forscherheft wurde von den SuS sehr gut angenommen (*z. B. 0910-2012-Cam1-G2.flv: 33:10 ff.*). In jeder der Erprobungsstunden waren Kommentare von den Kindern zu vernehmen wie „Die-

*se Aufgaben machen Spaß!*“, „*Au ja, ein Puzzle/ Quiz/ etc. habe ich schon einmal gemacht!*“ oder es wurde bemerkt, dass „Schlaufuchs“ erneut abgebildet ist oder dass ein Tipp bereit liegt. In der Feedback-Runde am Ende der Aufgaben 3 wurden von den Kindern ganz unterschiedliche Aufgaben aus allen drei Aufgabenbereichen als favorisierte Aufgabe bezeichnet.

An allen drei Tagen ließ die Konzentration bei den Kindern nach 45 Minuten stark nach, spätestens nach 60 Minuten hatten jeweils mehr als die Hälfte der SuS große Probleme, ohne Pause weiterzuarbeiten (vgl. 0910-2012-Cam1-G1.flv bis 0910-2012-Cam1-G2.flv). Es wurden Fragen gestellt, wie lange die Stunde noch dauern würde, wann endlich eine kleine Trinkpause gemacht würde oder es wurde über Hunger geklagt. Da es Anfang der zweiten Klasse noch nicht üblich ist, eine Doppelstunde ohne Unterbrechung zu arbeiten und noch dazu selbständig, wurde hiermit etwas völlig Neues von den SuS verlangt.

Bemerkenswert während der Erprobung der Aufgaben in der Schule war, dass die SuS die ihnen zur Verfügung gestellten Musterlösungen sehr rege nutzten. Diesbezüglich verfehlten die „Schlaufuchs“-Seiten also keineswegs ihr Ziel. Schon in den Aufgaben 1 war das eigenständige Kontrollieren anhand der vorbereiteten Musterlösungen so selbstverständlich, dass auch bei den Zusatz- und Knobelaufgaben, bei denen keine explizite Aufforderung zum Abgleichen mit einer Musterlösung in den Aufgaben vermerkt war, ebenfalls danach gefragt wurde. Im Anschluss werden vor allem die Auswertungen der Videoaufnahmen zeigen, inwiefern die SuS das Kontrollieren anhand der Musterlösung auch konstruktiv genutzt haben und inwiefern bzw. ob falsche Ergebnisse daraufhin verbessert und auch besprochen wurden. Auch die Tippkarten wurden von den SuS fleißig genutzt und erfüllten damit ihren Zweck: Kommentare wie „Ah, jetzt kann ich weitermachen!“, die zu vernehmen waren, lassen darauf schließen, dass die Kinder anschließend mit dem selbständigen Arbeiten fortfahren konnten.

Der einmal eingeführte und immer wiederkehrende Aufbau und die Organisation innerhalb der Aufgaben gab den Kindern Sicherheit und bewirkte schon früh einen routinierten Umgang mit den Aufgaben. Ein selbständiges Beginnen mit der Bearbeitung der Aufgaben und das Beschaffen von Zusatzmaterialien sowie Musterlösungen wurden völlig autonom von den SuS organisiert. Da das grundsätzliche Vorgehen klar war, kamen diesbezüglich kaum Fragen auf. Die Autorin konnte sich dementsprechend zurückziehen und als Beobachterin fungieren.

Aufgrund der beschriebenen Beobachtungen konnten im Allgemeinen die Arbeitsphasen als ein durchaus selbständiges, aktives und motiviertes Arbeiten bei den

SuS angesehen werden (vgl. die Aufnahmen 0910-2012-CamX-GY.flv). Lediglich eine Partnergruppe – welche über alle drei Tage hinweg zusammen arbeitete – kam weniger gut mit der Organisation der Aufgaben und den Arbeitsformen klar. Die Partner waren mehr damit beschäftigt, mit den Gegenständen aus der Kiste zu spielen und sich gegenseitig anzulenken, als dass sie sich hätten selbst organisieren konnten (vgl. 0910-2012-Cam2-G1.flv). Eine Neuordnung der Partner wäre hier sinnvoll gewesen. Es kann durchaus gesagt werden, dass die SuS das Experimentieren mit der Materialkiste alles in allem gut angenommen haben. Teilweise waren tolle Diskussionen in den Partnergruppen zu vernehmen.

## 6.2 Auswertung Aufgaben 1: Karten (1 bzw.) 2 bis 11

Wie bereits erwähnt fand vor Beginn der Aufgaben 1 eine Einweisungsphase in die Aufgaben statt. Dabei wurde u. a. gemeinsam Karte 1 des „Basis“-Aufgabensatzes 1 gelesen und besprochen. Die Zeichenerklärungen wurden von den Kindern gut verstanden und konnten auch sichtlich gut umgesetzt werden. Fragen bezüglich der Art und Weise, wie Aufgaben zu bearbeiten sind, wurden im weiteren Verlauf keine von den SuS gestellt. Es wurde weiterhin auch auf Karte 1 nachgeschaut, was zu tun ist.

Wie in der folgenden Übersicht (vgl. Tabelle 6.2) zu erkennen ist, wurden der „Basis“-Aufgabensatz und die erste Zusatzaufgabe von allen Kindern komplett bearbeitet. Die zweite Zusatzaufgabe sowie die Knobelaufgabe, welche wie die Zusatzaufgabe 1 als didaktische Reserve dienten, wurden von der Hälfte der Kinder bearbeitet. Dieses Ergebnis lässt darauf schließen, dass die Menge der Aufgaben für die zur Verfügung stehende Zeit gut geplant gewesen sein muss.

Aufgaben 1	Karte 2	Karte 3	Karte 4	Karte 5	Karte 8	Karte 10
bearbeitet	12/12	12/12	12/12	12/12	12/12	12/12
korrekt gelöst	12/12	11/12	n. a.	12/12	12/12	12/12
n. korrekt gelöst	0/12	1/12	n. a.	0/12	0/12	0/12

Aufgaben 1	Zusatz 1	Zusatz 2	Knobel	Abkürzungen: n. a. = nicht auswertbar
bearbeitet	10/12	6/12	6/12	
korrekt gelöst	8/10	4/6	6/6	
n. korrekt gelöst	2/10	2/6	0/6	

**Tabelle 6.2:** Übersicht: Auswertung des Aufgabenbereichs 1. Eigene Darstellung.

Wie geplant nahmen die SuS die einfachen Aufgabenstellungen auf den Karten 2 und 3 als Einstieg in das selbständige Arbeiten mit der Materialkiste gut an: Die Kinder nahmen die Gegenstände aus der Materialkiste heraus und begannen, sie anzufassen und zu erkunden, womit die Basis für ein Arbeiten mit den Materialien bereits geschaffen war (vgl. *0910-2012-Cam2-G1.flv: 00:05 ff. und 0910-2012-Cam1-G1.flv: 00:50 ff.*). Schon bei der Auswertung der Karten in den Forscherheften der Kinder fällt bei Karte 2 auf, dass innerhalb einer Partnergruppe oftmals unterschiedliche Antworten gegeben werden (vgl. z. B. *0910-2012-Cam1-G1.flv: 12:55 ff.*) – dies ist auch bei den folgenden Karten und anderen Aufgabenbereichen immer wieder der Fall.

Karte 4 als Einstiegsaufgabe stellte ebenso keine Hürde für die SuS dar. Das geplant differenziertes Angebot durch die Aufgabenstellung wurde genutzt: Wie aus den Bearbeitungen der SuS ersichtlich ist, tätigten einige Partnergruppen sofort Mehrfachzuordnungen, andere ordneten den Aussagen nur einen Gegenstand zu, wieder andere ordneten nur einzelne Gegenstände zu. Die offene Aufgabenstellung hat jedoch zur Folge, dass beim Auswerten dieser Karte verschiedene Aspekte zu bedenken sind: Da das Aufgabenformat ein differenziertes Angebot darstellt, wird eine Be- bzw. Auswertung dieses Aufgabenformates im Weiteren erschwert. Es kann nur sehr schwer ein „korrekt beantwortet“ oder „unkorrekt beantwortet“ auf die komplette Karte zugeordnet werden.

Auf das Erstellen von Musterlösungen zu Aufgaben, die eine individuelle Beantwortung der Fragestellung zulassen, soll im Folgenden kurz eingegangen werden: Es ist fraglich, ob es sinnvoll ist, für offen gestellte Aufgaben überhaupt eine Musterlösung zu erstellen, da ein Abgleichen von eigenen Ergebnissen mit einer Musterlösung eigentlich unmöglich ist. Die Kinder haben die Aufgaben ganz unterschiedlich beantworteten, das heißt es gibt nicht *die* richtige Antwort. Es können höchstens verschiedene Lösungswege skizziert werden. Weiterhin ist – sowohl bei den Antworten der Kinder als auch in den Musterlösungen – das Verbinden von Aussagen mit den Abbildungen der Gegenstände durch Linien geplant. Aufgrund der entstehenden Unübersichtlichkeit, ist ein Abgleichen anhand einer vorbereiteten Lösung äußerst schwierig. Die Kinder haben dies bei derartigen Aufgabenformaten, welche noch häufiger in den Lernaufgaben vorkamen, auch kaum gemacht (vgl. z. B. *0910-2012-Cam1-G1.flv: 13:35 ff.*). Die Abbildungen der Gegenstände, die zu verbinden waren, waren zudem teilweise hintereinander dargestellt, was sich diesbezüglich als sehr ungünstig darstellte. Ein kleines Manko der Karte ist es zudem, dass die Abbildung des 1-Cent-Stückes nach dem Kopieren schlecht zu

erkennen ist: Prinzipiell sollte darauf geachtet werden, dass die Darstellungen auf den Kopien gut zu erkennen sind. Es kann aber dennoch gesagt werden, dass die Darstellungen auf den Aufgaben insgesamt gut gewählt waren, da im Weiteren kaum Diskussionen darüber aufkamen und die SuS die Gegenstände aus der Kiste gut wiedererkannten. Von den Kindern wurden zu den verwendeten Abbildungen während der gesamten Erprobung keine Fragen gestellt.

Die Aufforderung auf Karte 5 an die SuS, nach Repräsentanten im Klassenraum zu suchen, wurde sehr gut angenommen. Dabei wurden eigenständig Entdeckungen gemacht, welche die Kinder freudestrahlend in ihren Ergebnissen notierten (z. B. *0910-2012-Cam2-G1.flv: 11:10 ff.*) – bereits gemachte Beobachtungen konnten gut auf andere Repräsentanten übertragen werden. Allerdings macht auch bei dieser Karte eine Musterlösung wenig Sinn, da die Kinder ganz unterschiedliche Beispiele im Klassenraum fanden, welche teilweise auf der Musterlösung nicht zu finden waren, aber dennoch korrekt sein konnten. Dies könnte bewirkt haben, dass die SuS im Weiteren bei diesem Aufgabenformat häufig völlig auf ein Abgleichen mit der Musterlösung verzichtet wurde (*vgl. 0910-2012-Cam1-G1.flv: 13.45 ff.; 35:00 ff.*). In diesem Fall erfüllte die Musterlösung, den SuS eine Rückmeldung zu geben, Lerninhalte zu überprüfen und zu sichern, nicht ihren Sinn. In einer Überarbeitung der Aufgaben muss bezüglich der Kontrolle unbedingt über eine andere Möglichkeit nachgedacht werden.

Die zwischen den Aufgaben eingebrachten „Schlaufuchs“-Seiten, durch die ein Abgleichen der eigenen Ergebnisse mit der Musterlösung gefordert wurde, gaben den Aufgaben die geplante Struktur. Sowohl Karte 6 als auch Karte 11 bewirkten, dass von allen SuS Einsicht in die Musterlösung genommen wurde. Folgende Erkenntnisse bezüglich der Musterlösungen gelten im Weiteren auch für Aufgaben 2 und 3: Einfach zu erkennende und gut übersichtliche Antworten werden abgeglichen (*vgl. 0910-2012-Cam2-G1.flv: 16:10 ff.; 0910-2012-Cam1-G1.flv: 43:05 ff.*) und teilweise auch verbessert, wie anhand der Korrekturspuren in den Forscherheften zu sehen ist. Zum Beispiel wurden hier die Ergebnisse im Aufgabenbereich 1 auf den Karten 2, 3, 5 und 10 von den SuS auf die eigenen Lösungen angepasst. Antworten, die nicht schnell abzugleichen sind, werden teilweise gar nicht angesehen oder nur überflogen (*vgl. 0910-2012-Cam2-G1.flv: 17.35 ff.*) - in den Aufgaben 1 war dies zum Beispiel bei den Karten 4, 5 und 8 der Fall. Es kommt hinzu, dass einige SuS viel mehr Wert darauf legen, Verbesserungen oder Reflexion ihrer eigenen Antworten anhand der Musterlösungen vorzunehmen als andere Kinder wie die Erstellerin in der Erprobung beobachten konnte. Regelmäßige

Korrekturen sind nur bei etwa einem Drittel der Kinder zu sehen, nur eine einzige Partnergruppe diskutierte Abweichungen der eigenen Lösungen zur Musterlösung und versuchte, die Änderungen auch nachzuvollziehen. Bei zwei Partnergruppen wurde das Durcharbeiten und Kontrollieren bzw. Korrigieren der eigenen Ergebnisse als überflüssig angesehen – sie holten sich zwar immer brav die Musterlösungen ab, bearbeiteten diese aber nicht.

Mit den Karten 7 und 9, den „Für Forscher“-Seiten, wurden die angedachten Ziele nicht erreicht: Trotz des Hervorhebens und Besprechens des Zeichens „Lies genau!“ waren die Kinder von diesen Karten in allen Aufgabenbereichen überfordert. Immer aufs Neue verwirrt suchten sie nach Aufgabenstellungen auf diesen Karten (vgl. *0910-2012-Cam1-G1.flv: 14.25 ff., 21:00 ff.*). Die „dick“ gedruckten Wörter wurden nicht von den „normal“ gedruckten unterschieden oder es wurde ihnen kein besonderer Zweck beigemessen. Die „Für Forscher“-Seiten wurden – wie in den weiteren Aufgaben auch – lediglich flüchtig überlesen und schnell abgehandelt (vgl. *0910-2012-Cam1-G1.flv: 43:00 ff.*). Es ist fraglich, ob und wenn ja wie viele Informationen überhaupt im Endeffekt von diesen Karten mitgenommen wurden. Bezüglich der „Für Forscher“-Seiten muss in einer Überarbeitung der Aufgaben auf jeden Fall über eine Erweiterung oder Alternative nachgedacht werden.

Karte 8 wurde von allen Kindern korrekt bearbeitet. Es kamen keine Verständnisfragen auf – die Beispiele für Eigenschaften konnten ohne Fehler von allen SuS zugeordnet werden. Beim Kontrollieren dieser Karte anhand der Musterlösung ergaben sich die vorab schon beschriebenen Schwierigkeiten, weil eine unübersichtliche und individuelle Darstellung entstand.

Karte 10 verlangte von den SuS, eine Antwort durch Aufmalen der Gegenstände zu geben. Die Aufgabe konnte fehlerfrei von allen SuS bearbeitet werden. Aber es trat beim Auswerten dieser Karte eine ganz ungeahnte Schwierigkeit auf: Wie auch auf weiteren Karten mit Aufgabenstellungen, die eine Bearbeitung über Malen der SuS fordern, ist es teilweise schwierig, die Kinderzeichnungen zu deuten und daraufhin eine Bewertung durchzuführen. Hier ist oftmals viel Fantasie nötig.

Ebenso die Zusatzaufgabe 1 wurde von fast allen Kindern bearbeitet – und dies auch korrekt. Allerdings trat bei der Bearbeitung ein unerwartetes Problem auf, was daher kam, dass zunächst ein Übertrag von Karte 10 nötig war, um die Zusatzaufgabe zu bearbeiten. Dies bereitete den Kindern durchweg Probleme und musste allen erklärt werden (vgl. *0910-2012-Cam1-G1.flv: 35:45 ff.*). Es kann definitiv gesagt werden, dass die Aufgabestellung so nicht gut gestellt war. Bei einer

erneuten Verwendung dieser Aufgabe im Unterricht müsste das Aufgabenformat unbedingt angepasst bzw. eine Alternative dazu gefunden werden.

Die Aufgabe wurde von einer einzigen Partnergruppe komplett falsch beantwortet – hier wurden Gegenstände in die Tabelle eingetragen, welche offensichtlich Weise keinerlei gleiche Eigenschaften mit den jeweiligen Gegenständen aus der Kiste haben. Auch anhand der Videodaten kann hier keine Aussage dazu gemacht werden, woran die Antworten festgemacht wurden. Es liegt allerdings nahe, dass die Aufgabenstellung zu der Karte nicht gelesen, sondern dass die Aufgabe völlig unüberlegt behandelt wurde. Dies konnte die Erstellerin bei jener Partnergruppe durchweg immer wieder beobachten. Auch zu dieser Karte zeigt die Musterlösung nicht alle möglichen Antwortbeispiele, die die Kinder hätten geben können. Dies muss im Weiteren – wie schon gesagt – in einer Überarbeitung angepasst oder alternativ umgestellt werden.

Die Zusatzaufgabe 2 wurde von der Hälfte der SuS bearbeitet – das Wegstreichen von falschen Wörtern selbst machte dabei keine Probleme. Es müsste zukünftig darauf geachtet werden, dass Fragestellungen nicht durch eine doppelte Verneinung gestellt werden: Wie anhand der Korrekturspuren in den Forscherheften der SuS zu erkennen ist, hat dies anfänglich drei von sechs Kinder etwas verwirrt und die Frage wurde genau umgekehrt von ihnen verstanden.

Die Knobelaufgabe machte den Kindern – wie erwartet – sehr viel Spaß und wurde gut angenommen, da der Knobelcharakter noch einmal motivierte und neugierig machte (vgl. *0910-2012-Cam1-G1.flv: 45:35 ff.*). Alle drei Partnergruppen, die diese Aufgabe bearbeiteten, lösten sie auch korrekt. Erst während der Erprobung fiel der Autorin dieser Arbeit auf, dass es bei dieser Aufgabe zwei mögliche korrekte Lösungen gibt: Die beiden äußeren Ecken (Büroklammer und Löffel) könnten auch getauscht werden, wobei die Aussage korrekt bliebe. Hier wäre es günstig, eine eindeutige Lösung zu planen, damit die Musterlösung auch Sinn macht (vgl. *0910-2012-Cam1-G1.flv: 55:10 ff.*). Die Musterlösung wurde hier von allen Kindern sehr aufmerksam abgeglichen.

Da in der Erprobung zu beobachten war, wie viel Spaß die SuS beim Bearbeiten dieser Aufgabe hatten, wäre anzudenken, im Falle eines weiteren Einsatzes der Aufgaben in der Schule zum Stundenabschluss diese Aufgabe mit allen Kindern gemeinsam durchzuführen, damit alle mit einem guten Gefühl aus der Stunde gehen.

### 6.3 Auswertung Aufgaben 2: Karten 12 bis 26

Überraschender und nicht eingeplanter Weise traten gleich beim Bearbeiten der Karten 12 und 13 einige Schwierigkeiten auf. Für die Beantwortung waren etwa acht Minuten geplant, eine der gefilmten Partnergruppen benötigte für die Bearbeitung der Karten mit den Wiederholungsfragen zur vorangegangenen Stunde sogar 25 Minuten, zwei andere Gruppen etwa das Doppelte der geplanten Zeit – Gründe dafür könnten auf ganz unterschiedlichen Ebenen gefunden werden:

Ausgesprochen viele Kinder konnten sich – der eigenen Aussage nach – nicht mehr so explizit an die Inhalte der letzten Stunde erinnern. Deshalb konnte in der ersten Aufgabe das eigentlich bereits erworbene Wissen nicht sofort angewendet werden. Der Begriff „Eigenschaft“ war vielen nicht mehr präsent und konnte nicht mit Inhalt gefüllt werden (vgl. *0910-2012-Cam1-G2.flv: 04:45 ff.*; *0910-2012-Cam2-G2.flv: 00:15 ff.*). Die Kinder waren schlichtweg überfordert mit den Aufgabenstellungen auf Karte 12.

Der Begriff „Eigenschaft“ wurde in den Aufgaben 1 anhand der „Für Forscher“-Seiten eingeführt. Dass diese Seiten innerhalb aller Aufgabenbereiche nicht in erwünschtem Maße zum Erkenntnis- und Wissenserwerb beitrugen wie es gedacht war, wurde bereits beschrieben. Es kann also angenommen werden, dass kein ausreichendes Wissen für das Lösen der Wiederholungskarten bei den SuS vorhanden war. Den Kindern war es überwiegend nicht möglich, „Eigenschafts“-Wörter von „Gegenstands“-Begriffen zu trennen. Das prinzipielle Problem dabei könnte folgendes sein: Dadurch, dass die Kinder die Gegenstände untersuchen, die immer zu einem bestimmten Zweck und deshalb auch aus einem daran angepassten Material hergestellt wurden, vermischen sich Gegenstands- und Eigenschaftskomponenten so sehr miteinander, dass es ihnen nur schwer möglich ist, diese voneinander zu trennen. Die Aufgaben aus dem Bereich 1 haben scheinbar nicht in dem Maße vorbereitet, wie es für die Beantwortung der Wiederholungsaufgabe in diesem Format nötig gewesen wäre.

Zusätzlich ist in der Konzeption nicht bedacht worden, dass es auch Probleme machen könnte, wenn ein Gegenstand unter den Wörtern auftaucht, welcher sich nicht in der Kiste befindet (vgl. *0910-2012-Cam1-G2.flv: 05:08 ff.*; *0910-2012-Cam2-G2.flv: 04:19 ff.*) – statt des neuen Begriffs „Gummiball“ muss auf jeden Fall ein Gegenstand aus der Kiste verwendet werden. Zusätzlich stellte es eine Hürde für die Kinder dar, dass Ergebnisse aus der ersten Aufgabe in die Tabelle übernommen werden mussten (vgl. *0910-2012-Cam2-G2.flv: 09:15 ff.*) – dieser Aspekt

wurde bereits in den Aufgaben 1 erläutert. In der Summe weist Karte 12 viele Lücken auf, was sich in den vielen Rückfragen der Kinder und in der langen Bearbeitungszeit, die für diese Karte benötigt wurde, bemerkbar machte.

Der Lückentext auf Karte 13, ebenfalls noch zur Wiederholung der Inhalte des ersten Aufgabenbereichs, konnte von den SuS auch nicht einfach bearbeitet werden. Auch hier war es nicht leicht für die SuS, ihr erworbenes Wissen explizit anzuwenden: Teilweise reichte die Lesekompetenz für diesen anspruchsvollen Lückentext nicht aus. Zehn der zwölf Kinder gelang es, die Wörter in den Lückentext an die richtige Stelle einzusetzen. Der Grund dafür war allerdings – wie anhand der Videoaufnahmen ersichtlich wird – eher der, dass dies durch Ausprobieren geschah: Es wurde getestet, wann sich die Sätze grammatikalisch am besten anhören und auch nach dem Füllen der Lücken wurde der ausgefüllte Lückentext nicht dafür verwendet, das fehlende Wissen aufzubauen (vgl. 0910-2012-Cam2-G2.flv: 14:45 ff.). In der Planung der Aufgaben war dies allerdings so angedacht.

Es wurde von der Erstellerin in der Erprobung beobachtet, dass der überwiegende Teil der Kinder nach den Wiederholungsaufgaben erst einmal wenig motiviert war weiterzuarbeiten. Beabsichtigt war jedoch, dass die SuS durch die Wiederholung bestärkt und aktiviert, Lust auf die folgenden Aufgaben bekommen sollten.

Wie anhand der folgenden Übersicht (Tabelle 6.3) zu erkennen ist, wurde der komplette „Basis“-Aufgabensatz nicht einmal von der Hälfte der Kinder bearbeitet, Zusatz- und Knobelaufgabe nur noch von einem Drittel der Kinder:

<b>Aufgaben 2</b>	<b>Karte 12</b>	<b>Karte 13</b>	<b>Karte 15</b>	<b>Karte 16</b>	<b>Karte 17</b>	<b>Karte 18</b>
bearbeitet	8/12	12/12	12/12	8/12	8/12	8/12
korrekt gelöst	7/8	10/12	n. a.	8/8	5/8	8/8
n. korrekt gelöst	1/8	2/12	n. a.	0/8	3/8	0/8

<b>Aufgaben 2</b>	<b>Karte 22</b>	<b>Zusatz</b>	<b>Knobel</b>	Abkürzungen: n. a. = nicht auswertbar
bearbeitet	5/12	4/12	4/12	
korrekt gelöst	n. a.	4/4	2/4	
n. korrekt gelöst	n. a.	0/4	2/4	

**Tabelle 6.3:** Übersicht: Auswertung des Aufgabenbereichs 2. Eigene Darstellung.

Bemerkenswert ist, dass von den Aufgaben 2 lediglich Karte 13 und 15 von allen SuS bearbeitet wurden. In acht der zwölf Aufgabensätze wurden jeweils ein oder zwei Karten überhaupt nicht bearbeitet, diese waren allerdings nie die gleichen.

Durch Karte 14 wurden die SuS aufgefordert, sich an die Materialkiste zu erinnern, indem die Gegenstände mit dem jeweiligen Partner noch einmal benannt werden

sollten. Vielen Partnergruppen gab diese Karte Sicherheit und Motivation, die folgenden Karten 15 bis 20 im Anschluss an die Wiederholungsaufgaben motivierter anzugehen. Fast alle Kinder, die diese Karten bearbeiteten, lösten die Aufgaben auch korrekt. Dies lässt darauf schließen, dass sowohl der Schwierigkeitsgrad der Aufgaben als auch die Fragestellungen angemessen waren. Anhand der Auswertungen in den Forscherheften sowie der Videoaufnahmen sind bezüglich der entwickelten Leitfragen der Arbeit bei diesen Karten folgende Punkte aufgefallen:

Karte 15 wurde von allen Kindern ohne weitere Hilfestellung bearbeitet, würde aber von der Autorin der Aufgaben nie wieder derart gestellt werden. In der ersten Fragestellung werden zwei Fragen gestellt, es folgen darauf nur Beispiele für eine der beiden Fragen – ein Arbeiten mit zwei Farbe ist also eigentlich überflüssig. Außerdem kann diese Aufgabe wiederum schlecht ausgewertet werden, da das Verbinden der Wörter unten mit denen oben bei vielen Kindern sehr unübersichtlich wird. Ein Abgleichen der eigenen Ergebnisse mit der vorbereiteten Musterlösung wird dadurch wiederum stark erschwert. Einem Viertel der Kinder war anhand der Aufgabenstellung nicht klar, ob die Wörter oben oder die Begriffe unten eingekreist werden sollten (vgl. *0910-2012-Cam2-G2.flv: 20:00 ff.; 0910-2012-Cam1-G2.flv: 40:50 ff.*). In einigen Bearbeitungen der Kinder sind auch die Begriffe unten eingekreist worden. Hier sollte die Frage umformuliert und eine andere Aufgabengestaltung gewählt werden. Als Eigenschaften sind passende Beispiele gewählt, das ist daran zu erkennen, dass sie von praktisch allen Kindern korrekt zugeordnet wurden. In einigen Forscherheften wurden nicht alle Eigenschaften zugeordnet und blieben einfach unverbunden stehen. Der Begriff „Holzmuster“ irritierte in vielen Fällen (vgl. *0910-2012-Cam1-G2.flv: 41:15 ff.*); er sollte in einer Überarbeitung der Aufgaben ausgetauscht werden.

Die Karten 16, 17 und 18 wurden jeweils von zwei Dritteln der SuS beantwortet und dies fast ausschließlich korrekt. Durch die bewusst differenzierende Aufgabenstellung konnten die Kinder gemäß ihres Lernstandes umfassender oder weniger umfassend arbeiten. Dies ist in den Forscherheften auch erkennbar: Es wurden sowohl mehrere Beispiele gegeben (Karte 16) als auch Mehrfachnennungen getätigt. Das Ankreuzen machte den SuS keinerlei Schwierigkeiten und erwies sich auch im Abgleich mit der Musterlösung wiederum als gutes Aufgabenformat, da die Kinder wirklich vergleichen und ggf. verbessern. Das Wahrnehmen und Untersuchen der Gegenstände in der Kiste mit den Sinnen ist prinzipiell gut für Lernanfänger geeignet (vgl. *0910-2012-Cam1-G2.flv und 0910-2012-Cam2-G2.flv*).

Prinzipiell ist der Erstellerin der Aufgaben im Nachhinein zu den Karten 14 bis 19 aber Folgendes aufgefallen, was kurz angeführt werden soll:

Indem die Kinder die Gegenstände, die ja immer zu einem bestimmten Zweck hergestellt wurden, untersuchen, vermischen sich Gegenstands- und Materialskomponenten miteinander und können im Weiteren nur schwer wieder getrennt werden. Da verschiedene spezifische Eigenschaften von Materialien anhand von vorliegenden Gegenständen nicht mehr so gut wahrzunehmen sind, ergeben sich hier Schwierigkeiten: Die signifikanten Eigenschaften von Materialien können von den Lernanfängern nicht oder nur sehr schwer untersucht werden. Im Nachhinein ist zu erkennen, dass ein auditives und ein olfaktorisches Wahrnehmen der Gegenstände bzw. Materialien teilweise unmöglich ist (vgl. *0910-2012-Cam2-G2.flv: 24:50 ff.; 26:55 ff.; 0910-2012-Cam1-G2.flv: 52:10 ff.; 55:20 ff.*). Die ausgewählten Gegenstände bieten sich dabei teilweise nicht dafür an, derart untersucht zu werden. Diesbezüglich wäre es sinnvoll, die Aufgaben so umzugestalten, dass lediglich ein visuelles und taktiles Untersuchen aller Gegenstände durchgeführt wird. So entstünde die Möglichkeit, dass nur diese Materialien, die sich durch einen außerordentlichen Geruch, besonderen Klang oder Geschmack (wobei diese Aspekte mit äußerster Vorsicht zu behandeln sind) auszeichnen, auf andere Weise – mit Nase, Zunge oder Ohr – erforscht werden.

Das Erforschen von Materialeigenschaften anhand der Sinne ist eine schöne und durchaus umsetzbare Aufgabe für den Anfangsunterricht (vgl. *0910-2012-Cam1-G2.flv und 0910-2012-Cam2-G2.flv*) – es bietet sich bei einer Überarbeitung der Aufgaben an, den Schwerpunkt des Aufgabenbereichs 2 auch zu belassen. In der Konzeption der Aufgaben müssten die eben genannten Punkte allerdings dringend bedacht und umgeplant werden (vgl. Kapitel 7).

Die letzte Karte des „Basis“-Aufgabensatzes, Karte 22, wurde lediglich von fünf SuS bearbeitet. Im Zuge der Auswertung der Forscherhefte fällt auf, dass die Tabelle, in die die Abbildungen der Gegenstände einzukleben waren, für die SuS verwirrend angelegt war: Bei allen fünf Kindern, die die Tabelle ausgefüllt haben, sind andere Ergebnisse zu finden, was die Aufgabe nicht vergleichbar auswerten lässt. Von keinem der Kinder wurde allerdings eine Verständnisfrage zur Aufgabenstellung an die Erstellerin gestellt – alle SuS bearbeiteten die Aufgabe nach eigenem Ermessen, welches die Auswertung der Aufgabe erschwert.

Die Zusatzaufgabe stellte für die Kinder weder vom Format noch vom Schwierigkeitsgrad eine Hürde dar. Alle Kinder, die diese Aufgabe bearbeiteten, bearbeiteten sie korrekt und zügig. Bei der Knobelaufgabe ist anhand der Videoaufnahmen

und aus der Beobachtung der Erstellerin heraus zu erkennen, dass eine Partnergruppe einerseits die Aufgabenstellung nicht verstand, andererseits anschließend aber auch den vorbereiteten Tipp nicht zur Hilfe nahm. Im Folgenden wurden auch die eigenen Ergebnisse nicht mit der Musterlösung abgeglichen und die Abweichungen nicht hinterfragt, sodass die Antworten inhaltlich nicht korrekt gegeben wurden (vgl. 0910-2012-Cam2-G2.flv: 48:15). Die andere Gruppe konnte die Knobelaufgabe mit Hilfe des Tipps schnell und korrekt bearbeiten und es kam eine Diskussion zu den unterschiedlichen Antworten auf, die die Kinder sogar auf weitere Beispiele brachte.

Bezüglich der Musterlösungen und der diese „Basis“-Aufgaben abschließenden „Für Forscher“-Seiten sind die gleichen Aspekte zu bedenken, die bereits ausführlich dargestellt wurden.

#### 6.4 Auswertung Aufgaben 3: Karten 27 bis 37

Überraschenderweise waren die SuS bei diesem letzten Aufgabenbereich der Lernaufgaben wieder viel konzentrierter und motivierter bei der Sache – die Erstellerin konnte beobachten, dass die Kinder zügig zu arbeiten begannen, keine Fragen zu den Wiederholungsaufgaben aufkamen und es war eine viel ruhigere Arbeitsatmosphäre zu vernehmen als während der Aufgaben 2. Der komplette „Basis“-Aufgabensatz wurde bis auf die letzte Karte von allen Kindern bearbeitet und bis auf die Karten 34 und 35 wurden alle Aufgaben auch korrekt beantwortet. Zusatz- sowie Knobelaufgabe und das abschließende Quiz wurden auch von zwei Dritteln, der Hälfte bzw. noch von einem Drittel der Kinder bearbeitet. Die Zusatzaufgabe wurde auffällig oft nicht korrekt gelöst. Die folgende Übersicht (Tabelle 6.4) fasst die ausgewerteten Ergebnisse des dritten Aufgabenbereichs zusammen:

<b>Aufgaben 3</b>	<b>Karte 27</b>	<b>Karte 29</b>	<b>Karte 30</b>	<b>Karte 32</b>	<b>Karte 35</b>	<b>Karte 36</b>
bearbeitet	12/12	12/12	12/12	12/12	12/12	10/12
korrekt gelöst	12/12	12/12	10/12	12/12	8/12	5/10
n. korrekt gelöst	0/12	0/12	2/12	0/12	4/12	5/10

<b>Aufgaben 3</b>	<b>Zusatz</b>	<b>Knobel</b>	<b>A.-Quiz</b>	Abkürzungen: n. a. = nicht auswertbar
bearbeitet	8/12	6/12	4/12	
korrekt gelöst	4/8	6/6	4/4	
n. korrekt gelöst	4/8	0/6	0/4	

**Tabelle 6.4:** Übersicht: Auswertung des Aufgabenbereichs 3. Eigene Darstellung.

Die Wiederholungsaufgabe zum Aufgabenbereich 2 wurde von den Kindern auffallend gut und ausnahmslos korrekt gelöst. Bei mindestens einem der vier Gegenstände ordneten alle SuS dem Material mehr als ein Eigenschaftsmerkmal zu – dies war erklärtes Lernziel bei dieser Aufgabe: Daraus kann geschlossen werden, dass die Kinder erkannten, dass ein Material jeweils durch mehrere zusammenkommene spezifische Merkmale beschrieben werden kann. Während der Erprobung beobachtete die Erstellerin, dass die beiden Partnergruppen, die die Aufgabenstellung nur überflog oder Teilen davon keine Wichtigkeit beimaß, nur einfache Zuordnungen machte; die Musterlösung wurde im Nachhinein in diesem Fall auch nicht genutzt und es wurde nicht über die unterschiedliche Lösung oder Darstellung nachgedacht – dies kann daraus geschlossen werden, dass keine Korrekturen im Forscherheft erkennbar sind und Einfachzuordnungen nicht ergänzt wurden. Die Aufgabe wurde allerdings überwiegend mit Mehrfachzuordnungen beantwortet, wie in den Bearbeitungen der SuS zu erkennen ist. In der Auswertung der Aufgabe wurden auch die Antworten der SuS, welche korrekte Einfachzuordnungen machten, als „korrekt gelöst“ gewertet. Wenn man diese Aufgabe im Unterricht verwenden und anschließend bewerten, die Antworten miteinander vergleichen wollte, müsste hier über eine Differenzierung in der Bewertung nachgedacht werden.

Karte 28 fasst als Merksatz noch einmal wichtige Inhalte der Aufgaben 2 zusammen und fasst somit Inhalte aus den Aufgaben 2 noch einmal auf. Da die Kinder mit den „Für Forscher“-Seiten größtenteils nicht wie erwartet und angedacht verfahren und wie schon beschrieben diese als nicht wichtige Informations- und Wiederholungsquelle ansehen, muss dringend über eine Alternative nachgedacht werden. Auch hier war während der Erprobung zu sehen, dass viele SuS die Karte einfach umschlugen oder lediglich flüchtig überlasen.

Die Aufgabe von Karte 29 kam bei den SuS sehr gut an. Auffällig ist allerdings, dass intuitiv mit dem Verbinden der Teile begonnen wurde, im Anschluss dann die entstandenen Aussagen nicht mehr gelesen wurden. Dies führte oftmals dazu, dass die folgende Karte nicht bearbeitet werden konnte und Begriffe nachgefragt wurden. Nach einem Erinnern der Erstellerin an das sorgfältige Lesen der mit den Puzzleteilen entstandenen Aussagen stellte die Aufgabe auf Karte 30 keine Hürde mehr für die SuS dar. Es konnte beobachtet werden, dass die Kinder immer wieder zurückblättern und auf Karte 29 nachlasen. Nur von einer Partnergruppe wurden nicht alle Gegenstände den Materialien zugeordnet. Fünf Partnergruppen beantworteten die Aufgabe komplett richtig.

Karte 32 wurde von allen SuS korrekt bearbeitet und es entstanden keinerlei Verständnisfragen. Die Kinder freuten sich darüber, die Gegenstände malen zu dürfen; Kritikpunkte am Beantworten von Fragestellungen über eine zeichnerische Darstellung sind bereits bei der Auswertung der Aufgaben 2 erfolgt. Wie schon erwähnt muss hier in einer weiteren Verwendung der Aufgaben darüber nachgedacht werden, ob auf Malen verzichtet werden sollte.

Bezüglich der Musterlösungen (Karte 32) fielen auch in diesen Aufgaben 3 die gleichen Aspekte auf, die schon ausführlich in den beiden Aufgabenbereichen beschrieben wurden. Die Erstellerin konnte allerdings bemerkenswerter Weise beobachten, dass im Weiteren die beiden „Für Forscher“-Seiten (Karten 34 und 36) von den SuS aufmerksam gelesen und bearbeitet wurden. Ein Grund dafür könnte sein, dass beide „Für Forscher“-Seiten in diesem Aufgabenbereich 3 an einen Arbeitsauftrag geknüpft sind, sodass es sich nicht um ein reines Lesen der Karten handelt. Es kann also durchaus festgehalten werden, dass es einen Unterschied macht, ob lediglich gelesen werden oder auch eine Aufgabe bearbeitet werden soll. Die Erstellerin konnte beobachten, dass die Tippkarte zu Karte 34 von vielen Kindern genutzt wurde und auf diese Weise wie gewünscht ein genaues Betrachten der einzelnen Gegenstände bei de SuS stattfand.

Alle SuS hatten, wie aus den Forscherheften ersichtlich wird, keine Probleme beim korrekten Lösen der Aufgabe von Karte 35, lediglich zwei Partnergruppen beantworteten die Aufgabe nicht korrekt. Von acht Kindern wurden jeweils zwei Materialien genannt, aus denen die Gegenstände bestehen. Manchmal wurden diese nur aufgezählt, manchmal auch durch ein „und“ oder ein „mit“ verbunden. Beides stellen mögliche korrekte Antworten auf die Frage dar und sind von der Erstellerin in der Auswertung als korrekt gewertet worden. Da die Antworten der SuS auch nicht verbessert wurden – in den Bearbeitungen sind keine Korrekturen erkennbar –, kann daraus geschlossen werden, dass auch hier nur eine spärliche Nutzung der Musterlösungen stattgefunden hat.

Der Lückentext auf Karte 36 wurde nur von der Hälfte der Kinder, die diese Aufgabe bearbeiteten, richtig gelöst. Hier wurden teilweise Begriffe wild durcheinander geworfen, Materialien und Gegenstände aus der Kiste oder aus dem Beutel notiert. Da zu diesem Aufgabenbereich keine Videodaten vorliegen, ist es leider nicht möglich, hier eine differenzierte Mutmaßung zu den Gründen anzugeben. Eventuelle falsche Antworten bleiben bei den fünf Kindern wiederum einfach in den Forscherheften stehen, sodass kein genauer Abgleich anhand der Musterlösung stattgefunden haben kann.

Die Zusatzaufgabe, welche die Inhalte der Karten 35 und 36 weiter aufgreift, wurde ebenfalls nur von der Hälfte der Kinder korrekt beantwortet – hier von genau denjenigen, die auch die beiden vorangegangenen Karten korrekt beantworteten. Hier kann darauf geschlossen werden, dass die Inhalte der Karten so stark aufeinander aufbauen, dass Folgefehler auftreten. Diejenigen, die keine Korrektur und Reflexion anhand der Musterlösungen durchgeführt haben, bearbeiteten auch diese Aufgabe fehlerhaft.

Die Knobelaufgabe zum Aufgabenbereich 3 kann durchweg als zu schwierig angesehen werden: Bei allen sechs SuS, die die Knobelaufgabe bearbeiteten, ist zu erkennen, dass korrigiert wurde – hier scheint ein Abgleich anhand der Musterlösung stattgefunden zu haben, allerdings ist nur an einem Tisch während der Erprobung eine Diskussion der Ergebnisse und Änderungen zu vernehmen gewesen. Das Abschlussquiz – gedacht als eine weitere didaktische Reserve – wurde von vier Kindern, also einem Drittel, korrekt bearbeitet. Eine Partnergruppe konnte das Rätsel sogar ohne den vorbereiteten Tipp lösen, was nicht zu erwarten gewesen war. Die andere Gruppe konnte mit Hilfe des Tipps das Quiz ebenfalls korrekt lösen.

Die Erstellerin konnte in der Erprobung beobachten, dass das Abschlussquiz bei allen Kindern – auch bei denen, die das Quiz selbst nicht bearbeiteten – zu großer Begeisterung und Neugierde führte. Die Kinder liefen durch die Klasse zu den Tischen, an denen die ein Quiz lag und diejenigen, die es bearbeiten durften, riefen dies durch die Klasse. Es wäre für die Zukunft in jedem Fall darüber nachzudenken, als gemeinsamen Abschluss ein Quiz auf verschiedenen Schwierigkeitsstufen vorzubereiten, damit alle SuS die Lerneinheit mit einer gemeinsamen Aufgabe abschließen, ein individuelles Erfolgserlebnis zum Schluss haben und eine Aufgabe, die Spaß macht und deren Aufgabenformat ein beliebtes ist, bearbeiten.

## **6.5 Beantwortung der Fragestellungen aus Kapitel 4**

**Frage 1:** *Sind die Lernaufgaben so konstruiert, dass die SuS diese bestenfalls selbständig bearbeiten können?*

Nach Auswertung der Videodaten und mit Rückblick auf die Beobachtungen in der Erprobung lässt sich prinzipiell sagen, dass vor allem die Lernaufgaben 1 und 3 von den SuS selbständig bearbeitet werden konnten. Im zweiten Aufgabenbereich waren es vor allem die Wiederholungsfragen, welche den Kindern Probleme berei-

teten. In jedem der Aufgabenbereiche gab es mindestens eine Karte, die nicht ohne Unterstützung gelöst werden konnte (vgl. Kapitel 6.4) – hierbei handelt es sich jeweils um ähnliche Aufgabenformate. Diese müssen in Hinblick auf eine Weiterverwendung der Aufgaben unbedingt überarbeitet werden (vgl. Kapitel 7). Die kurze Einführungsphase mit Informationen zur weiteren Organisation und Bearbeitung der Aufgaben zu Beginn der Lerneinheit sowie die gezielte Zeicheneinsetzung und die Gliederung durch den „Schlaufuchs“ innerhalb der Aufgaben können im Großen und Ganzen als gelungene und ausbaufähige Ansätze gewertet werden, da sie das selbständige Arbeiten vorbereitet bzw. unterstützt haben. Es wurde zum Beispiel kein einziges Mal von den SuS gefragt, wie eine Aufgabe zu beantworten ist (durch Schreiben oder Malen) oder zu welchem Zeitpunkt die eigenen Ergebnisse mit der Musterlösung abgeglichen werden sollen.

Die SuS hatten – bis auf zwei Ausnahmen – keinerlei Probleme beim Lesen der Aufgaben; die Kinder hatten keine Probleme, die Aufgabenstellungen sowie die kurzen Textpassagen zu verstehen. Allerdings lasen sie manchmal zu ungenau und wussten daher nicht, was zu tun war. Beim erneuten Lesen konnten sie meistens selbst ihre Fragen klären und selbständig weiterarbeiten.

### **Frage 2:** *Ist der Umfang der Aufgaben angemessen?*

Der „Basis“-Aufgabensatz 1 wurde ebenso wie der „Basis“-Aufgabensatz 3 (bis auf die letzte Karte) von allen Kindern bearbeitet. In beiden Stunden wurden von etwa der Hälfte der Kinder Zusatz- und Knobelaufgaben, die als didaktische Reserve gedacht waren, bearbeitet. Die Aufgabensätze sind jeweils für eine Doppelstunde à 90 Minuten geplant gewesen. Bei den Aufgaben 1 gingen etwa zehn Minuten für die Einweisung von der Zeit ab und an den folgenden Tagen wurden die Aufgaben ebenfalls nach etwa 80 Minuten abgebrochen, da die Konzentration der SuS so stark abnahm, sodass dies spontan so entschieden wurde. Auch bei den Lernaufgaben 2, bei denen – wie schon beschrieben – ein paar Schwierigkeiten zu erkennen waren, bearbeitete ein Drittel der Kinder den kompletten „Basis“-Aufgabensatz sowie die Zusatz- und Knobelaufgaben.

An allen drei Erprobungstagen waren es die beiden gleichen Partnergruppen, die die Aufgaben inklusive didaktischer Reserve komplett bearbeiteten. Diesbezüglich könnte ggf. darüber nachgedacht werden, die Partnergruppen an jedem Erprobungstag neu zusammenzustellen oder von Anfang an den Kindern diesbezüglich Vorgaben zu machen.

Alles in allem war der Umfang der Aufgaben angemessen.

**Frage 3:** *Differenzieren die Aufgaben ausreichend?*

Wie in Kapitel 3.4 beschrieben differenzieren die Aufgaben teilweise durch die Aufgabenstellung (Mindestanzahl an erwarteten Antworten, Mehrfachzuordnungen etc.) und zusätzlich sind zu bestimmten Aufgaben Tippkarten vorbereitet, die von lernschwächeren SuS genutzt werden können. Dieses Angebot wurde von den SuS während der Erprobung auch genutzt: Sowohl die Tippkarten als auch die unterschiedliche Beantwortungsmöglichkeit der Aufgaben wurden von den SuS sehr gut angenommen. Eine weitere Möglichkeit der Binnendifferenzierung boten die Zusatz- und Knobelaufgaben. Kinder, die mit den „Basis“-Aufgaben fertig waren, konnten ihr Wissen anwenden oder sogar erweitern. Die Zusatz- und Knobelaufgaben wurden jeweils von mindestens einem Drittel der Kinder genutzt.

Es kann sowohl nach der Analyse der Forscherhefte als auch der Auswertung der Videodaten nicht darauf geschlossen werden, dass die Aufgaben zu wenig differenzieren. Es wäre allerdings denkbar, den jeweiligen „Basis“-Aufgabensatz knapper zu gestalten, um dann im Anschluss differenzierte Aufgaben aufgrund des Arbeitsfortschritts auszugeben, um dann möglichst schnell eine spezifische Förderung der SuS stattfindet (vgl. Kapitel 7).

**Frage 4:** *Sind die Aufgabenformate für die SuS verständlich und werden diese angenommen?*

Wie in Kapitel 6.4 bereits ausführlich beschrieben wurde, existieren in den Aufgaben verschiedene Elemente, die sich für das eigenständige Bearbeiten nicht eignen. Hierbei handelte es sich um Komponenten, die den SuS noch nicht bekannt oder noch zu schwierig waren: Es traten Schwierigkeiten auf, wenn Überträge aus vorangegangenen Aufgaben zum Weiterarbeiten gefordert wurden. Weiterhin wurde es schwierig, wenn Karten durch die eigene Bearbeitung der SuS unübersichtlich wurden – ein Abgleich mit einer Musterlösung war dann ggf. unmöglich für die Kinder. Auch tabellarische Anordnungen, wo Informationen schwierig zuzuordnen oder zu entnehmen sind, können noch Stolpersteine für Zweitklässler darstellen oder das Bearbeiten der Aufgabe im schlimmsten Fall nicht zulassen. Abgesehen von diesen neuartigen Aufgabenformaten, konnten die SuS bekannte sowie selbsterklärende Aufgabenformate selbständig lösen.

Auffällig ist, dass die Kinder durch die unterschiedlichen, abwechslungsreichen Aufgabenformate motiviert werden und dass sie Spaß am Bearbeiten zeigen. Zusätzlich kommt ein Knobelcharakter in Aufgaben sehr gut an.

**Frage 5:** *Inwieweit werden nicht korrekte Antworten nach dem Abgleichen mit den bereitliegenden Musterlösungen von den SuS in der jeweiligen Partnergruppe konstruktiv besprochen?*

Nur in einer von sechs Partnergruppen wurden die Musterlösungen überhaupt annähernd derart genutzt, wie es in der Konzeption der Aufgaben gedacht war: Eigentlich sollten die SuS durch die Musterlösungen aufgefordert werden, über Abweichungen der eigenen Lösungen zu den Musterlösungen ins Gespräch zu kommen und Aussagen der Musterlösungen daraufhin zu überprüfen bzw. eigene Antworten zu hinterfragen. Dies war in der Erprobung nur bei einer der Partnergruppen der Fall. Hier entstanden Gespräche unter den Partnern, die Unterschiede zu Musterlösungen wurden diskutiert, eigene Antworten überdacht und angepasst.

In allen anderen Partnergruppen wurde die Musterlösung sehr stiefmütterlich und nicht wie angedacht behandelt: Die Kinder bedienten sich zwar ausnahmslos der Lösungsheftchen, blätterten diese jedoch lediglich schnell durch, glichen die eigenen Ergebnisse kaum ab und reflektierten oder korrigierten sie anschließend nicht. In den Forscherheften und auf den Videoaufnahmen sind nur Korrekturen bei Aufgaben zu sehen, die äußerst übersichtlich abgelesen werden können, z. B. bei Ankreuzfragen.

**Frage 6:** *Inwieweit werden die informativen „Für Forscher“-Karten von den SuS konstruktiv als Informationsquelle genutzt?*

Dadurch, dass in den Videoaufnahmen aus den Erprobungen zu sehen ist, dass die Kinder über die Texte auf den „Für Forscher“-Seiten nach einem einfachen „Herunterlesen“ nicht sprachen oder diskutierten und teilweise nach eigenen Aussagen – wie auf den Videos zu hören ist – nicht verstanden, wurden die „Für Forscher“-Seiten nicht als Informationsquelle genutzt. Auf den Videos ist zu sehen und in den Auswertungen ist dies auch schon beschrieben, dass die SuS immer aufs Neue verwirrt waren, wenn sie diese Karten, die „keine Aufgaben“ darstellten, bearbeiteten (vgl. die detaillierten Ausführungen in der Auswertung). Die Texte auf den „Für Forscher“-Seiten wurden flüchtig überlesen und diese Karten wurden

schnell abgehandelt. Bei Folgekarten, die auf Inhalten von den „Für Forscher“-Seiten aufbauten, traten daraufhin häufig Fragen auf. Manchmal musste auf die „Für Forscher“-Seite vorab verwiesen werden.

Es kann also abschließend festgehalten werden, dass die „Für Forscher“-Seiten nicht konstruktiv im Sinnen einer Informations- und Wiederholungsquelle angesehen wurden.

## **7 Möglichkeiten zur Verbesserung der Lernaufgaben**

Aufgrund der in Kapitel 6 ausführlich dargestellten und aus der Auswertung gewonnenen Erkenntnisse sollen nun Möglichkeiten angedacht werden, durch die die Lernaufgaben verbessert werden könnten. Dabei soll die in Kapitel 3.3 aufgestellte Zielsetzung und die Struktur der Aufgaben bedacht werden. Im Folgenden werden zuerst allgemeine Möglichkeiten zur Verbesserung der Aufgaben und danach Verbesserungen der einzelnen Aufgabenbereiche beschrieben.

Im Hinblick auf mögliche Verbesserungen der im Rahmen dieser Arbeit entwickelten Aufgaben soll im Vordergrund stehen, dass die Aufgaben durch eigenständiges Experimentieren von den Kindern bearbeitet werden können. Dies war bei der durchgeführten Erprobung nicht immer Fall und macht hinsichtlich einer weiteren Erprobung Sinn. Prinzipiell ist diese Arbeitsweise bei Lernanfängern möglich, wie anhand der Bearbeitungen der Aufgaben durch die Kinder in der Erprobung zu sehen war. Es würde sich jedoch anbieten, im Anschluss an den Einsatz der Lernaufgaben ein paar Stunden anzuschließen und die Inhalte der Lernaufgaben erneut aufzugreifen und zu vertiefen. So könnte noch einmal geprüft werden, wie groß der Wissenserwerb der SuS tatsächlich war. Auf Plenumsphasen im Anschluss an jeden Aufgabenbereich, die sich ebenfalls anbieten würden, könnte so verzichtet werden.

### ***Möglichkeiten zur allgemeinen Verbesserung der Aufgaben***

Bezüglich der allgemeinen Beobachtungen ergeben sich an einigen Punkten Möglichkeiten für Verbesserungen von spezifischen Aufgaben. In der Einweisungsphase und vor dem Bearbeiten der Aufgaben sollte den SuS noch einmal klar gemacht werden, dass es nicht um ein möglichst schnelles Bearbeiten der Karten geht, sondern darum, dass möglichst selbständige und gründlich gearbeitet wird. Dabei soll die Aufgabenstellung jeweils vorab gut gelesen und erst einmal mit dem Partner besprochen werden, bevor mit dem Bearbeiten der Karte begonnen wird. Weiterhin sollte den SuS noch einmal nahe gelegt werden, die Aufgaben gemeinsam zu bearbeiten und über die Inhalte zu kommunizieren und sich auszutauschen. Damit dies besonders an gewissen Punkten auch geschieht, müssten dann auch explizit Diskussionsfragen in die Aufgabensätze eingebaut werden, die dann von den SuS schriftlich beantwortet werden sollen.

Die Arbeitsphasen, die ein selbständiges Bearbeiten der Aufgabensätze von den Kindern verlangen, sollten jeweils nicht mehr als 60 Minuten dauern. Im Anschluss

daran könnte ein gemeinsames Aufräumen der Materialkisten stattfinden und eine kleine Trinkpause. Danach könnte eine Phase von etwa fünf bis zehn Minuten angeschlossen, in der im Plenum offene Fragen oder Verständnisfragen geklärt würden. Darin könnte den Kindern gezeigt werden, wie eine Diskussion über Ergebnisse aussehen kann und wie über mögliche abweichende Ergebnisse zur Musterlösung verglichen und abgewägt werden können. Danach könnte, da es vor allem bei Lernanfängern sinnvoll ist, die Stunde gemeinsam zu schließen, eine Aufgabe zur Ergebnissicherung bzw. -festigung bearbeitet werden. Dies könnte zum Beispiel in den Aufgaben 1 das „Trimono“ (Knobelaufgabe, Aufgaben 1) sein oder in den Aufgaben 3 das „Abschluss-Quiz“.

Prinzipiell müsste den Kindern noch einmal klar gemacht werden, weshalb für sie ein Abgleichen und Reflektieren der eigenen Ergebnisse wichtig und vorteilhaft ist. Weiterhin ist zu bedenken, dass Musterlösungen zu Aufgaben, die mehrere Antwortmöglichkeiten zulassen, den SuS nicht gegeben werden sollten. Die Aufgaben müssten entweder so präzise gestellt sein, dass eine eindeutige Antwort erwartet werden kann und somit eine Musterlösung Sinn macht. Allgemein müsste bei jeder der offen gestellten Aufgaben darüber nachgedacht werden, inwiefern ein Abgleichen mit Musterlösungen überhaupt sinnvoll ist bzw. es müssten mehrere Lösungsansätze skizziert werden (vgl. Ansätze zu den jeweiligen Aufgaben im Anschluss).

Andererseits wäre auch vorstellbar, dass der „Basis“-Aufgabensatz der jeweiligen Aufgabenbereiche geringer gehalten würde und, je nachdem wie schnell die Kinder damit fertig wären, im Anschluss verschiedene weiterführende Aufgabensätze auf unterschiedlichen Niveaus von der Lehrkraft an die Partnergruppen ausgegeben werden.

Die „Für Forscher“-Seiten, die von den Kindern gelesen werden sollten, müssten auf jeden Fall mit einem Arbeitsauftrag verknüpft sein. Das ausschließliche Lesen dieser Karten, die in allen Aufgabenbereichen eingesetzt sind, führt noch lange nicht dazu, dass die Inhalte reflektiert und besprochen werden. Die Lernanfänger können einen Sach- bzw. Infotext noch nicht mit dem Ziel lesen, wie es die Lernaufgaben erfordern. Zu den „Für Forscher“-Seiten, auf denen Inhalte vermittelt oder Begriffe eingeführt werden, müsste immer eine Aufgabenstellung formuliert werden, die dazu zwingt, sich mit dem Text auseinander zu setzen und die Kernaussagen zu verstehen.

Es müsste den SuS nachdrücklich erklärt werden, dass die Lehrkraft in den ersten 60 Minuten nicht als Ansprechpartner fungiert und keine Fragen gestellt werden

sollen. Diese Zeit müsste zur reinen Partnerarbeitsphase erklärt werden und Fragen für den Anschluss notiert und aufgehoben werden. Die Aufgaben müssten dann natürlich so überarbeitet werden, dass keine Verständnisfragen zu den Aufgabenstellungen oder -formaten mehr auftreten. Eventuell würden weitere Tippkarten helfen.

Weiter könnte bezüglich der Korrekturen in den von den SuS bearbeiteten Aufgaben anhand vorliegender Musterlösungen ein Aspekt angedacht werden, der für die Auswertung der Aufgaben von großem Vorteil wäre: Die Kinder könnten den Auftrag bekommen, die nachträglichen Korrekturen in einer anderen Stiftfarbe zu tätigen, damit die Korrekturen nach Einsicht in die Musterlösungen von Korrekturen, die während der Aufgabenbearbeitung gemacht wurden, ganz einfach unterschieden werden können.

### ***Möglichkeiten zur Verbesserung der Aufgaben 1: Karten 1 bis 11***

Die zu Beginn der Aufgaben 1 eingeführten Zeichen (Karte 1) wurden von den SuS gut verstanden und umgesetzt, sodass auch bei einer Überarbeitung der Aufgaben auf einen symbolischen Zeicheneinsatz nicht verzichtet werden sollte. Auf diese Weise kann Text, der bei niedriger Lesekompetenz schwierig verstanden werden kann, vermieden werden, was im Anfangsunterricht einen wichtigen Aspekt darstellt. Eventuell könnten etwas weniger „verspielte“ Zeichen gewählt werden.

Die Karten 2, 3 und 4 bieten den SuS – wie es geplant war – die Möglichkeit für einen langsamen Einstieg in die Thematik und in das erwünschte selbständige Experimentieren und Untersuchen. Da die Gegenstände am Anfang von manchen Partnern sehr zögerlich aus der Kiste herausgenommen und deshalb auch nicht alle Gegenstände wahrgenommen wurden, wäre es sinnvoll, eine Karte zwischen Karte 1 und 2 einzufügen, mit der die SuS dazu aufgefordert werden, zuerst vorsichtig alle Gegenstände aus der Kiste herauszunehmen und einmal zu betrachten. In der Erprobung wurde dies verbal an die SuS weitergegeben, weil dieser Aspekt der Erstellerin der Aufgaben besonders auffiel. Das differenzierte Antwortangebot an die SuS auf Karte 2 würde bestehen bleiben, da es von den Kindern ohne Nachfragen verstanden und angenommen wurde. Auch die Unterscheidung durch eine farbliche Abstufung von Pflicht- und Zusatzantworten wurde von den SuS umgesetzt und stellt eine gute Möglichkeit dar, übersichtlich zu arbeiten. Der Arbeitsauftrag und die Beantwortung der Fragen auf Karte 3, würden aufgrund der guten Bearbeitbarkeit für die SuS – wie in der Auswertung der Aufgaben zu sehen

ist – nicht abgeändert werden. Karte 3 wirkte motivierend und war ein erstes Erfolgserlebnis.

Karte 4 sollte auf jeden Fall überarbeitet werden: Die Abbildung der Gegenstände sollten derart angeordnet werden, dass durch ein Verbinden mit den jeweiligen Beschreibungen keine Unübersichtlichkeit entstehen würde. Dabei gäbe es die Möglichkeit, dass die Abbildungen ebenfalls untereinander angeordnet würden und die Kinder in der Aufgabenstellung aufgefordert werden, z. B. mit einem Lineal durch gerade Linien zu verbinden. Zusätzlich könnte die Aufgabenstellung dann so gestellt werden, dass beispielsweise „alles, was glänzt“ mit einem roten Stift verbunden wird und „alles, was sich weich anfühlt“ mit einem grünen. So könnten die Ergebnisse später einfacher abgeglichen werden – es wäre sogar möglich, dass sich anhand der Farben nach dem Verbinden ein Muster ergibt, welches noch einfacher zu überprüfen wäre.

Beim Bearbeiten der Karte 5 kamen weder Verständnisfragen auf noch machte den Kindern die Aufgabenstellung Schwierigkeiten. Hier macht die differenzierte Aufgabenstellung, in unterschiedlichem Umfang zu antworten, ebenfalls Sinn und soll beibehalten werden.

Prinzipiell hält die Erstellerin der Aufgaben ein Abgleichen der eigenen Ergebnisse mit einer vorbereiteten Musterlösung durchaus für sinnvoll. Auch die beiden Zeitpunkte, zu denen dies in den Aufgaben 1 durchgeführt werden soll, nach Karte 5 und am Ende des „Basis“-Aufgabensatzes, hält sie für gut gewählt. Bei Aufgaben, bei denen die Antworten der SuS nicht genau vorhersehbar sind, z. B. auf Karte 5 oder Zusatzaufgabe 1 innerhalb der Aufgaben 1, sollte dann eher keine Musterlösung vorbereitet werden oder eine, die mehrere Lösungsansätze zeigt. Eine Möglichkeit dafür könnte es sein, jeweils Beispiele aus dem Klassenraum vorzugeben, die einsortiert oder zugeordnet werden sollen. Dabei müsste jedoch aufgepasst werden, dass der universale Einsatz der Aufgaben nicht eingeschränkt würde.

Prinzipiell wäre es denkbar, dass die eigenen Lösungen der SuS stets über ein Muster, Schablonen oder farblich gekennzeichnete Strukturen schnell und präzise mit einer Musterlösung abgeglichen werden könnten. Dementsprechend müssten dann auch die Darstellungen auf den jeweiligen Karten überarbeitet und angepasst werden.

Zur Karte 7 („Für Forscher“-Seite) würde die Autorin dieser Arbeit eine Karte entwickeln, die den Begriff „Eigenschaften“ noch einmal anspricht und von den SuS anwenden lässt. Da die Kinder wie vorab schon beschrieben mit diesem Begriff zu Beginn der Aufgaben 2 große Probleme hatten, muss hier eine bessere Vorberei-

tung des Begriffs stattfinden. Hier wäre es denkbar, dass beantwortet werden soll, wie Eigenschaften erkannt werden können und wie Eigenschaften von Gegenständen unterschieden werden können – hier sind nur Inhalte beschrieben, es müssten natürlich Aufgaben dazu entwickelt werden.

Ebenfalls zur „Für Forscher“-Karte 9 müsste eine Aufgabe formuliert werden. Hier wäre es denkbar, dass die SuS noch einmal erklären sollen, was „untersuchen“ von Gegenständen bedeutet und wie man das tun kann – und ggf. auch, was man damit herausfinden kann. Auf diese Weise sollten die Begriffe „Gegenstand“, „Eigenschaften“, „untersuchen“ und „Sinne“ besser in Zusammenhang gebracht und mit Inhalt gefüllt werden können.

Karte 10, die Zusatzaufgabe 2 sowie die Knobelaufgabe würde die Erstellerin der Aufgaben unverändert lassen: Die Kinder konnten die Aufgaben selbständig bearbeiten und es fiel in der Erprobung besonders auf, dass Karte 10 und die Knobelaufgabe besonders gerne bearbeitet wurden, was jeweils auf den Knobelcharakter im Aufgabenformat zurückgeführt werden kann.

Wie schon beschrieben, muss darauf geachtet werden, dass ein Weiterarbeiten nicht durch das Aufgabenformat behindert wird: Bei der Zusatzaufgabe 1 ist ein Übertrag von einer Karte der „Basis“-Aufgaben nötig – in diesem Fall könnte in der linken Spalte der Tabelle einfach ein Gegenstand aus der Kiste vorgegeben sein, welcher nicht den Ergebnissen von Karte 10 entspricht.

### ***Möglichkeiten zur Verbesserung der Aufgaben 2: Karten 12 bis 26***

Wie anhand der Auswertungen der Aufgaben 2 zu erkennen ist, sollten die Wiederholungsaufgaben (Karten 12 und 13) unbedingt überarbeitet werden. Die Erstellerin der Aufgaben würde der Karte 12 eine Aufgabe voranstellen, die das Untersuchen von Gegenständen bzw. Eigenschaften von Gegenständen mit den Sinnen aufgreift. Diese Aufgabe würde wiederholen, wie Eigenschaften (von Gegenständen bzw. im Weiteren auch Materialien) herausgefunden werden können. Nachdem diese Aufgabe vorweg geschaltet wäre und nach den Anpassungen, die für den Aufgabenbereich 1 angedacht sind, dürften die beiden Aufgaben auf Karte 12 kein Problem mehr für die SuS darstellen.

Wie bereits in der Auswertung der Aufgaben festgestellt, sollte „Gummiball“ durch einen Gegenstand ersetzt werden, der sich auch in der Kiste befindet. Zu den herausgefundenen Eigenschaften könnten im Anschluss dann Gegenstände gesucht werden – allerdings wäre es hier zwecks Abgleichen mit einer Musterlösung denk-

bar, z. B. alle Gegenstände aus der Kiste, die diese Eigenschaft besitzen, nennen zu lassen.

Da nur die leistungsstärksten SuS mit dem Lückentext nicht überfordert waren, wäre es denkenswert, Karte 13 eher als Zusatz- oder Knobelaufgabe einzusetzen. Da das Aufgabenformat ein bekanntes ist und den SuS erfahrungsgemäß Spaß macht, muss darauf nicht verzichtet werden. Nach Bearbeitung des Aufgabensatzes 2 dürften die SuS viel weniger Probleme haben, die Wörter in die richtigen Lücken einzusetzen und nicht mehr nur zu raten.

Das Aufgabenformat auf Karte 16 ist derart umzugestalten, dass keine Verständnisfragen mehr aufkommen. Diesbezügliche Aspekte wurden bereits in Kapitel 6.3 umfassend ausgeführt, weshalb hier nicht weiter darauf eingegangen werden soll. Inhaltlich gesehen würde die Autorin der Aufgaben diese Karte weiter übernehmen.

Die Karte 22 würde für den Einsatz im Unterricht in zwei Schritte unterteilt werden. Erstens sollte ein vorläufiges ähnliches Gruppieren von Gegenständen anhand einer gemeinsamen Eigenschaft stattfinden, danach würde sich ein weiteres Unterscheiden im Detail anschließen. Denn nur, wenn zusätzlich benannt werden würde, weshalb die jeweiligen Gegenstände „zusammen passen“, könnten auch wieder Unterschiede festgestellt werden: Es würde dann die Erkenntnis folgen, dass verschiedene Eigenschaftskomponenten zusammenkommen müssen, um sagen zu können, inwieweit diese Gegenstände „zusammen passen“. Hiermit würde dann auch der Begriff „Material“ besser vorbereitet. Es fällt auf, dass Karte 22 ein völlig unstrukturiertes Gruppieren verlangt, da es von den SuS nicht weiter begründet werden muss. Nachfolgend wird dies dann auch nicht weiter aufgegriffen und verfeinert, was sowohl Probleme für das Weiterarbeiten als auch im Verständnis und der Vorstellungen der SuS machen könnte.

Statt der bisher rein informativen „Für Forscher“-Karte 23 müsste ein Arbeitsauftrag entwickelt werden: Dieser müsste thematisieren, dass Gegenstände Gemeinsamkeiten und Unterschiede haben können und dass spezifische Eigenschaften ein Material kennzeichnen. Somit müsste daran gedacht werden, dass diese Aufgabe die Gegenstands- und die Materialebene anspricht.

Karte 24 würde die Autorin dieser Aufgaben – obwohl es sich um eine „Für Forscher“-Karte ohne explizite Aufgabenstellung handelt, im Hinblick auf die dazu entwickelte Anwendungsaufgabe auf der folgenden Karte 25 so belassen: Diejenigen SuS, die Karte 25 bearbeiteten, hatten keinerlei Verständnisfragen und beantworteten die Aufgabe komplett korrekt – in diesem Fall wäre es wirklich denk-

bar, dass die SuS auf die Seite davor zurückblättern, wenn sie etwas nachlesen möchten. Es wäre zu überlegen, ob auf Karte 25 zusätzlich weitere Gegenstände aus der Kiste, bestehend aus dem beschriebenen Material, gefunden werden sollen. Es könnte dann die Zusatzaufgabe darstellen, einen Repräsentant des gleichen Materials im Klassenraum zu finden.

Die Knobelaufgabe hat sich bewährt und soll beibehalten werden, da diejenigen leistungsstarken SuS, die die Knobelaufgabe bearbeiteten, sehr viel Spaß daran zeigten und sie durch die vorbereitete Tippkarte richtig konstruktive Gespräche unter den Partnern ergaben – es wurden selbst weitere Beispiele gefunden und sogar über die Benennung der verschiedenen Materialien nachgedacht.

### ***Möglichkeiten zur Verbesserung der Aufgaben 3: Karten 27 bis 37***

Auch in diesem Aufgabenbereich ist anhand der Auswertung der Forscherhefte der SuS Verbesserungspotential zu erkennen. Da der „Basis“- Aufgabensatz der Aufgaben 3 von allen Kindern fast komplett bearbeitet wurde, soll am Umfang der Karten nichts geändert werden. Allerdings könnten Aufgabenstellungen verändert oder erweitert werden und die schon beschriebenen Aspekte angepasst werden, die auch in den anderen Aufgabenbereichen angesprochen wurden.

Auf Karte 27 wäre es günstig, die Aufgabenstellung anzupassen. Da hier noch einmal wiederholt werden soll, dass sich ein Material durch mehrere spezifische Eigenschaften auszeichnet, sollte die Aufgabenstellung in „Verbinde die Teile links mit denen rechts so, dass das Material so genau wie möglich beschrieben wird. Wie du weißt, müssen immer mehrere Aussagen stimmen!“ umgeformt werden.

Karte 28 würde die Erstellerin der Aufgaben im Folgenden weglassen. Im dort entwickelten Merksatz werden lediglich noch einmal Inhalte zusammengefasst, die die SuS bereits wissen sollten. Da die SuS die Aufgaben, die an eine Fragestellung geknüpft sind, in allen Aufgabenbereichen nicht als Informationsquelle nutzen, macht hier eine derartige „nachträgliche Belehrung“ keinen Sinn. Es wäre sinnvoller, statt des Merksatzes eine weitere Anwendungsaufgabe zu planen, welche die Begriffe „Material“ und „Eigenschaften“ thematisiert. Hier wäre es z. B. denkbar, dass die Kinder selbst das Material, aus dem ein bestimmter vorgegebener Gegenstand besteht, anhand von seinen Eigenschaften beschreibt.

Die Karten 29 und 30 würden inhaltlich nicht verändert werden. Auf Karte 29 wäre es jedoch günstiger, wenn zu Beginn nur ein Arbeitsauftrag gegeben würde, da der zweite Auftrag, die Aussagen der verbundenen Puzzleteile aufmerksam zu lesen, in der Erprobung erst einmal nicht ausgeführt wurde. „Lies die entstande-

nen Aussagen nun aufmerksam!“ könnte unten auf der Seite angeordnet werden, sodass sich dieser Arbeitsauftrag anschließen würde. Da das Verbinden der Teile manchmal bei den SuS unübersichtlich wurde – und auch im Hinblick auf ein Abgleichen der Ergebnisse –, wäre es günstiger, die jeweils zusammen gehörenden Puzzleteile in der gleichen Farbe anmalen zu lassen. Auf Karte 30 sollen die Inhalte dann angewendet werden; hier sollten die Abbildungen der Gegenstände derart angeordnet werden, dass kein Durchkreuzen anderer Abbildungen stattfinden muss und ein schnelles Abgleichen und Korrigieren (ggf. wie schon beschrieben über ein Muster etc.) möglich wird.

Für Karte 32 wäre hinsichtlich einer weiteren Erprobung und Auswertung der Daten zu überlegen, ob die Kinder die gefundenen Gegenstände in die Kästchen schreiben sollen statt zu zeichnen, da sich die Zeichnungen teilweise schwer deuten und damit kaum auswerten ließen. Allerdings ist bei einer Überarbeitung der Aufgaben zu bedenken, dass die Aufgaben, in denen gemalt werden sollte, sehr gerne und motiviert von den SuS bearbeitet wurden.

Es war sinnvoll, die „neuen“ Gegenstände nicht mit in die Box zu geben, sondern als Zusatzmaterial auszugeben. Das würde die Autorin der Aufgaben auch im Weiteren so bestehen lassen. Andernfalls wäre es denkbar, dass die SuS den Beutel schon vorher öffnen und die Gegenstände daher dann weniger Neugier bei ihnen wecken würden. Die „Für Forscher“-Seite (Karte 34) ist direkt mit einem Arbeitsauftrag auf Karte 35 verknüpft. Dies erwies sich in der Erprobung als gut, da die SuS ihre Ergebnisse aus der Partnerdiskussion notieren mussten – und in Partnergruppen, in denen keine Diskussion durchgeführt worden war, musste dies dann nachgeholt werden. In der Antwortspalte in der Tabelle könnten statt der einen Linie auch zwei Linien, die durch ein „und“ getrennt wären, abgebildet werden. Hiermit wäre den SuS noch einmal der Hinweis gegeben, dass es sich um mehrere Materialien handeln muss.

Es war bei der Planung nicht erwartet worden, dass die SuS derartige Probleme mit dem Lückentext von Karte 37 haben würden (nur die Hälfte der Kinder konnte die Lücken korrekt füllen). Wie auch schon in den Aufgaben 2 festgestellt, scheint die Lesekompetenz bei den Lernanfängern noch zu schwach ausgebildet zu sein, um in einen derart anspruchsvollen Lückentext Wörter, die nicht vorgegeben sind, füllen zu können. In diesem Fall müssten auf jeden Fall die Wörter genannt werden, die dann von den SuS einzusetzen sind. Eine Möglichkeit, den Inhalt der Karte anders aufzubereiten, wäre es, Gegenstände den Varianten „besteht aus einem Material“ oder „besteht aus mehreren Materialien“ zuzuordnen zu lassen. Im Falle

eines differenzierenden Aufgabenangebotes könnten leistungsstärkere SuS auch einen Lückentext bearbeiten und leistungsschwächere eine Zuordnungsaufgabe. Unerwarteter Weise wurde die Zusatzaufgabe besonders häufig nicht korrekt von den SuS beantwortet. Da zu diesem Aufgabenbereich kein Videomaterial vorliegt, muss anhand der Einträge in den Forscherheften festgestellt werden, woran dies lag: Offensichtlich gab es Verständnisfragen zur Aufgabenstellung. Den Kindern war nicht klar, ob sie nun Gegenstände oder Materialien aufschreiben sollten – bei manchen Kindern wurde gar beides durcheinander genannt. Es wäre hier denkbar, die Zusatzaufgabe durch eine Aufgabe zu ersetzen, die das Sortieren oder Zuordnen von Gegenständen und Materialien von den Kindern fordert.

Die Knobelaufgabe kann, so wie sie geplant war, als definitiv zu schwierig angesehen werden – in den Forscherheften aller Kinder sind Korrekturen zu erkennen. Auf der Karte mit der Knobelaufgabe selbst könnten jeweils die Beispiele, die bereits auf der Tippkarte gegeben werden, dargestellt sein, damit die jeweilige Aussage an konkreten Repräsentanten überprüft werden kann.

Es wäre schön, wenn die Kinder zum Abschluss der Lerneinheit alle ein Quiz bearbeiten würden. Hier könnte die vorliegende Variante samt Tippkarte für die leistungsstarken SuS durchaus verwendet werden. Eine zweite Variante, welche aus weniger Fragen bestünde, müsste zudem entwickelt werden, damit auch die leistungsschwächeren SuS zum Abschluss Spaß und ein Erfolgserlebnis hätten. Weil dieses Aufgabenformat gerne von den Kindern bearbeitet wurde und während der Erprobung auch bei denjenigen für Aufregung sorgte, die die Aufgabe nur bei den anderen sahen, sollte nicht auf ein Abschlussquiz, welches ja auch noch einmal die Inhalte aufgabenbereichsübergreifend anspricht, verzichtet werden.

## 8 Fazit

Während der Entwicklung der im Rahmen dieser Arbeit entstandenen Lerneinheit sind der Autorin einige Aspekte bezüglich der Planung von Unterricht und auch der Erstellung von Aufgaben noch einmal sehr bewusst geworden. Diese werden das zukünftige Planen und Gestalten von Unterricht sowie den Einsatz von Aufgaben nachhaltig beeinflussen, weil über viele Kriterien, die „gute“ und „schlechte“ Aufgaben ausmachen, intensiv nachgedacht wurde. Dadurch hat sich zudem ein sehr kritischer Blick auf Aufgaben, die sich in bisherigen Schulbüchern und Arbeitsheften für die SuS befinden, bei der Autorin entwickelt. Es ist deutlich geworden, wie umfangreich und tiefgreifend eine Planung von Unterricht und Aufgaben sein muss, damit von „gutem Unterricht“ und „gut gestaltetem Lernmaterial“ die Rede sein kann.

Das Aufstellen des theoretischen Rahmens für die „Lerneinheit für den Sachunterricht zu Eigenschaften von Materialien“ und im Anschluss das Entwickeln der Aufgaben selbst waren überaus zeitaufwendig und umfangreich – aber genau dadurch sind viele Aspekte detailliert behandelt worden und stellen eine hilfreiche Unterstützung bzw. einen nützlichen Orientierungsrahmen für die künftige Unterrichtsplanung dar. In dieser Arbeit konnte lediglich ausschnittsweise gezeigt werden, wie tiefgreifend sich der theoretische Hintergrund auf die Gestaltung und Planung auswirkt – da der theoretische Teil nur einen kleinen Anteil dieser Arbeit ausmachen kann; alle theoretischen Vorüberlegungen haben aber großen Einfluss auf den Inhalt und die Gestaltung der Lernaufgaben und liegen ihnen stets zugrunde. Es wurden viele Aspekte bei der Planung der Aufgaben berücksichtigt, die Einfluss auf die letztendliche Entwicklung genommen haben: Unterricht ganz allgemein – und somit auch die Aufgaben – müssen immer reflektiert und an die jeweilige Lerngruppe entsprechend angepasst werden, denn als „guter“ Unterricht zeichnet sich dadurch aus, dass stets entwickelt und verbessert wird.

Die inhaltliche Schwerpunktsetzung für die Lernaufgaben und somit eine Abgrenzung der Themen, die in den Lernaufgaben wirklich behandelt werden, gleich zu Beginn der Planung stellten eine überaus anspruchsvolle Aufgabe dar, die aber nach der fachlichen Klärung des Themas strukturiert erfolgen konnte. Die Inhalte der Lerneinheit und der einzelnen Aufgabenbereiche, die den SuS im Weiteren näher gebracht werden sollten, konnten auf diese Weise begründet und gezielt ausgewählt und zusammengestellt werden.

In der Erprobung der Aufgaben wurde Folgendes noch einmal offensichtlich: Auf-

gaben mögen im Vorhinein ausführlich geplant und durchdacht sein, erst während des Einsatzes der Aufgaben im Unterricht stellen sich dann jedoch die – teilweise gar nicht erwarteten – Schwachstellen heraus. Es hat sich anhand der Rückfragen der Kinder gezeigt, dass sie manchmal ganz anders gedacht haben, vorgegangen sind oder etwas missverstanden haben, als es ursprünglich geplant war. Für die Autorin dieser Arbeit waren gerade diese Situationen interessant, denn sie helfen, die Planung zu hinterfragen und konstruktive Verbesserungsvorschläge zu erarbeiten. Hier erwiesen sich zum Beispiel einige Aufgabenformate im Nachhinein als wenig vorteilhaft. Weiterhin wurde der im Vorhinein geplante Umgang mit den Musterlösungen – die ebenfalls einige Schwachstellen zeigten – und den „Für Forscher“-Seiten falsch eingeschätzt und somit die diesbezüglichen geplanten Lernziele nicht erreicht. In beiden Fällen ist ein viel sorgfältigerer und bewussterer Umgang mit den Karten erwartet worden.

Die Aufgaben sind von der Autorin so angelegt worden, dass sie von den SuS möglichst selbständig bearbeitet werden sollten – dieses Ziel kann auch, wie es aus der ersten Erprobung ersichtlich geworden ist, weiter verfolgt werden. Mit verschiedenen Ansätzen wie zum Beispiel dem Einsatz von Zeichen, die Aufforderungen, die eigenen Ergebnisse mit der Musterlösung abzugleichen, ist in den Aufgaben ein selbständiges Bearbeiten bereits gut gelungen (vgl. Kapitel 6) – die gesamten Verbesserungsmöglichkeiten für die einzelnen Aufgaben sowie für die Musterlösungen und die „Für Forscher“-Seiten lassen das Potenzial der Aufgaben erahnen (vgl. Kapitel 6 und Kapitel 7). Für die Autorin war es deshalb überraschend, dass die Lernanfänger häufig um Hilfe riefen und auch dann Unterstützung forderten, wenn dies eigentlich nicht notwendig gewesen wäre. Die Kinder mussten während der gesamten Aufgaben immer wieder an ein genaues Lesen der Aufgabenstellung erinnert werden und dass sie sich erst einmal selbst Gedanken machen und sich mit dem Partner besprechen sollten. Da ein derart selbständiges Arbeiten für die Lernanfänger scheinbar noch eine recht unbekannte Arbeitsweise darstellte, musste zum Beispiel in der Bearbeitungsphase doch zwischendurch einigen Kindern eine persönliche Ansprache oder Motivation erteilt werden, obwohl dies in der Planung ausdrücklich nicht gewünscht wurde. Hier musste spontan interveniert werden, um den weiteren Ablauf nicht zu behindern. Schon während der Erprobung selbst, aber auch während der Auswertung der Unterlagen der SuS und der Videoaufnahmen, war vor allem auffällig, wie unterschiedlich die verschiedenen Partnergruppen arbeiteten. Auch wenn die entwickelten Aufgaben in einigen Punkten schon differenzieren und somit heterogenes Ar-

beiten eingeplant haben (vgl. Kapitel 3.4), ist hier – wie anhand der Verbesserungsvorschläge zu erahnen ist – das Potenzial keinesfalls ausgereizt.

Alles in allem ist die Autorin mit der Entwicklung der Lerneinheit und der anschließenden Erprobung der Aufgaben in der Schule sehr zufrieden: Die Einheit und die Arbeitsmaterialien waren so gut vorbereitet, dass eine Erprobung der Aufgaben – trotz der genannten Kritikpunkte – in der Schule problemlos möglich war. Die Kinder haben die neue Arbeitsweise gut angenommen. Sie haben Freude am Bearbeiten der Aufgaben gezeigt und diesen Eindruck der Autorin in der abschließenden Feedbackrunde an die Einheit mündlich bestätigt und erläutert. Es wurden lediglich wenige negative Rückmeldungen gegeben – zum Beispiel, dass die Bearbeitungszeit sehr lange dauerte und dass es keine Pause gab oder dass manche Aufgaben (vor allem die, bei denen ein Übertrag aus einer vorangehenden Aufgabe nötig war) schwer zu verstehen waren.

Die beiden Aufgabenbereiche 1 und 3 konnten von allen SuS (bis auf eine Karte) komplett bearbeitet werden, die Schwierigkeiten bei der Bearbeitung in diesen Bereichen hielten sich sehr in Grenzen. Für die Autorin war überraschend, dass sich größere Probleme bei der Bearbeitung der Aufgaben 2 zeigten. Im Nachhinein – und vor allem durch die Ergebnisse der Auswertung – ist dies aber völlig nachvollziehbar (vgl. Kapitel 7) und die Aufgaben des Aufgabenbereichs 2 müssten für einen weiteren Einsatz stark überarbeitet werden – gerade in diesem Aufgabenbereich sind noch viele Verbesserungen nötig.

Die durch die erste Erprobung erhaltenen Ergebnisse zeigen, dass die Einstiegsaufgaben in das Thema „Eigenschaften von Materialien“ sicherlich gute Ansätze bieten, jedoch wurde auch deutlich, dass noch viel Arbeit in eine Überarbeitung investiert werden muss, um das Potenzial der Aufgaben auszuschöpfen. Für weitere Erprobungen würde es sich anbieten, diese in einem größeren Rahmen durchzuführen, damit aussagekräftige Ergebnisse zustande kommen, zum Beispiel Erprobungen an unterschiedlichen Schulen und mit mehreren Klassen.

## Literaturverzeichnis

Berck, K.-H. (2005). *Biologiedidaktik. Grundlagen und Methoden*. Wiebelsheim: Quelle & Meyer Verlag GmbH & Co.

Buck, P. (1986). Vorstellung hinter dem Begriff „Stoff“. *Naturwissenschaften im Unterricht. Physik, Chemie*, 34 (13), 38.

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg (2010). *Didaktische Rekonstruktion. Wie kann ein Thema sinnvoll und fruchtbar unterrichtet werden?*

<http://www.staff.uni-oldenburg.de/ulrich.kattmann/32174.html> [letzter Zugriff am 15.10.2012]

Damberg, M. (2004). Die Bestimmung und Zuordnung von Feststoffen als Wettbewerb im Chemieanfangsunterricht. *Praxis der Naturwissenschaften - Chemie in der Schule*, 53 (8), 25-26.

Gaßler, H. et al. (2004). *Materie – Natur – Technik. Hauptschule Baden-Württemberg*. Berlin: Cornelsen Verlag.

Greb, E., Kemper, A. & Quinzler, G. (1996). *Umwelt: Chemie. Ausgabe A*. Stuttgart: Ernst Klett Verlag GmbH.

Hauschild, G. (1998). Stoffe – Eigenschaften – Verwendung. Zuordnungsübungen auf Arbeitsblättern. *Chemie in der Schule*, 45 (1998) 4, 229-235.

Hessisches Kultusministerium (2011). *Bildungsstandards und Inhaltsfelder – Das neue Kerncurriculum für Hessen. Primarstufe. Sachunterricht*. Wiesbaden: Werbedruck GmbH Horst Schreckhase.

Institut für Qualitätsentwicklung (2012). *Bildungsstandards und Qualitätssicherung*. [http://www.iq.hessen.de/irj/IQ\\_Internet?cid=21a777264a301267ca9a90195b978dbc](http://www.iq.hessen.de/irj/IQ_Internet?cid=21a777264a301267ca9a90195b978dbc) [letzter Zugriff am 11.10.2012]

Kattmann, U., Duit, R., Gropengießer, H. & Komorek, M. (1997). Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion - Ein Rahmen für naturwissenschaftsdidaktische Forschung und Entwicklung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 3 (3), 3-18.

- Kircher, E., Schneider, W. (2002). *Physikdidaktik in der Praxis*. Springer: Heidelberg.
- Kircher, E., Girwidz, R. & Häußler, P. (2000). *Physikdidaktik. Eine Einführung in Theorie und Praxis*. Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg.
- Klafki, W. (2007). *Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Zeitgemäße Allgemeinbildung und kritisch-konstruktive Didaktik*. Weinheim und Basel: Beltz Verlag.
- Leerhoff, G., Kienast, S., Möllering, J. & Eilks, I. (2003). Der Stoffbegriff und die Stoffeigenschaften - Zentrale Problemfelder bei der Vermittlung der chemischen Reaktion im frühen Chemieunterricht (Teil 1). *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht*, 56 (5), 301-304.
- Meyer, H. (2007). *Leitfaden Unterrichtsvorbereitung*. Berlin: Cornelsen.
- Meyer, H. (2010). *Was ist guter Unterricht?* Berlin: Cornelsen.
- Peschel, P. (2002). *Tabellenbuch Bautechnik*. Haan-Gruiten: Verlag Europa-Lehrmittel.
- Psarros, N. (2001). Die mangelnde analytische Schärfe des phänomenologischen Stoffbegriffs - Versuch einer sprachphilosophischen Ergänzung. *Chimica didactica*, 27 (85), 26-47.
- Schmidt, S. (2011). *Didaktische Rekonstruktion des Basiskonzepts 'Stoff-Teilchen' für den Anfangsunterricht nach Chemie im Kontext*. Dissertation zugänglich unter <http://oops.uni-oldenburg.de/volltexte/2011/1210/> [letzter Zugriff am 11.10.2012]
- Schummer, J. (1995). Zwischen Wissenschaftstheorie und Didaktik der Chemie: Die Genese von Stoffbegriffen. *Chimica didactica*, 21 (2), 85-110.
- Zenker-Schweinstetter, E. S. (1982). Materialien und ihre Eigenschaften. *Sachunterricht und Mathematik in der Primarstufe*, 10 (1982) 9, 327.
- Zürn, S. (1994). *Das Ravensburger Lexikon der Natur & Technik. Die Materie*. Ravensburg: Ravensburger Buchverlag Otto Maier GmbH.

## Abbildungsverzeichnis

### Abbildung 2.1:

Grundraster zur Stundenplanung aus Meyer, H. (2007). *Leitfaden Unterrichtsvorbereitung* (S. 103). Berlin: Cornelsen.

### Abbildung 2.2:

Der selbst aufgestellte Planungsrahmen. Eigene Darstellung in Anlehnung an Meyer, H. (2007). *Leitfaden Unterrichtsvorbereitung* (S. 103). Berlin: Cornelsen.

### Abbildung 2.3:

Schematische Darstellung des „Modells der Didaktischen Rekonstruktion“ von Kattmann et al. (1997). Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion - Ein Rahmen für naturwissenschaftsdidaktische Forschung und Entwicklung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 3 (3), 3-18.

### Abbildung 3.1:

Begriffsabgrenzungstern. Eigene Darstellung in Anlehnung an Buck, P. (1986). Vorstellung hinter dem Begriff „Stoff“. *Naturwissenschaften im Unterricht. Physik, Chemie*, 34 (13), 38.

Im Folgenden werden die Quellen der Abbildungen aus den Lernaufgaben (Anhang A1 bis A3) angegeben. Die Abbildungen sind in den Lernaufgaben entsprechend gekennzeichnet.

[1] [http://www.toonsup.com/users/j/julillu/1001\\_gegenstaende\\_110607\\_125312\\_4.jpg](http://www.toonsup.com/users/j/julillu/1001_gegenstaende_110607_125312_4.jpg) [letzter Zugriff am 15.09.2012]

[2] <http://www.schulbilder.org/bild-bleistift-i14807.html> [letzter Zugriff am 14.09.2012]

[3] <http://pinkmonkey.de/bilder/Stift-Linie-Lila-1229.jpg> [letzter Zugriff am 19.09.2012]

[4] [http://www.kirsten-heinrich.de/pic/kreatives\\_denken.png](http://www.kirsten-heinrich.de/pic/kreatives_denken.png) [letzter Zugriff am 14.09.2012]

[5] [https://www.morebooks.de/books/gb/published\\_by/brigg/2767/products?page=4](https://www.morebooks.de/books/gb/published_by/brigg/2767/products?page=4) [letzter Zugriff am 14.09.2012]

- [6]** <http://schuleistaufregend.de/warum-ist-lesen-eigentlich-so-wichtig/> [letzter Zugriff am 14.09.2012]
- [7]** <http://www.4teachers.de/?action=keywordsearch&searchtype=images&searchstring=Schere> [letzter Zugriff am 15.09.2012]
- [8]** [http://www.foxx-air.de/p\\_pics/Bilder/pic\\_Foxyy\\_neu\\_01.jpg](http://www.foxx-air.de/p_pics/Bilder/pic_Foxyy_neu_01.jpg) [letzter Zugriff am 28.09.2012]
- [9]** [http://shop.lotties.de/images/product\\_images/popup\\_images/388\\_1.JPG](http://shop.lotties.de/images/product_images/popup_images/388_1.JPG) [letzter Zugriff am 15.09.2012]
- [10]** <http://www.physik.fhwiesbaden.de/~website/Forschung%20und%20Entwicklung/SelbstEx/kreisel/frage.html> [letzter Zugriff am 15.09.2012]
- [11]** <http://www.glas-per-klick.de/media/images/murmelmischung-large.jpg> [letzter Zugriff am 12.10.2012]
- [12]** [http://www.entrup-haselbach.de/sites/default/files/imagecache/product\\_zoom/sites/default/files/images/products/32316\\_besteck\\_gabel.jpg](http://www.entrup-haselbach.de/sites/default/files/imagecache/product_zoom/sites/default/files/images/products/32316_besteck_gabel.jpg) [letzter Zugriff am 28.09.2012]
- [13]** [http://www.absatzplus.com/media/catalog/product/cache/2/image/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/80061/image/61-090073-strand-\\_urlaub-\\_sandfoermchen-\\_kinderspielzeug.jpg](http://www.absatzplus.com/media/catalog/product/cache/2/image/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/80061/image/61-090073-strand-_urlaub-_sandfoermchen-_kinderspielzeug.jpg) [letzter Zugriff am 12.10.2012]
- [14]** <http://shop.bn-service.ch/images/istanbul%205%20dl%20Pasabahce.jpg> [letzter Zugriff am 15.09.2012]
- [15]** [http://af.wikipedia.org/wiki/L%C3%AAer:2002-issue\\_Euro\\_cent\\_obverse.jpg](http://af.wikipedia.org/wiki/L%C3%AAer:2002-issue_Euro_cent_obverse.jpg) [letzter Zugriff am 15.09.2012]
- [16]** <http://www.haushaltswaren-hoehn.de/Kochloeffel-rund-lang> [letzter Zugriff am 15.09.2012]
- [17]** <http://bilder.tibs.at/pics/406.jpg> [letzter Zugriff am 15.09.2012]
- [18]** [http://www.promed-sonne.de/images/product\\_images/popup\\_images/32\\_0.jpg](http://www.promed-sonne.de/images/product_images/popup_images/32_0.jpg) [letzter Zugriff am 12.10.2012]
- [19]** <http://www.asia.ru/images/target/img/product/11/84/71/11847126.jpg> [letzter Zugriff am 23.09.2012]

- [20]** <http://www.filteretta-enskat.de/img/Kaffeefilter-normal.jpg> [letzter Zugriff am 15.09.2012]
- [21]** <http://www.argentum.de/Georg-Jensen-Copenhagen-Teeloeffel-Klein-matt> [letzter Zugriff am 07.10.2012]
- [22]** [http://tageszeitung.abo-einfach.de/leserservice2/gfx/tageszeitungen/r2/60\\_gross.jpg](http://tageszeitung.abo-einfach.de/leserservice2/gfx/tageszeitungen/r2/60_gross.jpg) [letzter Zugriff am 15.09.2012]
- [23]** [http://c365781.r81.cf2.rackcdn.com/datas/5840/original/BLANK\\_T-SHIRT.png](http://c365781.r81.cf2.rackcdn.com/datas/5840/original/BLANK_T-SHIRT.png) [letzter Zugriff am 23.09.2012]
- [24]** <http://www.9001chan.net/cp/src/1347211791437.jpg> [letzter Zugriff am 23.09.2012]
- [25]** [http://media.buch.de/img-adb/14457056-00\\_00/meine\\_fuenf\\_sinne\\_kinder\\_spiel.jpg](http://media.buch.de/img-adb/14457056-00_00/meine_fuenf_sinne_kinder_spiel.jpg) [letzter Zugriff am 15.09.2012]
- [26]** [http://media.buch.de/img-adb/14457056-00-00/meine\\_fuenf\\_sinne\\_kinder\\_spiel.jpg](http://media.buch.de/img-adb/14457056-00-00/meine_fuenf_sinne_kinder_spiel.jpg) [letzter Zugriff am 15.09.2012]
- [27]** [http://media.buch.de/img-adb/14457056-00-00/meine\\_fuenf\\_sinne\\_kinder\\_spiel.jpg](http://media.buch.de/img-adb/14457056-00-00/meine_fuenf_sinne_kinder_spiel.jpg) [letzter Zugriff am 15.09.2012]
- [28]** [http://media.buch.de/img-adb/14457056-00-00/meine\\_fuenf\\_sinne\\_kinder\\_spiel.jpg](http://media.buch.de/img-adb/14457056-00-00/meine_fuenf_sinne_kinder_spiel.jpg) [letzter Zugriff am 15.09.2012]
- [29]** [http://media.buch.de/img-adb/14457056-00-00/meine\\_fuenf\\_sinne\\_kinder\\_spiel.jpg](http://media.buch.de/img-adb/14457056-00-00/meine_fuenf_sinne_kinder_spiel.jpg) [letzter Zugriff am 15.09.2012]
- [30]** <http://www.bleistifte-1.de/Mini-Bleistift-mit-Radiergummi> [letzter Zugriff am 27.09.2012]
- [31]** <http://www.flaschenland.de/shop/Marmeladenglaeser-Einmachglaeser/106ml-Rundglas-mit-Twist-Off-48.html> [letzter Zugriff am 27.09.2012]
- [32]** <http://www.schneidwaren-solingen.de/shop/artikel/a1427322.htm> [letzter Zugriff am 27.09.2012]
- [33]** <http://www.babytraeume.de/modules/product-detail/detailimages.html> [letzter Zugriff am 27.09.2012]

**[34]** <http://www.tommysimpson.de/playmobil/familie.jpg> [letzter Zugriff am 27.09.2012]

**[35]** [http://media.buch.de/img-adb/14457056-00-00/meine\\_fuenf\\_sinne\\_kinder\\_spiel.jpg](http://media.buch.de/img-adb/14457056-00-00/meine_fuenf_sinne_kinder_spiel.jpg) [letzter Zugriff am 15.09.2012]

**[36]** <http://11k2.files.wordpress.com/2010/09/legosteine.jpg> [letzter Zugriff am 22.09.2012]

## **Verzeichnis der tabellarischen Darstellungen**

### **Tabelle 2.1:**

Übersicht der „Zehn Merkmale guten Unterrichts (Kriterienmix)“. Eigene Darstellung nach Meyer, H. (2010). *Was ist guter Unterricht?* (17f.) Berlin: Cornelsen.

### **Tabelle 2.2:**

Übersicht über die beiden für die Lernaufgaben relevanten Inhaltsfelder aus den Bildungsstandards. Eigene Zusammenstellung nach dem Hessischen Kultusministerium (2011). *Bildungsstandards und Inhaltsfelder – Das neue Kerncurriculum für Hessen. Primarstufe. Sachunterricht* (14 ff.). Wiesbaden: Werbedruck GmbH Horst Schreckhase.

### **Tabelle 3.1:**

Alltägliche Vorstellung des Stoffbegriffs und alltäglicher Sprachgebrauch. Eigene Darstellung gemäß entsprechender Literaturangaben.

### **Tabelle 3.2:**

Die Begriffe „Körper“, „Gegenstand“, „Ding“, „Stoff“ und „Material“. Eigene Darstellung.

### **Tabelle 3.3:**

Abgrenzung des Stoff- bzw. Materialbegriffs. Eigene Darstellung.

### **Tabelle 3.4:**

Klassifikation von Gegenständen. Eigene Darstellung.

### **Tabelle 3.5:**

Eigenschaften von Stoffen bzw. Materialien. Eigene Darstellung.

### **Tabelle 3.6:**

Eigenschaften von Stoffen bzw. Materialien. Eigene Darstellung.

### **Tabelle 3.7:**

Tabellarische Übersicht einiger grundschulrelevanter – auf die Lernaufgaben bezogene – Materialgruppen und derer spezifischen Eigenschaften. Eigene Darstellung.

### **Tabelle 3.8:**

Übersicht über die fachlichen Lernziele der entwickelten Aufgaben nach den drei

Aufgabenbereichen. Eigene Darstellung.

**Tabelle 6.1:**

Allgemeine Übersicht über die Bearbeitung der Aufgaben. Eigene Darstellung.

**Tabelle 6.2:**

Übersicht: Auswertung des Aufgabenbereichs 1. Eigene Darstellung.

**Tabelle 6.3:**

Übersicht: Auswertung des Aufgabenbereichs 2. Eigene Darstellung.

**Tabelle 6.4:**

Übersicht: Auswertung des Aufgabenbereichs 3. Eigene Darstellung.

# Anhang

# **Anhang A1:**

## Lernaufgaben

# Eigenschaften von Materialien

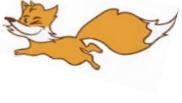
Dieses Forscherheft gehört: \_\_\_\_\_

## Zeichenerklärung



Schreibe auf!

Manchmal gibt der **Schlaufuchs**  
gute Tipps! [9]



Male!



Denke nach und rede mit deinem Partner darüber!



Finde heraus!



Lies genau!

*Tipp*

Wenn du nicht weiter weißt,  
kannst du dir beim Lehrer einen Tipp holen!



Klebe ein!



Stop! Kontrolliere vor dem Weiterarbeiten deine Ergebnisse!

1

## Schau dir alle Gegenstände in der Kiste an!



Welche Gegenstände erkennst du?

Schreibe **mindestens 5** Stück auf!

1. \_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_ 3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_ 5. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_ 7. \_\_\_\_\_ 8. \_\_\_\_\_

2

**Schau dir die Gegenstände noch genauer an!**

Vergleiche die Gegenstände miteinander!



**Prüfe und kreuze an!**

Sehen sie gleich aus?

ja

nein

Fühlen sie sich gleich an?

ja

nein

**Schau genau hin!**

Verbinde immer mindestens mit einem Gegenstand!



Diese Gegenstände in der Kiste ...

**glänzen**

**sind durchsichtig**

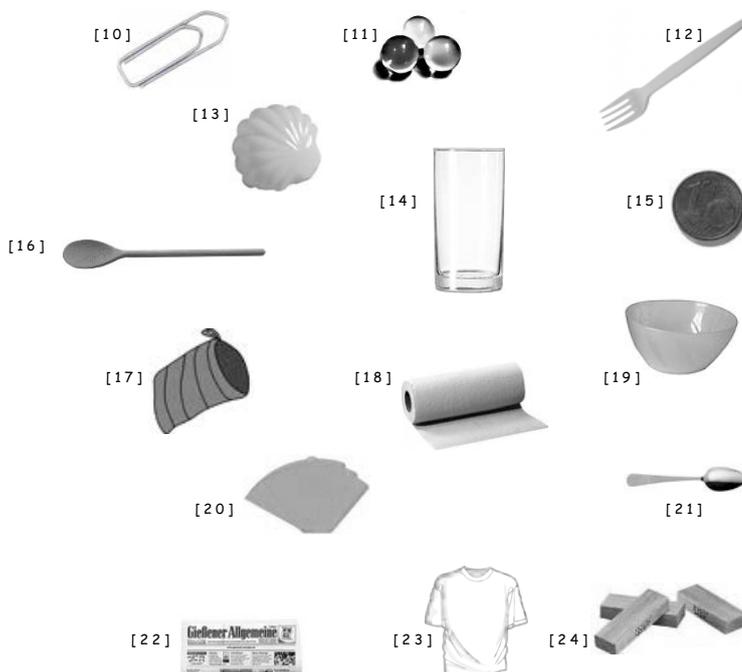
**sind hart**

**sind weich**

**fühlen sich eher kalt an**

**fühlen sich eher warm an**

**sind biegsam**



## Suche im Klassenzimmer!

Gibt es in deinem Klassenzimmer auch Gegenstände, die ...



	Suche mindestens je 1 Beispiel und schreibe es auf!
glänzen?	_____
durchsichtig sind?	_____
hart sind?	_____
weich sind?	_____
sich eher kalt anfühlen?	_____
sich eher warm anfühlen?	_____
biegsam sind?	_____

5

Bevor du weiterarbeitest ...



... vergleiche erst deine  
Ergebnisse mit der *Musterlösung*!

6



Du kennst viele **Gegenstände**.

Sie befinden sich überall um dich herum.

Die *Gegenstände* können zum Beispiel glänzen, sie können hart oder auch weich sein.

Man kann so die **Eigenschaften der Gegenstände** beschreiben.

7

Wie kannst du die Eigenschaften der *Gegenständen* herausfinden?

Woher weißt du, welche Eigenschaften ein *Gegenstand* besitzt?  
Überlege und verbinde!



<b>sehen</b>	<b>hören</b>	<b>fühlen</b>	<b>schmecken</b>	
kalt	glänzt	klirrt	eckig	
hart	weich	raschelt	leuchtet	sauer
	salzig		warm	

Tipp 1

8

## Für Forscher



Du kannst einen Gegenstand **untersuchen**.

Das kannst du durch **Sehen, Hören, Fühlen** und **Schmecken** tun.

Dann nutzt du dazu deine **Sinne**.

**!! ABER ACHTUNG !!**

Beim **Untersuchen von Gegenständen** musst du sehr vorsichtig sein - ansonsten kannst du dir weh tun, dich verletzen oder sogar deine *Gesundheit* gefährden.

Bei Dingen, die du nicht kennst, musst du besonders **vorsichtig sein!**

9

## Untersuche die Gegenstände aus der Kiste!

Du sollst die *Gegenstände* nur ansehen und anfühlen.

Auch bei den *Gegenständen* aus der Kiste musst du vorsichtig sein!



ansehen	anfühlen	Gegenstand
 [25]	 [26]	<b>Male den Gegenstand auf, den du gefunden hast!</b> 
- hellbraun - Holz-Muster - länglich	- hart - rund - eher warm	1. Gegenstand:
- glänzt - rötlich - rund	- hart - rund - eher kalt	2. Gegenstand:
- grau, schwarz - kleine Fasern	- weich - glatt - eher warm	3. Gegenstand:
- weiß - kantig, spitz - glänzt	- biegsam - kantig, spitz - eher warm	4. Gegenstand:

*Tipp 2*

10

Bevor du weiterarbeitest ...



... vergleiche erst deine  
Ergebnisse mit der *Musterlösung*!

11

Erinnere dich an letzte Stunde!



Welches sind Eigenschaften von *Gegenständen*?

Streiche die falschen Wörter weg!



hart

Gummiball

Kochlöffel

eher kalt

Zeitung

glänzt

Finde einen weiteren *Gegenstand* im Klassenzimmer mit der *Eigenschaft*!

Eigenschaft 	Gegenstand im Klassenzimmer 
_____	
_____	
_____	

12

Erinnere dich an letzte Stunde!

Setze richtig in die Lücken ein!

Eigenschaften - gleichen - Gegenstände - untersuchen



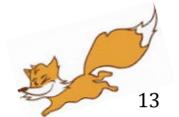
Gegenstände besitzen \_\_\_\_\_ .

Eigenschaften von Gegenständen kann man \_\_\_\_\_ .

Man kann auch \_\_\_\_\_ finden, die bestimmte

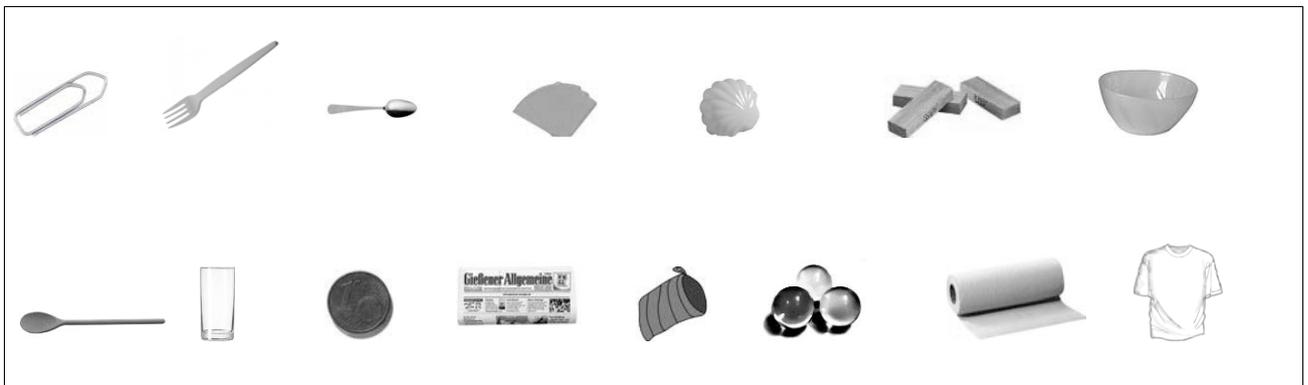
Eigenschaften besitzen.

Manche Gegenstände haben die \_\_\_\_\_ Eigenschaften.



13

Erforsche die Gegenstände aus der Kiste genauer!



Schau dir die Gegenstände zuerst einmal genau an!

Kennst du alle Gegenstände? Wenn nicht, frag deinen Nachbarn.



Was ist bei allen Gegenständen gleich? Kreise **blau** ein.



Was ist nicht bei allen Gegenständen gleich? Kreise **rot** ein.

Farbe

Form

Größe



Ordne die Eigenschaften richtig zu. Verbinde sie mit den Wörtern oben!

braun

glänzt

Holzmuster

klein

eckig

glatt

rund

weiß



Taste die Gegenstände nun vorsichtig ab!



Schreibe immer mindestens ein Beispiel auf.

Welcher Gegenstand ...



... fühlt sich **hart** an?

\_\_\_\_\_

... fühlt sich **weich** an?

\_\_\_\_\_

... fühlt sich eher **kalt** an?

\_\_\_\_\_

... fühlt sich eher **warm** an?

\_\_\_\_\_

... fühlt sich **glatt** an?

\_\_\_\_\_

... fühlt sich **kantig** an?

\_\_\_\_\_

... fühlt sich **rund** an?

\_\_\_\_\_



[27]

Rieche nun vorsichtig an den Gegenständen! Kreuze an. 



Riechen alle Gegenstände nach etwas?

ja

nein

Riechen alle Gegenstände gleich?

ja

nein

Verbinde die einzelnen Gegenstände mit einer Aussage!

Dieser Gegenstand riecht ...

nicht

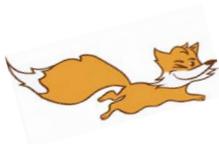
nach Holz

nach Metall

nach etwas Anderem



[28]



Lass die Gegenstände nacheinander vorsichtig auf den Tisch fallen.

Das darfst du aber nur von einer Handbreite Höhe aus machen!

Kannst du den Gegenstand durch Hören wahrnehmen?

Hört sich das bei allen Gegenständen gleich an? 

Kreuze an.

ja

nein



[29]



## Denke zurück!

Beim Untersuchen von *Gegenständen* mit deinen Sinnen musst du immer vorsichtig sein!

Du darfst *Gegenstände* nicht einfach in den Mund nehmen.

Gerade bei den *Gegenständen* aus der Kiste darfst du das nicht tun - sie sind nur zum Experimentieren da.

Die *Gegenstände* sind zum Beispiel nicht sauber.

19

Bevor du weiterarbeitest ...



... vergleiche erst deine  
Ergebnisse mit der *Musterlösung*!

20

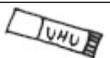
Welche Gemeinsamkeiten haben die Gegenstände?

⇒ Hol dir einen Umschlag ab.



21

Welche Gemeinsamkeiten haben die Gegenstände?



Schau dir deine Untersuchungen von eben an! Klebe die Bilder der Gegenstände in die Tabelle ein.

Finde immer 2 Gegenstände, die irgendwie zusammen passen!

sehen gleich aus	fühlen sich gleich an	riechen gleich	hören sich gleich an

22



Gegenstände können **gleich aussehen** oder sich **gleich anfühlen**.

Sie können **gleich riechen** oder sich auch **gleich anhören**.

Die Gegenstände besitzen aber meistens nicht die **gleiche Form** oder die **gleiche Größe**.

Die **Gegenstände** bestehen aus etwas **Gleichem**:

Sie bestehen dann aus dem **gleichen Material**.

Ein **Gegenstand** besteht aus einem **Material**.

Die **Eigenschaften des Materials** kann man untersuchen und beschreiben.

	<p><b>besteht aus einem Material</b></p>	<p>das <b>glänzt</b>, das sich eher <b>kalt</b> anfühlt und das sich <b>hart</b> anfühlt.</p>
	<p><b>besteht aus einem Material</b></p>	<p>das sich eher <b>warm</b> anfühlt, das sich <b>weich</b> anfühlt und das beim <b>Aneinanderreiben</b> raschelt.</p>
	<p><b>besteht aus einem Material</b></p>	<p>das sich eher <b>kalt</b> anfühlt, das sich <b>hart</b> anfühlt und das <b>durchsichtig</b> ist.</p>

## Zusatzaufgabe

Suche in deinem Klassenraum einen Gegenstand.

Der Gegenstand soll aus einem Material bestehen, das ...



Male deinen Gegenstand hier in das Kästchen!



... glänzt und ... sich eher kalt anfühlt und ... silbrig ist	
... glänzt und ... durchsichtig ist und ... sich eher kalt anfühlt	
... sich weich anfühlt und ... sich eher warm anfühlt und ... das man verformen kann	

25

Bevor du weiterarbeitest ...



... vergleiche erst deine  
Ergebnisse mit der *Musterlösung*!

26

Erinnere dich an letzte Stunde!



Verbinde die Teile links mit denen rechts.  
Es kann auch mehr als eine Aussage passen!



besteht aus einem Material



besteht aus einem Material



besteht aus einem Material



besteht aus einem Material

das sich eher kalt anfühlt.

das glänzt.

das sich eher warm anfühlt.

das hart ist.

das weich ist.

das durchsichtig ist.

27

Erinnere dich an letzte Stunde!



Merke:

Ein **Gegenstand** besteht aus etwas, aus **Material**.

Das **Material** kann man **untersuchen**. Man kann die Eigenschaften des **Materials** bestimmen.

28

**Aus welchen Materialien kann ein Gegenstand bestehen?**

Verbinde die Puzzleteile miteinander. Lies danach aufmerksam!



<ul style="list-style-type: none"> <li>• fühlt sich eher warm an</li> <li>• gewebtes Muster</li> <li>• reißt nicht so schnell</li> </ul>		<b>Metall</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• fühlt sich eher warm an</li> <li>• zerbricht nicht so leicht</li> <li>• oft farbig</li> </ul>		<b>Glas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• durchsichtig</li> <li>• fühlt sich eher kalt an</li> <li>• hart und starr</li> </ul>		<b>Holz</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• glänzt metallisch</li> <li>• fühlt sich eher kalt an</li> <li>• hart, aber biegsam</li> </ul>		<b>Textilien</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• reißt leicht</li> <li>• fühlt sich eher warm an</li> <li>• Papier-Faser-Muster</li> </ul>		<b>Kunststoff</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• fühlt sich eher warm an</li> <li>• Holz-Faser-Muster</li> </ul>		<b>Papier</b>

**Die Gegenstände aus der Kiste ...**

Aus welchem Material bestehen die Gegenstände? Nimm das Puzzle von eben zur Hilfe.



Verbinde!

<b>Metall</b>	<b>Glas</b>	<b>Holz</b>	<b>Textilien</b>	<b>Kunststoff</b>	<b>Papier</b>

Bevor du weiterarbeitest ...



... vergleiche erst deine  
Ergebnisse mit der *Musterlösung*!

31

Finde weitere Gegenstände im Klassenraum ...

... die aus den Materialien bestehen! Male immer mindestens 2 Stück dazu in das Kästchen. 

aus <b>Metall</b>	aus <b>Glas</b>	aus <b>Holz</b>
aus <b>Textilien</b>	aus <b>Kunststoff</b>	aus <b>Papier</b>

32

⇒ Hol dir einen kleinen Beutel ab!



33



Schau dir die Gegenstände aus dem Beutel einmal gut an.

[30]



Bleistift

[31]



Marmeladenglas

[32]



Löffel

[33]



Kuscheltier

[34]



Figur

Aus welchen Materialien bestehen diese Gegenstände?



Tipp 3

34

**Aus welchen Materialien bestehen diese Gegenstände?**

Gegenstand		Materialien
	besteht aus	_____
	besteht aus	_____
	besteht aus	_____
	besteht aus	_____
	besteht aus	_____

35

**Für Forscher**

Lies den Lückentext und trage in jede Lücke ein Beispiel ein!



**Gegenstände** können aus **einem** einzigen **Material** bestehen:

Beispiele dafür sind die \_\_\_\_\_ oder das \_\_\_\_\_.

**Gegenstände** können aber auch aus **mehreren Materialien** bestehen:

Beispiele dafür sind der \_\_\_\_\_ oder das \_\_\_\_\_.

36

Bevor du weiterarbeitest ...



... vergleiche erst deine  
Ergebnisse mit der *Musterlösung*!

# **Anhang A2:**

## **Musterlösungen**

# Aufgaben 1

## Musterlösungen

Schau dir alle Gegenstände in der Kiste an!

Musterlösung



Welche Gegenstände erkennst du?

Schreibe **mindestens 5** Stück auf!

1. *Löffel*

2. *Murmel*

3. *Zeitung*

4. *Kochlöffel*

5. *Glas*

6. *Büroklammer*

7. *T-Shirt*

8. *Sandförmchen*

9. *Gabel*

10. *Schälchen*

11. *Waschlappen*

12. *Kaffeefilter*

13. *Klötzchen*

14. *1-Cent-Stück*

15. *Küchenrolle*

Schau dir die Gegenstände noch genauer an!

Musterlösung

Vergleiche die Gegenstände miteinander!



Prüfe und kreuze an!

Sehen sie gleich aus?

ja

nein

Fühlen sie sich gleich an?

ja

nein

Schau genau hin!

Musterlösung

Diese Gegenstände in der Kiste ...



	Schreibe mindestens je 1 Beispiel auf!
glänzen	Büroklammer, Gabel, 1-Cent-Stück, Glas
sind durchsichtig	Glas, Murmel
sind hart	Glas, Löffel, Kochlöffel, Murmel, Klötzchen, 1-Cent-Stück
sind weich	Kaffeefilter, Küchenrolle, Waschlappen, Zeitung
fühlen sich eher kalt an	1-Cent-Stück, Murmel, Glas, Löffel, Büroklammer
fühlen sich eher warm an	Gabel, Kaffeefilter, Klötzchen, Kochlöffel, Waschlappen
sind biegsam	Gabel, Kaffeefilter, Zeitung, Büroklammer, Sandförmchen

## Suche im Klassenzimmer!

Musterlösung

Gibt es in deinem Klassenzimmer auch Gegenstände, die ...



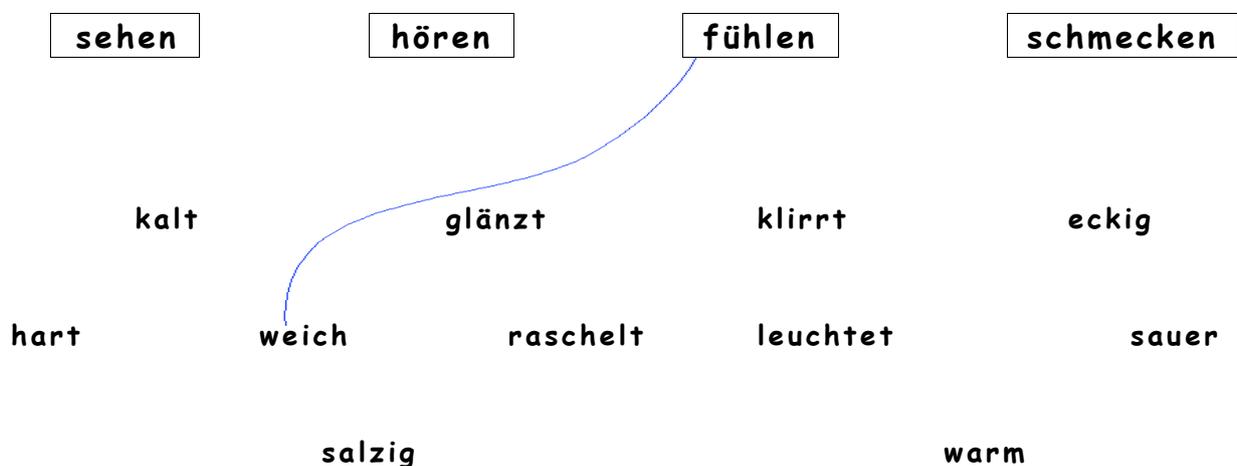
	Suche mindestens je 1 Beispiel und schreibe es auf!
glänzen?	Türgriff, Spitzer, Wasserhahn, ...
durchsichtig sind?	Fensterscheibe, Glas, Vase, ...
hart sind?	Tisch, Stuhl, Tafel, ...
weich sind?	Taschentuch, Küchenrolle, Jacke, Papier, ...
sich eher kalt anfühlen?	Heizung, Fenster, Stuhl, ...
sich eher warm anfühlen?	Holzbank, Papier, Jacke, ...
biegsam sind?	Lineal, Heft, ...

## Wie kannst du die Eigenschaften der Gegenständen herausfinden?

Musterlösung

Woher weißt du, welche Eigenschaften ein Gegenstand besitzt?

Überlege und verbinde!



## Untersuche die Gegenstände aus der Kiste!

Musterlösung

Du sollst die Gegenstände nur ansehen und anfühlen.

Auch bei den Gegenständen aus der Kiste musst du vorsichtig sein!



ansehen	anfühlen	Gegenstand
		Male den Gegenstand auf, den du gefunden hast! 
<ul style="list-style-type: none"> <li>- hellbraun</li> <li>- Holz-Muster</li> <li>- länglich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- hart</li> <li>- rund</li> <li>- eher warm</li> </ul>	Gegenstand 1:  Kochlöffel
<ul style="list-style-type: none"> <li>- glänzt</li> <li>- rötlich</li> <li>- rund</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- hart</li> <li>- rund</li> <li>- eher kalt</li> </ul>	Gegenstand 2:  1-Cent-Stück
<ul style="list-style-type: none"> <li>- grau, schwarz</li> <li>- kleine Fasern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- weich</li> <li>- glatt</li> <li>- eher warm</li> </ul>	Gegenstand 3:  Zeitung
<ul style="list-style-type: none"> <li>- weiß</li> <li>- kantig, spitz</li> <li>- glänzt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- biegsam</li> <li>- kantig, spitz</li> <li>- eher warm</li> </ul>	Gegenstand 4:  Gabel

## Zusatzaufgabe 1

Musterlösung

Suche weitere Gegenstände im Klassenraum oder in der Schule!



Sie sollen die gleichen Eigenschaften besitzen wie die Gegenstände aus der Tabelle von oben.

Gegenstand aus der Tabelle (Gegenstand aus der Kiste)	gefundener Gegenstand (Gegenstand aus dem Klassenraum oder der Schule)
Kochlöffel	Bleistift, Holzbank, ...
Cent-Stück	Türgriff, Fenstergriff, Spitzer, ...
Zeitung	Buch, Heft, Malblock, ...
Gabel	Legosteine, Becher, Stuhl...

## Zusatzaufgabe 2

Musterlösung



Welches sind Eigenschaften von Gegenständen?

Streiche die Wörter durch, die keine Eigenschaften darstellen.

hart

biegsam

Holz

bräunlich

leicht

Ball

Papier

weich

glänzend

glatt

Glas

durchsichtig

fühlt sich eher kalt an



Denk daran, was du herausfinden kannst, wenn du einen Gegenstand anschaust oder ihn anfasst!

## Knobelaufgabe

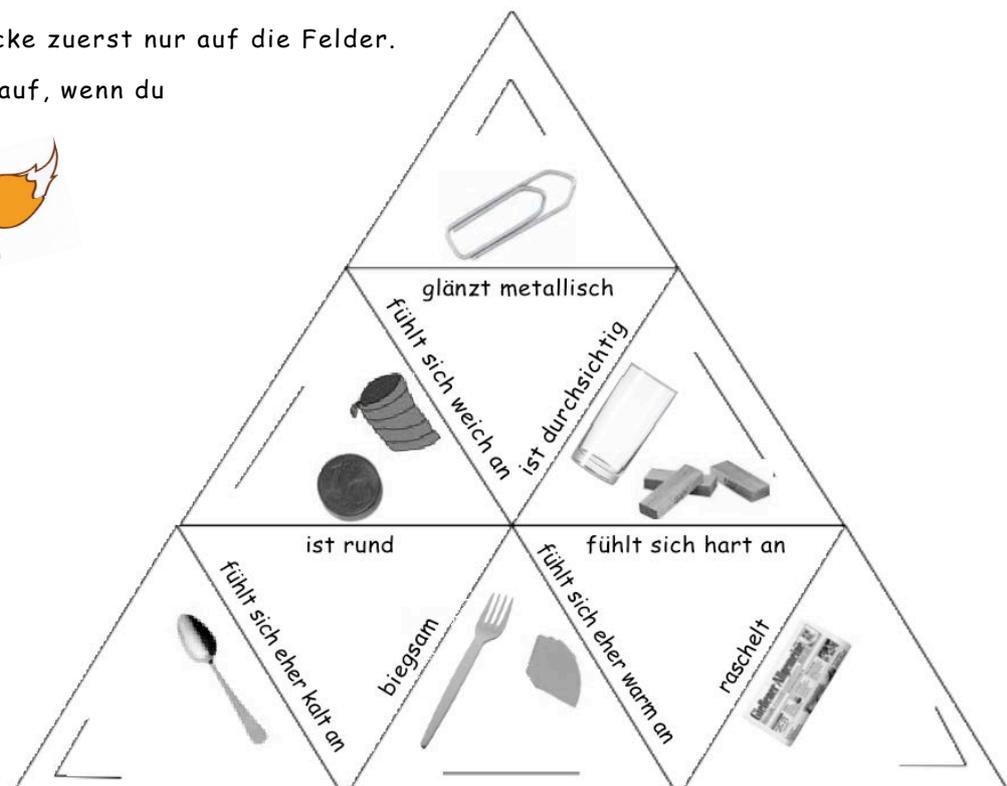


Musterlösung

Das Trimono wurde erstellt in Anlehnung an eine Vorlage aus [www.4teachers.de/?action=show/id=5657](http://www.4teachers.de/?action=show/id=5657) [Stand: 17.09.2012, 18.15 Uhr]

Lege die Dreiecke zuerst nur auf die Felder.

Klebe sie dann auf, wenn du sicher bist!



# Aufgaben 2

## Musterlösungen

Erinnere dich an letzte Stunde!

*Musterlösung*



Welches sind Eigenschaften von Gegenständen?

Streiche die falschen Wörter weg!



hart

~~Gummiball~~

~~Kochlöffel~~

eher kalt

~~Zeitung~~

glänzt

Finde einen weiteren Gegenstand im Klassenzimmer mit der Eigenschaft!

Eigenschaft 	Gegenstand im Klassenzimmer 
<i>hart</i>	<i>Tisch, Stuhl, Tür, Tafel ...</i>
<i>eher kalt</i>	<i>Fensterscheibe, Wasserhahn, ...</i>
<i>glänzt</i>	<i>Wasserhahn, Glasscheibe, Lineal ...</i>

Setze richtig in die Lücken ein!

Eigenschaften - gleichen - Gegenstände - untersuchen



Gegenstände besitzen *Eigenschaften*.

Eigenschaften von Gegenständen kann man *untersuchen*.

Man kann auch *Gegenstände* finden, die bestimmte Eigenschaften besitzen.

Manche Gegenstände haben die *gleichen* Eigenschaften.



Was ist bei allen Gegenständen gleich? Kreise **blau** ein.



Was ist nicht bei allen Gegenständen gleich? Kreise **rot** ein.

Farbe

Form

Größe



Ordne die Eigenschaften richtig zu. Verbinde sie mit den Wörtern oben!

braun

glänzt

Holzmuster

klein

eckig

glatt

rund

weiß



Taste die Gegenstände nun vorsichtig ab!



Schreibe immer mindestens ein Beispiel auf.

Welcher Gegenstand ...

- ... fühlt sich **hart** an? *Löffel, Kochlöffel, Murmel, 1-Cent-Stück, Glas*
- ... fühlt sich **weich** an? *Zeitung, Kaffeefilter, Waschlappen, T-Shirt*
- ... fühlt sich eher **kalt** an? *1-Cent-Stück, Glas, Löffel, Büroklammer*
- ... fühlt sich eher **warm** an? *Zeitung, Kaffeefilter, Waschlappen, T-Shirt*
- ... fühlt sich **glatt** an? *Glas, Sandförmchen, Murmel, Gabel*
- ... fühlt sich **kantig** an? *Klötzchen, Gabel*
- ... fühlt sich **rund** an? *1-Cent-Stück, Murmel, Kochlöffel, Glas*



Rieche nun vorsichtig an den Gegenständen! Kreuze an.

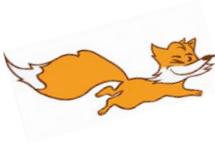


- Riechen alle Gegenstände nach etwas?  ja  nein
- Riechen alle Gegenstände gleich?  ja  nein

Verbinde die einzelnen Gegenstände mit einer Aussage!

- Dieser Gegenstand riecht ... **nicht**
- nach Holz**
- nach Metall**
- nach etwas Anderem





Lass die *Gegenstände* nacheinander vorsichtig auf den Tisch fallen.

Das darfst du aber nur von einer Handbreite Höhe aus machen!

Wie kannst du den *Gegenstand* mit deinen Ohren wahrnehmen?

Hört sich das bei allen *Gegenständen* gleich an?

Kreuze an.

ja

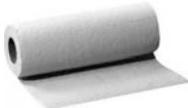
nein

Welche *Gemeinsamkeiten* haben die *Gegenstände*?



Schau dir deine Untersuchungen von eben an! Klebe die Bilder der *Gegenstände* in die Tabelle ein.

Finde immer 2 *Gegenstände*, die irgendwie zusammenpassen!

sehen gleich aus	fühlen sich gleich an	riechen gleich	hören sich gleich an
			
			

Es gibt Gegenstände, die aus aus verschiedenen Materialien bestehen können.

Du kennst bestimmt einige Gegenstände, bei denen das so ist.



Welche Gegenstände fallen dir ein?

Gegenstand	
Becher	Ball
Stift	Löffel

Wenn du nicht weiter kommst, darfst du dir den *Tipp* Knobelaufgabe holen!

# Aufgaben 3

## Musterlösungen

Erinnere dich an letzte Stunde!

Musterlösung



Verbinde die Teile links mit denen rechts.  
Es kann auch mehr als eine Aussage passen!



besteht aus einem Material

das sich eher kalt anfühlt.

das glänzt.



besteht aus einem Material

das sich eher warm anfühlt.



besteht aus einem Material

das hart ist.



besteht aus einem Material

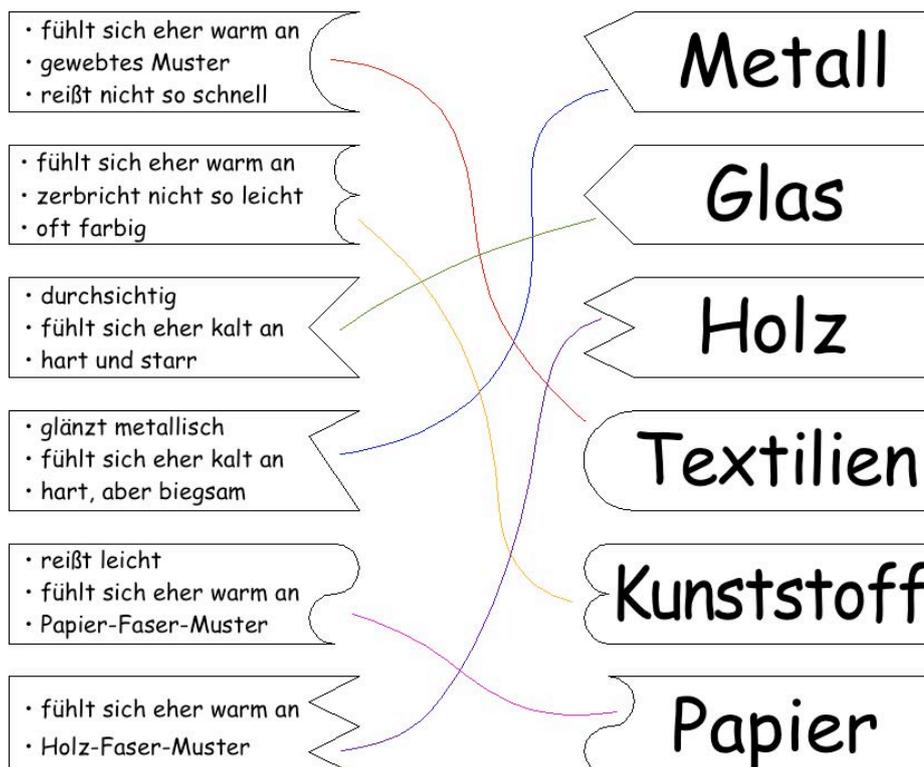
das weich ist.

das durchsichtig ist.

Aus welchen Materialien kann ein Gegenstand bestehen?

Musterlösung

Verbinde die Puzzleteile miteinander. Lies danach aufmerksam!



Die Gegenstände aus der Kiste ...

Musterlösung

Aus welchem Material bestehen die Gegenstände? Nimm das Puzzle von eben zur Hilfe.



Verbinde!

Metall

Glas

Holz

Textilien

Kunststoff

Papier



Finde weitere Gegenstände im Klassenraum ...

Musterlösung

... die aus diesen Materialien bestehen! Male mindestens jeweils 2 Stück in das Kästchen.



aus Metall	aus Glas	aus Holz
aus Textilien	aus Kunststoff	aus Papier

**Aus welchen Materialien bestehen diese Gegenstände?**

*Musterlösung*

Gegenstand		Materialien
	besteht aus	<i>Metall und Kunststoff</i>
	besteht aus	<i>Holz, Metall und „Gummi“</i>
	besteht aus	<i>Glas, Papier und Metall</i>
	besteht aus	<i>Textilien und Glas</i>
	besteht aus	<b>nur aus</b> <i>Kunststoff</i>

**Für Forscher**

*Musterlösung*

Lies den Lückentext und trage in jede Lücke ein Beispiel ein!



**Gegenstände** können aus **einem** einzigen **Material** bestehen:

Beispiele dafür sind die *Murmel* oder das *Sandförmchen*.

**Gegenstände** können aber auch aus **mehreren Materialien** bestehen:

Beispiele dafür sind der *Bleistift* oder das *Marmeladenglas*.

Finde im Klassenraum weitere Gegenstände, die aus mehreren Materialien bestehen!

Schreibe sie auf.

1. *Tafel*



2. *Schulranzen*

3. *Tisch/Stuhl/Pult*

### Knobelaufgabe

Schau dir die Gegenstände in der Kiste noch einmal an!



Lies genau! Kreuze an.

Alle Gegenstände bestehen aus dem gleichen Material.

richtig falsch

Einige Gegenstände bestehen aus dem gleichen Material.

Alle Gegenstände bestehen aus einem unterschiedlichen Material.

Alle Materialien haben die gleichen Eigenschaften.

Einige Materialien haben die gleichen Eigenschaften.

Alle Materialien haben unterschiedliche Eigenschaften.

Überprüfe dein Wissen!

1. E I G E N S C H A F T E N
2. K U N S T S T O F F
3. M E T A L L
4. G L A S
5. P A P I E R
6. M E H R E R E N
7. M A T E R I A L
8. V O R S I C H T I G
9. R I E C H E N
10. P L A S T I K



# **Anhang A3:**

Zusatz- und  
Knobelaufgaben,  
Hausaufgaben,  
Tippkarten

# Aufgaben 1

## Zusatzaufgaben und Knobelaufgabe

### Zusatzaufgabe 1

Suche weitere *Gegenstände* im Klassenraum oder in der Schule!



Sie sollen die gleichen Eigenschaften besitzen wie die *Gegenstände* aus der Tabelle von oben.

<b>Gegenstand aus der Kiste</b> (Tabelle von oben)	<b>gefundener Gegenstand</b> (Gegenstand aus dem Klassenraum oder der Schule)
1. <i>Gegenstand</i> : _____	_____
2. <i>Gegenstand</i> : _____	_____
3. <i>Gegenstand</i> : _____	_____
4. <i>Gegenstand</i> : _____	_____

## Zusatzaufgabe 2

Welche sind Eigenschaften von Gegenständen?



Streiche die Wörter durch, die keine Eigenschaften darstellen.

hart

biegsam

Holz

bräunlich

leicht

Ball

Papier

weich

glänzend

glatt

Glas

durchsichtig

fühlt sich eher kalt an



Denk daran, was du herausfinden kannst, wenn du einen Gegenstand anschaust oder ihn anfasst!

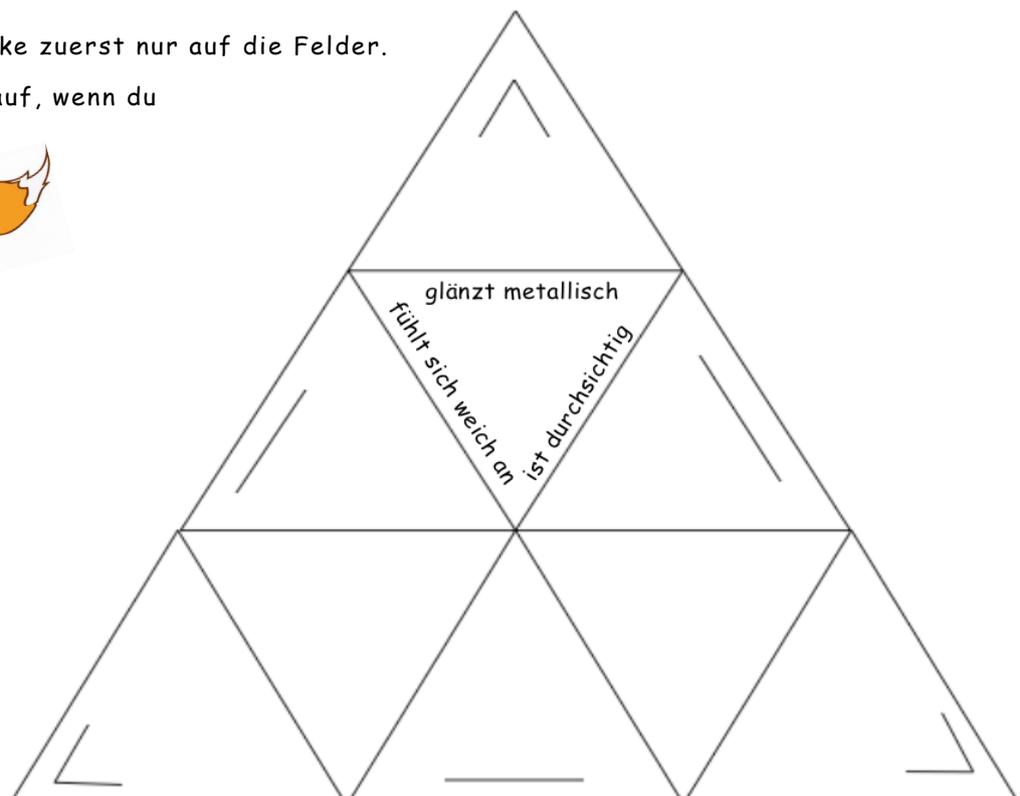
## Knobelaufgabe

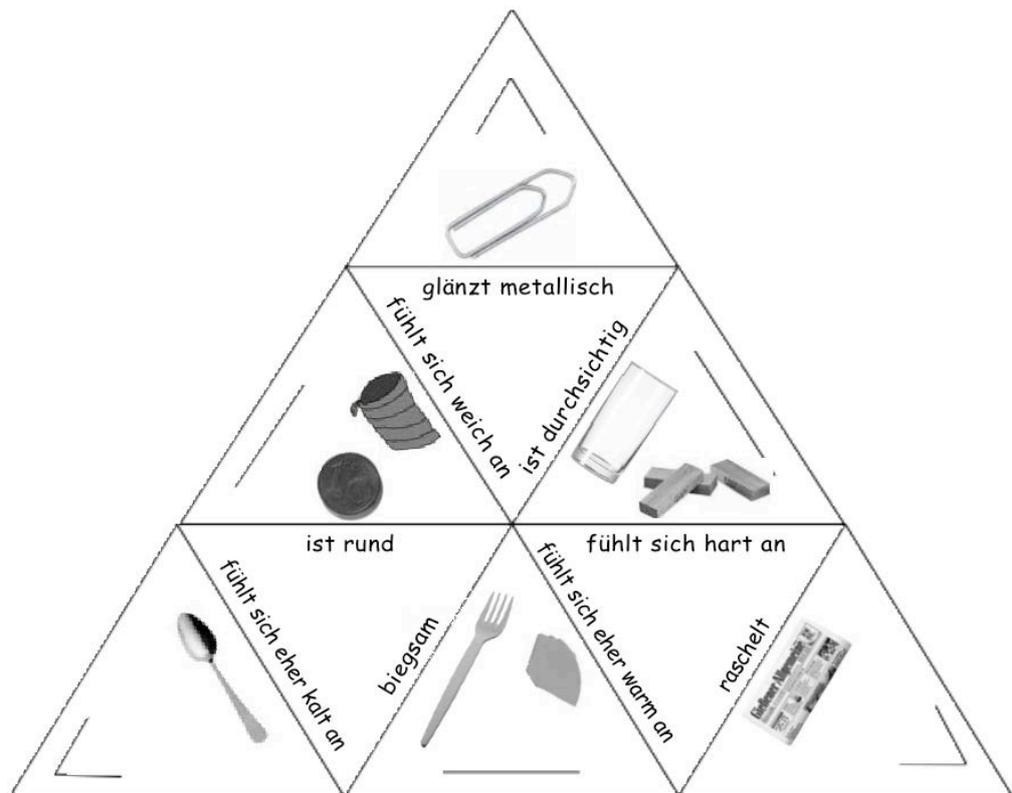


Das Trimmio wurde erstellt in Anlehnung an eine Vorlage aus [www.4teachers.de/?action=show/id/5657](http://www.4teachers.de/?action=show/id/5657) [Stand: 17.09.2012, 18.15 Uhr]

Lege die Dreiecke zuerst nur auf die Felder.

Klebe sie dann auf, wenn du sicher bist!





# Aufgaben 2

## Knobelaufgabe und Vorlage Klebebilder

(\*Zusatzaufgabe der Aufgaben 2 in Aufgabenbereich integriert!)

## Knobelaufgabe

Es gibt *Gegenstände*, die aus verschiedenen Materialien bestehen können.



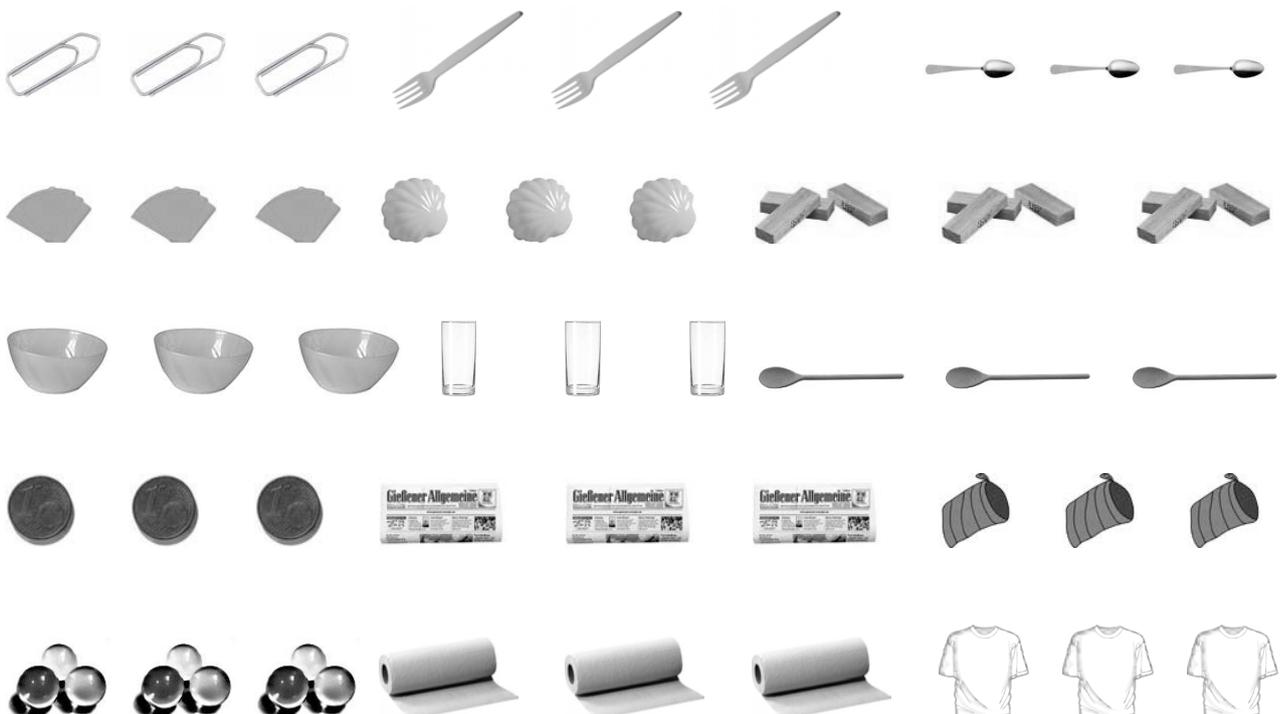
Du kennst bestimmt einige *Gegenstände*, bei denen das so ist.

Welche *Gegenstände* fallen dir ein?

Gegenstand	

Wenn du nicht weiter kommst, darfst du dir den *Tipp Knobelaufgabe* holen!

## Klebebilder - Vorlagen



# Aufgaben 3

Zusatzaufgabe, Knobelaufgabe und Quiz

## Zusatzaufgabe

Finde im Klassenraum weitere *Gegenstände*, die aus mehreren *Materialien* bestehen!

Schreibe sie auf.

1. \_\_\_\_\_



2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

Male deine gefundenen *Gegenstände*!



## Knobelaufgabe

Schau dir die *Gegenstände* in der Kiste noch einmal an!

*Tipp Knobelaufgabe*



Lies genau! Kreuze an.

	richtig	falsch
Alle <i>Gegenstände</i> bestehen aus dem gleichen Material.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einige <i>Gegenstände</i> bestehen aus dem gleichen Material.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alle <i>Gegenstände</i> bestehen aus einem unterschiedlichen Material.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alle Materialien haben die gleichen Eigenschaften.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einige Materialien haben die gleichen Eigenschaften.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alle Materialien haben unterschiedliche Eigenschaften.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Bist du ein Materialexperte?

*Quiz*

Überprüfe dein Wissen!

*Tipp: Bist du Materialexperte?*

1. Man kann die ... von einem Material untersuchen.
2. Dieses Material zerbricht nicht, wenn es hinfällt: ...
3. Dieses Material glänzt und fühlt sich eher kalt an: ...
4. Durch dieses Material kann man hindurchsehen: ...
5. Dieses Material reißt leicht: ...
6. Ein <i>Gegenstand</i> kann aus einem oder aus ... Materialien bestehen.
7. Ein <i>Gegenstand</i> besteht aus etwas, nämlich aus einem ...
8. Beim untersuchen von Materialien muss man immer sehr ... sein!
9. Ein Material mit der Nase untersuchen: ...
10. Manchmal sagt man auch ein anderes Wort für Kunststoff: ...

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.



# Tippkarten zu den Aufgaben 1, 2 und 3

*Tipp 1*

Hören . . .	mit den	Ohren
Riechen . . .	mit der	Nase
Schmecken . . .	mit der	Zunge
Sehen . . .	mit den	Augen
Fühlen . . .	mit den	Händen oder der Haut



## Tipp 2

Ordne die folgenden Gegenstände richtig zu!

1-Cent-Stück



Kochlöffel



Gabel



Zeitung



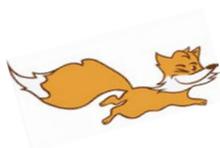
## Tipp Knobelaufgabe

... du kannst **daraus trinken** und er hat meistens einen Griff.

... du brauchst einen, wenn du **Sport machen** willst:

Wenn du Tischtennis, Fußball, Tennis oder Golf spielen magst.

... man kann damit **schreiben, malen** oder auch **zeichnen**.



Von allen Gegenständen gibt es ganz verschiedene!

## Tipp 3

Schau genau!

Bestehen die Gegenstände aus einem einzigen Material?



## Tipp Knobelaufgabe

**Alle Gegenstände** bestehen aus dem gleichen Material.



**Einige Gegenstände** bestehen aus dem gleichen Material.



**Alle Gegenstände** bestehen aus einem unterschiedlichen Material.



**Alle Materialien** haben die gleichen Eigenschaften.



**Einige Materialien** haben die gleichen Eigenschaften.



**Alle Materialien** haben unterschiedliche Eigenschaften.



## *Tipp: Bist du Materialexperte?*

Folgende Wörter sind Lösungen im Quiz:

Metall

Glas

Kunststoff

Papier

vorsichtig

riechen

Plastik

mehreren

Eigenschaften

Material

# **Anhang A4:**

Planungsraster für  
die einzelnen  
Doppelstunden der  
Erprobung

## Planungsraster für die Erprobung der Aufgaben 1

<b>Stellung der Stunde in der Lerneinheit:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Einstiegsstunde in die Lerneinheit</li><li>• 1 Doppelstunde</li><li>• Dauer: insgesamt 90 Minuten</li></ul>
<b>Lernziele:</b> (hier sind ausschließlich die fachlichen Lernziele aufgezählt)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die SuS können Repräsentanten für <i>Gegenstände</i> nennen.</li><li>• Die SuS können benennen, wie man <i>Gegenstände</i> mit seinen Sinnen untersuchen kann: sehen, hören, riechen, schmecken und tasten.</li><li>• Die SuS können verschiedene <i>Gegenstände</i> mit ihrem Seh- und Tastsinn untersuchen.</li><li>• Die SuS können beschreiben, was <i>Eigenschaften</i> von <i>Gegenständen</i> sind.</li><li>• Die SuS können vorgegebene <i>Eigenschaften</i> ausgewählten <i>Gegenständen</i> zuordnen.</li><li>• Die SuS können Repräsentanten für vorgegebene <i>Eigenschaften</i> finden.</li><li>• Die SuS können vorgegebenen <i>Gegenständen</i> <i>Gegenstände</i> mit gleichen <i>Eigenschaften</i> zuordnen.</li></ul>
<b>Ablaufplanung:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• An jedem Tisch, an dem eine Partnergruppe SuS sitzt, steht bereits eine Materialkiste, in der das benötigte Experimentiermaterial für die Aufgaben 1 sowie der „Basis“-Aufgabensatz 1 vorhanden ist.</li><li>• Die SuS bilden jeweils Partnergruppen mit ihrem Tischnachbarn bzw. einem S., mit dem sie gerne zusammenarbeiten möchten (bei ungerader Schüleranzahl muss eine Dreiergruppe gebildet werden; ggf. wird die Klassenlehrerin bei der Bildung der Partnergruppen einbezogen).</li><li>• Die Erstellerin gibt eine kurze Einweisung (z. B. zeitl. Ablauf, Umgang mit den Aufgaben/der Materialkiste).</li><li>• Die SuS beginnen nach der Einweisung selbstständig mit der Bearbeitung der Aufgaben 1.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wer fertig ist, kann sich die vorbereiteten Zusatzaufgaben nacheinander holen. Weiterhin liegt eine Knobelaufgabe bereit (beides: didaktische Reserve).</li> <li>→ <i>Musterlösungen für die jeweiligen Karten der Arbeitsphase liegen zum selbstständigen Kontrollieren für die SuS bereit.</i></li> <li>→ <i>Tippkärtchen für SuS liegen ebenfalls bereit.</i></li> </ul>
<b>Differenzierung:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilweise differenzieren die Aufgabenstellungen selbst.</li> <li>• Es liegen Tippkärtchen bereit, die sich die SuS holen können, die Unterstützung benötigen.</li> <li>• Für schnelle Partnergruppen liegt eine didaktische Reserve bereit (Zusatzaufgaben und Knobelaufgabe).</li> <li>→ <i>Eventuell könnte die Lehrkraft bestimmten Kindern oder Partnergruppen bei Bedarf individuelle Unterstützung bieten (z. B. „I-Kind“ betreuen).</i></li> </ul>
<b>Arbeits- und Sozialformen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die SuS arbeiten in Partnergruppen.</li> <li>• Die Ergebnissicherung findet über die Kontrolle der Ergebnisse anhand von Musterlösungen statt, die die SuS selbst durchführen - ebenfalls in Partnerarbeit.</li> <li>→ <i>Durch den Abgleich der eigenen Ergebnisse anhand der vorbereiteten Musterlösungen mit dem jeweiligen Partner sollen eventuelle Abweichungen konstruktiv besprochen und hinterfragt werden.</i></li> <li>→ <i>Es werden ein umsichtiger Umgang und ein Besprechen der Ergebnisse anhand der Musterlösungen erwartet.</i></li> </ul>
<b>Begründung der Arbeits- und Sozialformen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit der Materialkiste wird ein zügiges, selbstständiges Arbeiten der SuS gefördert. Die Kinder sollen möglichst schnell ins eigenständige Erarbeiten übergehen.</li> <li>→ <i>Es ist anzunehmen, dass den SuS diese Arbeitsweise nicht bekannt ist.</i></li> <li>→ <i>Es ist zu erwarten, dass die SuS zu Beginn viele Fragen stellen, weil es für sie ungewohnt ist, so selbstständig zu arbeiten.</i></li> </ul>

	<p>→ <i>Prinzipiell sollte die Lehrkraft darauf achten, erst einmal spärliche Antworten zu geben, um das eigenständige Erarbeiten und Ausprobieren der SuS nicht zu bremsen und das Weiterarbeiten der SuS zu motivieren.</i></p>															
<p><b>Aufbau und Beschreibung der Lernaufgaben 1:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Partnergruppen erhalten mit der Materialkiste den „Basis“-Aufgabensatz 1, der bearbeitet werden soll.</li> <li>• Wer Hilfe benötigt, bespricht sich zuerst mit seinem Nachbarn, kann sich anschließend aber auch die vorbereiteten Tippkarten organisieren - Partnergruppen, die schneller fertig sind, erhalten vorbereitete Zusatzaufgaben und eine Knobelaufgabe (didaktische Reserve).</li> </ul> <p>→ <i>Erste Sensibilisierung für das Themenfeld „Eigenschaften von Materialien“ mit den Aufgaben 1; Vertiefung und Erweiterung der Inhalte in den Lernaufgaben 2 und 3</i></p>															
<p><b>benötigte Materialien und Medien für die Stunde:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Materialkisten</b>, mit jeweils folgendem Inhalt (für die geplante Erprobung, 8 Stück insgesamt):       <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">1. Löffel (aus Metall)</td> <td style="width: 33%;">2. Murmel (aus Glas)</td> <td style="width: 33%;">3. (Tages-) Zeitung (aus Papier)</td> </tr> <tr> <td>4. Kochlöffel (aus Holz)</td> <td>5. Büroklammer (aus Metall)</td> <td>6. (Trink-) Glas (durchsichtig)</td> </tr> <tr> <td>7. T-Shirt (aus Textil)</td> <td>8. Küchenrolle (aus Papier)</td> <td>9. Sandförmchen (aus Kunststoff)</td> </tr> <tr> <td>10. Gabel (aus Plastik)</td> <td>11. Klötzchen (aus Holz)</td> <td>12. Waschlappen (aus Frottee, Stoff)</td> </tr> <tr> <td>13. Kaffeefilter (aus Papier)</td> <td>14. Schälchen (aus Kunststoff)</td> <td>15. Cent-Stück (aus Metall)</td> </tr> </table> </li> <li>• Schreibmaterialien der SuS</li> <li>• „Basis“-Aufgabensatz 1 (für die geplante Erprobung: 15 Kopien, getackert)</li> <li>• Tippkarten zu den Aufgaben 1 (mind. 3fache Ausfertigung, auf Pappe und laminiert)</li> <li>• Zusatzaufgabe 1 (für die geplante Erprobung: 15 Kopien)</li> <li>• Zusatzaufgabe 2 (für die geplante Erprobung: 15 Kopien)</li> </ul>	1. Löffel (aus Metall)	2. Murmel (aus Glas)	3. (Tages-) Zeitung (aus Papier)	4. Kochlöffel (aus Holz)	5. Büroklammer (aus Metall)	6. (Trink-) Glas (durchsichtig)	7. T-Shirt (aus Textil)	8. Küchenrolle (aus Papier)	9. Sandförmchen (aus Kunststoff)	10. Gabel (aus Plastik)	11. Klötzchen (aus Holz)	12. Waschlappen (aus Frottee, Stoff)	13. Kaffeefilter (aus Papier)	14. Schälchen (aus Kunststoff)	15. Cent-Stück (aus Metall)
1. Löffel (aus Metall)	2. Murmel (aus Glas)	3. (Tages-) Zeitung (aus Papier)														
4. Kochlöffel (aus Holz)	5. Büroklammer (aus Metall)	6. (Trink-) Glas (durchsichtig)														
7. T-Shirt (aus Textil)	8. Küchenrolle (aus Papier)	9. Sandförmchen (aus Kunststoff)														
10. Gabel (aus Plastik)	11. Klötzchen (aus Holz)	12. Waschlappen (aus Frottee, Stoff)														
13. Kaffeefilter (aus Papier)	14. Schälchen (aus Kunststoff)	15. Cent-Stück (aus Metall)														

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Knobelaufgabe inkl. Zusatzmaterial (vorbereitete Ecken für das Trimono; für die geplante Erprobung: 15 Kopien/Stück)</li> <li>• Klebestifte (für die geplante Erprobung: 8 Stück)</li> <li>• vorbereitete „Forscherhefte“ (für die geplante Erprobung: 15 Stück)</li> </ul>
<b>Sonstiges:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jeder S. erhält am Ende der Stunde ein sogenanntes „Forscherheft“. Dieses Heft besteht aus einem Heftstreifen mit Front- und Rückseite des Heftes aus Pappe in DIN A5-Größe. Die SuS werden im Folgenden alle Karten und sonstigen Unterlagen, die sie während der Lerneinheit „Eigenschaften von Materialien“ erhalten (alle in DIN A5-Größe!), dort einheften. <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Jeder S. kann auf der Frontseite seinen eigenen Namen eintragen und ggf. in Stundenabschluss-Phasen, wenn die restlichen didaktischen Reserven bereits bearbeitet wurden, die Bilder ausmalen (= weitere didaktische Reserve auch für die kommenden Stunden der Lerneinheit!).</li> <li>→ Es ist geplant, die Karten der Lerneinheit in einem eigenen kleinen Forscherheft zu sammeln, damit es im Anschluss immer wieder auch als Nachschlagewerk benutzt werden. Es könnte z.B. in aufbauenden Lerneinheiten weitergeführt und ergänzt werden.</li> <li>→ Ein DIN A5-großes Heft ist meiner Erfahrung aus dem letzten Praktikum nach handlicher für die SuS.</li> </ul> </li> </ul>

## Planungsraster für die Erprobung der Aufgaben 2

<b>Stellung der Stunde in der Lerneinheit:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2. Doppelstunde der Lerneinheit</li> <li>• Dauer: 90 Minuten</li> </ul>
<b>Lernziele:</b> (hier sind ausschließlich die fachlichen Lernziele aufgezählt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die SuS können Eigenschaften von <i>Gegenständen</i> zusätzlich zu ihrem Seh- und Tastsinn auch durch ihren <i>Geruchsinn</i> und ihren <i>Hörsinn</i> untersuchen.</li> <li>• Die SuS können erste <i>Gemeinsamkeiten</i> innerhalb von <i>Gegenständen</i> einer vorgegebenen Auswahl verschiedener <i>Gegenstände</i> bestimmen.</li> <li>• Die SuS können begründet <i>wenige Gegenstände</i> zu einer <i>Gruppe</i> sortieren.</li> <li>• Die SuS können beschreiben, aus welchem <i>Material</i> ein vorgegebener <i>Gegenstand</i> besteht.</li> <li>• Die SuS können Beispiele dafür nennen, dass man die <i>Eigenschaften des Materials</i>, aus dem ein <i>Gegenstand</i> besteht, untersucht.</li> <li>• Die SuS können <i>Gegenstände</i> wiedererkennen, die aus einem <i>Material</i> mit beschriebenen <i>Eigenschaften</i> besteht.</li> </ul>
<b>Ablaufplanung:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• An jedem Tisch, an dem eine Partnergruppe SuS sitzt, steht bereits eine <i>Materialkiste</i>, in der das benötigte <i>Experimentiermaterial</i> für die <i>Aufgaben 2</i> sowie der „<i>Basis</i>“-<i>Aufgabensatz 2</i> vorhanden ist.</li> <li>• Die SuS bilden jeweils <i>Partnergruppen</i> mit ihrem <i>Tischnachbarn</i> bzw. einem <i>S.</i>, mit dem sie gerne <i>zusammenarbeiten</i> möchten (bei ungerader <i>Schüleranzahl</i> muss eine <i>Dreiergruppe</i> gebildet werden; ggf. wird die <i>Klassenlehrerin</i> bei der <i>Bildung</i> der <i>Partnergruppen</i> einbezogen).</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Erstellerin erinnert an den Umgang mit den Aufgaben und der Materialkiste.</li> <li>• Die SuS beginnen selbstständig mit der Bearbeitung der Aufgaben 2.</li> <li>• Wer fertig ist, organisiert sich Zusatz- und Knobelaufgaben (beides: didaktische Reserve).  → <i>Musterlösungen für die jeweiligen Karten der Arbeitsphase liegen zum selbstständigen Kontrollieren für die SuS bereit.</i>  → <i>Tippkärtchen für SuS liegen ebenfalls bereit.</i></li> </ul>
<b>Differenzierung:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilweise differenzieren die Aufgabenstellungen selbst.</li> <li>• Es liegen Tippkärtchen bereit, die sich die SuS holen können, die Unterstützung benötigen.</li> <li>• Für schnelle Partnergruppen liegt eine didaktische Reserve bereit (Zusatzaufgaben und Knobelaufgabe).  → <i>Eventuell könnte die Lehrkraft bestimmten Kindern oder Partnergruppen bei Bedarf individuelle Unterstützung bieten (z. B. „I-Kind“ betreuen).</i></li> </ul>
<b>Arbeits- und Sozialformen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die SuS arbeiten in Partnergruppen.</li> <li>• Die Ergebnissicherung findet über die Kontrolle der Ergebnisse anhand von Musterlösungen statt, die die SuS selbst durchführen - ebenfalls in Partnerarbeit.  → <i>Durch den Abgleich der eigenen Ergebnisse anhand der vorbereiteten Musterlösungen mit dem jeweiligen Partner sollen eventuelle Abweichungen konstruktiv besprochen und hinterfragt werden.</i>  → <i>Es werden ein umsichtiger Umgang und ein Besprechen der Ergebnisse anhand der Musterlösungen erwartet.</i></li> </ul>
<b>Begründung der Arbeits- und Sozialformen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit der Materialkiste wird ein zügiges, selbstständiges Arbeiten der SuS gefördert. Die Kinder sollen möglichst schnell ins eigenständige Erarbeiten übergehen.  → <i>Den SuS ist das Vorgehen durch die Aufgaben 1 bereits bekannt. Dies soll bei den Aufgaben 2 genutzt werden.</i></li> </ul>

<b>Aufbau und Beschreibung der Lernaufgaben 2:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Partnergruppen erhalten mit der Materialkiste den „Basis“-Aufgabensatz 2, der bearbeitet werden soll.</li> <li>• Wer Hilfe benötigt, bespricht sich zuerst mit seinem Nachbarn, kann sich anschließend aber auch die vorbereiteten Tippkarten organisieren - Partnergruppen, die schneller fertig sind, erhalten vorbereitete Zusatzaufgaben und eine Knobelaufgabe (didaktische Reserve).</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>→ Vertiefung und Erweiterung der Inhalte der Aufgaben 1.</i></p>
<b>benötigte Materialien und Medien für die Stunde:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Materialkisten</b>, gepackt mit folgendem Inhalt (für Erprobung: 8 Stück) <ol style="list-style-type: none"> <li style="width: 33%;">1. Löffel (aus Metall)</li> <li style="width: 33%;">2. Murmel (aus Glas)</li> <li style="width: 33%;">3. (Tages-) Zeitung (aus Papier)</li> <li style="width: 33%;">4. Kochlöffel (aus Holz)</li> <li style="width: 33%;">5. eine Büroklammer (aus Metall)</li> <li style="width: 33%;">6. (Trink-) Glas (durchsichtig)</li> <li style="width: 33%;">7. T-Shirt (aus Textil)</li> <li style="width: 33%;">8. Küchenrolle (aus Papier)</li> <li style="width: 33%;">9. Sandförmchen (aus Kunststoff)</li> <li style="width: 33%;">10. Gabel (aus Plastik)</li> <li style="width: 33%;">11. Klötzchen (aus Holz)</li> <li style="width: 33%;">12. Waschlappen (aus Frottee, Stoff)</li> <li style="width: 33%;">13. Kaffeefilter (aus Papier)</li> <li style="width: 33%;">14. Schälchen (aus Kunststoff)</li> <li style="width: 33%;">15. 1-Cent-Stück (aus Metall)</li> </ol> </li> <li>• Prit-Klebestifte (für die geplante Erprobung: 1 je Partnergruppe; also: 8 Kopien)</li> <li>• Schreibmaterialien der SuS</li> <li>• „Basis“-Aufgabensatz 2 (für die geplante Erprobung: 15 Kopien, getackert)</li> <li>• Tippkarten zu den Aufgaben 2 (mind. 3fache Ausfertigung auf Pappe und laminiert)</li> <li>• Zusatzaufgabe (für die geplante Erprobung: 15 Kopien)</li> <li>• Knobelaufgabe (für die geplante Erprobung: 15 Kopien)</li> </ul>
<b>Sonstiges:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle Unterlagen und Karten der Stunde werden in das ausgegebene Forscherheft eingeklebt.</li> </ul>

## Planungsraster für die Erprobung der Aufgaben 3

<b>Stellung der Stunde in der Lerneinheit:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3. Doppelstunde der Lerneinheit - Abschlussstunde der Lerneinheit</li> <li>• Dauer: 90 Minuten</li> </ul>
<b>Lernziele:</b> (hier sind ausschließlich die fachlichen Lernziele aufgezählt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die SuS können den Materialgruppen Metall, Papier, Glas, Textilien, Kunststoff und Holz spezifische Eigenschaften zusprechen.</li> <li>• Die SuS können Gegenstände in die Materialgruppen Metalle, Papier, Glas, Textilien, Kunststoff und Holz begründet einsortieren.</li> <li>• Die SuS können Gegenstände, die aus einem Material bestehen von Gegenständen, die aus zwei oder mehreren Materialien bestehen, unterscheiden.</li> <li>• Die SuS können die Materialien nennen, aus denen die ausgewählten Gegenstände bestehen.</li> </ul>
<b>Ablaufplanung:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• An jedem Tisch, an dem eine Partnergruppe SuS sitzt, steht bereits eine Materialkiste, in der das benötigte Experimentiermaterial für die Aufgaben 3 sowie der „Basis“-Aufgabensatz 3 vorhanden ist.</li> <li>• Die SuS bilden jeweils Partnergruppen mit ihrem Tischnachbarn bzw. einem S., mit dem sie gerne zusammenarbeiten möchten (bei ungerader Schüleranzahl muss eine Dreiergruppe gebildet werden; ggf. wird die Klassenlehrerin bei der Bildung der Partnergruppen einbezogen).</li> <li>• Die SuS beginnen selbstständig mit der Bearbeitung der Aufgaben 3 - der Ablauf und der Umgang mit der Materialkiste sowie den Tipp-, Zusatz- und Knobelaufgaben sollte bekannt sein.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wer fertig ist, organisiert sich Zusatz- und Knobelaufgaben (beides: didaktische Reserve).</li> <li>• Abschließend ist ein Expertenquiz vorbereitet (weitere didaktische Reserve).  → <i>Musterlösungen für die jeweiligen Karten der Arbeitsphase liegen zum selbstständigen Kontrollieren für die SuS bereit.</i>  → <i>Tippkärtchen für SuS liegen ebenfalls bereit.</i></li> </ul>
<b>Differenzierung:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilweise differenzieren die Aufgabenstellungen selbst.</li> <li>• Es liegen Tippkärtchen bereit, die sich die SuS holen können, die Unterstützung benötigen.</li> <li>• Für schnelle Partnergruppen liegt eine didaktische Reserve bereit (Zusatzaufgaben und Knobelaufgabe).  → <i>Eventuell könnte die Lehrkraft bestimmten Kindern oder Partnergruppen bei Bedarf individuelle Unterstützung bieten (z. B. „I-Kind“ betreuen).</i></li> </ul>
<b>Arbeits- und Sozialformen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die SuS arbeiten in Partnergruppen.</li> <li>• Die Ergebnissicherung findet über die Kontrolle der Ergebnisse anhand von Musterlösungen statt, die die SuS selbst durchführen - ebenfalls in Partnerarbeit.  → <i>Durch den Abgleich der eigenen Ergebnisse anhand der vorbereiteten Musterlösungen mit dem jeweiligen Partner sollen eventuelle Abweichungen konstruktiv besprochen und hinterfragt werden.</i>  → <i>Es werden ein umsichtiger Umgang und ein Besprechen der Ergebnisse anhand der Musterlösungen erwartet.</i></li> </ul>
<b>Begründung der Arbeits- und Sozialformen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit der Materialkiste wird ein zügiges, selbstständiges Arbeiten der SuS gefördert. Die Kinder sollen möglichst schnell ins eigenständige Erarbeiten und Erkunden übergehen.  → <i>Den SuS ist das Vorgehen aus den Aufgaben 1 + 2 bereits bekannt. Dies soll bei den Aufgaben 3 genutzt werden.</i></li> </ul>
<b>Aufbau und Be-</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Partnergruppen erhalten mit der Materialkiste den „Basis“-Aufgabensatz 3, der bearbeitet werden soll.</li> </ul>

<p><b>Schreibung der Lernaufgaben 3:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wer Hilfe benötigt, bespricht sich zuerst mit seinem Nachbarn, kann sich anschließend aber auch die vorbereiteten Tippkarten organisieren - Partnergruppen, die schneller fertig sind, erhalten vorbereitete Zusatzaufgaben und eine Knobelaufgabe (didaktische Reserve).</li> <li>→ <i>Vertiefung und Erweiterung der Inhalte der Aufgaben 1 und 2.</i></li> </ul>
<p><b>benötigte Materialien und Medien für die Stunde:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Materialkisten</b>, jeweils mit folgendem Inhalt (für die geplante Erprobung: 8 Stück): <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Löffel (aus Metall)</li> <li>2. Murmel (aus Glas)</li> <li>3. (Tages-) Zeitung (aus Papier)</li> <li>4. Kochlöffel (aus Holz)</li> <li>5. eine Büroklammer (aus Metall)</li> <li>6. (Trink-) Glas (durchsichtig)</li> <li>7. T-Shirt (aus Textil)</li> <li>8. Küchenrolle (aus Papier)</li> <li>9. Sandförmchen (aus Kunststoff)</li> <li>10. Gabel (aus Plastik)</li> <li>11. Klötzchen (aus Holz)</li> <li>12. Waschlappen (aus Frottee, Stoff)</li> <li>13. Kaffeefilter (aus Papier)</li> <li>14. Schälchen (aus Kunststoff)</li> <li>15. Cent-Stück (aus Metall)</li> </ol> </li> <li>• <b>Beutel</b>, jeweils mit folgendem Inhalt (für die geplante Erprobung: 8 Stück): <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Löffel mit Griff (Metall/Kunststoff)</li> <li>b. Bleistift mit Radiergummi (Holz/Miene/Metall/Gummi)</li> <li>c. Kuscheltier (Textil/Glas/Kunststoff)</li> <li>d. Marmeladenglas mit Deckel (Glas und Metall)</li> <li>e. Playmobil-Männchen (komplett aus Kunststoff)</li> </ol> </li> <li>• Klebestifte (für die geplante Erprobung: je Partnergruppe 1; also: 8 Stück)</li> <li>• Schreibmaterialien der SuS</li> <li>• „Basis“-Aufgabensatz 3 (für die geplante Erprobung: 15 Kopien, getackert)</li> <li>• Tippkarten zu den Lernaufgaben 3 (mind. 3fache Ausfertigung, auf Pappe und laminiert)</li> <li>• Zusatzaufgabe (für die geplante Erprobung: 15 Kopien)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Knobelaufgabe (für die geplante Erprobung: 15 Kopien)</li><li>• Abschlussquiz (für die geplante Erprobung: 15 Kopien)</li></ul>
<b>Sonstiges:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Alle Unterlagen und Karten der Stunde werden in das Forscherheft eingeklebt.</li></ul>

# **Anhang A5:**

Fotos der  
Experimentier-  
materialien



**Foto 1:** Experimentierbox für eine Partnergruppe



**Foto 2:** Inhalt einer Experimentierbox für eine Partnergruppe



**Foto 3:** Zusatzmaterialien für die Aufgaben 3 („Beutel“)



**Foto 4:** Tippkarten und Musterlösungen für die Aufgaben 2

### **Eigenständigkeitserklärung**

Ich versichere hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel verwandt und die Stellen, Zeichnungen, Skizzen sowie bildliche und sonstige Darstellungen, die anderen benutzten Druckwerken oder digitalisierten Werken im Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen sind, durch Quellenangaben kenntlich gemacht habe.

Gießen, den 05.11.2012

(Ort, Datum)

---

(Unterschrift der Verfasserin)