



Unterrichtsvorhaben „Warum schwimmen Schiffe?“

(Auszug aus: Hinweise und Erläuterungen zum Rahmenplan
Sachunterricht, Hamburg 2011)

Impressum

Erarbeitet durch:

Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung

MINT-Referat: Werner Renz

Fachreferentin: Elke Keßler

Redaktion:

Martin Bischoff

Martin Kelpé

Elke Keßler

Birgit Loewen

Prof. Dr. Kerstin Michalik

Die Lernsequenz „Warum schwimmen Schiffe?“ basiert auf Ideen und Materialien von:
Thomas Grützner, Thorsten Scheffner, Monika Seiffert, Sylvia Thieß, Julia Vehmeyer

Fotos & Grafiken:

Elke Keßler, Lukas Milker, Monika Seiffert, Thorsten Scheffner

Gestaltung & Layout:

Peter Niehuis

Hamburg 2011

Download: www.li-hamburg.de/

5 „Warum schwimmen Schiffe?“



Warum ist das so:
Eine kleine Eisenkugel geht im
Wasser unter, aber große
Eisenschiffe können
schwimmen?



Im Rahmenplan Sachunterricht sind einige Versuche und Experimente vorgeschrieben, die dazu geeignet sind, das forschende naturwissenschaftliche Lernen zu unterstützen. Das Unterrichtsvorhaben „Warum schwimmen Schiffe?“ ist eine Möglichkeit, den verbindlichen Inhalt „Schwimmen und Sinken“ so zu gestalten, dass verstehendes Lernen ermöglicht wird.

Dieses Unterrichtsvorhaben lässt sich gut verbinden mit dem Thema „Hamburg, Stadt am Wasser“ oder „Hamburger Hafen“.

5.1 Was können Kinder an diesem Thema lernen?

Gerade beim Thema „Schwimmen und Sinken“ haben Kinder viele verschiedene Vorstellungen, mit denen sie sich das Phänomen zu erklären versuchen. Sie machen Aussagen wie: „Alles was Löcher hat, sinkt. Alles, was leicht ist, schwimmt.“ Diese Erklärungsmuster behindern das nachhaltige naturwissenschaftliche Verstehen.

Ziel dieses Unterrichtsvorhabens ist es also, den Kindern die Möglichkeit zu geben, ihre (nicht tragfähigen) Vorstellungen durch intensive Erfahrungen zu verändern.¹

Dazu müssen die Kinder ihre Vorstellungen äußern, begründen, gezielt überprüfen, mit anderen besprechen, um so dieses Phänomen selber zu entdecken oder zu erklären.

Es ist ein großer Lernfortschritt für die Kinder, wenn sie ihre (nicht tragfähigen) Vorstellungen aufgeben, denn dies erfordert erhebliche Umstrukturierungen, die oft auch erwachsenen Lernern schwerfällt.

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben nach diesem Unterrichtsvorhaben mit ihren eigenen Worten, warum bestimmte Materialien schwimmen, andere aber nicht. Sie wissen auch um die Bedeutung des Wassers beim Schwimmen und Sinken. Sie erklären, warum ein großes Schiff schwimmen kann, die kleine Eisenkugel aber untergeht. Sie erfahren, dass dieses Prinzip auch den Fischen mit ihrer Schwimmblase hilft oder bei U-Booten eingesetzt wird. Sie zeigen ihren Kompetenzzuwachs auch beim Konstruieren kleiner Schiffe, die viel tragen können.

In diesem Prozess des „Umlernens, warum etwas schwimmt“, ist es die Aufgabe der Lehrkraft, das eigene Denken der Kinder wertzuschätzen, es ernst zu nehmen, sie immer wieder zum Überprüfen der eigenen Erklärungsversuche anzuregen.

Gerade bei solch anspruchsvollen Inhaltsbereichen wie dem Phänomen „Schwimmen und Sinken“ ist es für den Lernerfolg der Kinder wichtig, dass die Lehrkraft diesen kognitiven Prozess der Kinder unterstützt:² Sie muss Ideen der Kinder aufgreifen, wesentliche Aussagen aufschreiben, Begründungen einfordern, auf Widersprüche aufmerksam machen, Fachbegriffe einführen, beim Formulieren und Notieren unterstützen.

Nötig zum Erreichen dieser Ziele ist deshalb ein phasenweise stärker strukturierter Unterricht, als es bei Themenwerkstätten oder beim Stationenlernen sonst üblich ist.

Eingebunden in dieses Unterrichtsvorhaben ist das Anfertigen von Versuchsprotokollen mit Hilfe eines Textverarbeitungsprogramms. Es soll die Schülerinnen und Schüler darin unterstützen, gut lesbare und übersichtliche Texte zu erstellen und dabei sicher und kompetent mit einer Textverarbeitung umzugehen. Sie informieren sich dabei über Eigenschaften von Absätzen, Zeichen und Bildern und lernen, diese gezielt zu verändern.

1 An der Universität Münster wurde im Rahmen des KiNT-Projektes (Kinder lernen Naturwissenschaften und Technik) unter der Leitung von Prof. Dr. Kornelia Möller in umfangreichen Studien untersucht, wie Kinder mit anspruchsvollen naturwissenschaftlichen Themengebieten herausgefordert werden können, ohne sie zu überfordern. Im Zusammenhang mit den Forschungsergebnissen sind die sogenannten Klasse(n)kisten „Schwimmen und Sinken“ entstanden, die inzwischen an den meisten Hamburger Grundschulen vorhanden sind. Bei der Darstellung dieses Unterrichtsvorhabens orientieren wir uns an diesem Ansatz.

2 siehe Kapitel „Forschendes Lernen zu Naturphänomenen“

Zum Verständnis: Warum schwimmen Schiffe denn nun?

Warum ein kleines Stück Eisen untergeht, ein großes Schiff aus Eisen aber schwimmt, lässt sich nur erklären, wenn man die Dichte und den Auftrieb betrachtet.

Welche Materialien können schwimmen?

Ursache für die Schwimmfähigkeit von Körpern ist ihre Dichte, die eine Eigenschaft von Materialien ist. Im Grunde gibt die Dichte an, ob ein Gegenstand bezogen auf sein Volumen ‚leicht‘ oder ‚schwer‘ ist.

Die Dichte beschreibt das Verhältnis der Masse (m) eines Körpers zu seinem Volumen (V) und wird z.B. in Gramm pro Kubikzentimeter (g/cm^3) angegeben. Man berechnet die Dichte eines Körpers, indem man seine Masse durch sein Volumen teilt.

Die bekannte Frage: „Was ist schwerer: 1 kg Federn oder 1 kg Eisen?“ spielt genau mit diesen Begriffen. Beides ist gleich schwer, das Volumen und damit die Dichte sind jedoch deutlich verschieden.

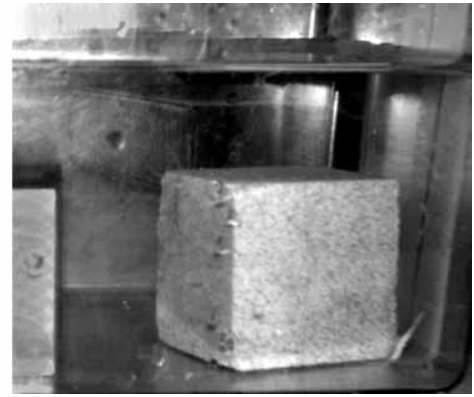
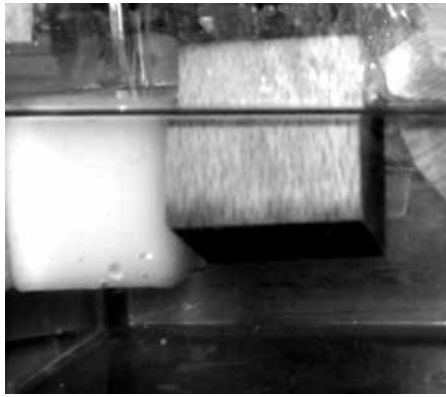
In folgender Tabelle kann man die Dichte verschiedener Materialien ablesen:

Stoff	Dichte in g/cm^3	Stoff	Dichte in g/cm^3
Wasser (bei 4°C).	1	Bienenwachs	0,960
Olivenöl	920	Kerzenwachs	0,950-1,100
Styropor	0,015	Eisen	7,860
Eichenholz	0,670	Silber	10,500
Bongossiholz	1,060	Gold	19,300
Steine	1,050-6,000	Kunststoff (Polystyrol)	1,005
Bimsstein	0,300	Kunststoff (Polyethylen)	0,963

Ob ein Vollkörper, d.h. ein Körper, der nur aus einem Material besteht, überhaupt schwimmen kann, ist von der Dichte des Körpers abhängig und der Dichte der Flüssigkeit, in der er schwimmt.

Vergleicht man nun die Dichte des Körpers und die Dichte der Flüssigkeit, in der er schwimmt, dann lässt sich erklären, unter welchen Bedingungen ein Gegenstand schwimmt:

- Ein Gegenstand schwimmt, wenn seine Dichte geringer ist als die Dichte der Flüssigkeit, in der er eingetaucht ist.
- Ein Gegenstand sinkt, wenn seine Dichte größer ist als Dichte der Flüssigkeit, in die er eingetaucht ist.
- Ein Gegenstand schwebt, wenn seine Dichte gleich der Dichte der Flüssigkeit ist, in die er eingetaucht ist.

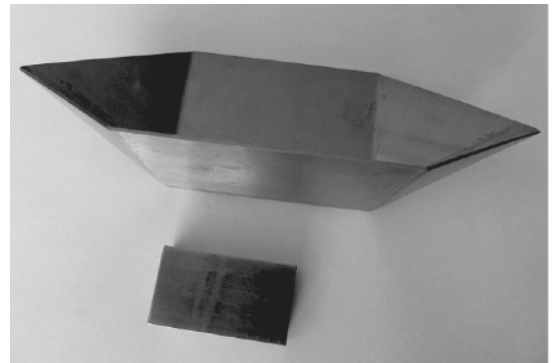


Es gibt Materialien, die eine geringere Dichte besitzen als Wasser, das sind die meisten Hölzer, Bimsstein oder Styropor. Diese Materialien sind leichter als die Menge Wasser gleichen Volumens und schwimmen als Vollkörper deshalb immer im Wasser. Materialien mit größerer Dichte als Wasser (Steine, Metall) gehen als Vollkörper im Wasser immer unter. Ist die Dichte annähernd gleich, wie z.B. bei einigen Plastikmaterialien, schweben die Gegenstände im Wasser.

Hohlkörper, z.B. Schiffe, verhalten sich im Prinzip genauso. Man betrachtet bei der Berechnung ihrer (mittleren) **Dichte das Volumen des eingetauchten Schiffkörpers inklusive der Hohlräume, die sich unter Wasser befinden.**

Die eingeschlossene Luft vergrößert das Volumen, während das Gewicht gleich bleibt und damit wird die Dichte geringer.

Ein eisernes Schiff schwimmt also, weil seine mittlere Dichte geringer als die Dichte des Wassers ist.



Wenn man das Phänomen des Schwimmens und Sinkens von Gegenständen mit Hilfe des Begriffes der **Dichte** beschreibt, erhält man lediglich eine Aussage, **unter welchen Bedingungen ein Gegenstand schwimmt**; man kann aber nicht erklären, **warum** ein Gegenstand **überhaupt** schwimmt.

Was passiert mit dem Wasser, wenn man etwas eintaucht?

Wenn ein Gegenstand ins Wasser eintaucht, dann verdrängt er Wasser. Dies sieht man z.B. am steigenden Wasserspiegel. Die Menge des verdrängten Wassers ist ausschließlich von der Größe des eingetauchten Gegenstandes abhängig, genauer gesagt von seinem Volumen. Wird ein z.B. ein kleiner Topf ins Wasser getaucht, verdrängt er weniger Wasser als ein Topf mit größerem Volumen. Gegenstände, die hohl sind, verdrängen deshalb mehr Wasser als gleich schwere Vollkörper. Dieses Phänomen wurde auch für Kinder sehr eindrucksvoll von Archimedes untersucht und beschrieben.



Warum schwimmen Gegenstände überhaupt?

Um zu verstehen, warum ein Gegenstand überhaupt schwimmt, muss man die verschiedenen Kräfte betrachten, die auf die Gegenstände im Wasser einwirken.

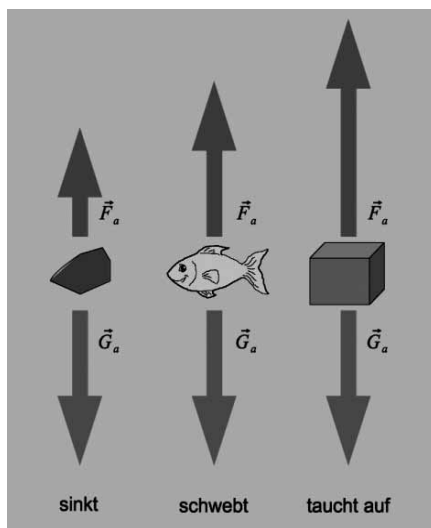
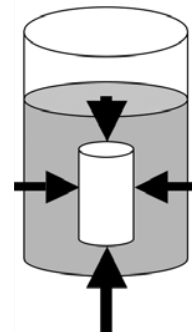
Jeder Körper, der sich auf der Erdoberfläche befindet, wird von der Erde angezogen. Die Kraft, die dabei wirkt, bezeichnet man als **Erdanziehungskraft (Schwerkraft)** oder Gewichtskraft. Diese Kraft wirkt immer „nach unten“, zum Erdmittelpunkt hin. Die Gewichtskraft ist keine Eigenschaft des Körpers (wie z.B. seine Dichte), sondern sie ist abhängig vom jeweiligen Ort, an dem sich der Gegenstand befindet. Umgangssprachlich wird die Gewichtskraft auch als „Gewicht“ bezeichnet.

Gegenstände, die man zum Beispiel an einer Angel ins Wasser taucht, werden scheinbar leichter. Sie werden von der Kraft des Wassers nach oben gedrückt. Diesen Druck des Wassers spürt man z.B., wenn man einen Plastikhandschuh anzieht und die Hand ins Wasser taucht. Dann nämlich drückt das Wasser von allen Seiten gleichermaßen den Handschuh an die Hand. Den Druck des Wassers nimmt man auch wahr, wenn man versucht, ein großes Gefäß unter Wasser zu drücken.



Physikalisch betrachtet erfährt ein Gegenstand, der ins Wasser eintaucht, einen Auftrieb. Der Auftrieb ist eine Kraft, die entgegen der Erdanziehungskraft (Schwerkraft) wirkt.

Die Ursache für die Auftriebskraft ist der (Schwere-) Druck des Wassers: Infolge seines eigenen Gewichtes, seiner eigenen Gewichtskraft, erzeugt das Wasser einen Wasserdruck (hydrostatischen Druck). Da dieser Schweredruck durch die Gewichtskraft des Wassers verursacht wird, nimmt er mit der Tauchtiefe zu, denn weiter oben drückt weniger Wasser als weiter unten.



Taucht ein Gegenstand ins Wasser, dann gleichen sich die seitlichen Kräfte aus. Die Auftriebskraft (F_a), die von unten drückt, ist nach dem Archimedischen Prinzip genauso groß wie das Gewicht der vom Körper verdrängten Flüssigkeitsmenge. Kinder sagen, dass Wasser, das verdrängt wurde, will wieder an seinen alten Platz zurück.

Mit Hilfe des Auftriebs lässt sich nun erklären, warum ein Gegenstand im Wasser schwimmt, sinkt oder schwebt: Ob ein Gegenstand schwimmt, schwebt oder sinkt, hängt vom Verhältnis zwischen der Gewichtskraft (G_a) des Gegenstands und der Auftriebskraft (F_a) der Flüssigkeit ab. Gewichtskraft und Auftriebskraft wirken wie in einem Kräftespiel gegeneinander.

- Ein Gegenstand schwimmt im Wasser, wenn seine Gewichtskraft kleiner ist als die Auftriebskraft des Wassers.
- Ein Gegenstand sinkt im Wasser, wenn seine Gewichtskraft größer ist als die Auftriebskraft des Wassers.
- Ein Gegenstand schwebt im Wasser, wenn seine Gewichtskraft gleich der Auftriebskraft des Wassers ist.

Jetzt kann man auch **das Schwimmen des eisernen Schiffes verstehen**: Schiffe müssen so gebaut werden, dass sie ein möglichst großes Volumen haben. Das Gewicht des vom Schiff verdrängten Wassers ist dann genauso groß wie die Gewichtskraft des Schiffes einschließlich Ladung (Beispiel: Ein Schiff, das 5000 t Wasser verdrängt, wiegt auch 5000 t, einschließlich Ladung). Damit wird dann die Auftriebskraft so groß ist, dass das Schiff auch bei voller Beladung aus dem Wasser ragen kann.

Um das Phänomen „Schwimmen und Sinken“ allmählich zu verstehen, müssen die Kinder folgende Vorstellungen entwickeln:

1. **Es gibt Materialien, die schwimmen und solche, die nicht schwimmen. Das hängt davon ab, wie schwer das Material für seine Größe ist. (Dichte)**
2. **Je größer ein Gegenstand ist, desto mehr Wasser verdrängt er. (Verdrängung)**
3. **Das Wasser drückt einen Gegenstand nach oben. (Auftrieb)**

Hinweise zum Gebrauch der Fachbegriffe in der Grundschule

Zum Begriff **„Dichte“**:

Im Unterricht der Grundschule sollte der Begriff **„Dichte“** als das Verhältnis von Masse und Volumen **nicht** eingeführt werden. Es reicht, wenn die Kinder in der Lage sind, die Schwimmfähigkeit eines Vollkörpers zu begründen, indem sie das Gewicht des Gegenstands in Beziehung zum Gewicht des entsprechenden Wasservolumens setzen:

*„Alle Materialien, die leichter sind als genauso viel Wasser sind, schwimmen.“,
„Holz schwimmt, weil es leichter ist als genauso viel Wasser.“,
„Alle Materialien, die schwerer sind als genauso viel Wasser, gehen unter.“
Vergleichen Kinder Materialien mit gleichem Volumen, aber mit unterschiedlicher Masse miteinander, sagen sie z.B.: „Holz ist für seine Größe leicht. Stein ist für seine Größe schwer.“ (vgl. Jonen & Möller, 2005).*

Zum Begriff **„Masse“**:

Anstelle von **„Masse“** wird im Unterricht umgangssprachlich von **„Gewicht“** gesprochen, da von Grundschulkindern noch keine Unterscheidung von Gewicht und Masse erwartet werden kann. Dieses Thema muss dem späteren Physikunterricht vorbehalten bleiben. Sprechen die Kinder davon, dass ein Gegenstand schwer ist oder Gewicht hat, meinen sie die unveränderliche Masse eines Gegenstands (vgl. Jonen & Möller, 2005, S. 27).

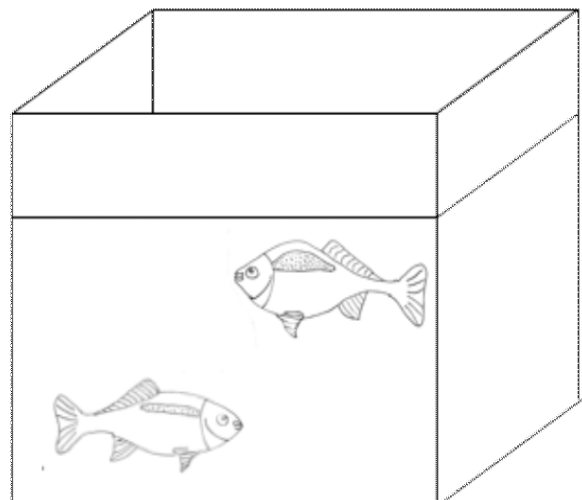
Zum Begriff **„Volumen“**:

Anstelle von **„Volumen“** wird auf die Alltagssprachlichen Begriffe **„Menge“** oder **„Größe“** zurückgegriffen.

Zum Begriff **„Auftrieb“**:

Viele Kinder meinen: „Das Wasser hat Kraft.“ Der Physiker sagt fast das gleiche: „Das Wasser übt eine Kraft (den Auftrieb) auf den Körper aus“ (vgl. Wagenschein, 1976, S. 72). Im Sinne einer didaktischen Reduktion beschreiben die Schülerinnen und Schüler die **Auftriebskraft** als **„Drücken des Wassers“**. Häufig beschreiben Kinder das Wahrgenommene, indem sie z.B. sagen: „Das Wasser drückt den Gegenstand nach oben“ (vgl. Jonen & Möller, 2005).

Gemäß der Sachanalyse ist das Schwimmverhalten eines Gegenstands vom Verhältnis zwischen Gewichtskraft und Auftriebskraft abhängig. Jonen und Möller (2005) sprechen von einem „Kräftespiel“ (S. 18). Die Autoren halten diese physikalische Ungenauigkeit durch späteren Unterricht für korrigierbar. Von Bedeutung für den Unterricht in dieser Altersstufe ist, dass den Kindern die Rolle des Wassers einleuchtet und dass sie verstehen, **dass das Wasser auf jeden eingetauchten Gegenstand (auch auf Gegenstände, die sinken) eine nach oben gerichtete Kraft ausübt.**



keine Fachbegriffe verwenden

Wie wird dieses Phänomen in der Natur genutzt?

Wenn ein Fisch sich mit Hilfe seiner Schwimmblase im Wasser bewegt, dann spielen ebenfalls die Auftriebskraft und die Dichte eine Rolle.

Der Fisch kann im Wasser schweben, wenn die Auftriebskraft durch die Luft in der Schwimmblase das Gewicht des Fisches ausgleicht. Andernfalls sinkt er ab, weil sein Gewicht größer ist als die Auftriebskraft (wenig gefüllte Luftblase), oder er steigt nach oben, weil die Auftriebskraft größer ist als sein Gewicht (vollgefüllte Luftblase).

Der Fisch kann die Füllmenge der Luftblase verändern: Füllt er sie mit mehr Sauerstoff aus seinen Kiemen taucht er nach oben. Sobald Luftbläschen von dem Fisch aufsteigen, entleert er seine Schwimmblase und er sinkt nach unten. So kann der Fisch im Wasser schweben, steigen oder sinken, indem er seine Dichte ändert. Im Gegensatz zu den Knochenfischen besitzen Haie und andere Knorpelfische keine Schwimmblase.

Wie müssen Schiffe gebaut sein, damit sie stabil schwimmen?

Um zu erfahren, wie Schiffe gebaut sein müssen, damit sie schwimmen, planen und bauen die Schülerinnen und Schüler ein schwimmfähiges Schiff. Daran lassen sich vor allem Grundprinzipien für stabile Konstruktionen erfahren. Ein Schiff ist dann stabil, wenn es sich trotz Krängung im Wind und Seegang immer wieder aufrichtet. Dies geschieht einerseits durch die **Gewichtsstabilität**, bei der ein tief liegender Schwerpunkt im Kiel das Boot immer wieder in eine aufrechte Lage bringt (Prinzip des Stehaufmännchens). Andererseits führt auch die Rumpfform zu einer Rückkehr in die Ausgangslage: je breiter der Rumpf, desto stabiler liegt das Schiff im Wasser (**Formstabilität**).

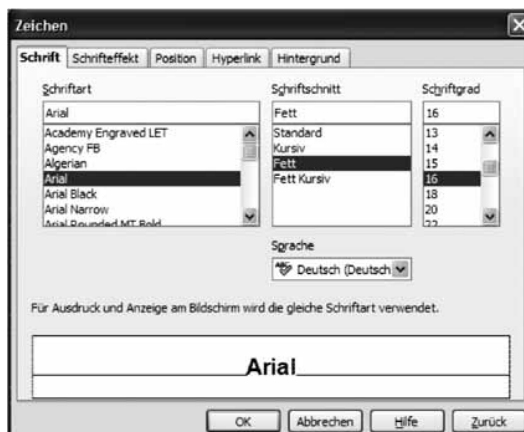


Zum Verständnis: Textverarbeitung

Um mit einer Textverarbeitung verständnisgeleitet umgehen zu können, ist es notwendig, Zeichen und Absätze zu unterscheiden, die Eigenschaften von Zeichen (Schriftart, Schriftschnitt ...) und Absätzen (Ausrichtung, Einzüge und Abstände, ...) zu erkennen und diese in Textdokumenten gezielt zu nutzen. Dies kann über das Menü **Format** durch Anwahl in der Befehlsmenüleiste geschehen, oder über das **Kontextmenü**, das man durch Drücken der rechten Maustaste erhält.

Beim Erstellen von Textdokumenten tauchen häufig zwei klassische Fehler auf: Das Ausrichten des Textes mit der „Leerzeichentaste“ und das Beenden der Zeile mit der „Eingabetaste“.

Viele Schülerinnen und Schüler verwenden für die Ausrichtung von Überschriften Leerzeichen am Anfang der Zeile. Wird nun die Schriftart und der Schriftgrad verändert, hat dies Folgen für die Platzierung der Überschrift:



Sie verschiebt sich nach links bzw. rechts. Ein Beispiel für diese Erscheinung ist auf dem Bildschirmfoto zu sehen (Überschrift oben Zapfino 24, unten: Helvetica 24).

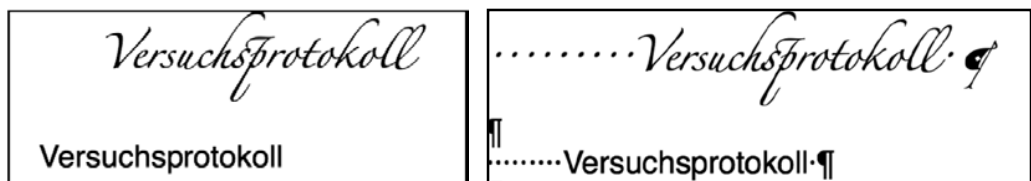
Ebenso häufig kommt es vor, dass am Ende einer Zeile (ähnlich wie früher bei der Schreibmaschine) die Eingabetaste gedrückt wird, um in die nächste Zeile zu gelangen. Auch dies führt zu einem Verschieben der Satzbestandteile.

Zur Klärung des Problems ist es notwendig, die sogenannten Steuerzeichen am Bildschirm sichtbar zu machen. Dazu klickt man in der Symbolleiste „Standard“ auf das Symbol

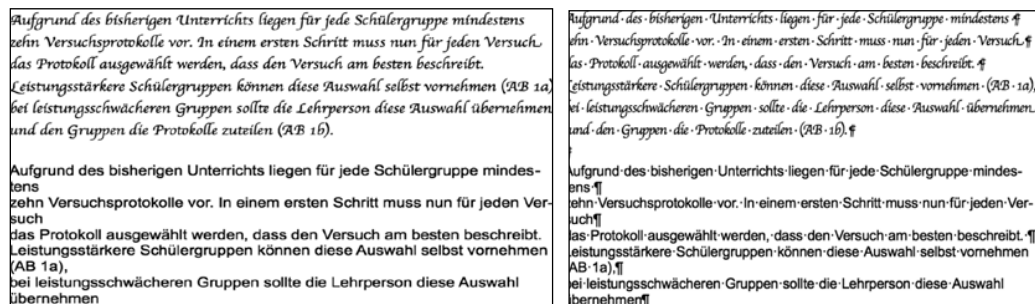


Dieses Symbol können die Kinder (und auch die Lehrkraft) „Rucksackmännchen“ nennen.

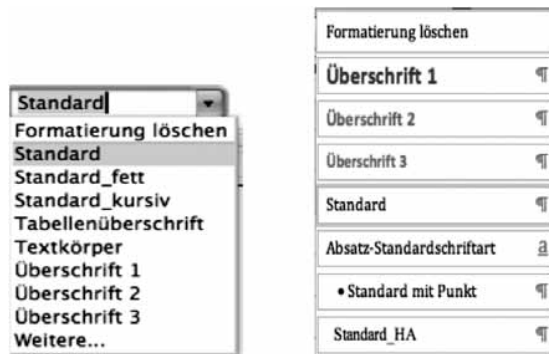
Steuerzeichen sind alle Zeichen, die über die Tastatur oder einen Programmbefehl eingegeben werden, die im Ausdruck aber nicht sichtbar sind, beispielsweise Leerzeichen, Absatzumbruchzeichen, Seitenumbruchzeichen usw. Nach Klicken auf das „Rucksackmännchen“ werden die Leerzeichen als Punkte und Absatzumbruchzeichen als „Rucksackmännchen“ auf dem Bildschirm sichtbar.



Den Schülerinnen und Schülern kann man z.B. erklären, dass sich „**der Computer merkt, was du drückst und fügt für jede gedruckte Taste ein Zeichen ein.**“ Diese Zeichen werden hier sichtbar gemacht. Die Kinder erfahren, dass der Zeilenumbruch von der Textverarbeitung selbst erstellt wird und es daher erst am Ende eines Absatzes nötig ist, die Eingabetaste zu drücken. Die Ausrichtung der Überschrift kann über das Menü oder das Kontextmenü erfolgen.



Ein weiterer Aspekt beim Erstellen von Textdokumenten ist Auswahl und Größe der Schrift. Kinder gestalten ihre Textdokumente aller Erfahrung nach gern sehr kreativ: Sie verwenden die unterschiedlichsten Schriftarten, wechseln Schriftgröße und andere Eigenschaften wie Fettdruck oder kursive Schrift. Nicht immer sind jedoch Schriften wirklich gut zu lesen. Zu viele Variationen in der Schriftgestaltung schaffen optisch Unruhe. Dies stellen Kinder dann fest, wenn man alle Dokumente ausstellt und aus einer gewissen Distanz betrachtet. Da diese Texte für andere veröffentlicht werden, damit sie sich informieren können, liegt es nahe, sich gemeinsam auf Schriftart und Schriftgröße zu einigen.



Leistungsstärkeren Kindern könnte auch ein Hinweis auf Formatvorlagen gegeben werden. Damit werden die Eigenschaften von Absätzen so definiert, dass Absätze schnell formatiert werden können. Solche Formatvorlagen gibt es in jeder Standardtextverarbeitung (hier ein Beispiele aus OpenOffice Writer und Microsoft Word):

Üblicherweise gibt es eine „Standard“-Vorlage für den Fließtext sowie Vorlagen für verschiedene Überschriften-Ebenen (Überschrift 1, Überschrift 2, ...). Praktisch ist so eine Vorlage insbesondere dann, wenn mehrfach die gleiche Formatierung verwendet werden soll. Mit einer Formatvorlage reicht es, den gewünschten Absatz zu markieren und die Vorlage durch Anklicken zuzuweisen. Daher ist der Ausgangspunkt für die Schülerinnen und Schüler, dass es doch praktisch wäre, wenn man die diversen Überschriften des Versuchsprotokolls („Namen“, „Versuchsfrage“, ...) nicht einzeln die Formatierung zuweisen muss, sondern eine Vereinfachung vornehmen kann.

5.2 Welche Kompetenzen können mit diesem Unterrichtsvorhaben entwickelt werden?

Eine Unterrichtsplanung, die das Phänomen „Schwimmen und Sinken“ vom inhaltlichen Sachverhalt aus plant, wird dieses Thema inhaltlich untergliedern mit dem Ziel, es den Schülerinnen und Schülern möglichst umfassend und in didaktisch reduzierter Form durch eine Auswahl von Aufgaben anzubieten.

Eine Planung, so wie sie hier vorliegt, nimmt die Kompetenzentwicklung der Kinder in bestimmten Bereichen in den Blick. Sie wählt zunächst die Kompetenzen aus, die an diesem Thema erworben oder gefördert werden können. Diese Einzel- oder Teilkompetenzen werden sinnvoll zusammengefügt, sodass man dazu dann passende Aufgabenstellungen formulieren oder auswählen kann. Damit setzt dieses Unterrichtsvorhaben deutliche Schwerpunkte. Es hat nicht den Anspruch, alles zu „behandeln“, was Schülerinnen und Schüler an diesem Thema lernen könnten. Jede einzelne Aufgabe muss sich daran messen lassen, inwieweit sie den beabsichtigten Kompetenzerwerb befördert. Es muss sichergestellt werden, dass die ausgewählten Aufgaben auch tatsächlich die Grundlage für die Entwicklung der ausgewählten Kompetenzen bieten. Selbstverständlich können aber auch weitere Aufgabenstellungen verwendet werden, mit denen die Kinder die beabsichtigten oder auch andere, zusätzliche Kompetenzen gefördert werden können.

Das vorgeschlagene Unterrichtsvorhaben ist ein Beispiel in zweierlei Hinsicht: Erstens verdeutlicht es ganz konkret den Prozess, wie man von den Anforderungen im Rahmenplan Sachunterricht zum konkreten Unterricht kommen kann. Zweitens liefert es das komplette Material für eine Unterrichtssequenz, die Sie an die Bedürfnisse und Voraussetzungen ihrer Lerngruppe anpassen und sofort im Unterricht umsetzen können.



Übersicht "Wasser ist wichtig"

Unterrichtsvorhaben	Orientierung in unserer Welt	Erkenntnisgewinnung	Urteilsbildung
Leben am/im Wasser	<p>Naturphänomene und Erscheinungen sachbezogen wahrnehmen</p> <ul style="list-style-type: none"> benennen und unterscheiden typische Pflanzen und Tiere in verschiedenen Biotopen und beschreiben deren Grundbauplan, beschreiben die wechselseitige Abhängigkeit von Menschen, Tieren und Pflanzen und deren Abhängigkeit von der nichtlebenden Natur (Boden, Wasser, Luft), 	<p>Naturwissenschaftliche Arbeitsweisen erproben</p> <p>...</p> <p>Technik nutzen</p> <ul style="list-style-type: none"> benutzen Materialien, Werkzeuge, Beobachtungsinstrumente und Geräte sach- und sicherheitsgerecht, <p>Technische Problemstellungen lösen</p> <ul style="list-style-type: none"> nutzen und erstellen Bauanleitungen, Pläne und Handlungsanweisungen (z.B. Aufbauzeichnungen, einfache Schaltskizzen, Rezepte), 	<p>Handlungsfolgen erkennen und bewerten</p> <ul style="list-style-type: none"> begründen und beurteilen den Umgang mit der eigenen Umwelt im Sinne ethischen Verhaltens (z.B. artgerechte Tierhaltung) und Nachhaltigkeit (z.B. ressourcenschonendes Verhalten).
<u>Schwimmen und Sinken</u>	<ul style="list-style-type: none"> Wissen über Naturwissenschaften erwerben führen ausgewählte Naturphänomene (z.B. Wetter, Elektrizität, Schwimmen und Sinken) ansatzweise auf naturwissenschaftliche Regelmäßigkeiten zurück, Naturphänomene und Erscheinungen sachbezogen wahrnehmen, nennen, vergleichen und unterscheiden ausgewählte Stoffe (z.B. Stein, Metall, Holz, Wasser, Luft, Boden) und ihre Eigenschaften (z.B. Gewicht, Leitfähigkeit, Magnetismus, Löslichkeit, Wasserspeicherfähigkeit), beschreiben die Anpasstheit von Tieren (z.B. Entwicklung von Lebewesen im Wasser), beschreiben die Funktionsweise von Alltagsgeräten (z.B. Schiffen), nennen Grundlagen von stabilen Konstruktionen (z.B. stabiles Dreieck bei Brücken, Fahrrad, Bauwerken), 	<ul style="list-style-type: none"> gestalten Produkte mit vorgegebenen Eigenschaften (z.B. ein Fahrzeug, das weit rollt), lösen technische Problemstellungen durch Planen der Fertigungsschritte, Bauen und Überprüfen der Lösung (z.B. stabile Konstruktionen). 	<p>Technische Geräte, Entwicklungen und Produkte bewerten</p> <ul style="list-style-type: none"> wägen ab, welche Materialien und Werkzeuge für bestimmte Tätigkeiten und Anforderungen geeignet sind, prüfen und bewerten die Funktionalität und Ausführung von eigenen Produkten, Alltagsgegenständen und technischen Konstruktionen,
Hamburg, Stadt am Wasser	<p>Wechselbeziehungen zwischen Mensch und Raum erkennen</p> <ul style="list-style-type: none"> beschreiben, wie Menschen Naturgrundlagen nutzen (z.B. Landwirtschaft, Wasser, Freizeit, Transport), <p>Veränderungen an Stoffen und Lebewesen erkennen</p> <ul style="list-style-type: none"> beschreiben einfache Kreisläufe und Wechselwirkungen in der Natur (z.B. Wasserkreislauf, Nahrungskette). 	<p>Technische Gegenstände und Arbeitsabläufe erkunden</p> <ul style="list-style-type: none"> erkunden Arbeitsstätten in der Umgebung der Schule und vergleichen Arbeitsprozesse und Tätigkeiten früher und heute (z.B. Baustelle, Wäsche waschen, Hafen). 	<p>Den Einfluss des Menschen auf die Gestaltung von Räumen beurteilen</p> <ul style="list-style-type: none"> begründen, warum Menschen die Verantwortung für die Erhaltung, Pflege und Veränderung von Räumen haben, bewerten an einem ausgewählten Beispiel die Wechselwirkungen zwischen Mensch und Umwelt (ökologische, ökonomische und soziale Zusammenhänge).

Orientierung unter sozialwissenschaftlicher Perspektive	Überfachliche Kompetenzen	Erkenntnisgewinnung/Methoden
<p>Orientierung unter historischer Perspektive</p>	<ul style="list-style-type: none"> arbeiten in Gruppen kooperativ halten vereinbarte Regeln ein beschäftigen sich konzentriert mit einer Sache merken sich Neues und erinnert Gelerntes erfassen Zusammenhänge bzw. stellen diese her 	<ul style="list-style-type: none"> führen einfache Beobachtungen unter einer vorgegebenen Fragestellung durch, legen Sammlungen an und ordnen diese strukturiert nach sachbezogenen Kriterien, verwenden einfache Messinstrumente, erheben eigene Daten und werten diese aus, halten ihre Ergebnisse fest,„ erproben naturwissenschaftliche Arbeitsweisen.... entwerfen mit Unterstützung einfache Versuche, führen diese durch und werten sie aus, nutzen Textverarbeitungsprogramme verständnisgeleitet, benutzen Werkzeuge/Materialien sach- und sicherheitsgerecht, nutzen und erstellen Bauanleitungen und Pläne, lösen technische Problemstellungen durch Planen der Fertigungsschritte, Bauen und Überprüfen der Lösungen,
<p>Orientierung unter geografischer Perspektive</p>	<p>Thema</p> <p>Warum schwimmen Schiffe?</p>	<p>Bezug zu den Aufgabengebieten</p>
<p>Orientierung unter naturwissenschaftliche Perspektive</p> <ul style="list-style-type: none"> führen ausgewählte Naturphänomene (z.B. Schwimmen und Sinken) ansatzweise auf naturwissenschaftliche Regelmäßigkeiten zurück, nennen, vergleichen und unterscheiden ausgewählte Stoffe (z.B. Stein, Metall, Holz, Wasser, Luft, Boden) und ihre Eigenschaften (z.B. Gewicht) beschreiben die Angepasstheit von Tieren und Pflanzen (z.B. im Wasser), 	<p>Nachdenkliche Gespräche</p>	<p>Urteilsbildung</p> <ul style="list-style-type: none"> wägen ab, welche Materialien und Werkzeuge für bestimmte Tätigkeiten und Anforderungen geeignet sind, prüfen und bewerten die Funktionalität und Ausführung von eigenen Produkten, Alltagsgegenständen und technischen Konstruktionen,
<p>Orientierung unter technischer Perspektive</p> <ul style="list-style-type: none"> beschreiben die Funktionsweise von Alltagsgeräten (z.B. Schiffe), nennen Grundlagen von stabilen Konstruktionen (z.B. stabiles Dreieck bei Brücken, Fahrrad, Bauwerken), 		

Planungsgitter „Warum schwimmen Schiffe“

Konkretisierung der Anforderungen „Warum schwimmen Schiffe?“

Die ausgewählten Kompetenzen lassen sich auf den inhaltlichen Schwerpunkt „Warum schwimmen Schiffe?“ beziehen und werden erst durch diese Konkretisierung handhabbar für die konkreten Aufgabenstellungen.

	Die Schülerinnen und Schüler	Konkretisierungen
Orientierung in unserer Welt	<ul style="list-style-type: none"> • führen ausgewählte Naturphänomene (z.B. Schwimmen und Sinken) ansatzweise auf naturwissenschaftliche Regelmäßigkeiten zurück, 	<p>Ich kann erklären, wann ein Gegenstand im Wasser schwimmt.</p> <p>Ich kann erklären, was mit dem Wasser passiert, wenn man einen Gegenstand in das Wasser eintaucht.</p> <p>Ich kann erklären, was das Wasser mit einem eingetauchten Gegenstand macht.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • nennen, vergleichen und unterscheiden ausgewählte Stoffe (z.B. Stein, Metall, Holz, Wasser, Luft, Boden) und ihre Eigenschaften (z.B. Gewicht), 	Ich kann verschiedene Körper nach ihrem Material unterscheiden und nach ihrem Gewicht sortieren.
	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Anpasstheit von Tieren und Pflanzen (z.B. im Wasser), 	Ich kann erklären, wie der Fisch mit Hilfe seiner Schwimmblase im Wasser schwimmen, schweben und sinken kann.
	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Funktionsweise von Alltagsgeräten (z.B. Schiffe), 	Ich kann beschreiben, warum ein Schiff schwimmt.
Erkenntnisgewinnung	<ul style="list-style-type: none"> • Erproben naturwissenschaftliche Arbeitsweisen.... s. Checkliste Forschen
	<ul style="list-style-type: none"> • nennen Grundlagen von stabilen Konstruktionen (z.B. stabiles Dreieck bei Brücken, Fahrrad, Bauwerken), 	Ich kann beschreiben, worauf ich achten muss, damit mein Schiff stabil im Wasser liegt.
	<ul style="list-style-type: none"> • gestalten Produkte mit vorgegebenen Eigenschaften (z.B. ein Fahrzeug, das weit rollt), 	Ich kann ein Schiff bauen, das möglichst viel trägt.
	<ul style="list-style-type: none"> • lösen technische Problemstellungen durch Planen der Fertigungsschritte, Bauen und Überprüfen der Lösung (z.B. tragfähige Balkenbrücke), 	Ich kann ein schwimmfähiges Schiff planen und bauen.
	<ul style="list-style-type: none"> • legen Sammlungen an und ordnen diese strukturiert nach sachbezogenen Kriterien, 	Ich kann verschiedene schwimmende und sinkende Materialien sinnvoll sortieren.
	<ul style="list-style-type: none"> • entwerfen mit Unterstützung einfache Versuche, führen diese durch und werten sie aus, 	Ich kann mir Versuche zu meinen Fragen ausdenken oder vorgegebene Versuche durchführen.
	<ul style="list-style-type: none"> • verwenden einfache Messinstrumente und lesen diese ab, 	Ich kann eine Waage benutzen und richtig ablesen.
	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen und erstellen Bauanleitungen, Pläne und Handlungsanweisungen, 	Ich kann einen Bauplan oder eine Bauanleitung für mein Schiff erstellen.
	<ul style="list-style-type: none"> • benutzen Materialien, Werkzeuge sach- und sicherheitsgerecht, 	Ich kann Materialien und Werkzeuge richtig und sicher benutzen.
Urteilsbildung	<ul style="list-style-type: none"> • wägen ab, welche Materialien und Werkzeuge für best. Tätigkeiten und Anforderungen geeignet sind, 	Ich kann entscheiden, welche Materialien und Werkzeuge für das Bauen meines Wasserfahrzeuges geeignet sind.
	<ul style="list-style-type: none"> • prüfen und bewerten die Funktionalität und Ausführung von eigenen Produkten, Alltagsgegenständen und technischen Konstruktionen. 	<p>Ich kann überprüfen, wann ein Schiff möglichst viel trägt.</p> <p>Ich kann beurteilen, ob mein Schiff schwimmt und es verändern, wenn es nötig ist.</p> <p>Ich kann beurteilen, ob mein Textdokument den gestellten Anforderungen entspricht.</p>

Die hier aufgeführten Konkretisierungen ordnen wir nun sinnvoll möglichen Aufgabenstellungen zu.

Ich kann ein Versuchsprotoll erstellen.
 Ich kann Texte mit dem Computer schreiben und speichern.
 Ich kann Bilder in Texte einfügen und verändern
 Ich kann Beispiele für Zeichen und Absätzen angeben.

Ich kann erklären, wann ein Gegenstand im Wasser schwimmt.
 Ich kann beschreiben, warum ein Schiff schwimmt.
 Ich kann erklären, wie der Fisch mit Hilfe seiner Schwimmblase im Wasser schwimmen, schweben oder sinken kann.

Ich kann beschreiben, worauf ich achten muss, damit mein Schiff stabil im Wasser liegt.
 Ich kann ein schwimmfähiges Schiff planen und bauen.
 Ich kann einen Bauplan für mein Schiff erstellen.
 Ich kann Materialien und Werkzeuge richtig und sicher benutzen.
 Ich kann entscheiden, welche Materialien und Werkzeuge für das Bauen meines Wasserfahrzeuges geeignet sind.
 Ich kann beurteilen, ob mein Schiff schwimmt und es verändern, wenn es nötig ist.

Ich kann ein Schiff bauen, das möglichst viel trägt.
 Ich kann beurteilen, ob mein Schiff schwimmt und möglichst viel trägt.

Ich kann verschiedene schwimmende und sinkende Gegenstände sinnvoll sortieren.

Ich kann eine Waage benutzen und richtig ablesen.
 Ich kann verschiedene Körper nach ihrem Material unterscheiden und nach ihrem Gewicht sortieren.

Ich kann erklären, was mit dem Wasser passiert, wenn man einen Gegenstand in das Wasser eintaucht..

Ich kann erklären, was das Wasser mit dem eingetauchten Gegenstand macht.

Kompetenzmauer „Warum schwimmen Schiffe?“

5.3. Kriterien für das erfolgreiche Bewältigen einer Anforderungssituation

Im Anschluss an die Aufgabenvorschläge zeigen wir Beispielaufgaben, mit denen der individuelle Lernfortschritt überprüft werden kann.

Allgemeine Kriterien: Die Schülerinnen u. Schüler können	Konkretisierung: Die Überprüfungsaufgaben sollen zeigen
auf vorhandenes Wissen zurückgreifen,	<ul style="list-style-type: none"> - ob die Kinder die Vorstellungen nach dem Unterricht aufgegeben haben, die nicht tragfähig sind: z.B. Schwimmen und Sinken wird durch Größe oder Gewicht beeinflusst, Verdrängung von Wasser ist abhängig vom Gewicht, - ob neue, tragfähige Vorstellungen aufgebaut werden konnten: Es gibt Materialien, die schwimmen immer, andere sinken immer,
zentrale Zusammenhänge des jeweiligen Sach- bzw. Handlungsbereichs erkennen,	<ul style="list-style-type: none"> - ob die Bedeutung des Wassers in den Blick genommen wird, - ob das neue Wissen integriert wurde: ein Gegenstand schwimmt, wenn er leichter ist, als die gleiche Menge Wasser, - ob „je-desto-Beziehungen“ erkannt werden.
angemessene Handlungsschritte durchdenken und planen,	<ul style="list-style-type: none"> - Transferaufgabe: Schiff aus Knete
beim Handeln verfügbare Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten einsetzen,	<ul style="list-style-type: none"> - ob das erworbene tragfähige Verständnis auf andere Situationen übertragen werden kann.

5.4. Auswahl der (Unterrichts-)Methoden, Arbeitsmittel und Anschauungsmittel

Hinweis zum Material

Bei den experimentellen Aufgaben werden besondere Materialien zwingend benötigt: Zum Beispiel die gleichgroßen Würfel aus verschiedenen Materialien und ein ebenso großer Hohlwürfel. Alle diese Materialien sind in den bereits erwähnten Klasse(n)-Kisten vorhanden, die inzwischen an sehr vielen Hamburg Grundschulen vorhanden sind. Wir empfehlen, sich diese Kisten ggf. bei anderen Schulen auszuleihen.

In diesen Kisten finden Sie auch reichhaltige ergänzende oder vertiefende Aufgaben mit den dazugehörigen Materialien. Das Handbuch zu den Klasse(n)-Kisten bietet außerdem weitere gut verständliche Hintergrundinformationen und Anregungen.

Gestufte Hilfen: Tipp-Karten

Für die Unterstützung der Schülerinnen und Schüler werden zu manchen Aufgaben gestufte Hilfen angeboten. Die Tippkarten können so ausgedruckt und ausgeschnitten werden, dass das Problem auf der Vorder- und die Lösung auf der Rückseite der Tippkarte zu finden ist. Im Idealfall berücksichtigen gestufte Hilfen nicht nur inhaltliche, sondern auch lernmethodische Anregungen.³

Mögliche Hilfen können sein

	Ziel	Mögliche Formulierung
Paraphrasierung	sicher stellen, dass die Aufgabe verstanden wurde	„Lies die Aufgabe noch einmal und beschreibe mit eigenen Worten, was du tun sollst.“
Fokussierung	wichtige Informationen hervorheben, Analogie-Beispiele oder Lösungsansätze nennen, Impulsfragen	Sprachlich vereinfachte Information
Visualisierung	aufzeigen, was die SuS denken und verstanden haben, sich ein Bild von der Sache machen	„Fertige eine Skizze an!“
Verifikation	Ergebnis vergleichen und dadurch Selbstkontrolle	Aufzeigen von einer oder zwei Lösungen

3 Stäudel, L.; Wodzinski, R. (2009). Aufgaben mit gestuften Hilfen, Friedrich-Verlag

Versuchsprotokolle

Zum naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinn gehört es, dass Protokoll der Versuche und Experimente angefertigt werden. Eine Vorlage für ein solches Versuchsprotokoll (auf zwei Niveaustufen) liegt hier vor.

Pro Gruppe sollte zu jedem der elf Experimente ein Protokoll angefertigt werden. Es bietet sich an, dass jede Gruppe in der Klasse einen eigenen Ordner hat, in dem die einzelnen Protokolle hinterlegt werden. Dies stellt sicher, dass die Protokolle immer vorliegen.

Jedes Kind sollte einen Teil des Protokolls erstellen und innerhalb der Gruppe besprechen, was notiert werden sollte.

Fotos

Zu den Versuchsprotokollen gehört eine Skizze. Um die Protokolle in den Computer zu übertragen ist es sinnvoll, auch ein Foto (statt der Skizze) des Versuchsaufbaus zu erstellen, um dieses Foto später in die Versuchsbeschreibung einzufügen.

Dafür wird eine Digitalkamera benötigt. Die Schülerinnen und Schüler können die Fotos selbst erstellen, brauchen dafür aber in der Regel eine kurze Einweisung in das Gerät und das richtige Fotografieren. Die Lehrperson sollte insbesondere darauf achten, dass der Bildausschnitt geeignet gewählt ist und das Bild nicht zu groß ist.

Die Leitfrage könnte hier lauten: Ist auf deinem Foto alles, was für den Versuch wichtig ist? Wenn etwas fehlt (abgeschnitten ist), dann musst du weiter herauszoomen (oder einen Schritt zurückgehen), wenn zuviel „Umgebung“ zu sehen ist, musst du hineinzoomen (oder einen Schritt nach vorne gehen).


Unter Umständen kann es sich anbieten, das Foto vor einer weißen Pappe zu erstellen, damit die Details gut erkennbar sind.


Die Bildgröße lässt sich durch entsprechende Einstellungen an der Kamera verändern. Hier gibt die Bedienungsanleitung der Kamera Hilfestellungen.

Nachdem die Fotos erstellt wurden, ist es die Aufgabe der Lehrkraft, die Fotos auf einem USB-Stick zu speichern. So erhalten die Gruppen beim Arbeiten am Computer nur den USB-Stick und können die benötigten Bilder schnell einfügen.

5.5. Übersicht über die Aufgaben/Stationen

„Warum schwimmen Schiffe?“

<p>Übersicht über die Aufgaben</p>		
1. Was schwimmt – was geht unter?		
<ul style="list-style-type: none"> - Ich kann verschiedene schwimmende und sinkende Materialien sinnvoll sortieren. 	<p>Versuche zum Schwimmen und Sinken von verschiedenen Vollkörpern</p>	
2. Welche Würfel schwimmen?		
<ul style="list-style-type: none"> - Ich kann eine Waage benutzen und richtig ablesen. - Ich kann verschiedene Körper nach ihrem Material unterscheiden und nach ihrem Gewicht sortieren. - Ich kann erklären, wann ein Gegenstand im Wasser schwimmt. 	<p>Wiegen und Vergleichen von gleichgroßen Vollkörpern (Dichte von Körpern mit der Dichte von Wasser vergleichen)</p>	
3. Was passiert mit dem Wasser, wenn ich verschiedene Gegenstände eintauche?		
<ul style="list-style-type: none"> - Ich kann erklären was mit dem Wasser passiert, wenn ich einen Gegenstand ins Wasser tauche. 	<p>Versuche zur Verdrängung: Vollkörper in Wasser tauchen (Verdrängung vom Wasser ist vom Volumen abhängig).</p>	
4. Wie wirkt das Wasser auf Gegenstände, wenn man sie eintaucht?		
<ul style="list-style-type: none"> - Ich kann erklären, was das Wasser mit dem eingetauchten Gegenstand macht. 	<p>Versuche zum Auftrieb (Wasser drückt nach oben)</p>	
5. Schwebende Fische		
<ul style="list-style-type: none"> - Ich kann mir Versuche zu meinen Fragen ausdenken und durchführen. - Ich kann erklären, wie der Fisch mit Hilfe seiner Schwimmblase im Wasser schwimmen, schweben und sinken kann. 	<p>Transferaufgabe: Versuche zur Funktionsweise der Schwimmblase von Fischen durch.</p>	
6. Versuchsprotokolle am Computer schreiben		
<ul style="list-style-type: none"> - Ich kann ein Versuchsprotokoll erstellen. - Ich kann Texte mit dem Computer schreiben und speichern. - Ich kann Bilder in Texte einfügen und verändern - Ich kann den Unterschied zwischen Zeichen, Absätzen, Bildern und Überschriften erklären. - Ich kann Zeichen, Absätzen, Bildern und Überschriften verändern. - Ich kann beurteilen, ob mein Textdokument den Anforderungen entspricht. 	<p>Textverarbeitung verständnisgeleitet nutzen: Texte sinnvoll zu strukturieren, dabei die Funktionen einer Textverarbeitung zu nutzen, Bilder einsetzen und Rechtschreibkorrektur vornehmen.</p>	
7. Wieso schwimmt ein Schiff?		
<ul style="list-style-type: none"> - Ich kann beschreiben, warum ein Schiff schwimmt. 	<p>strukturierendes Gespräch: Wiederholung und Zusammenfassung der bisherigen Erfahrungen: Zusammenhang zwischen Volumen, Verdrängung und Auftriebskraft erfassen</p>	
8. Schiffbau-Wettbewerb		
<ul style="list-style-type: none"> - Ich kann ein Schiff bauen, das möglichst viel trägt. - Ich kann überprüfen, wann ein Schiff möglichst viel trägt. 	<p>Erkenntnisse anwenden, verschiedene Vorstellungen zusammenfügen</p>	
9. Unser Schiff kann schwimme		
<ul style="list-style-type: none"> - Ich kann beschreiben, worauf ich achten muss, damit mein Schiff stabil im Wasser liegt. - Ich kann ein schwimmfähiges Schiff planen und bauen. - Ich kann einen Bauplan oder eine Bauanleitung für mein Schiff erstellen. - Ich kann Materialien und Werkzeuge richtig und sicher benutzen. - Ich kann entscheiden, welche Materialien und Werkzeuge für das Bauen meines Wasserfahrzeuges geeignet sind. - Ich kann beurteilen, ob mein Schiff schwimmt und es verändern, wenn es nötig ist. 	<p>Schiffsmodell planen, bauen und erproben. Dabei die erworbenen Kenntnisse anwenden und zusätzlich Grundanforderungen der Stabilität berücksichtigen.</p>	

Was kann ich? Warum schwimmen Schiffe?		Name: _____		
Inhalt	übe ich	kann ich	Lernkontrolle bestanden am	
1. Gegenstände im Wasser				
a) Ich kann erklären, wann ein Gegenstand im Wasser schwimmt.			1	
b) Ich kann erklären, was mit dem Wasser passiert, wenn man einen Gegenstand eintaucht.				
c) Ich kann erklären, was das Wasser mit einem eingetauchten Gegenstand macht.				
2. Schwimmen, schweben, sinken				
a) Ich kann erklären, wie der Fisch mit Hilfe seiner Schwimmblase schwimmen, schweben und sinken kann.			2	
b) Ich kann erklären, warum ein Schiff schwimmt.				
3. Versuchsprotolle				
a) Ich kann Texte mit dem Computer schreiben und speichern.			3	
b) Ich kann Bilder in Texte einfügen und ihre Eigenschaften ändern.				
c) Ich kann Beispiele für Absätze und Zeichen angeben.				
d) Ich kann Eigenschaften von Zeichen und Absätzen ändern.				
4. Schiffbau				
a) Ich kann ein Schiff aus Knete formen, das möglichst viel trägt.			4	
b) Ich kann ein Schiff bauen, das stabil im Wasser schwimmt.				
Das habe ich beim Thema „Warum schwimmen Schiffe“ noch gelernt:				

Versuchsprotokoll

Namen der
Guppen-
mitglieder

z. z

Versuchsfrage



Vermutung



Material



Versuchsskizze



Durchführung



Beobachtung



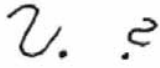






Erklärung

Datum und Unterschrift der Gruppenmitglieder:

(Datum)

(Unterschrift)

Versuchsprotokoll

Namen der Guppen- mitglieder	Name
	Name
	Name
	Name
 Versuchsfrage	(Welche Frage wollen wir heute erforschen?)
 Vermutung	Ich glaube, dass . . .
 Material	(Was hast du alles für den Versuch benutzt? Schreibe hier alle Materialien auf, die du gebraucht hast.)
 Versuchsskizze	(Zeichne den Versuchsaufbau auf.)
 Durchführung	(Wie bist du während des Versuchs vorgegangen?)
 Beobachtung	(Schreibe auf, was du siehst!)
 Erklärung	(Hast du eine Idee, warum das passiert was du gesehen hast? Wenn ja, schreibe sie auf)

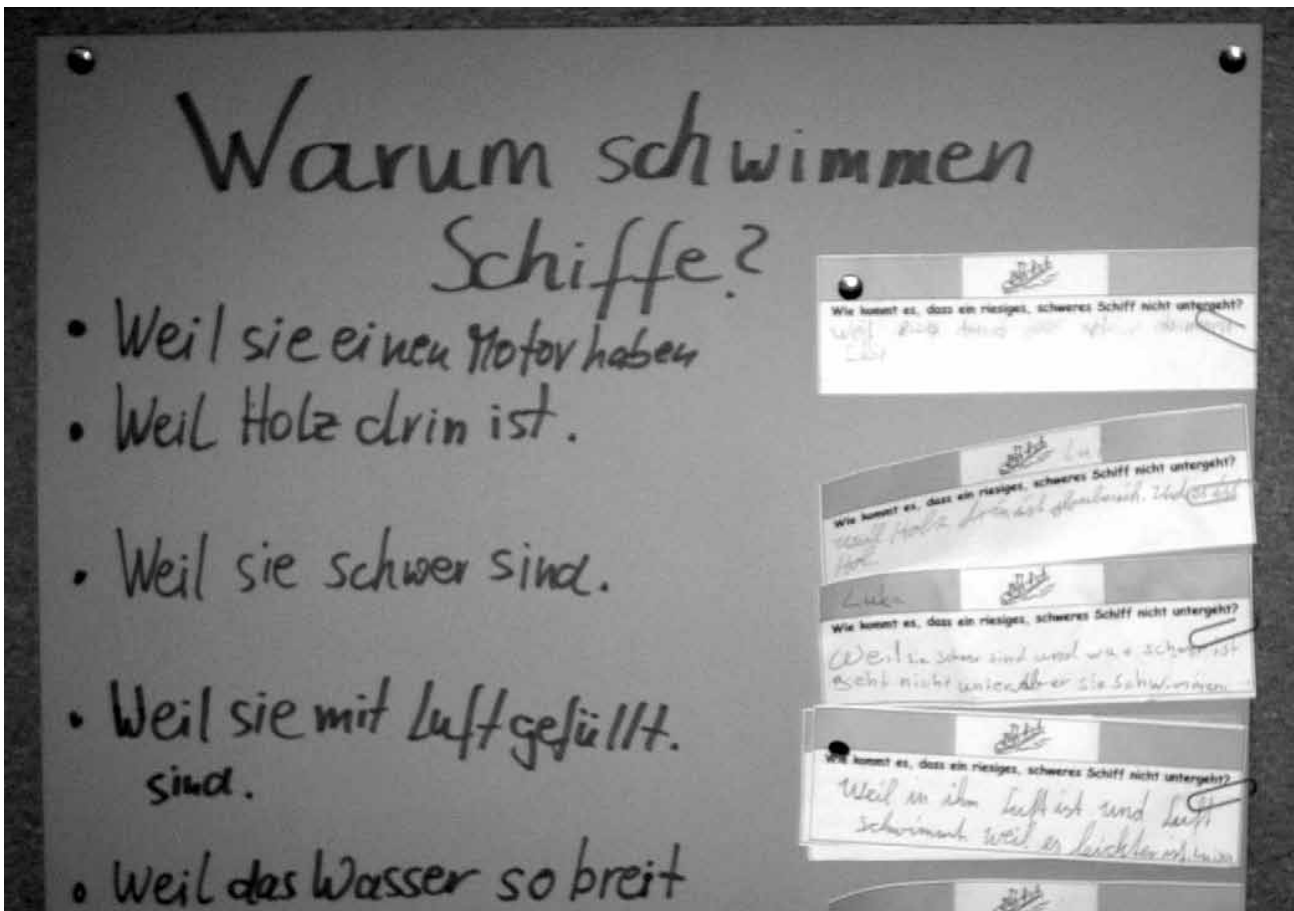
Datum und Unterschrift der Gruppenmitglieder:

(Datum)

(Unterschrift)

Feststellung der Lernausgangslage der Kinder:
Alltagserklärungen zum Schwimmen und Sinken

Aufgabe 0	Diagnoseaufgabe
<p>Kompetenzen</p> <p>Orientierung in der Welt -</p> <p>Erkenntnisgewinnung -</p> <p>Urteilsbildung -</p>	
<p>Material</p>	<p>Vorbereitete Kärtchen s. folgende Seite</p>
<p>Kommentar</p>	<p>Zu Beginn schreiben die Schülerinnen und Schüler ihre Erklärungsversuche und Vorstellungen auf die Kärtchen.</p> <p>Häufige Vorstellungen von Kindern sind etwa:</p> <p>große Sachen sinken, kleine schwimmen schwere Sachen sinken, leichte Sachen schwimmen, was Löcher hat, sinkt was flach ist, schwimmt was lackiert ist, schwimmt lange, dünne Sachen schwimmen</p> <p>Ziel ist es, die (wissenschaftlich nicht tragfähigen) Vorstellungen der Kinder, die ein wirkliches Verständnis behindern, bewusst zu machen und durch konkretes, reales Erfahren des Phänomens „Schwimmen und Sinken“ allmählich zu verändern. Deshalb werden diese anfänglichen Erklärungsversuche an späterer Stelle noch einmal aufgegriffen und mit den gewonnenen Erkenntnissen verglichen.</p>





Wie kommt es, dass ein riesiges, schweres Schiff nicht untergeht?



Wie kommt es, dass ein riesiges, schweres Schiff nicht untergeht?



Wie kommt es, dass ein riesiges, schweres Schiff nicht untergeht?



Wie kommt es, dass ein riesiges, schweres Schiff nicht untergeht?



Ich arbeite wie ein Forscher

- Ich stelle eine Frage, die ich selber beantworten möchte.
- Ich überlege, was ich zu dieser Frage meine und schreibe meine Vermutung auf.
- Ich überlege, wie ich meine Vermutungen überprüfen kann.
- Ich führe meine Beobachtung, meinen Versuche oder meine Befragung durch.
- Bei den Versuchen beachte ich die Sicherheitsregeln.
- Ich beobachte genau. Ich messe genau.
- Ich schreibe meine Beobachtungen oder mein Mess-Ergebnisse auf.
- Ich vergleiche diese Ergebnisse mit meinen Vermutungen.
- Ich versuche zu erklären, was ich beobachtet habe.
- Ich stelle anderen meine Beobachtungen und Erklärungen vor.
- Ich höre anderen gut zu, wenn sie ihre Überlegungen darstellen.
- Ich prüfe, ob die Überlegungen der anderen meine Überlegungen bestätigen oder widerlegen.

**Ich arbeite wie ein Forscher**

- Ich stelle eine Frage.
- Ich schreibe meine Vermutung auf.
- Ich überlege, wie ich meine Vermutungen überprüfen kann.
- Ich führe meinen Versuch durch.
- Ich beachte die Sicherheitsregeln.
- Ich beobachte genau.
- Ich schreibe meine Beobachtungen auf.
- Ich vergleiche meine Beobachtungen mit meinen Vermutungen.
- Ich erkläre, was ich beobachtet habe.
- Ich spreche mit den anderen über meine Beobachtungen.

Kompetenzorientierte Aufgaben

Aufgabe 1a	Was schwimmt, was geht unter?
Kompetenzen Orientierung in der Welt Erkenntnisgewinnung Urteilsbildung	Ich kann erklären, wann ein Gegenstand im Wasser schwimmt. Ich kann mir Versuche zu meinen Fragen ausdenken oder vorgegebene Versuche durchführen.
Material	Wasserbecken, verschiedene Gegenstände z. B. Holzklotz, Plastiklöffel, Styroporklotz, Holzbrett mit Löchern, Metall, ...
Kommentar	<p>Ob ein Gegenstand sinkt oder schwimmt, hängt von seiner Dichte und der Auftriebskraft, die der Gegenstand erfährt, ab. In dieser ersten Aufgabe wird ausschließlich das Verhalten von Vollkörpern in Wasser untersucht.</p> <p>Die Methode DAB (Denken - Austauschen - Besprechen) eignet sich in dieser Phase sehr gut, da sich jedes Kind zu Beginn alleine mit den verschiedenen Gegenständen gedanklich auseinander setzen kann, bevor es sich mit seinen Partnern austauscht.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler notieren ihre Vermutungen auf dem Arbeitsblatt „Was schwimmt und was geht unter?“. Anschließend untersuchen sie selbstständig in Partner- oder Gruppenarbeit das Schwimmverhalten der verschiedenen Vollkörper, die aus Holz, Wachs, Eisen, Styropor oder Stein bestehen. Die Körper haben unterschiedliche Dichten, Formen und Größen. Dadurch ist gewährleistet, dass falsche Schülervorstellungen (z. B.: Alles, was schwer ist, geht unter. Alles, was Löcher hat, geht unter. Alles, was klein ist, schwimmt) aufgebrochen werden.</p> <p>Die Ergebnisse der Versuche werden ebenfalls festgehalten.</p>

Aufgabe 1b	Was schwimmt, was geht unter?
Kompetenzen Orientierung in der Welt Erkenntnisgewinnung Urteilsbildung	Ich kann erklären, wann ein Gegenstand im Wasser schwimmt. Ich kann verschiedene schwimmende und sinkende Materialien sinnvoll sortieren.
Material	Wasserbecken, verschiedene Gegenstände z. B. Holzklotz, Plastiklöffel, Styroporklotz, Holzbrett mit Löchern, Metall, ...
Kommentar	<p>Mit der zweiten Aufgabe werden die Schülerinnen und Schüler aufgefordert, eine sinnvolle Einteilung der untersuchten Gegenstände vorzunehmen. Individuell sind hier mehrere Lösungen möglich, die den Erkenntnisprozess fördern.</p> <p>schwimmt – sinkt Niveau 1 kleine Gegenstände – große Gegenstände Niveau 2 Gegenstände aus Holz, Styropor, Stein, Eisen und Wachs. Niveau 3</p> <p>Sollten einige Schülerinnen und Schüler Schwierigkeiten haben, die Gegenstände zu sortieren, liegen Tipp-Karten bereit.</p> <p>Folgende Erkenntnisse können aus den oben genannten Einteilungen gewonnen werden. Diese sollten zum Abschluss besprochen und thematisiert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alles, was aus Metall ist, geht unter. • Alles, was aus Styropor ist, schwimmt. • Alles, was aus Wachs ist, geht unter. • Fast alles aus Holz schwimmt, bis auf Tropenholz. • Fast alles aus Stein sinkt, bis auf Bimsstein. • Es gibt kleine Gegenstände, die schwimmen und kleine Gegenstände, die sinken. • Es hängt vom Material ab, ob ein Gegenstand mit Löchern sinkt oder schwimmt. • Es hängt vom Material ab, ob ein Löffel oder ein Knopf sinkt oder schwimmt.

Schwimmen und Sinken



Was schwimmt,
was geht unter? 1a

Was schwimmt und was geht unter?

1. Überlegt gemeinsam: Schwimmen die Gegenstände schwimmen oder sinken sie?
2. Schreibt eure Vermutungen auf.
3. Im Anschluss dürft ihr eure Vermutungen überprüfen.

© Hinweise und Erläuterungen zum Rahmenplan Sachunterricht, Hamburg 2011

Schwimmen und Sinken



Was schwimmt,
was geht unter? 1b

Bringt die Gegenstände in eine Ordnung!

Alles
was
. ist,
schwimmt.

Alles
was
. ist,
sinkt.

1. Überlegt euch eine sinnvolle Ordnung.
Es gibt mehrere Möglichkeiten.
2. Fällt euch etwas auf?

© Hinweise und Erläuterungen zum Rahmenplan Sachunterricht, Hamburg 2011

Uns fällt nichts
Besonderes auf.

**Folgende Fragen
können euch helfen:**

- Schwimmen nur kleine
Gegenstände?
- Sinken alle Gegenstände
mit Löchern?
- Sinken alle Löffel?
-

Überlegt euch weitere Fragen,
die ihr beantworten könnt.

Wir haben keine
Idee, wie wir die
Gegenstände ein-
teilen könnten.

1

Erstellt eine Tabelle

schwimmt	sinkt

Wir haben keine Idee, wie wir die Gegenstände einteilen könnten.

2

Erstellt eine Tabelle mit folgender Einteilung:

Kleine Gegenstände		
Gegenstand	schwimmt	sinkt

Große Gegenstände		
Gegenstand	schwimmt	sinkt


Wir haben keine Idee, wie wir die Gegenstände einteilen könnten.

3

Erstellt für jede Materialart eine Tabelle:

Holz		
Gegenstand	schwimmt	sinkt

Aufgabe 2	Welche Würfel schwimmen?
Kompetenzen Orientierung in der Welt Erkenntnisgewinnung Urteilsbildung	Ich kann erklären, wann ein Gegenstand im Wasser schwimmt. Ich kann mir Versuche zu meinen Fragen ausdenken oder vorgegebene Versuche durchführen. Ich kann eine Waage benutzen und richtig ablesen. Ich kann verschiedene Körper nach ihrem Material unterscheiden und nach ihrem Gewicht sortieren.
Material	Pro Gruppe: Wasserbecken, verschiedene Würfel gleicher Größe aber unterschiedlichen Materials: Styropor, Holz, Stein, Eisen, Wachs, etc.
Kommentar	Impuls: „Woran liegt es, dass die einen Würfel untergehen, die anderen aber schwimmen?“ In Gruppen- oder Partnerarbeit tauchen die Kinder verschiedene Würfel gleicher Größe aber unterschiedlichen Materials ins Wasser und beobachten deren Schwimmverhalten. Anschließend wiegen sie die Würfel und sortieren sie dann nach Gewicht. Wesentliches Ziel des anschließenden strukturierenden Gespräches ist es, dass die Kinder mit ihren Worten den Begriff „Dichte“ umschreiben und Veranschaulichungsformen für die Dichte unterschiedlicher Körper finden.

Schwimmen und Sinken		Welche Würfel schwimmen?
<p>Welche Würfel schwimmen?</p> <p>Lass die Würfel schwimmen. Welche schwimmen, welche gehen unter? Wiegt die Würfel. Wiegt auch den mit Wasser gefüllten Würfel. Sortiert die Würfel nach Gewicht. Überlegt gemeinsam eine Erklärung!</p>		
<p>© Hinweise und Erläuterungen zum Rahmenplan Sachunterricht, Hamburg 2011</p>		

Aufgabe 3	Was passiert mit dem Wasser, wenn man verschiedene Gegenstände eintaucht?
Kompetenzen Orientierung in der Welt Erkenntnisgewinnung Urteilsbildung	Ich kann erklären, was mit dem Wasser passiert, wenn man einen Gegenstand in das Wasser eintaucht. Ich kann vorgegebene Versuche durchführen.
Material	gleichgroße Würfel aus unterschiedlichem Material, verschiedene Kugeln unterschiedlicher Größe und Material, verschieden große Steine, Knetmasse,
Kommentar	An vier verschiedenen Stationen beobachten die Kinder, was mit dem Wasser passiert, wenn man einen Gegenstand hineintaucht. Wichtig ist, dass an den verschiedenen Stationen Die Größe, das Volumen und die Dichte variiert werden. Nur so können die Kinder erfahren, dass die Verdrängung des Wassers vom Volumen abhängig ist.

Aufgabe 4	Was bewirkt das Wasser?
Kompetenzen Orientierung in der Welt Erkenntnisgewinnung Urteilsbildung	Ich kann erklären, was das Wasser mit einem eingetauchten Gegenstand macht. Ich kann vorgegebene Versuche durchführen.
Material	Wasserbecken, improvisierte Angel, Knetmasse, verschieden große Becher, Plastikhandschuh, unterschiedlich große Töpfe
Kommentar	Stationsarbeit (Einzel- oder Partnerarbeit): An verschiedenen Stationen können die Kinder Erfahrungen mit der Gewichtskraft und der Auftriebskraft machen. Folgende Stationen wären möglich: Knete an einer Angel in ein Wasserbecken tauchen: Die Kinder spüren, dass die Knete leichter wird. Verschieden große Becher mit der Hand eintauchen lassen: Die Kinder spüren unterschiedliche Widerstände. Die Hand wird mit einem Plastikhandschuh in ein Wasserbecken getaucht: Die Kinder spüren den Druck des Wassers von allen Seiten. Unterschiedlich große Töpfe ins Wasser drücken. Wasserstandshöhe messen lassen: Hier kann bereits eine Verbindung zwischen Verdrängung und Auftrieb hergestellt werden.

Schwimmen und Sinken



Eintauchen Station 1

Gegenstände ins Wasser tauchen

Was passiert, wenn die Würfel gleich groß sind,
aber aus verschiedenem Material?

© Hinweise und Erläuterungen zum Rahmenplan Sachunterricht, Hamburg 2011

Schwimmen und Sinken



Eintauchen Station 2

Gegenstände ins Wasser tauchen

Was passiert, wenn Kugel unterschiedlich groß
und aus unterschiedlichem Material sind?

© Hinweise und Erläuterungen zum Rahmenplan Sachunterricht, Hamburg 2011

Schwimmen und Sinken



Eintauchen Station 3

Gegenstände ins Wasser tauchen

Was passiert, wenn ihr verschieden große Steine eintaucht?

© Hinweise und Erläuterungen zum Rahmenplan Sachunterricht, Hamburg 2011

Schwimmen und Sinken



Eintauchen Station 4

Gegenstände ins Wasser tauchen

Was passiert, wenn ihr die gleiche Menge Knetmasse ganz verschieden formt?

© Hinweise und Erläuterungen zum Rahmenplan Sachunterricht, Hamburg 2011

Schwimmen und Sinken



Was bewirkt das
Wasser? Station 1

Wie wirkt das Wasser auf *Gegenstände*, wenn man sie
eintaucht?

Taucht die Knete am Angelhaken in das Wasser.

© Hinweise und Erläuterungen zum Rahmenplan Sachunterricht, Hamburg 2011

Schwimmen und Sinken



Was bewirkt das
Wasser? Station 2

Wie wirkt das Wasser auf *Gegenstände*, wenn man sie
eintaucht?

Tauche deine Hand in verschieden große Becher.

© Hinweise und Erläuterungen zum Rahmenplan Sachunterricht, Hamburg 2011

Schwimmen und Sinken



Was bewirkt das
Wasser? Station 3

Wie wirkt das Wasser auf Gegenstände, wenn man sie eintaucht?

Ziehe einen Plastikhandschuh an und tauche die Hand ins Wasser.

© Hinweise und Erläuterungen zum Rahmenplan Sachunterricht, Hamburg 2011

Schwimmen und Sinken



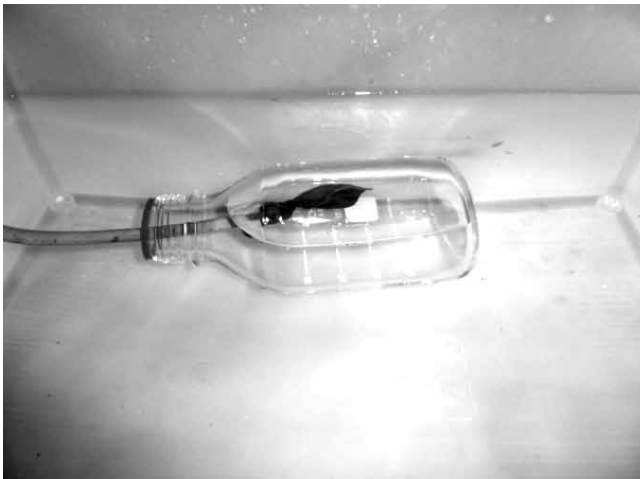
Was bewirkt das
Wasser? Station 4

Wie wirkt das Wasser auf Gegenstände, wenn man sie eintaucht?

Tauche unterschiedlich große Töpfe ins Wasser.
Miss den Wasserstand.

© Hinweise und Erläuterungen zum Rahmenplan Sachunterricht, Hamburg 2011

Aufgabe 5	Schwebende Fische
Kompetenzen Orientierung in der Welt Erkenntnisgewinnung Urteilsbildung	Ich kann erklären, wie der Fisch mit Hilfe seiner Schwimmblase im Wasser schwimmen, schweben und sinken kann. Ich kann mir Versuche zu meinen Fragen ausdenken und durchführen.
Material	Wasserbecken, pro Gruppe: Schlauch, Luftballon, kleine Glasflaschen/Erlenmeyerkolben
Kommentar	In einem kurzen einleitenden Infotext wird die Funktionsweise der Schwimmblase vereinfacht beschrieben, so dass die Schülerinnen und Schüler deren Zweck und Nutzen erkennen können. Vor der Arbeit an dieser Aufgabe kann auch eine gemeinsame Einführung in das Thema gegeben werden, indem die Lehrkraft z.B. anhand einer Folie oder eines (Tafel-)Bildes die Lage der Schwimmblase oder bei Bedarf den inneren Aufbau eines Fisches verdeutlicht. Anhand der enthaltenen Informationen sollen die Schülerinnen und Schüler dann mit Hilfe vorgegebener Materialien in Gruppen einen entsprechenden Versuch entwickeln, durch den sie die konkreten Vorgänge nachvollziehen können, die ablaufen, wenn sich ein Fisch mit Hilfe seiner Schwimmblase im Wasser bewegt. Falls einige Gruppen Schwierigkeiten haben, so können Tippkarten angeboten werden, auf deren Vorderseite mögliche Stolpersteine aus Schülersicht formuliert sind („Bei dem Versuch passiert nichts!“). Falls die Lerngruppe oder einzelne Schülerinnen und Schüler mit dieser offeneren Aufgabe überfordert sind, können sie auch durch kleinschrittige Arbeitsanweisungen zum Ziel geführt werden.



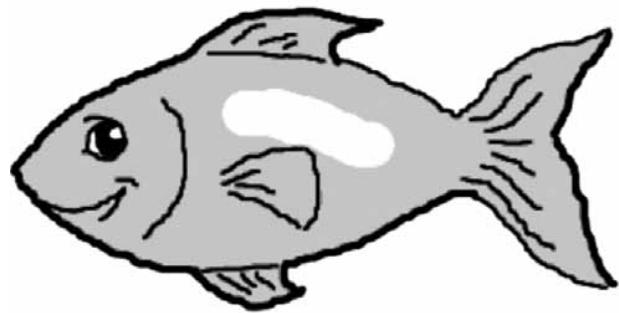


Schwebende Fische

Fische können scheinbar mühelos im Wasser schweben, nach oben aufsteigen oder nach unten - und dafür müssen sie noch nicht einmal ihre Flossen bewegen! Stattdessen nutzen sie ein Organ, das es nur im Körper der Fische gibt: Die Schwimmblase. Der Fisch kann die Luftmenge in der Schwimmblase verändern.

Deine Aufgabe:

Denk dir mit einem Partner einen Versuch aus, mit dem du herausfinden kannst, wie die Schwimmblase eines Fisches funktioniert.



Dafür hast du folgende Materialien zur Verfügung:

- ein Becken
- Wasser
- einen Schlauch
- einen Luftballon
- eine kleine Flasche oder einen Erlenmeyerkolben.

Zeichne zuerst deinen Versuchsaufbau und besprich ihn dann mit deiner Lehrerin.

Danach darfst du den Versuch aufbauen und durchführen!
Erstelle ein Versuchsprotokoll!

Ich habe keine
Ideen, wie ich
einen Versuch
aufbauen
soll!

Lies den Text über
die Schwimmblase
noch einmal.

Ich weiß nicht,
was ich mit
dem Material
machen
soll!

Überlege, welche
Dinge im Versuch
den Fisch, die
Schwimmblase
und den See dar-
stellen könnten.

Bei dem Versuch passiert überhaupt nichts!

Überlege:
Was verändert der Fisch in der Schwimmblase?

Wie kannst du das in eurem Versuch nachmachen?

Ich weiß nicht, wie ich den Versuch erklären soll!

Beschreibe, was du bei dem Versuch beobachtet hast. Erkläre nun, was der Fisch mit der Schwimmblase macht.

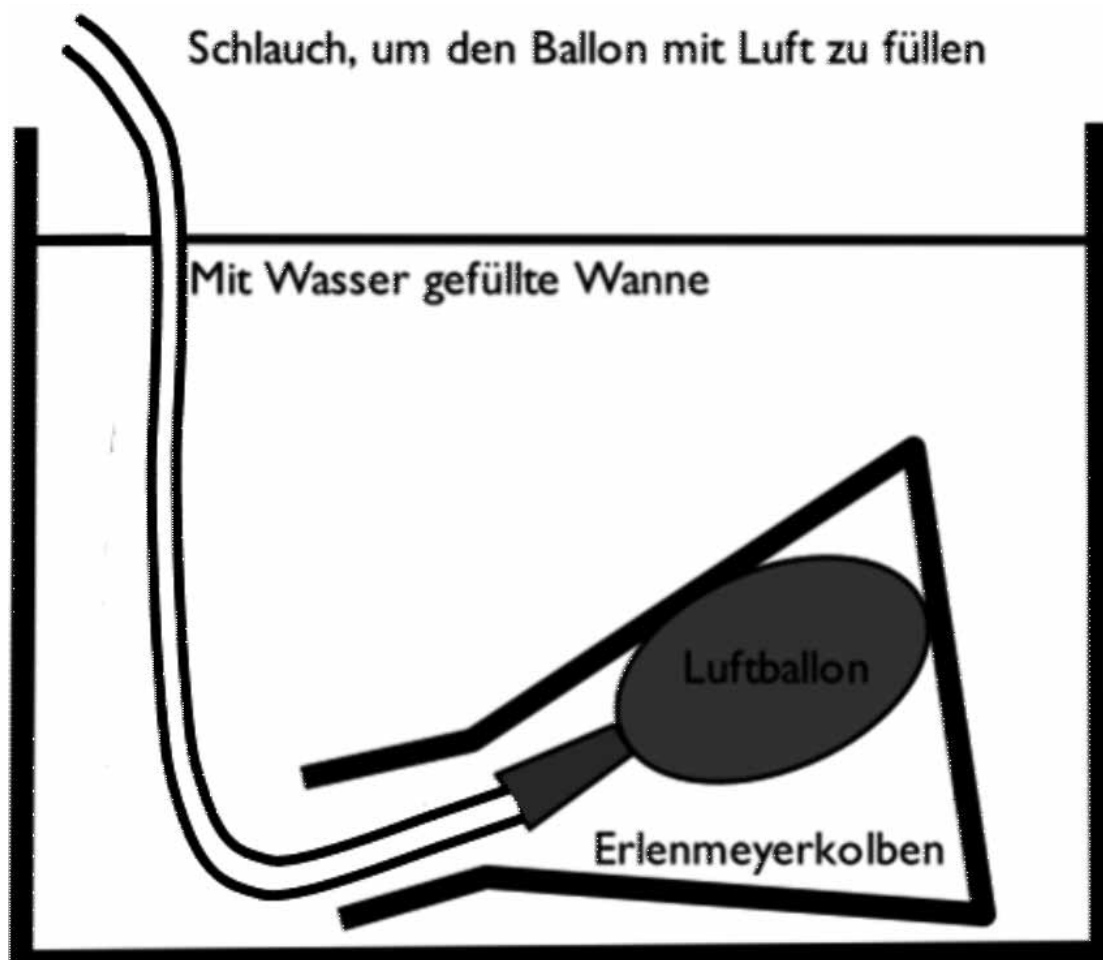
Überlege:
Wodurch hat sich der Erlenmeyerkolben bewegt? Wie könnte dies beim Fisch mit der Schwimmblase geschehen?

Schwimmen und Sinken



Schwebende Fische

Lösungsmöglichkeit



Aufgabe 6	Versuchsprotokoll schreiben
Kompetenzen Orientierung in der Welt Erkenntnisgewinnung Urteilsbildung	Ich kann ein Versuchsprotokoll erstellen. Ich kann Texte mit dem Computer schreiben und speichern. Ich kann Bilder in Texte einfügen und verändern. Ich kann Beispiele für Zeichen und Absätzen angeben. Ich kann die Eigenschaften von Zeichen, und Absätzen ändern. Ich kann beurteilen, ob mein Textdokument den gestellten Anforderungen entspricht.
Material	Computer, handschriftliche Protokolle,
Kommentar	<p>Grundlage für diese Aufgabe sind die handschriftlichen Protokollzettel der Gruppen. Die Kinder arbeiten in der Regel zu zweit am Computer, denn dadurch wird der Austausch gefördert über das, was sie gerade tun. Die Kinder erstellen die Protokolle etwa begleitend zur weiteren Arbeit in den vorhandenen Medienecken.</p> <p>Die Versuchsprotokolle werden so auf die Paare verteilt, dass abschließend zu jedem (der insgesamt 11) Versuche ein Protokoll vorliegt. Da ja alle Gruppen zu jeder Station ein Protokoll erstellt haben, kann man diese auch zum Vergleich bzw. zur Ergänzung der eigenen Protokolle heranziehen.</p> <p>Nach der Fertigstellung werden die Versuchsprotokolle an einer Infowand ausgestellt oder für jedes Kind kopiert und zum Forscherbuch hinzugefügt.</p> <p>Mit Hilfe dieses Materials sollen die Schülerinnen und Schüler lernen, gut lesbare und übersichtliche Texte zu erstellen und dabei sicher und kompetent mit einer Textverarbeitung umzugehen. Die Kinder durchlaufen dabei vier Schritte:</p> <p>1. Übertragen des Versuchsprotokolls in eine Textdatei</p> <p>Aufgrund des bisherigen Unterrichts liegen für jede Schülergruppe mindestens zehn Versuchsprotokolle vor. In einem ersten Schritt muss nun für jeden Versuch das Protokoll ausgewählt werden, das den Versuch am besten beschreibt.</p> <p>Für das Übertragen der Versuchsprotokolle in eine Textdatei haben die Schülerinnen und Schüler zunächst eine große Freiheit: Sie können die Schriftart und -größe usw. frei wählen. Die Lehrperson sollte möglichst wenig eingreifen, sondern die Kinder auffordern, sich gegenseitig zu unterstützen. In der Regel bringen sie eine Reihe von Vorerfahrungen im Umgang mit dem Computer und eine große Freude am Gestalten mit.</p> <p>Sind die Protokoll erstellt, erfolgt eine erste Präsentationsrunde: Die Schülerinnen und Schüler betrachten die verschiedenen Textdokumente und diskutieren die Vorzüge und Nachteile. Gemeinsam sollten bestimmte Parameter wie Schriftart und Schriftgröße vereinbart werden. Auf Basis dieser Vereinbarungen überarbeiten die Schülerinnen und Schüler nun ihren Text.</p> <p>2. Überarbeitung der Textstruktur</p> <p>Die Überarbeitung wird in der Regel dazu führen, dass zwei klassische Fehler bei der Gestaltung von Texten auftreten: Das Ausrichten des Textes mit der „Leerzeilentaste“ und das Beenden der Zeile mit der „Eingabetaste“. Dies führt zu einem Verschieben der Satzbestandteile:</p> <p>Die Lehrkraft sollte in dieser Phase sehr genau beobachten, um das Auftreten dieser Situationen für ein Unterrichtsgespräch nutzen. Am besten wäre es, das Bildschirmbild eines Computers mit Hilfe eines Beamer an die Wand projizieren und so gemeinsam mit den Kindern überlegen kann, woran es liegt, dass die Überschrift und die Satzbestandteile sich verschieben.</p> <p>Zum Abschluss dieses Bearbeitungsschritts könnten leistungsstärkere Schülerinnen und Schüler noch die Formatvorlage kennenlernen: Sie definieren die Überschriften des Versuchsprotokolls nun einheitlich in einer Formatvorlage und weisen diese Formatvorlage zu.</p> <p>3. Einfügen von Bildern</p> <p>Zum Protokoll gehört auch eine „Versuchsskizze“. Für den Einsatz in einer Textverarbeitung ist es am leichtesten, wenn ein Bild zur Verfügung steht, das einfach eingefügt wird. Einige Schülerinnen und Schüler werden Probleme haben, den korrekten Pfad zum USB-Stick zu finden, daher sollte der Weg zum USB-Stick aufgeschrieben werden.</p> <p>4. Rechtschreibkorrektur</p> <p>Den Abschluss bildet die Rechtschreibkorrektur. Auch hier kann der Computer zunächst genutzt werden, aber es ist danach notwendig noch eine „menschliche“ Korrekturrunde einzuplanen, da die Textverarbeitung oft bestimmte Fehler nicht erkennt.</p>

Schwimmen und Sinken



Versuchsprotokoll
schreiben

Ihr habt in den letzten Stunden untersucht, warum *Gegenstände* schwimmen und einige Versuchsprotokolle geschrieben. Ein Protokoll sollt ihr nun am Computer in eine **Textverarbeitung** eingeben und ausdrucken. Vergesst nicht zu speichern!

Aufgabe:

1. Wählt das Protokoll aus, das den Versuch am besten beschreibt.
2. Tippt dieses Protokoll ab. Verwendet die folgenden Überschriften:

Versuchsprotokoll (mit dem Titel des Versuchs)

Eure Namen
Versuchsfrage
Vermutung
Material
Skizze
Durchführung
Beobachtung
Erklärung

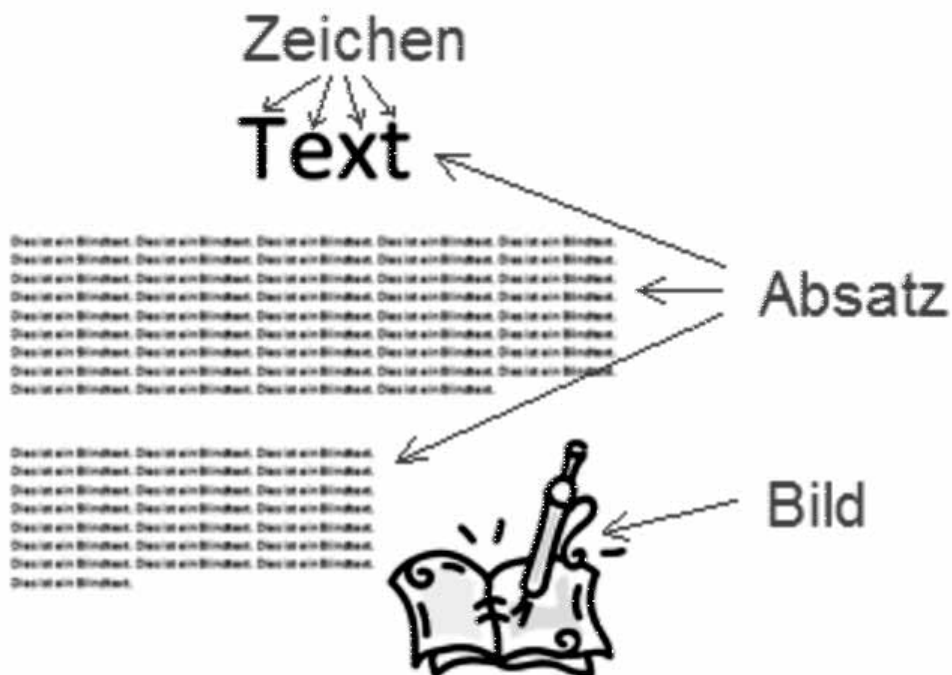
3. Gestalte den Text übersichtlich und schön.
4. Die Überschrift „Versuchsprotokoll“ soll fett gedruckt und zentriert sein.

Die Infokarten helfen euch.



Absätze, Zeichen und Bilder

Jedes Textdokument enthält **Absätze**. Auch Überschriften sind Absätze.



Jeder Absatz enthält **Zeichen**. Alle Buchstaben und Ziffern sind Zeichen, aber auch Satzzeichen wie Punkt und Komma.

Für den Abstand zwischen zwei Wörtern drückst du die Leertaste. Dadurch fügst du ein Leerzeichen ein.



Am Ende eines Absatzes drückst du die Eingabetaste. Dadurch fügst du ein **Absatzendezeichen** ein.

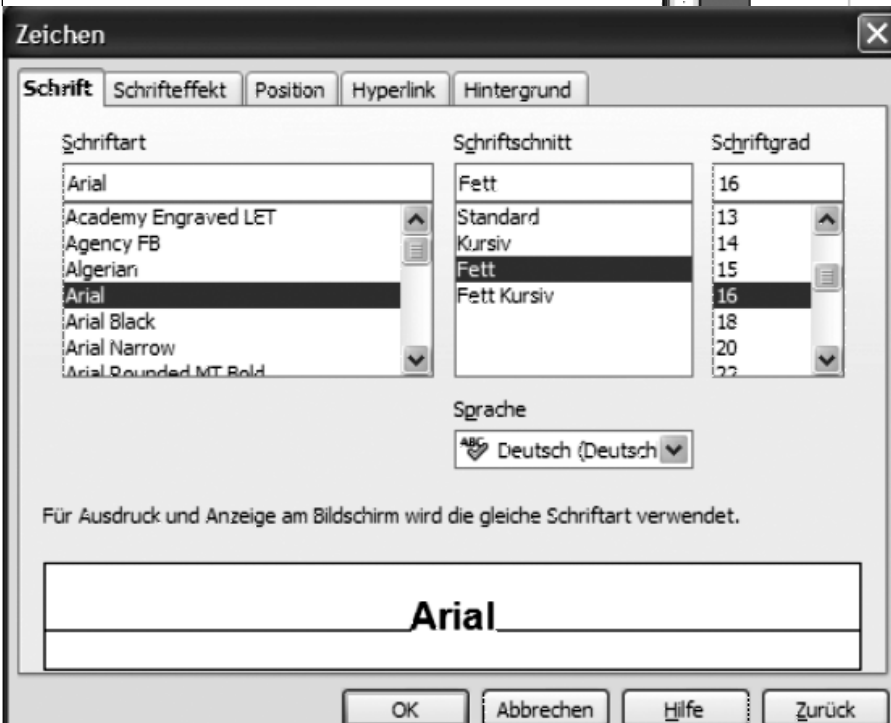
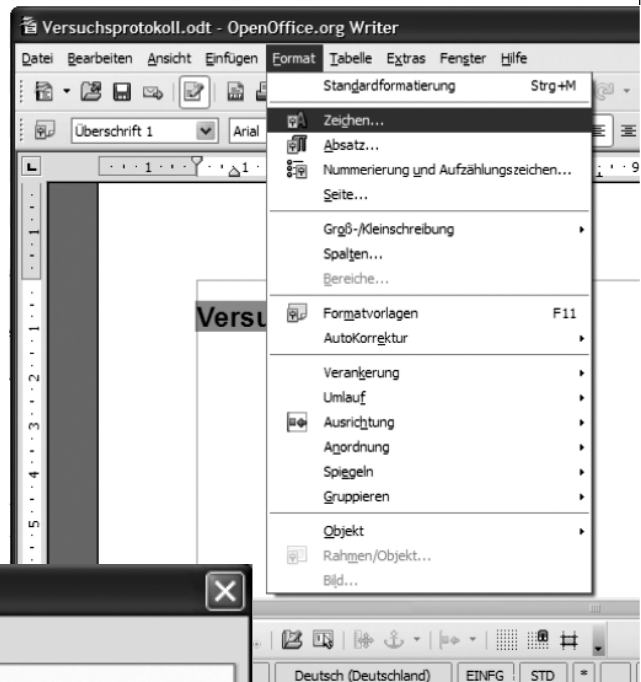


Eigenschaften von Zeichen

Zeichen haben **Eigenschaften**, die du ändern kannst.

Informiere dich mit Hilfe
des Menüs Format über
Eigenschaften von Zeichen

Wenn du auf Zeichen ... klickst,
öffnet sich ein kleines Fenster.
Damit kannst du die Eigen-
schaften von Zeichen ändern,
die du **vorher markierten**
musst(!).

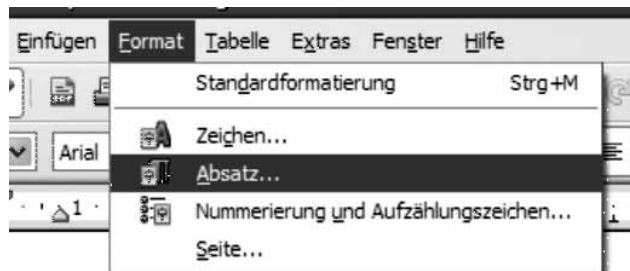




Experten - Tipp: Eigenschaften von Absätzen

Absätze haben **Eigenschaften**, die du **ändern** kannst.

Informiere dich mit Hilfe des Menüs **Format** über Eigenschaften von Absätzen.

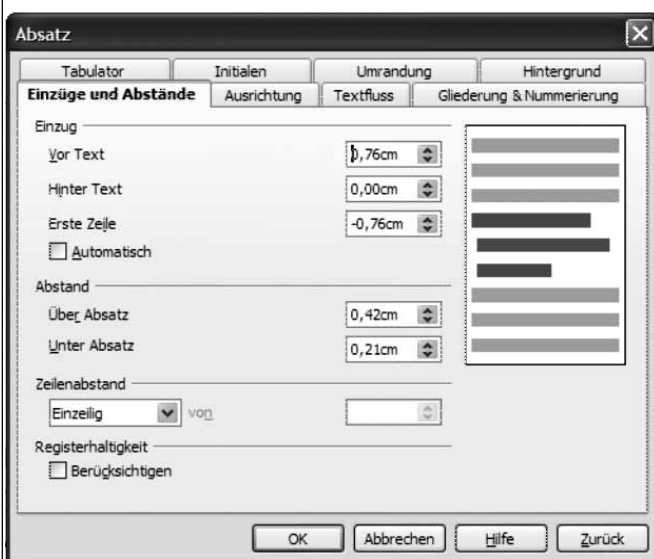


Wenn du auf **Absatz ...** klickst, öffnet sich ein kleines Fenster.

Damit kannst du die Eigenschaften des Absatzes ändern, in dem deine **Schreibmarke** steht.

Die Eigenschaften sind auf mehreren Karteikarten verteilt.

Die Eigenschaften sind auf mehreren Karteikarten verteilt.



Mit der Karteikarte **Ausrichtung** kannst du wählen, ob dein Absatz linksbündig, rechtsbündig oder zentriert gesetzt werden soll.



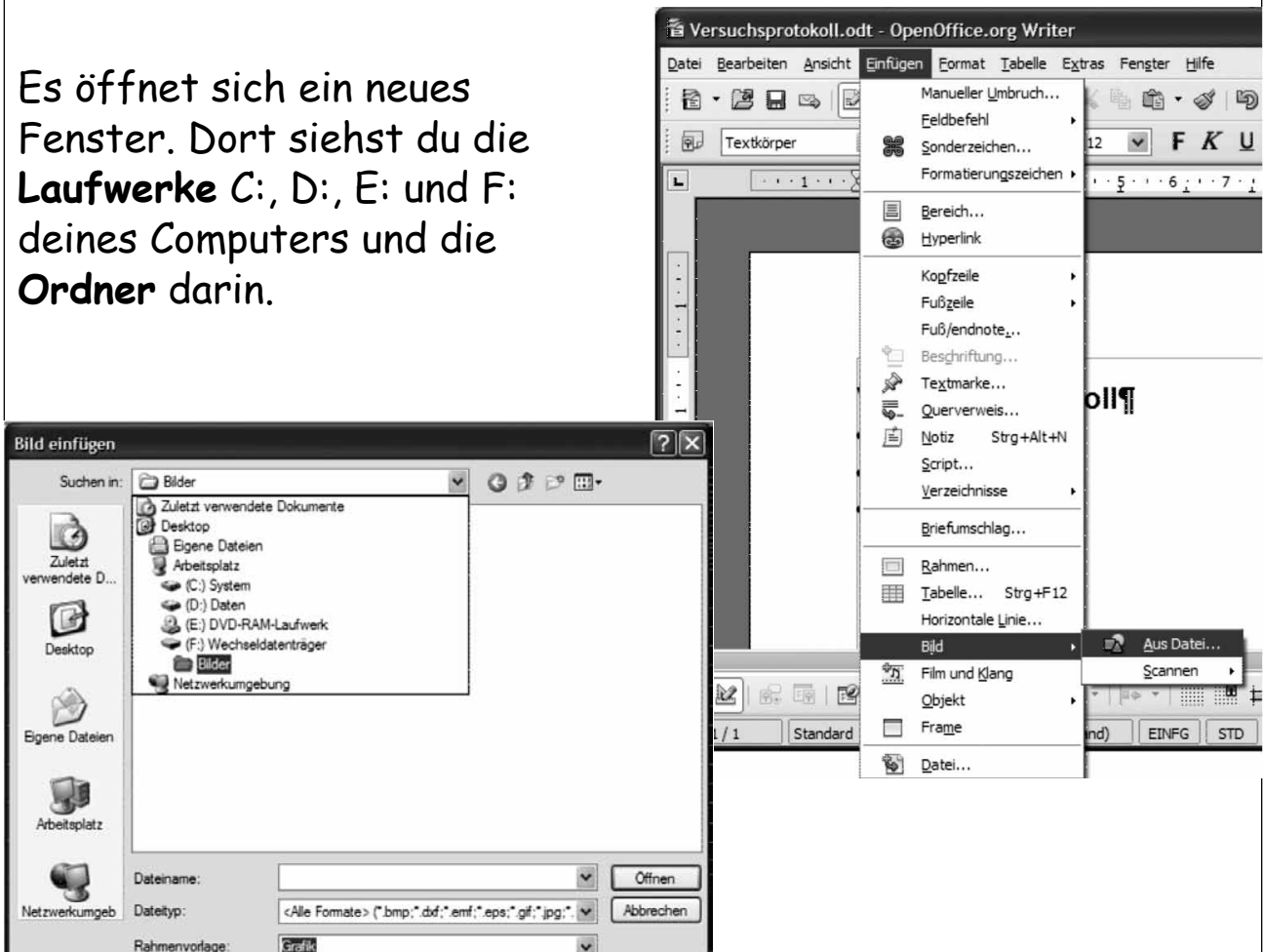
Wenn du die Karteikarte **Textfluss** wählst, kannst du eine automatische Silbentrennung einstellen.



Bilder einfügen

Über das Menü Einfügen in der Befehlsmenüzeile kannst du Bilder in deinen Text einfügen.

Es öffnet sich ein neues Fenster. Dort siehst du die **Laufwerke C:, D:, E: und F:** deines Computers und die **Ordner** darin.

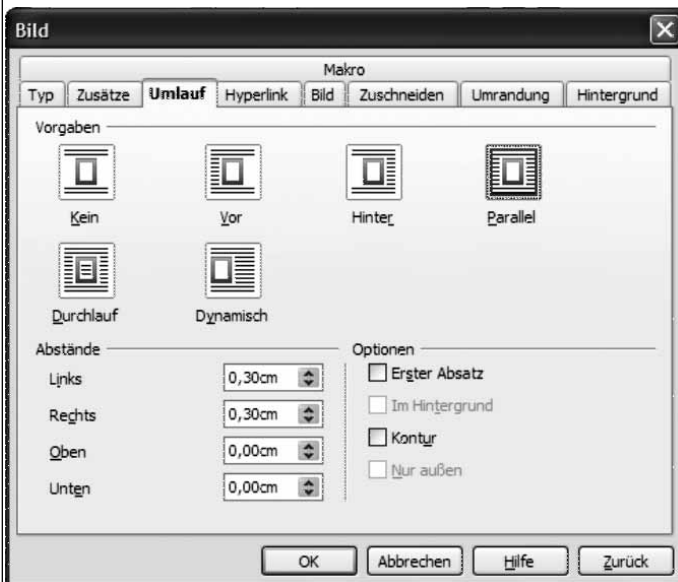
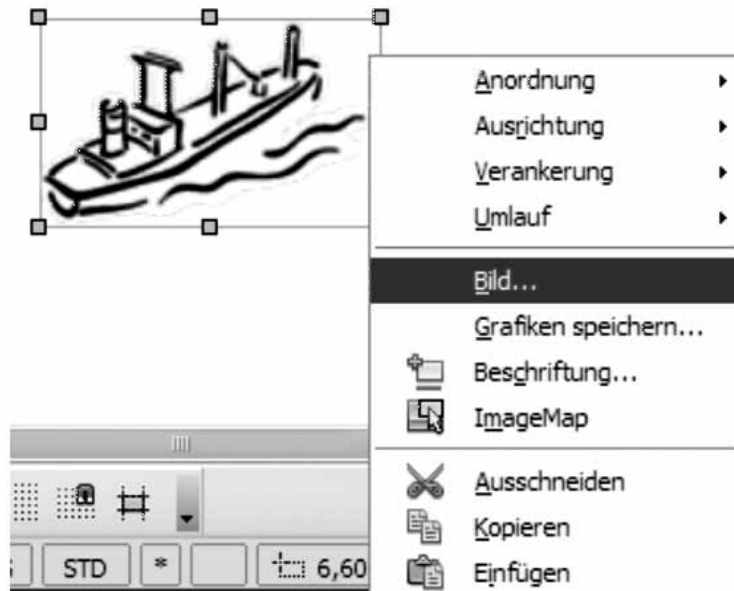


Wähle mit einem Mausklick den Ordner aus, in dem dein Bild gespeichert ist, und anschließend die richtige **Bilddatei**.
Klicke dann auf Öffnen.



Eigenschaften von Bildern

Bilder haben **Eigenschaften**, die du **ändern** kannst.
Klicke auf dein Bild.
Dadurch wird es markiert.
Führe nun den Mauszeiger über das Bild und klicke mit der rechten Maustaste.
Es öffnet sich das sogenannte Kontextmenü.
Klicke auf Bild ...



Es erscheint ein neues Fenster. Hier kannst du einstellen, wie der Text um das Bild herum gesetzt werden soll und in welchem Abstand.

Wähle Parallel. Dann kannst du dein Bild mit der Maus an die richtige Position ziehen.



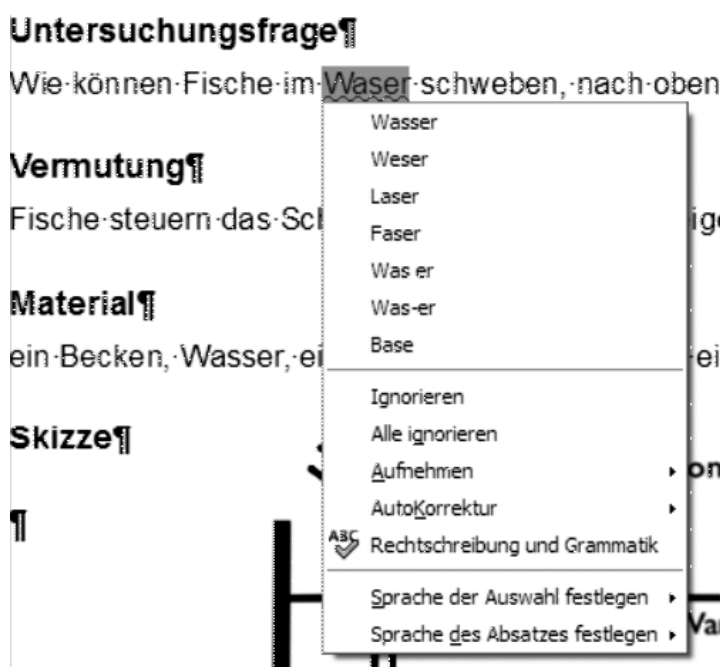
Rechtschreibung überprüfen

Wenn die Textverarbeitung einen Fehler gefunden hat, dann macht sie eine rote Schlange unter das Wort.

Klicke nun das Wort an und drücke die **rechte** Maustaste.

Die Rechtschreibprüfung macht Vorschläge, wie das Wort richtig heißen könnte.

Du kannst das richtige Wort mit der Maus anklicken.



Achtung: Die Rechtschreibprüfung kann nicht nachdenken: Sie unterscheidet nicht zwischen WAHL und WAL, denn beide Wörter gibt es und sie sind richtig geschrieben. Nur du kannst entscheiden, was du meinst. Lass den Text also immer noch einmal überprüfen.

Die Rechtschreibkorrektur findest du auch im Menü „Extra“.



Experten - Tipp: Formatvorlagen verwenden

In längeren Texten sieht es gut aus, wenn ähnliche Überschriften und ähnliche Texte gleiche Absatzzeigenschaften und gleiche Zeicheneigenschaften haben.

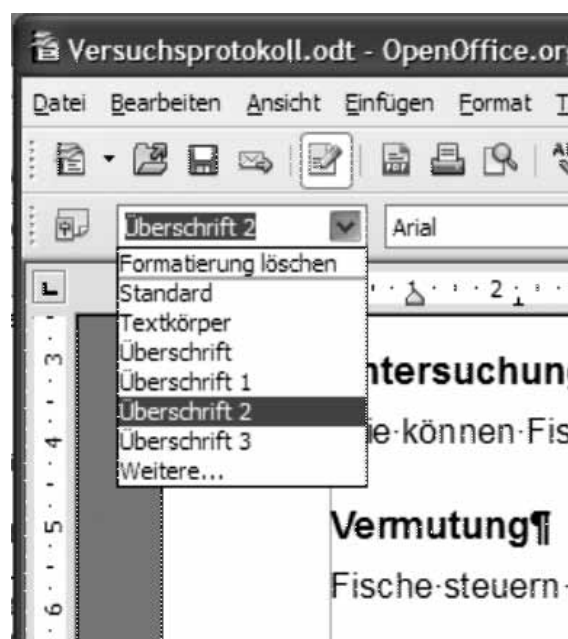
Dein Textverarbeitungsprogramm enthält dazu bereits eine Reihe von **Formatvorlagen**.

Wenn du in der Symbolleiste „Format“ in dem kleinen Auswahlmenü links neben dem Auswahlmenü für die Schriftart auf den kleinen Pfeil nach unten klickst, siehst du einige Formatvorlagen (Standard, Textkörper, Überschrift 1, usw.).

Klicke in die Hauptüberschrift deines Textes und wähle anschließend „Überschrift 1“.

Klicke anschließend in die erste Unterüberschrift und wähle „Überschrift 2“. Verfahre ebenso für die übrigen Unterüberschriften.

Wenn ihr später gemeinsam entscheidet, die Absatzzeigenschaften und Zeicheneigenschaften der Überschriften oder des Textes zu ändern, kannst du die Formatvorlagen ändern. Wie das geht, wird auf einer weiteren Infokarte erklärt.

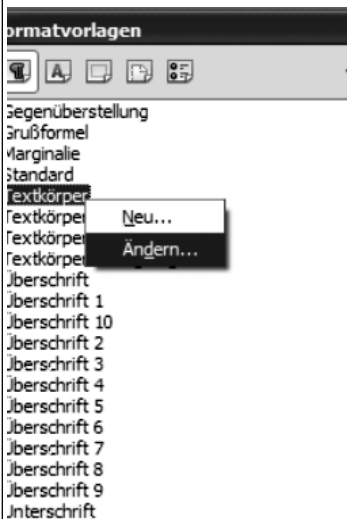




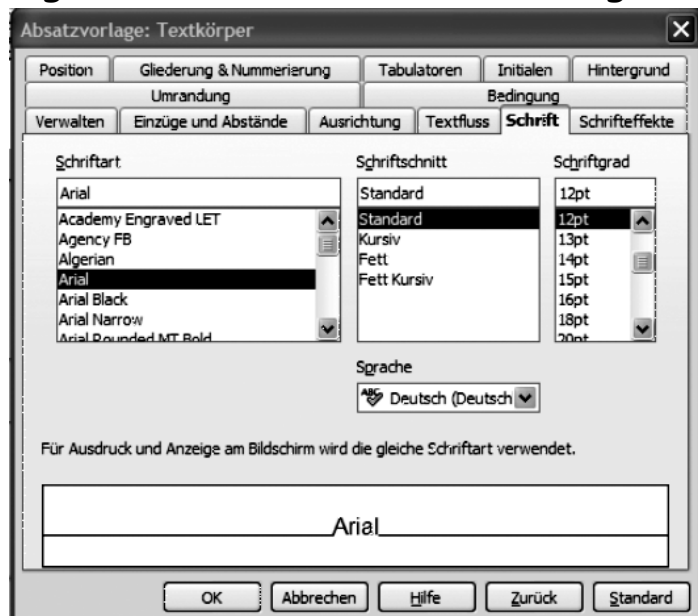
Experten-Tipp: Formatvorlagen ändern

Um Formatvorlagen zu ändern, klickst du im Auswahlménü der Formatvorlagen auf „Weitere ...“. Es öffnet sich ein neues Fenster.

Du klickst mit der rechten Maustaste auf die Formatvorlage, die du ändern möchtest. Zur Auswahl stehen nun „Neu ...“ und „Ändern ...“. Klicke auf „Ändern ...“. Es öffnet sich ein weiteres Fenster.

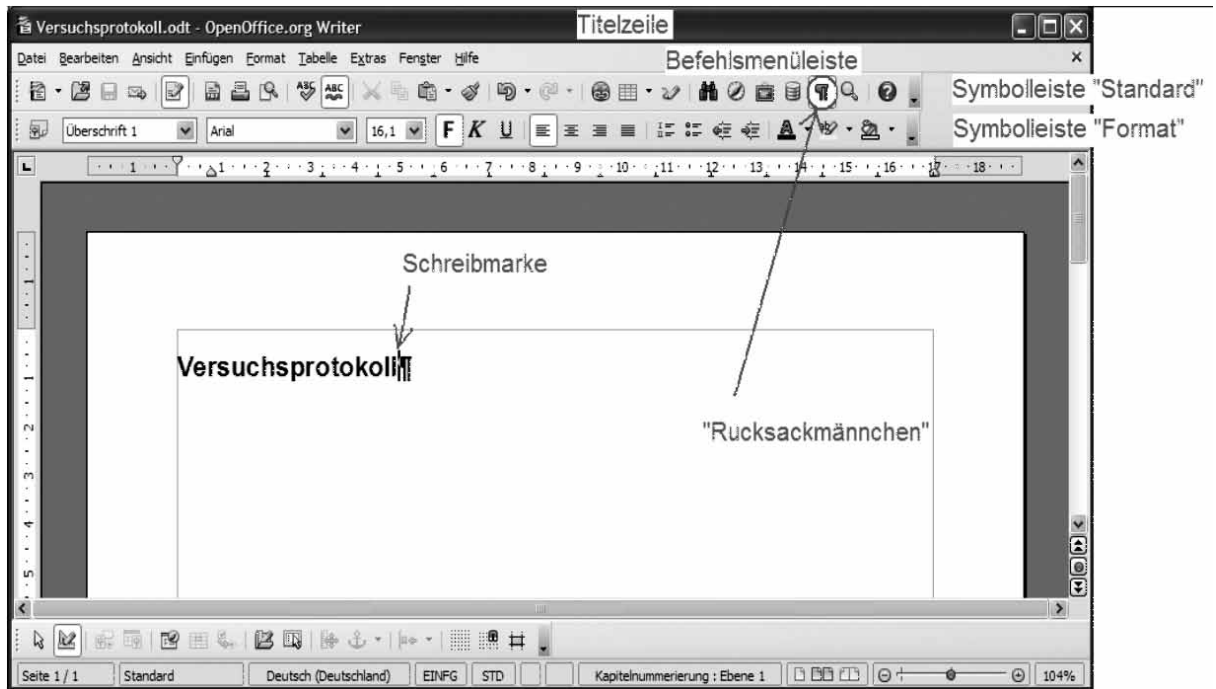


Hier kannst du die Zeicheneigenschaften und die Absatzeigenschaften der Formatvorlage ändern.



Klicke anschließend auf OK.

Damit ändern sich die Formatierungen aller Textteile, denen du diese Formatvorlage zugewiesen hattest.



Ich weiß nicht,
was ein
Absatz ist.

Lies die Infokarte
„Absätze, Zeichen
und Bilder“.
Dort werden
Beispiele für
Absätze
gezeigt.

Ich weiß nicht,
was ein
Zeichen ist.

Lies die Infokarte
„Absätze, Zeichen
und Bilder“.
Dort wer-
den Beispiele
für Zeichen
genannt.

Ich weiß nicht, wie ich das Aussehen des Textes verändern kann.

Lies die Infokarten „Eigenschaften von Zeichen“ und „Eigenschaften von Absätzen“.

Wenn ich versuche, die Eigenschaften von Zeichen zu ändern, passiert gar nichts.

Du musst die Zeichen vorher markieren. Dazu überstreichst du alle Zeichen, deren Eigenschaften du ändern willst, mit der Maus bei gedrückter linker Maustaste.

Wenn ich versuche,
die Eigenschaften
eines Absatzes
zu ändern,
passiert
gar nichts.

Du musst die
Schreibmarke in den
Absatz setzen, des-
sen Eigenschaften
du ändern willst.
Klicke dazu mit
der Maus einmal
in den Absatz.

Ich weiß nicht,
wie ich ein Bild
einfügen kann.

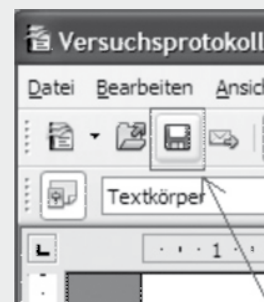
Lies die Infokarte
„Bilder einfügen“.

Ich weiß nicht,
wie ich ein neues
Textdokument
speichern soll.

Klicke in der
Befehlsmenüzeile
auf das Menü
„Datei“ und dort auf
„Speichern unter ...“.
Dann erscheint ein
Fenster. Wähle dort
das Laufwerk und
den Ordner, in dem
du dein Dokument
speichern willst.

Ich weiß nicht,
wie ich ein
Textdokument
speichern kann,
wenn ich es
verändert habe.

Klicke auf das
Diskettensymbol in
der Symbolleiste



„Standard“.

Ich weiß
nicht, was mit
„Befehlsmenüleiste“
oder mit der
Symbolleiste
„Standard“ oder
„Format“ ge-
meint ist.

Lies die Infokarte
„Begriffe“.


Der Drucker
druckt nicht!

Überprüfe, ob
der Drucker ein-
geschaltet ist.

Überprüfe, ob
Papier eingelegt ist.

Überprüfe, ob der
Drucker mit dem
richtigen Computer
verbunden ist.

Aufgabe 7	Wieso schwimmt ein Schiff?
Kompetenzen Orientierung in der Welt Erkenntnisgewinnung Urteilsbildung	Ich kann beschreiben, warum ein Schiff schwimmt. Lernzuwachs bemerken
Material	
Kommentar	Mit dieser Aufgabe werden die bisherigen Erfahrungen und Erkenntnisse strukturiert. Die Schülerinnen und Schüler tragen ihre Erfahrungen mit den Phänomenen Verdrängung, Dichte und Auftrieb auf der Grundlage der erstellten Protokolle zusammen. Wichtig ist, dass sie immer wieder versuchen, diese Beobachtungen mit eigenen Worten zu versprachlichen. Die Kinder können diese Erklärung in Einzel- oder Partnerarbeit formulieren. Einige ausgewählte Formulierungen werden in einem strukturierenden Gespräch gemeinsam besprochen. Hilfreich wäre es, eine gemeinsame Erklärung zu finden, die alle Aspekte berücksichtigt. Anschließend vergleichen die Kinder diese Formulierung mit den Erklärungen, die sie zu Anfang aufgeschrieben haben.

Schwimmen und Sinken		Wieso schwimmt ein Schiff aus Eisen?
<p>Wieso schwimmt ein Schiff aus Eisen?</p> <p>Versucht gemeinsam, eine Erklärung zu finden, die alles Wichtige enthält. Vergleicht diese Erklärung mit euren Vermutungen vom Anfang. Schreibt auf, was ihr jetzt anders erklärt als am Anfang.</p>		
<p>© Hinweise und Erläuterungen zum Rahmenplan Sachunterricht, Hamburg 2011</p>		

Schwimmen und Sinken




Warum schwimmt
ein Schiff?

Zuerst habe ich gedacht,

Jetzt weiß ich,

Aufgabe 8	Schiffbau-Wettbewerb
Kompetenzen Orientierung in der Welt Erkenntnisgewinnung Urteilsbildung	Ich kann beschreiben, warum ein Schiff schwimmt. Ich kann ein Schiff bauen, das möglichst viel trägt. Ich kann überprüfen, wann ein Schiff möglichst viel trägt.
Material	Knete einer Sorte (100g pro Schiff), Murmeln, Messer, Waage, Wasserbecken,
Kommentar	Bei diesem Wettbewerb wenden die Kinder an, was sie in den Stunden zuvor erfahren haben. Es geht im Wesentlichen darum, die Vorstellung: „Das Wasser drückt.“ mit der Vorstellung „Wasser wird verdrängt“ zu verbinden. Trotz der Wettbewerbssituation sollten die Kinder anschließend unbedingt in einen Austausch darüber kommen, was bei dem Gewinnerschiff anders ist als bei dem eigenen.

Schwimmen und Sinken		Schiffbau- Wettbewerb
Schiffbau-Wettbewerb		
<p>Baue ein Schiff, das möglichst viel trägt! Benutze genau 100 g Knete. Forme daraus ein Schiff und lass es schwimmen. Belade es mit Murmeln. Nimm so viele, dass es gerade noch schwimmt. Wer gewinnt?</p>		
© Hinweise und Erläuterungen zum Rahmenplan Sachunterricht, Hamburg 2011		

Ich weiß nicht,
wie ich genau 100g
Knete bekomme

So könnt ihr vorgehen:

Forme eine gleich-
mäßige Rolle.
Schneide ein Stück
ab und wiege es.
Ist es zu wenig, musst
du Knete dazu tun.
Ist es zu viel, musst du
Knete wegnehmen.

Mein Schiff
schwimmt nicht.

Schau dich bei
den anderen
Kindern um:
Wie sehen die
Schiffe aus,
die schwim-
men können?


Ich weiß nicht,
wieso
andere Schiffe
mehr Murmeln
tragen können.

Vergleich dein Schiff
mit einem anderen,
das mehr
Murmeln trägt.
Was ist an dem
Schiff anders,
als an deinem?

Mein Schiff geht
immer unter,
wenn ich die
Murmeln
darauf lege.

Lege zuerst **eine**
Murmel hinein,
dann vorsich-
tig die nächste
und so weiter.

Aufgabe 9	Unser Schiff kann schwimmen
Kompetenzen Orientierung in der Welt Erkenntnisgewinnung Urteilsbildung	<p>Ich kann beschreiben, worauf ich achten muss, damit mein Schiff stabil im Wasser liegt.</p> <p>Ich kann ein schwimmfähiges Schiff planen und bauen. Ich kann einen Bauplan oder eine Bauanleitung für mein Schiff erstellen. Ich kann Materialien und Werkzeuge richtig und sicher benutzen.</p> <p>Ich kann entscheiden, welche Materialien und Werkzeuge für das Bauen meines Wasserfahrzeuges geeignet sind. Ich kann beurteilen, ob mein Schiff schwimmt und es verändern, wenn es nötig ist.</p>
Material	Im Idealfall Holzwerkstatt , ansonsten notwendiges Werkzeug: Sägen, Hammer, Nägel, Leim, Zwingen...., Holzreste, Rundhölzer, Spinnakerstoff...
Kommentar	<p>Eine Lernvoraussetzung für diese Aufgabe ist es, dass die Kinder Erfahrung mit dem Umgang von Werkzeugen und der Verbindung unterschiedlicher Materialien (nageln, leimen) haben.</p> <p>Bei dieser Aufgabenstellung wenden die Kinder ihre Erfahrungen aus dem ersten Teil an: Schiffe aus Holz oder anderen Materialien, die eine geringere Dichte als Wasser haben, werden schwimmen. Schiffe aus Materialien mit einer höheren Dichte als Wasser müssen „in Form“ gebracht werden. Beim Bau der Schiffe ist jetzt noch die Stabilität als zusätzlicher Aspekt zu berücksichtigen: Der Schwerpunkt, muss möglichst tief liegen, damit das Schiff nicht umkippt. Dies gilt insbesondere dann, wenn hohe Aufbauten oder wenn ein Segelboot mit Masten gebaut werden. Abhilfe schafft ein gleichmäßiges Verteilen der Lasten und das Anbringen eines Kiels.</p> <p>Hilfreich ist es, dass die Kinder die Schwimmfähigkeit ihres Schiffes während der Fertigungsprozesse regelmäßig ausprobieren.</p>

Schwimmen und Sinken		Unser Schiff kann schwimmen
<p>Baut gemeinsam ein Schiff, das schwimmen kann. Einigt euch auf einen Vorschlag. Macht einen Entwurf. Schreibt auf, welches Material ihr benötigt. Wer besorgt das Material? Nutzt dafür den Protokollbogen! Baut euer Schiff und probiert es aus.</p>		
<p>© Hinweise und Erläuterungen zum Rahmenplan Sachunterricht, Hamburg 2011</p>		

Schwimmen und Sinken



Protokollbogen Schiffbau

Sammelt Ideen:

Bedenkt Vorteile und Nachteile der Ideen.
Entscheidet euch für eine Idee.

	Vorteile	Nachteile
Idee 1		
Idee 2		
Idee 3		

Wir bauen Modell _____ .

Macht eine Zeichnung. Welche Teile braucht ihr?

Besorgt das nötige Material.

Baut euer Schiff. Probiert es aus.

Schwimmt euer Schiff? Wenn nicht, woran liegt es?

Verändert das Schiff falls nötig. Probiert erneut.

5.6 Individuelle Lernerfolgskontrollen

Bei dem vorgeschlagenen Unterrichtsvorhaben „Warum schwimmen Schiffe?“ sind vielfältige Formen der Ergebnissicherung denkbar.

Für das Grundverständnis zum „Schwimmen und Sinken“ können die Aussagen der Kinder vor und nach dem Unterrichtsvorhaben gegenübergestellt und verglichen werden. Ebenso hilfreich ist die Seite „Das habe ich mir vorher anders erklärt...“ (S. 217)

Einige ausgewählte Aufgaben (Lernkontrolle 1 und 2) geben Aufschluss über den Lernstand der Kinder nach Abschluss des jeweiligen Teilbereiches.

Für den Bereich „Versuchsprotokolle – Textverarbeitung verständnisgeleitet nutzen“ sind insbesondere die erstellte Protokolle zu betrachten. Gemeinsam mit der ganzen Gruppe können die Protokolle auf der Grundlage der vorab genannten Kriterien (Schriftart- und -größe, Fettdruck, Zentrierung, übersichtliches Layout) verglichen und beurteilt werden. Ob „richtig“ formatiert wurde, lässt sich mit Hilfe der Steuerzeichen in den jeweiligen überprüfen.

Auch der Bau der Schiffe lässt sich mit einer Checkliste durch die Schülerinnen gegenseitig mit Hilfe festgelegter Kriterien beurteilen.





Name: _____

Was schwimmt - was geht unter?

1. Aufgabe:

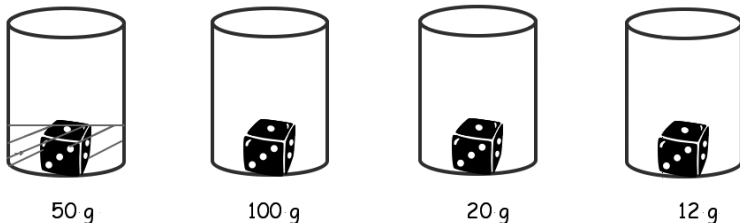
Überlege und kreuze an.

Ein kleiner Ast schwimmt.	Ein großer Baumstamm	<input type="checkbox"/> schwimmt <input type="checkbox"/> geht unter
Eine große Murmel geht unter.	Eine kleine Murmel	<input type="checkbox"/> schwimmt <input type="checkbox"/> geht unter

2. Aufgabe:

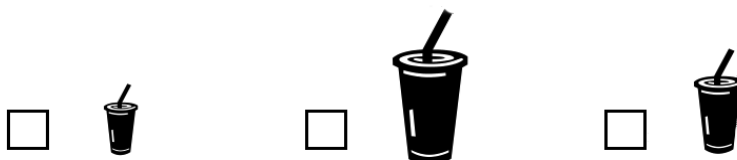
In einen Becher mit Wasser werden verschiedene Würfel gelegt. Sie sind alle gleich groß. Sie sind alle unterschiedlich schwer und alle gehen unter.

Wie hoch steigt der Wasserspiegel? Zeichne ein.



3. Aufgabe:

Stell dir vor, du drückst jeden dieser Becher ins Wasser, ohne dass das Wasser überläuft. Bei welchem Becher steigt das Wasser am höchsten? Kreuze an.





Name:

Schwimmen, schweben, sinken

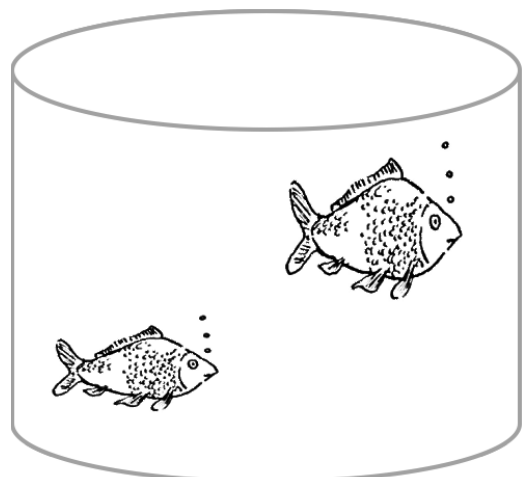
1. Aufgabe:

Wie kommt es, dass ein großes, schweres Schiff aus Eisen nicht untergeht?
Schreibe auf:



2. Aufgabe:

Fische haben eine Schwimmblase.
Dadurch können sie im Wasser aufsteigen oder absinken, ohne die Flossen zu bewegen.
Zeichne die Schwimmblase in der richtigen Größe ein.



Schwimmen und Sinken
Lernkontrolle 3



Name:

Checkliste Versuchsprotokoll

	☹	☺	😊	Anmerkung
Wir haben unser Protokoll am Computer geschrieben und gespeichert.				
Wir haben die folgenden Überschriften verwendet:				
<input type="checkbox"/> Versuchsprotokoll (mit dem Titel des Versuchs) <input type="checkbox"/> Namen <input type="checkbox"/> Versuchsfrage <input type="checkbox"/> Vermutung <input type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Skizze <input type="checkbox"/> Durchführung <input type="checkbox"/> Beobachtung <input type="checkbox"/> Erklärung				
Wir haben die Schrift benutzt.				
Wir haben die Schriftgröße für die Überschrift und die Schriftgröße für den Text verwendet.				
Die Überschrift „Versuchsprotokoll“ ist fett.				
Die Überschrift „Versuchsprotokoll“ ist zentriert.				
Wir haben ein Bild eingefügt.				
Wir haben den Text mit den Steuerzeichen („Rucksackmännchen“) kontrolliert.				
Unser Text ist übersichtlich gestaltet.				
Wir haben Formatvorlagen verwendet.				



Name:

Checkliste Schiffbau

	☹	☺	😊	Anmerkung
Wir haben Entwürfe für unser Schiff gemacht und besprochen.				
Wir haben den Protokollbogen ausgefüllt.				
Wir haben einen Bauplan für das Schiff gezeichnet.				
Wir haben die Schriftgröße für die Überschrift und die Schriftgröße für den Text verwendet.				
Wir haben Materialien verwendet, die für ein Schiff geeignet sind.				
Wir haben ein Schiff gebaut, das schwimmen kann.				
Unser Schiff schwimmt stabil.				
Wir konnten in der Gruppe gut zusammen arbeiten.				

Unser Schiff schwimmt, weil:

Unser Schiff liegt stabil im Wasser, weil:
