

Bildungsplan 2004
Grundschule, Hauptschule, Realschule,
Allgemein bildendes Gymnasium

*Innovatives
Bildungsservice*

Niveaunkretisierung
für alle Fächer/Fächerverbünde/Themenorientierten Projekte

Vorwort zu den Niveaunkretisierungen

Februar 2009



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

Die Niveaunkretisierungen ergänzen die Bildungsstandards und veranschaulichen an konkreten Beispielen, welche verbindlichen Anforderungen in den einzelnen Kompetenzformulierungen gestellt werden. (vgl. BP 2004 S.9 / GYM S.11)

Die Niveaunkretisierungen richten sich an die Lehrkräfte und definieren einen Leistungskorridor als Leitlinien für die Unterrichtsplanung und dienen zur Überprüfung des Unterrichtserfolges. Sie verdeutlichen also das erwartete Anspruchsniveau einzelner Kompetenzen oder einer Reihe von aufeinander bezogenen Kompetenzen (Kompetenzbündel).

Jede Niveaunkretisierung ist nach folgendem Schema aufgebaut:

- Vorbemerkungen (wenn notwendig)
- Bezug zu den Bildungsstandards
- Problemstellung
- Niveaubeschreibungen
 - Niveaustufe A
 - Niveaustufe B
 - Niveaustufe C

Die **Vorbemerkungen** enthalten didaktisch methodische Hinweise und erläutern besondere Voraussetzungen.

Der **Bezug zu den Bildungsstandards** zeigt, auf welche fachlichen und gegebenenfalls methodischen, sozialen und personalen Kompetenzformulierungen des Bildungsplanes sich die vorliegende Niveaunkretisierung bezieht.

Die **Problemstellung** beschreibt eine spezifische Unterrichtssituation an der die Schülerinnen und Schüler die in den Standards geforderten Kompetenzen erwerben können. Die Beispiele dienen der Illustration und sind weder verpflichtend noch als Unterrichts- oder Prüfungsaufgabe gedacht.

Die **Niveaubeschreibungen (A, B, C)** zeigen an den gewählten Beispielen verbindlich das – der Schulart und Jahrgangsstufe angemessene – Anspruchsniveau auf.

Die Differenzierung der Niveaustufen bezieht sich in der Regel auf die Systematik der Anforderungsbereiche:

| Anforderungsbereich I | Anforderungsbereich II | Anforderungsbereich III |
|--|---|---|
| - Wiedergabe von Begriffen und Sachverhalten unter Verwendung von gelernten und geübten Verfahrensweisen in einem begrenzten Gebiet. | - selbstständiges Bearbeiten bekannter Sachverhalte - selbstständiges Übertragen von Kenntnissen auf neue Fragestellungen oder Zusammenhänge | - Bearbeiten komplexer Gegebenheiten, um selbstständig zu Lösungen, Begründungen, Folgerungen und Wertungen zu gelangen |
| A _____ | B _____ | C _____ |
| A B _____ | C _____ | |
| | A _____ | B C _____ |
| A B C _____ | | A B C _____ |
| | A B C _____ | |

Die Niveaubeschreibungen können sich auf nur einen, zwei oder drei dieser Anforderungsbereiche beziehen.

Beispielsweise können innerhalb des **Anforderungsbereichs I** die Anwendung von einfachen oder von zunehmend anspruchsvolleren Verfahrensweisen in **A, B** und **C** beschrieben sein.

Bildungsplan 2004 Realschule

*Innovatives
Bildungsservice*

Niveaunkretisierung
für den Fächerverbund NWA einschl. TOP TA
Klasse 6/7

**Alltagserfahrungen mit
elektrischen Phänomenen
Einfacher Stromkreis**

September 2007



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

Vorbemerkungen

Von den Bezügen des Bildungsplans aus, kann in Klasse 6 TA im Fächerverbund NWA synergetisch enthalten sein. Denn alle Essential von TA und NWA sind prozessorientiert und auf den Erwerb wichtiger Kompetenzen (Leitpapier des BP 04) angelegt. Die Realisierung dieser fachdidaktischen Prämisse ergibt einen „Kopf-Herz-Hand-Unterricht“, der den Schülerinnen und Schülern durch eigenständig zu erledigende Aufträge oder Problemlösesituationen das Suchen, das Versuchen, das Finden, das Erfinden und das Verbessern abverlangt. Dabei lässt sich in Gänze über Kontrollpunkte (Standards) die im Bildungsplan beschriebenen Kompetenzen bis Klasse 10 erwerben.

(1) Bezug zu den Bildungsstandards

Kompetenzerwerb durch technische Arbeiten (TA 6)

Die Schülerinnen und Schüler können

- mit elektrischem Strom (einfacher Stromkreis) und elektrotechnischen Bauteilen sicher umgehen
- eigene Lösungsideen entwickeln.

Kompetenzerwerb durch Denk und Arbeitsweisen (NWA 5-7)

Die Schülerinnen und Schüler können

- sammeln und ordnen;
- Versuche durchführen;
- Ergebnisse dokumentieren;
- analysieren und aus Fehlern lernen.

Kompetenzerwerb durch das Erschließen von Phänomenen, Begriffen und Strukturen (NWA 5-7)

Die Schülerinnen und Schüler können

- Alltagserfahrungen mit elektrischen Phänomenen beschreiben, mit geeigneten Freihandversuchen in Beziehung setzen und mit einfachen Modellvorstellungen erklären.

(2) Problemstellung

Im Sommer kommt es häufig vor, dass im Freien (Balkon, Garten) Dinge liegen bleiben, die nicht nass werden sollten. Aus dieser Problemstellung heraus erarbeitet sich die Schülerin, der Schüler in einer vorbereiteten Lernumgebung (Zugang zu Büchern, andern Informationsmaterialien, Werkzeugen und praktischen Materialien (wie Wäscheklammer, Reißnagel, Batterie, Mausefalle, Litze, Fließpapier, ...)) ein elektrisch betriebenes Regentropfenwarngerät.

(3) Niveaubeschreibung

Niveaustufe A

Die Schülerinnen und Schüler finden den elektrischen Stromkreis mit Batterie, Schalter und Lampe oder Summer als Lösungsbasis. Es gelingt ihnen einen Stromkreis mit unterschiedlichen Schaltertypen aufzubauen, zu beschreiben, zu dokumentieren (Schaltskizze) und zu erklären (welche Bedingungen müssen erfüllt sein, damit elektrische Energie übertragen wird, wie kann ein Schalter aufgebaut sein).

Niveaustufe B

Die Schülerinnen und Schüler finden, erfinden und skizzieren eigene Schalterformen, die sie aus verschiedenen Materialien aufbauen. Sie prüfen die Funktionsfähigkeit im Stromkreis auch für den angegebenen Zweck, nämlich durch Regentropfen (Feuchtigkeit) einen Stromkreis zu öffnen bzw. zu schließen. Die Schülerinnen und Schüler können ihre Lösungsversuche bewerten und Funktion oder Nichtfunktion fachlich richtig erklären.

Niveaustufe C

Die Schülerinnen und Schüler finden, erfinden, skizzieren, erklären und verbessern einen Schalter gezielt so, dass das Ausgangsproblem mit hoher Zuverlässigkeit gelöst ist (Regentropfensensor). Die Lösungsschritte können beschrieben, dokumentiert und erklärt werden.

Bildungsplan 2004 Realschule

*Innovatives
Bildungsservice*

Niveaunkretisierung
für den Fächerverbund NWA einschließlich TOP TA
Klasse 6/7

**Von der tragenden Kraft „Auftrieb“ und
ihrer Bedeutung für Transport und Verkehr**

September 2007



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

Vorbemerkungen

Von den Bezügen des Bildungsplans aus, kann in Klasse 6 TA im Fächerverbund NWA synergetisch enthalten sein. Denn alle Essential von TA und NWA sind prozessorientiert und auf den Erwerb wichtiger Kompetenzen (Leitpapier des BP 04) angelegt. Die Realisierung dieser fachdidaktischen Prämisse ergibt einen „Kopf-Herz-Hand-Unterricht“, der den Schülerinnen und Schülern durch eigenständig zu erledigende Aufträge oder Problemlösesituationen das Suchen, das Versuchen, das Finden, das Erfinden und das Verbessern abverlangt. Dabei lässt sich in Gänze über Kontrollpunkte (Standards) die im Bildungsplan beschriebenen Kompetenzen bis Klasse 10 erwerben.

Nicht erst seit dem Reformpädagogen Gaudig (Leipzig, gestorben 1923), einem der Wegbereiter der Methode „Selbsttätigkeit“ (Projektlernen, Gruppenarbeit, kommunikative Didaktik), sind Schiffe oder schwimmfähige Schiffsmodelle Projektanlass im Unterricht. Es ergeben sich dabei vielseitigste Bezüge zu technischen und naturwissenschaftlichen Fragestellungen. Stichworte dazu sind: schwimmende Materialien (auch schwerer als Wasser), Größe des Auftriebs, strömungsgünstigste Rumpfform, Antrieb, Steuerung, Navigation, Eigenschaften von Flüssigkeiten,

(1) Bezug zu den Bildungsstandards

Kompetenzerwerb durch technische Arbeiten (TA 6)

Die Schülerinnen und Schüler können

- technische Gegenstände planen, herstellen und bewerten, darunter einen einfachen Gegenstand aus dem Bereich „Transport und Verkehr (Fahren, Schwimmen, Fliegen);
- eigene Lösungsideen entwickeln.

Kompetenzerwerb durch Denk und Arbeitsweisen (NWA 5-7)

Die Schülerinnen und Schüler können

- sammeln und ordnen;
- Versuche durchführen;
- Daten erheben durch Messen, Beobachten, Beschreiben, Vergleichen;
- Ergebnisse dokumentieren;
- analysieren und aus Fehlern lernen.

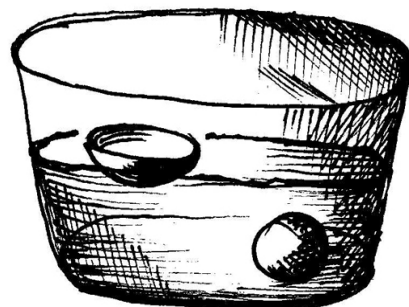
Kompetenzerwerb durch das Erschließen von Phänomenen, Begriffen und Strukturen (NWA 5-7)

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Phänomene Schwimmen und Fliegen anhand geeigneter Experimente untersuchen und aufgrund dessen einfache Schwimm- bzw. Flugobjekte konstruieren oder optimieren;
- Phänomene, die mit Kraft verbunden sind, in der Umgangssprache beschreiben, sie modellhaft darstellen oder in definierten Größen quantifizieren.

(2) Problemstellung

Es wird ein Wettbewerb ausgelobt. Siegerin/ Sieger ist, wem es gelingt, innerhalb von drei Doppelstunden, mit geringsten Einsatz von Material (am wenigsten verbaute Masse (Gramm)), ein Boot zu bauen, das ein Wagestück mit 1kg Masse oder eine volle Glasflasche Mineralwasser, ohne nass zu werden, von der linken Seite zur rechten Seite eines mindestens 1, 50 m breiten Zubers trägt. Diese Wettbewerbssituation findet in einer nach außen offenen Situation und in einer vorbereiteten Lernumgebung statt



(Zugang zu Büchern, andern Informationsmaterialien, Werkzeugen und praktischen Materialien (Knet, Kunststoffe, Weißblech, Ballone, Petflaschen, Holz, Holzplatten, Rundhölzer, Wäscheklammern, Nägel, Papier, Lackspray, Schnüre, Heißklebstoffe, ...).

(3) Niveaubeschreibung

Niveaustufe A

Die Schülerinnen und Schüler testen vorgegebene Materialien und Gegenstände auf ihr Schwimmverhalten. Sie beobachten dabei das Schwimmen von Materialien, die „leichter als Wasser“ sind. Sie entdecken für sich auch, dass es durch geschickte Formgebung möglich ist, Materialien, die „schwerer als Wasser sind“ zum Schwimmen zu bringen. Sie erkennen, dass heutige Schiffe aus vielen Tonnen Eisen bestehen und trotzdem schwimmen. Sie stellen darüber Vermutungen an und stellen Hypothesen zur Tragfähigkeit von Schiffen auf.

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten sich eine Wettbewerbslösung. Ihre Lösungsideen gehen in die richtige Richtung, d.h. es wird rein qualitativ und intuitiv eine möglichst große Wasserverdrängung des Schiffs angestrebt.

Die Schülerinnen und Schüler protokollieren ihre Versuche, Planungen, Ergebnisse, Produkte und Hypothesen auftragsgemäß.

Niveaustufe B

Die Schülerinnen und Schüler testen selbst ausgesuchte Materialien und Gegenstände auf ihr Schwimmverhalten und deren Belastbarkeit. Sie beobachten dabei das Schwimmen von Materialien, die „leichter als Wasser“ sind. Sie entdecken für sich auch, dass es durch geschickte Formgebung möglich ist, Materialien, die „schwerer als Wasser sind“ zum Schwimmen zu bringen. Sie erkennen, dass heutige Schiffe aus vielen Tonnen Eisen bestehen und trotzdem schwimmen. Sie stellen darüber Vermutungen an und stellen Hypothesen zur Tragfähigkeit von Schiffen auf. Sie sortieren ungeeignete Bootskörperformen aus und stellen richtige Anforderungen an für die Form eines Schiffrumpfes, weil sie den Zusammenhang zwischen Auftriebskraft und Wasserverdrängung qualitativ erkannt haben.

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten sich eine Wettbewerbslösung. Ihre Lösungsideen sind zielführend. Es gelingt ihnen einen Schwimmkörper zu bauen, der sich selbst und die Zuladung von 1 kg trägt.

Die Schülerinnen und Schüler protokollieren ihre Versuche, Planungen, Ergebnisse, Produkte und Hypothesen folgerichtig, anschaulich und in eigener Sprache, fachlich korrekt. Sie verwenden auch digitale Fototechnik. Sie kommentieren ihre Lernfortschritte und entwickeln dadurch ihr Protokollheft ein Stück mehr zum Lernwegeordner.

Niveaustufe C

Die Schülerinnen und Schüler testen selbst ausgesuchte Materialien und Gegenstände auf ihr Schwimmverhalten und deren Belastbarkeit. Sie beobachten dabei das Schwimmen von Materialien, die „leichter als Wasser“ sind. Sie finden die Dichte von Wasser mit 1 kg pro Liter und sie entdecken und machen sich bewusst, dass es durch geschickte Formgebung möglich ist, Materialien, die eine größere Dichte als Wasser haben zum Schwimmen zu bringen.

Die Schülerinnen und Schüler formulieren die Vermutung und bestätigen diese durch gezielte Versuche, dass Schiffe genau die Auftriebskraft erfahren, die der Gewichtskraft des verdrängten Wassers entspricht. Sie sortieren mit dieser Erfahrung ungeeignete Bootskörperformen aus und wählen einen Bootskörper der mindestens soviel kg Wasser verdrängen kann, wie die Eigenmasse und Zuladung zusammen wiegen.

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten sich eine gut funktionierende Wettbewerbslösung.

Die Schülerinnen und Schüler protokollieren ihre Versuche, Planungen, Ergebnisse, Produkte und Hypothesen folgerichtig, anschaulich und in eigener Sprache, fachlich korrekt. Sie verwenden auch digitale Fototechnik. Sie kommentieren ihre Lernfortschritte und entwickeln dadurch ihr Protokollheft ein Stück mehr zum Lernwegeordner. Sie machen in ihrem Protokoll Vorschläge zur weiteren Verbesserung ihres Beitrags und vergleichen die eigene Lösung mit „richtigen“ Schiffen.

Bildungsplan 2004 Realschule

*Innovatives
Bildungsservice*

Niveaue Konkretisierung
für den Fächerverbund NWA einschließlich TOP TA
Klasse 6/7

**Eigenschaften von Luft (Gas) kennen lernen
und
einen platten Fahrradreifen reparieren können**

September 2007



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

Vorbemerkungen

Von den Bezügen des Bildungsplans aus, kann in Klasse 6 TA im Fächerverbund NWA synergetisch enthalten sein. Denn alle Essential von TA und NWA sind prozessorientiert und auf den Erwerb wichtiger Kompetenzen (Leitpapier des BP 04) angelegt. Die Realisierung dieser fachdidaktischen Prämisse ergibt einen „Kopf-Herz-Hand-Unterricht“, der den Schülerinnen und Schülern durch eigenständig zu erledigende Aufträge oder Problemlösesituationen das Suchen, das Versuchen, das Finden, das Erfinden und das Verbessern abverlangt. Dabei lässt sich in Gänze über Kontrollpunkte (Standards) die im Bildungsplan beschriebenen Kompetenzen bis Klasse 10 erwerben.

Der Erfinder des Reifens, Mr. Dunlop, nutzte bewusst die Kompressibilität von Gasen, um das technische Problem, nämlich Federung und Dämpfung von Radfahrzeugen zu lösen.

(1) Bezug zu den Bildungsstandards

Kompetenzerwerb durch technische Arbeiten (TA 6)

Einfache Wartungs- und Reparaturarbeiten an einem Fahrrad vornehmen // mit verschiedenen Werkzeugen sicher umgehen // eigene Lösungsideen entwickeln

Kompetenzerwerb durch Denk und Arbeitsweisen (NWA 5-7)

sammeln und ordnen // Versuche durchführen // Ergebnisse dokumentieren // analysieren und aus Fehlern lernen //

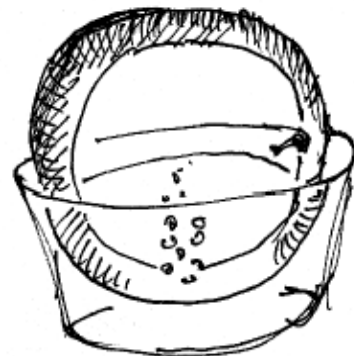
Kompetenzerwerb durch das Erschließen von Phänomenen, Begriffen und Strukturen (NWA 5-7)

Eigenschaften von Stoffen experimentell erkennen und einordnen // Stoffporträts nach praktischen Erfahrungen mit Stoffen erstellen // eine eigene Teilchenvorstellung entwickeln, um das Phänomen der Aggregatzustände besser zu verstehen // selbständig mit Messgeräten an einfachen Phänomenen quantifizieren

(2) Problemstellung

Zur Vorbereitung einer Fahrradtour soll das Flicken und das Aufpumpen eines Fahrradschlauches geübt werden. Dabei sind mindestens zwei Dinge beachtenswert:

- Auch nach 100 Jahren gibt es keine Alternativen zur Reifenfüllung Luft (Gas) trotz der Gefahr des platten Reifens!
- Das Fahrrad muss allen Auflagen der Verkehrs- und Gebrauchssicherheit genügen, um Unfälle zu vermeiden. Deshalb sind während der Demontage des Vorderades, des Mantels und des Schlauches die Abfolge der Muttern, Unterleg- und Sicherungsscheiben ... für die anschließende Montage ausführlich zu dokumentieren. Spezielle Werkzeuge (Reifenheber ...), Ring- und Gabelschlüssel u.a. kommen zum Einsatz. Ein Fachmann sollte die reparierten Fahrräder abnehmen; als Alternative können „Übungsvorderräder“ eingesetzt werden.



(3) Niveaubeschreibung

Niveaustufe A

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren die Demontage des Vorderrades, das Lösen des Reifens von der Felge und das Herausnehmen des defekten Schlauchs. Die Kleingruppe entwirft eine Lösungsstrategie, wie die defekte Stelle im Schlauch festgestellt werden könnte, die sie umsetzt. Zur Reparatur des Schlauches wird die Anleitung des Reparatursets genau beachtet. Nach erfolgter Montage des reparierten Vorderrades erstellen die Schülerinnen und Schüler eine Reparaturanleitung.

Die Schülerinnen und Schüler können die besonderen Eigenschaften (Vorteile) eines Luftreifens im Vergleich zu einem Vollgummireifen erkennen, benennen, begründen und dabei auf die Eigenschaften von Luft (Gasen) zurückführen.

Niveaustufe B

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren die Demontage des Vorderrades, das Lösen des Reifens von der Felge und das Herausnehmen des defekten Schlauchs. In Kleingruppen entwerfen sie Lösungsstrategien, wie die defekte Stelle im Schlauch festgestellt werden könnte. Sie realisieren davon zwei. Zur Reparatur des Schlauches wird die Anleitung des Reparatursets genau beachtet. Nach erfolgter Montage des reparierten Vorderrades erstellen die Schülerinnen und Schüler eine ausführliche Reparaturanleitung.

Die Schülerinnen und Schüler können die besonderen Eigenschaften (Vorteile) eines Luftreifens im Vergleich zu einem Vollgummireifen erkennen, benennen, begründen und dabei auf die Eigenschaften von Luft (Gasen) zurückführen. Sie können die Eigenschaften gute Kompressibilität und geringe Dichte (geringe Schwere) von Luft in Modellversuchen demonstrieren.

Niveaustufe C

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren die Demontage des Vorderrades, das Lösen des Reifens von der Felge und das Herausnehmen des defekten Schlauchs. In Kleingruppen entwerfen sie Lösungsstrategien, wie die defekte Stelle im Schlauch festgestellt werden könnte. Sie setzen davon einige in die Tat um.

Zur Reparatur des Schlauches wird die Anleitung des Reparatursets genau beachtet. Zusätzlich versuchen die Schülerinnen und Schüler, andere als im Reparatur-Set vorgegebene Klebstoffe oder Materialien zur Reparatur einzusetzen. Sie dokumentieren die Ergebnisse.

Nach erfolgter Montage des reparierten Vorderrades erstellen die Schülerinnen und Schüler eine ausführliche, illustrierte Reparaturanleitung.

Die Schülerinnen und Schüler können die besonderen Eigenschaften (Vorteile) eines Luftreifens im Vergleich zu anderen Radarten erkennen, benennen, begründen und dabei auf die Eigenschaften von Luft (Gasen) zurückführen. Sie können die Eigenschaften gute Kompressibilität und geringe Dichte (geringe Schwere) von Luft in Modellversuchen demonstrieren. Sie können auch den Druck in einem Fahrradreifen messen und den Druck als Kraft pro Fläche begreifen.

Bildungsplan 2004 Realschule

*Innovatives
Bildungsservice*

Niveaunkretisierung für den Fächerverbund
Naturwissenschaftliches Arbeiten (NWA)
Klasse 7

Abhängigkeit der Verdunstung

Dezember 2005



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

Vorbemerkungen

Die Schülerinnen und Schüler haben selbstständiges Experimentieren gelernt. Zur Lösung der Problemstellung stehen ihnen alle erdenklichen Hilfsmittel wie verschiedene Schülerbücher, Protokollhefte und einfache Versuchsgeräte zur Verfügung.

(1) Bezug zu den Bildungsstandards

KOMPETENZERWERB DURCH DENK- UND ARBEITSWEISEN

Beobachten – Beschreiben – Fragen

- Gesetzmäßigkeiten vermuten
- Hypothesen bilden (7)

Planen – Untersuchen – Schlussfolgern

- Versuche planen
- Versuche durchführen (7)

KOMPETENZERWERB DURCH DAS ERSCHLIESSEN VON PHÄNOMENEN, BEGRIFFEN UND STRUKTUREN

Experimentieren und mit ausgewählten Stoffen umgehen können

- experimentieren (7)

(2) Problemstellung

Abbildung einer Pfütze mit Wasser und der gleichen, allerdings abgetrockneten Stelle. Untersuche die Verdunstung unter unterschiedlichen Bedingungen.

(3) Niveaubeschreibung

Niveaustufe A

Die Schülerinnen und Schüler brauchen Hilfe beim Verknüpfen von Bild und Textinformation. Sie erkennen eine Bedingung, von der die Verdunstung abhängt. Der Versuch wird nur teilweise richtig geplant. Es werden nicht die am besten geeigneten Geräte verwendet bzw. beschafft. Das Experiment gelingt nicht vollständig. Die Dokumentation ist nicht in alle Schritte gegliedert. Das Ergebnis ist unvollständig oder sachlich nicht ganz richtig. Die Frage wird mit Hilfe des Ergebnisses nur teilweise beantwortet.

Niveaustufe B

Die Schülerinnen und Schüler verstehen die Frage nach der Verdunstung und stellen die Frage: Von welchen Faktoren hängt die Verdunstung ab? Sie nennen zwei Variablen der Verdunstung. Geeignete Gerätschaften werden genannt, beschafft und bzw. deren Beschaffung organisiert. Eine Planung zu einem Experiment zu den genannten Bedingungen wird erstellt. Das Experiment wird zielstrebig und sachlich richtig durchgeführt. Die Dokumentation enthält die Schritte: Planung, Skizze, Beobachtung und Ergebnis. Das Ergebnis ist sachlich im Rahmen der Messgenauigkeit richtig und die Abhängigkeit von den oben genannten Bedingungen wird mit dem Ergebnis des Experiments beantwortet.

Niveaustufe C

Die Schülerinnen und Schüler erkennen die Vielschichtigkeit der Bedingungen und verknüpfen diese mit anderen Verdunstungsvorgängen. Sie vermuten vielfältige Zusammenhänge der unterschiedlichen Bedingungen und formulieren diese. Sie beschreiben verschiedene Möglichkeiten, wählen eine aus und begründen die Auswahl des Versuchs und der Hilfsmittel. Alle Hilfsmittel sind gut geeignet. Die Durchführung des Experimentes ist fehlerfrei. Die differenzierte Dokumentation ist untergliedert, vollständig und sehr übersichtlich. Das Ergebnis ist messgenau und wird präzise formuliert. Der Zusammenhang zwischen Frage und Ergebnis wird erläutert. Es findet ggf. eine Fehlerdiskussion statt.

Bildungsplan 2004

Realschule

*Innovatives
Bildungsservice*

Niveaunkretisierung für den Fächerverbund
Naturwissenschaftliches Arbeiten (NWA)
Klasse 7

Auftrieb

März 2004



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

(1) Bezug zu den Bildungsstandards

Kompetenzerwerb durch Denk- und Arbeitsweisen:

Die Schülerinnen und Schüler können sammeln, ordnen und gewichten, Versuche durchführen, Ergebnisse dokumentieren, reflektieren und diskutieren.

Kompetenzerwerb durch das Erschließen von Begriffen und Strukturen:

Die Schülerinnen und Schüler können die Phänomene Schwimmen und Fliegen anhand geeigneter Experimente untersuchen und auf Grund dessen einfache Schwimm- und Flugobjekte konstruieren oder optimieren. Dabei können sie durch exemplarisches Wissen und Erfahrungen mit der Vielfalt der Stoffe umgehen und selbstständig die Phänomenologie von Stoffen beschreiben.

(2) Problemstellung



Bild 1: Martina bei Versuchen zum Auftrieb



Bild 2: Martina und Jörg bei Versuchen zum Auftrieb

Das in den Bildern gezeigte Material liegt für Versuche bereit, außerdem schulübliche Nachschlagewerke u. a. mit Ausführungen zu den Eigenschaften von Luft und Wasser.

(3) Niveaubeschreibung

Niveaustufe A

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben in ihrer Sprache die in den Bildern dargestellten Versuche. Es gelingt ihnen, die Momentaufnahme der Bilder in einen stimmigen Versuchsablauf einzubetten und die jeweiligen Versuchsergebnisse qualitativ richtig dazustellen. Es gelingen ihnen Aussagen zu Eigenschaften von Luft und Wasser.

Niveaustufe B

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben in ihrer Sprache, einschließlich einiger Fachbegriffe wie Kraft, Dichte, Gewichtskraft, die in den Bildern dargestellten Versuche. Es gelingt ihnen die Momentaufnahme der Bilder in einen stimmigen Versuchsablauf einzubetten und die jeweiligen Versuchsergebnisse richtig dazustellen. Sie entdecken und schildern die aus der Verdrängung resultierende Auftriebskraft und die Gewichtskraft als den entsprechenden Gegenspieler. Sie finden Beispiele die zeigen, dass sie Auftriebskräfte maximieren und Gewichtskräfte minimieren können. Es gelingen ihnen Aussagen zu jeweils drei Eigenschaften von Luft und Wasser.

Niveaustufe C

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben mit Hilfe von Fachbegriffen wie Kraft, Dichte, Gewichtskraft die in den Bildern dargestellten Versuche. Es gelingt ihnen die Momentaufnahme der Bilder in einen stimmigen Versuchsablauf einzubetten und die jeweiligen Versuchsergebnisse auch quantitativ richtig dazustellen. Sie entdecken und begründen die aus der Verdrängung resultierende Auftriebskraft und zeigen Berechnungsmöglichkeiten auf. Es gelingt ihnen, losgelöst von einer bestimmten Situation, allgemeine Aussagen über den statischen Auftrieb und das Gewicht des jeweiligen Fahrzeugs zu formulieren und Bedingungen zu nennen, die den Auftrieb möglichst groß und das Gewicht möglichst klein machen. Es gelingt ihnen die Darstellung der Tragkraft eines Ballons als Differenz zwischen Auftriebskraft und Gewichtskraft. Es gelingt ihnen in den Stoffsteckbriefen die Wasser und Luft vergleichend darzustellen.



Bildungsplan 2004 Realschule

*Innovatives
Bildungsservice*

Niveaunkretisierung
für den Fächerverbund Naturwissenschaftliches Arbeiten
Klasse 7

Experiment

September 2005



Landes
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

(1) Bezug zu den Bildungsstandards

Kompetenzerwerb durch Denk- und Arbeitsweisen

Die Schülerinnen und Schüler können

- Hypothesen bilden;
- beobachten, beschreiben, fragen;
- Versuche durchführen;
- Daten erheben durch Messen, Beobachten, Beschreiben, Vergleichen;
- Ergebnisse dokumentieren und systematisieren;
- Ergebnisse reflektieren und diskutieren.

(2) Problemstellung

Den Schülerinnen und Schülern wird mehrmals nacheinander ein für sie bis dahin unbekanntes Experiment gezeigt, das sie genau beobachten und anschließend dazu anhand eines Fragebogens ein Versuchsprotokoll erstellen sollen. Folgende Aufgaben könnten gestellt werden:

- Den Aufbau des Experiments zeichnen oder in Worten beschreiben. Besonderheiten im Aufbau hervorheben.
- Den Ablauf des Experimentes möglichst genau und folgerichtig ordnen und beschreiben.
- Wichtige Vorgänge der Versuchsdurchführung zeichnerisch oder in Worten darstellen.
- Eine Vermutung aufstellen, warum das Experiment gerade so und nicht anders abgelaufen ist.
- Formulieren, welche Frage- und Aufgabenstellung dem gezeigten Experiment zu Grunde liegt und welche Erscheinung oder welchen Zusammenhang es aufzeigen soll.

(3) Niveaubeschreibung

Niveaustufe A

Die Schülerinnen und Schüler können den Aufbau und den Ablauf des Experimentes richtig zeichnen oder beschreiben. Sie erkennen dabei nur in Teilen die zentrale Aufgabenstellung des Experiments.

Niveaustufe B

Die Schülerinnen und Schüler können den Aufbau und den Ablauf des Experimentes richtig zeichnen oder beschreiben. Sie finden dabei den zentralen Ablauf des Experiments und beschreiben die grundsätzliche Aufgabenstellung des Experiments treffend und entsprechend das Ergebnis des Experiments verständlich und hinreichend genau.

Niveaustufe C

Die Schülerinnen und Schüler können den Aufbau und den Ablauf des Experimentes richtig zeichnen oder beschreiben. Sie finden dabei den zentralen Ablauf des Experiments und beschreiben die grundsätzliche Aufgabenstellung des Experiments treffend und entsprechend das Ergebnis des Experiments verständlich und hinreichend genau. Sie schließen aus ihrer Beobachtung auf mögliche Deutungen und Ursachen zum Versuchsausgang, entwickeln Variationsmöglichkeiten und schlagen Alternativen zu Aufbau und Durchführung mit hypothetischer Begründung vor.

Bildungsplan 2004 Realschule

*Innovatives
Bildungsservice*

Niveaunkretisierung für den Fächerverbund
Naturwissenschaftliches Arbeiten (NWA)
Klasse 7

Experimentieren

Dezember 2005



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

Vorbemerkungen

Die vorliegende Niveaunkretisierung soll das Thema Experimentieren das als Standard im Bildungsplan steht näher erläutern. Wie alle Niveaunkretisierungen stellen sie keine Aufgabe dar, die beispielhaft für eine Prüfungsaufgabe zu sehen ist.

(1) Bezug zu den Bildungsstandards

KOMPETENZERWERB DURCH DENK- UND ARBEITSWEISEN

Planen – Untersuchen – Schlussfolgern

- Versuche planen
- Versuche durchführen (7)

KOMPETENZERWERB DURCH DAS ERSCHLIEßEN VON PHÄNOMENEN, BEGRIFFEN UND STRUKTUREN

Experimentieren und mit ausgewählten Stoffen umgehen können

- experimentieren (7)

(2) Problemstellung

Die Schülerinnen und Schüler bekommen eine experimentelle Fragestellung.

(3) Niveaubeschreibung

Niveaustufe A

Die Schülerinnen und Schüler benötigen Hilfe beim Erkennen des Problems. Sie stellen ansatzweise passende Vermutungen. Sie entscheiden sich nicht immer für die geeigneten Hilfsmittel. Das Experiment wird mit Schwierigkeiten durchgeführt und dokumentiert. Das Ergebnis ist teilweise ungenau.

Niveaustufe B

Die Schülerinnen und Schüler erkennen selbstständig das Problem und stellen eine Frage. Sie stellen zum Problem passende Vermutungen auf. Sie entscheiden sich für geeignete Hilfsmittel und planen eine schlüssige Abfolge des Experimentes. Das Experiment wird sicher und zielgerichtet durchgeführt und übersichtlich dokumentieren. Das Ergebnis ist eindeutig formuliert, wird auf die Frage hin überprüft.

Niveaustufe C

Schülerinnen und Schüler erkennen Teilprobleme und stellen Teilprobleme und stellen detaillierte Fragen. Sie stellen vielfältige Vermutungen auf. Sie entscheiden sich aus verschiedenen Möglichkeiten für die am besten geeigneten Hilfsmittel. Das Experiment wird engagiert und genau durchgeführt und strukturiert dokumentiert. Das Ergebnis ist eindeutig formuliert, wird auf die Frage hin überprüft und in einen Gesamtzusammenhang eingeordnet.

Bildungsplan 2004 Realschule

*Innovatives
Bildungsservice*

Niveaunkretisierung für den Fächerverbund
Naturwissenschaftliches Arbeiten (NWA)
Klasse 7

Klare Flüssigkeiten und weiße Feststoffe

März 2004



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

(1) Bezug zu den Bildungsstandards

Kompetenzerwerb durch Denk- und Arbeitsweisen:

Die Schülerinnen und Schüler können Versuche planen und durchführen, Daten erheben und auswerten. Sie können die Ergebnisse dokumentieren und die Erkenntnisse in angemessener Fachsprache präsentieren.

Kompetenzerwerb durch das Erschließen von Begriffen und Strukturen:

Die Schülerinnen und Schüler können grundlegende Sicherheitsmaßnahmen und Verhaltensregeln sachgerecht anwenden, indem sie eigenverantwortlich mit Stoffen umgehen und dabei einfache Laborgeräte benennen und verwenden.

(2) Problemstellung

Auf der Erde gibt es Millionen verschiedener Stoffe mit unterschiedlichsten Eigenschaften und Anwendungen. Zur Unterscheidung, Identifikation und Klassifizierung dieser Stoffe reichen die menschlichen Sinne oft nicht aus. Deshalb ist es zu einer naturwissenschaftlichen Basiskompetenz geworden, in Kenntnis möglicher Stoffeigenschaften Verfahren zu planen, gezielt versuchsmäßig umzusetzen und auszuwerten, um z. B. einen bestimmten Stoffe aus einer Vielfalt herauszufinden oder verschiedene Stoffe durch ihre unterschiedlichen Eigenschaftskombinationen voneinander abzugrenzen.

- Im privaten Haushalt kann es z. B. zu der Situation kommen, dass ein Glas mit Zuckerwasser, eines mit Salzwasser und eines mit Leitungswasser unter allen Umständen voneinander zu unterscheiden sind, wobei aus Sicherheitsgründen (z. B. Verkeimungsgefahr) die Geschmacksprobe ausscheidet.
- Im privaten Haushalt ist es z. B. auch denkbar, dass es für das bewusste Herstellung eines Teiges notwendig ist, das Verhalten von Mehl, Salz und Backpulver beim Lösen in Wasser oder Milch und beim Erhitzen (Backofen) zu klären und zu beschreiben.

Versuchsmaterialien wie Reagenzgläser, Brenner, Leitfähigkeitsmesser u. a. stehen bei dieser praktisch orientierten Problemstellung zur Verfügung.

(3) Niveaubeschreibung

Niveaustufe A

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben in einfacher Sprache Versuchsanleitungen und Beobachtungen und Vermutungen. Der Inhalt des Protokolls ist verständlich. Aufgrund des Vorwissens können die Schülerinnen und Schüler die drei Flüssigkeiten eindeutig identifizieren. Die Einhaltung der Sicherheitsmaßnahmen ist ausreichend.

Niveaustufe B

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben unter Verwendung notwendiger Fachbegriffe die Versuche. Sie gliedern das Protokoll deutlich in Durchführung, Beobachtung und Ergebnis. Die Beobachtungen sind detailliert, die Auswertung logisch und strukturiert. Die Sicherheitsmaßnahmen werden gut umgesetzt.

Niveaustufe C

Die Schülerinnen und Schüler begründen die Versuchsplanung und zeigen schon bei der Planung Alternativen auf. Die Entscheidung für die Experimente ist durchdacht, die Protokollierung überzeugt durch klare Gliederung und stringente Formulierungen. Die Fachsprache wird sinnvoll verwendet. Im Bereich der Sicherheitsmaßnahmen bleiben keine Wünsche offen.

Bildungsplan 2004 Realschule

*Innovatives
Bildungsservice*

Niveaunkretisierung für den Fächerverbund
Naturwissenschaftliches Arbeiten (NWA)
Klasse 7

Luft

März 2004



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

(1) Bezug zu den Bildungsstandards

Kompetenzerwerb durch Denk- und Arbeitsweisen:

Die Schülerinnen und Schüler können naturwissenschaftliche Erkenntnisse in Alltagssituationen nutzen und anwenden.

Kompetenzerwerb durch das Erschließen von Begriffen und Strukturen:

Im Bereich „Stoffe und ihre Eigenschaften“ haben die Schülerinnen und Schüler grundlegende Kenntnisse über Eigenschaften von Stoffen. Sie können Veränderungen von Stoffen durch chemische Reaktionen wahrnehmen und beschreiben. Sie erfahren die Verbrennung als lebenswichtige Stoffänderung unter Beteiligung des Sauerstoffs. Durch Kenntnisse von Bau und Funktion wichtiger Organsysteme können die Schülerinnen und Schüler den eigenen Körper als komplexes System begreifen.

(2) Problemstellung

Es findet eine Geburtstagfeier auf einem Grill- und Spielplatz bei schönem Wetter statt. Die Freunde und Freundinnen aus der Klasse des Geburtstagskindes fahren in schnellem Tempo mit den Fahrrädern zu dem ca. 5 km entfernten Platz. Die Eltern haben Getränke und Grillwürstchen mit dem Auto bereits dort hin gebracht. Das Holz für das Lagerfeuer wird von den Geburtstagsgästen im nahen Wald gesammelt. Dabei sammeln zwei Gäste mehrere Käfer und Tausendfüßler in einem mit einem gut schließenden Deckel versehenen, leeren Marmeladenglas.

(3) Niveaubeschreibung

Niveaustufe A

Die Schülerinnen und Schüler erkennen und beschreiben, dass der menschliche Körper bei Anstrengungen wie Fahrradfahren mehr Sauerstoff aus der Luft braucht und deshalb die Atemfrequenz steigt. Sie beschreiben auch wie ein Lagerfeuer richtig entzündet werden kann, indem man zuerst Papier entzündet, dann dünne trockene Zweige dazulegt und erst wenn diese brennen, die Temperatur ausreicht, um auch dickere Äste zu entzünden. Der Blasebalg wird als Werkzeug beschrieben, um mehr Luft und damit mehr Sauerstoff zum brennenden Material hinzuzubekommen.

Es wird beschrieben, dass Holzkohle beim Verbrennen deshalb verschwindet, weil sie mit dem Sauerstoff aus der Luft Kohlenstoffdioxid bildet, ein unsichtbares Gas. Kohlenstoffdioxid wird auch als das Gas in der Limonade erkannt. Wenn die Limonade in der Sonne steht, entweicht dieses Gas beim Öffnen der Flasche, weil sich in warmen Flüssigkeiten weniger Gase lösen. Die Schülerinnen und Schüler fordern auch in den Deckel des Marmeladenglases Löcher zu machen, damit frische Luft und damit Sauerstoff für die Atmung der Tiere ins Glas gelangt.

Niveaustufe B

Die Schülerinnen und Schüler erkennen die Problemstellungen, beschreiben diese und benutzen dazu die Fachsprache pragmatisch. Die Muskeln, die den Körper bewegen, brauchen Sauerstoff zur Energieerzeugung. Der Sauerstoff, den wir über die Lunge einatmen, gelangt mit dem Blut zu den Muskeln. Damit eine Feuer brennen kann, braucht man einen brennbaren Stoff. Der Brennstoff entzündet sich nur, wenn die Entzündungstemperatur erreicht ist, denn dann bilden sich brennbare Gase. Mit dem Blasebalg kommt zeitgleich eine größere Menge Luft, die Sauerstoff enthält, zum brennenden Material als ohne. Die Holzkohle reagiert mit dem Sauerstoff, es entsteht Kohlenstoffdioxid. Dieses Gas entweicht in die Luft. Die Verbrennung wird als eine chemische Reaktion dargestellt. Dabei ist dieses Verbrennungsgas, das Gas, das in Limonade aufgelöst, die Limonade so erfrischend macht. In warmer Limonade löst sich weniger Gas. Beim Öffnen der Flasche entweicht dieses überschüssige Gas. Die Schülerinnen und Schüler fordern auch in den Deckel des Marmeladenglases Löcher zu machen, damit frische Luft und damit Sauerstoff für die Atmung der Tiere ins Glas gelangt, sie beschreiben die nahe Verwandtschaft zwischen dem Atmen des Menschen

und der Tiere. Sie denken auch an das Ende der Feier und dass dann unter allen Umständen das Lagerfeuer zu löschen ist. Sie machen sinnvolle und begründete Vorschläge zum Löschen.

Niveaustufe C

Die Schülerinnen und Schüler erkennen die Problemstellungen, beschreiben diese und benutzen dazu die Fachsprache korrekt. Sie beschreiben umfassend die Rolle der Gase also wesentlich über Niveaustufe B hinausgehend. Im Körper findet eine langsame Verbrennung statt, das Brennmaterial der Körperzellen ist Traubenzucker. Der Sauerstoff, den wir über die Lunge einatmen, gelangt durch die Wand der Lungenbläschen ins Blut und wird zu den Muskeln transportiert. – Auch der Zerteilungsgrad des Brennstoffs spielt eine Rolle. Da die Luft aus nur 20 % Sauerstoff besteht, wird durch einen Blasebalg zeitgleich mehr Sauerstoff zum brennenden Material hinzugeführt, dadurch kann mehr Holzgas pro Sekunde mit dem Sauerstoff reagieren. Die Holzkohle besteht aus Kohlenstoff. Kohlenstoff reagiert mit Sauerstoff, es entsteht Kohlenstoffdioxid. Dieses Gas kann mit Kalkwasser nachgewiesen werden. Die Verbrennung ist eine chemische Reaktion, weil neue Stoffe mit anderen Eigenschaften entstehen. Bei dieser chemischen Reaktion wird Energie in Form von Wärme und Licht frei. Beim Löschen kann man entweder dafür sorgen, dass kein Luftsauerstoff dem Brennmaterial zur Verfügung steht oder dass durch Abkühlen die Entzündungstemperatur unterschritten wird.

Bildungsplan 2004 Realschule

*Innovatives
Bildungsservice*

Niveaunkretisierung für den Fächerverbund
Naturwissenschaftliches Arbeiten (NWA)
Klasse 7

Messen

Juni 2006



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

(1) Bezug zu den Bildungsstandards**KOMPETENZERWERB DURCH DENK- UND ARBEITSWEISEN**

Die Schülerinnen und Schüler erheben Daten durch Messen, werten diese unter Verwendung von Fachsprache, Tabellen, Diagrammen und Grafiken aus und halten dieses in Form eines Protokolls fest.

KOMPETENZERWERB DURCH DAS ERSCHLIESSEN VON BEGRIFFEN UND STRUKTUREN

Die Schülerinnen und Schüler können selbstständig mit Messgeräten an einfachen Phänomenen quantifizieren; grundlegende Größen versuchstechnisch erfassen und mathematisch darstellen, Versuchsbeschreibungen mit mathematischen Mitteln fixieren und auswerten; Beziehungen zwischen zwei messbaren Größen experimentell herstellen; Darstellungsformen von Funktionen verstehen und mit diesen umgehen.

(2) Problemstellung

Die Schülerinnen und Schüler übersetzen die sinnliche Erfahrung, dass Früchte einen unterschiedlichen Wassergehalt haben, in eine messbare Größe.

(3) Niveaubeschreibung*Niveaustufe A*

Die Schülerinnen und Schüler benötigen Hilfe bei der Findung eines möglichen Ansatzes, um das Problem zu lösen. Bei der Planung eines geeigneten Experiments haben sie Schwierigkeiten, führen das Experiment allerdings selbstständig durch. Sie können das geeignete Messgerät sachgerecht einsetzen, um die erforderlichen Daten zu ermitteln, können diese allerdings nur unter Mithilfe sinnvoll festhalten (Tabelle, Diagramm, Grafik).

Die Auswertung der gemessenen Daten und ihre Fixierung gelingt ihnen nur lückenhaft.

Niveaustufe B

Die Schülerinnen und Schüler finden mindestens einen praktikablen Ansatz, um das Problem zu lösen.

Auf dieser Basis planen sie selbstständig ein geeignetes Experiment und führen dieses durch. Sie können ein geeignetes Messgerät sachgerecht einsetzen, um die erforderlichen Daten zu ermitteln und halten diese Daten sinnvoll fest (Tabelle, Diagramm, Grafik).

Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage selbstständig die gemessenen Daten auszuwerten und diese angemessen zu fixieren.

Niveaustufe C

Die Schülerinnen und Schüler finden mehrere praktikable Ansätze, um das Problem zu lösen. Ihnen gelingt die selbstständige Planung und Durchführung der Experimente.

Sie zeigen einen sicheren Umgang mit geeigneten Messgeräten, sowie der sinnvollen Auswahl bei der Darstellung und Fixierung der ermittelten Daten (Tabelle, Säulendiagramm, Kreisdiagramm, Balken- oder Streifendiagramm, Kurvendiagramm, ...).

Die Auswertung der gemessenen Daten erfolgt unter dem Gesichtspunkt der Fehleranalyse, d.h. mögliche Fehlerquellen bei z.B. dem Aufbau des Experimentes, der Durchführung des Experimentes, der Wahl des Messgerätes und dem Messvorgang selbst werden vom Schüler/in erkannt und eine Optimierung des Experimentes geplant und gegebenenfalls durchgeführt.

Bildungsplan 2004 Realschule

*Innovatives
Bildungsservice*

Niveaunkretisierung für den Fächerverbund
Naturwissenschaftliches Arbeiten (NWA)
Klasse 8

Projektarbeit

Dezember 2008



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

Vorbemerkungen

Die Methode „Projektarbeit“ bzw. das projektorientierte Arbeiten im Unterricht sind nicht explizit in den NWA-Bildungsstandards aufgeführt. Die Grundlagen für das Arbeiten in Projekten werden in den Themenorientierten Projekten gelegt (TA, SE, WVR, BORS).

Zitat: Fachinterne Überprüfung (Handreichungen zur neuen Abschlussprüfung, MKJS 2006, S.55 u. S.57):

„Die fachinterne Überprüfung in NWA [...] besteht aus einer fachpraktischen Arbeit, die dokumentiert, präsentiert und reflektiert werden soll.“

„Da das zehnte Schuljahr in NWA dem Kompetenznachweis dient, sollte der Unterricht in Klasse 10 so organisiert sein, dass selbständiges fachpraktisches Arbeiten auch im Team während des Schuljahres der Regelfall ist.“

Damit die Projektarbeit in NWA in Klasse 10 erfolgen kann, muss sie in den Schuljahren 5-9 vor allem in den TOPen, aber auch im NWA-Unterricht erlernt und angewendet werden und dazu soll diese Niveaunkretisierung dienen.

Auszug aus den Leitgedanken zum Kompetenzerwerb für Themenorientierte Projekte:

Kern der Themenorientierten Projekte ist die Prozessorientierung, das heißt Schülerinnen und Schüler werden in den Unterrichtsprozess eingebunden. Planung, Durchführung, Präsentation und Reflexion sind nicht nur Mittel, sondern auch Ziel der Arbeit. Das projektorientierte Arbeiten führt zum Erwerb von Handlungskompetenzen und dient der Persönlichkeitsentwicklung. Die komplexen Aufgabenstellungen in Projekten sind nicht durch Standardlösungen zu bewältigen. Deshalb lernen Schülerinnen und Schüler im Projekt Alternativen zu entwickeln und lösungsorientierte Vorgehensweisen zu planen und durchzuführen. Das Lernen und Anwenden von Techniken zur Förderung von Kreativität unterstützt die Projektplanung und Durchführung. Die Schülerinnen und Schüler erfahren während der gesamten Durchführung Formen der Selbst- und Fremdbewertung. Sie lernen Kriterien kennen, in denen neben den fachlichen auch die überfachlichen Kompetenzen beobachtet, reflektiert und bewertet werden.

(1) Bezug zu den Bildungsstandards

KOMPETENZERWERB DURCH DENK- UND ARBEITSWEISEN

Die Schülerinnen und Schüler können

- Ergebnisse dokumentieren und systematisieren;
- Ergebnisse reflektieren und diskutieren;
- Quellen, ab Klasse 8 auch englischsprachige, zum Erkenntnisgewinn nutzen;
- Sachinformationen sammeln, sortieren, gewichten;
- in der Teamarbeit Kooperations- und Kommunikationsformen für zielgerichtetes Arbeiten erwerben;
- Experimente, Erkenntnisse und Fakten in angemessener Fachsprache präsentieren und auf Rückfragen antworten.

(2) Problemstellung

Im Rahmen des Unterrichtsthemas sollen die Schülerinnen und Schüler im Zeitrahmen von sechs Schulwochen projektorientiert arbeiten. Das Großthema wird gestellt, bei der weiteren Strukturierung, der inhaltlichen, methodischen und zeitlichen Feinplanung sind die Schülerinnen und Schüler beteiligt.

Beispiel: „Ernährung, Nährstoffnachweis in Lebensmitteln, Verdauung“

Folgende Vorgaben sind umzusetzen:

- arbeitsteilige Teamarbeit
- Führen eines individuellen Projektordners
- Beteiligung der Schülerinnen und Schüler an der Bewertung
- Präsentation der Ergebnisse vor Publikum

(3) Niveaubeschreibung

Niveaustufe A

Die Schülerinnen und Schüler wenden die Methoden „mind mapping“ und „clustering“ zur inhaltlichen Strukturierung des Projektthemas an. Bei der Gruppeneinteilung lösen sie auftretende Probleme, indem es ihnen gelingt, mit allen Schülerinnen und Schülern der Klasse arbeitsfähige Teams zu bilden. Sie entwickeln unter Anleitung der Lehrkraft eine Projektstruktur mit Zeitplan, inhaltlicher Hierarchisierung und Bewertungskriterien. Sie erstellen einen vollständigen Projektordner, Tagesprotokolle und füllen die to-do-Listen aus. Sie tragen ihre Präsentation vor der eigenen Klasse vor.

Niveaustufe B

Die Schülerinnen und Schüler strukturieren das Projektthema inhaltlich mit unterschiedlichen Methoden und erreichen ein vielfältiges Ergebnis, da viele Aspekte des Themas aufgeworfen werden. Sie finden sich in Gruppen weitgehend nach Interesse am Teilthema zusammen. Die Schülerinnen und Schüler bewerten die Projektleistungen mit Hilfe erprobter Kriterien und Bewertungsbögen. Sie reflektieren ihre Gruppenarbeit weitgehend selbständig und erzielen damit eine Progression der Gruppenarbeit innerhalb des Projektzeitraumes. Mit Unterstützung der Lehrperson erstellen sie einen Zeitplan. Die Projektordner führen sie dem Thema angemessen und gestalten ihn individuell. Sie tragen ihre Präsentation vor Publikum (Parallelklasse, Eltern, ...) vor.

Niveaustufe C

Die Schülerinnen und Schüler strukturieren das Projektthema mit Hilfe verschiedener Methoden und erreichen ein sehr vielfältiges Ergebnis, da sie auch Beiträge von schulexternen Lernorten und Experten anführen. Sie erstellen den Projektplan nahezu selbstständig. Die Lehrperson fungiert nur als Berater. Sie bewerten die Projektleistungen zwar aufgrund erprobter Verfahren, reflektieren aber deren Eignung. Die Projektordner gestalten sie sehr ausführlich und individuell. Die Schülerinnen und Schüler erstellen eine Gesamtdokumentation ihrer Ergebnisse und präsentieren sie unter vielfältigem Medieneinsatz vor Publikum.

Bildungsplan 2004 Realschule

*Innovatives
Bildungsservice*

Niveaunkretisierung für den Fächerverbund
Naturwissenschaftliches Arbeiten (NWA)
Klasse 7

Schweiß

September 2005



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

Vorbemerkung

Fachlicher Hinweis

Schweiß setzt sich wie folgt zusammen:

98% des Schweißes bestehen aus *Wasser*, ein weiterer Hauptbestandteil ist *Kochsalz (NaCl)*. Außerdem enthält der Schweiß noch *Kalium-*, *Kalzium-* und *Magnesiumsalze* sowie wichtige *harnpflichtige* Substanzen wie *Ammoniak*, Harnstoff, *Harnsäure* und *Kreatin*.

Für die Klassenstufe 7 kann also als Modellschweiß eine 2% Kochsalzlösung genommen werden.

Den Schülerinnen und Schülern steht somit ein vorgegebener, hygienisch unbedenklicher Kunstschweiß zur Verfügung. Außerdem Informationsmaterial zu Salzen und ihren Eigenschaften. Alle im privaten Haushalt üblichen Substanzen, einschließlich Kochsalz, sind in der Regel im Fachraum vorhanden.

Anmerkung: Als Kunstschweiß dient eine Kochsalzlösung

(1) Bezug zu den Bildungsstandards

Kompetenzerwerb durch Denk- und Arbeitsweisen:

Die Schülerinnen und Schüler können Hypothesen bilden, beobachten, beschreiben, fragen, Versuche durchführen, Daten erheben durch Messen, Beobachten, Beschreiben, Vergleichen, Ergebnisse dokumentieren und systematisieren, Ergebnisse reflektieren und diskutieren.

Die Schülerinnen und Schüler können

- durch das Sammeln und Strukturieren von phänomenologischem Wissen im Bereich der Stoffe, Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften in Schülerversuchen erkennen und einordnen (Stoffsteckbriefe);
- Stoffporträts nach praktischen Erfahrungen mit den Stoffen erstellen und durch Recherchen ergänzen;
- Veränderungen von Stoffen durch chemische Reaktionen wahrnehmen und beschreiben;
- Veränderung von Stoffen in natürlicher Umgebung (z. B. Zersetzung durch Verwittern und Korrodieren, Wachsen und Entstehen) beobachten und gegebenenfalls im Versuch vertiefend untersuchen

(2) Problemstellung

Den Schülerinnen und Schülern wird ein dunkles, baumwollenes T-Shirt nach schweißtreibender Nutzung und anschließender Trocknung gezeigt. Es haben sich auf dem T-Shirt weiße Ränder gebildet. Die Aussage „Schweiß schmeckt salzig und brennt in den Augen“ legt gleichfalls nahe, dass im menschlichen Schweiß Kochsalz enthalten sein könnte. Diese Hypothese ist zu verifizieren, experimentell oder durch folgerichtiges Verketten von Beobachtungen und Grundtatsachen.

(3) Niveaubeschreibung

Niveaustufe A

Die Schülerinnen und Schüler erfassen die Problemstellung und entwickeln im Team einen umsetzbaren, logisch richtigen Versuchsplan. Es gelingt ihnen zu beschreiben, wie richtiger Schweiß effizient gesammelt werden könnte. Es gelingt ihnen den Modellschweiß einzudampfen und die „weiße Ränderbildung“ nachzuweisen.

Sie können eine einfache Versuchsreihe zusammenstellen, um den gewonnenen Stoff zu identifizieren. Beispielsweise betrachten sie unter dem Mikroskop die Kristallformen und deuten diese richtig. Oder sie messen die Veränderung der Leitfähigkeit von Wasser bei „Schweißzugabe.“

Bei diesen Versuchen erkennen sie auch, dass Schweiß wasserlöslich ist und sich nicht ausfiltrieren lässt.

Sie können mit der Modellschweißflüssigkeit vor dem Abkochen sachgerecht umgehen, weil sie wissen, dass Schweiß ein Hygieneproblem darstellen kann.

Eine sprachlich und inhaltlich einfache, nachvollziehbare Darstellung ihrer Absicht und ihres Vorgehens gelingt ihnen anhand einer frei gewählten Dokumentationsform.

Niveaustufe B

Die Schülerinnen und Schüler erkennen den Sinn einer vergleichenden Versuchsreihe und führen diese selbstständig durch. Sie setzen eine Kochsalzlösung an und untersuchen sie mit den gleichen Methoden wie die Modellschweißlösung. Darüber hinaus weisen sie die Natrium-Ionen mithilfe der Flammenfärbung nach. Es gelingt ihnen eine nachvollziehbare Versuchsdokumentation und richtiges Schlussfolgern.

Niveaustufe C

Die Schülerinnen und Schüler suchen auch in Informationsquellen nach der Zusammensetzung des Schweißes und erstellen Stoffsteckbriefe verschiedener Salze. Sie setzen bei diesen Recherchen gefundene Untersuchungsmethoden richtig ein. Die Darstellung ihres Vorgehens und die Beschreibung ihrer Versuche gelingt ihnen in korrekter, auch in Details verständlicher, logisch geordneter und nachvollziehbarer Sprache.

Bildungsplan 2004 Realschule

*Innovatives
Bildungsservice*

Niveaunkretisierung für den Fächerverbund
Naturwissenschaftliches Arbeiten (NWA)
Klasse 7

Versuche planen

Dezember 2005



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

(1) Bezug zu den Bildungsstandards

NWA der Realschule in Baden-Württemberg

Kompetenzerwerb durch Denk- und Arbeitsweisen:

Die Schülerinnen und Schüler können Hypothesen bilden, beobachten, beschreiben, fragen, Versuche durchführen, Daten erheben durch Messen, Beobachten, Beschreiben, Vergleichen, Ergebnisse dokumentieren und systematisieren, Ergebnisse reflektieren und diskutieren.

Auswahl aus den Physikstandards der KMK in Deutschland

(Die Standards von Biologie und Chemie entsprechen diesen Standards weitgehend.)

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung:

E2: wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen zur Bearbeitung von Aufgaben und Problemen aus, prüfen sie auf Relevanz und ordnen sie

E6: stellen an einfachen Beispielen Hypothesen auf

E8: planen einfache Experimente, führen sie durch und dokumentieren die Ergebnisse

Anforderungsbereiche im Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung:

I: Fachmethoden beschreiben

II: Fachmethoden nutzen

III: Fachmethoden problembezogen auswählen und nutzen

(2) Problemstellung

Problemumgebung: 0,75 l Spiritus, 075 l destilliertes Wasser, 075 l gesättigte Kochsalzlösung. Die Flüssigkeiten haben alle Zimmertemperatur. Darüber hinaus steht folgendes bereit: Formelsammlungen, diverse naturwissenschaftliche Schulbücher, Küchenwaagen, bemaßte Bechergläser, diverse Wannen, Federkraftmesser, Hartholzstücke, Hühnereier, Aräometer (Senkwaagen), Schnüre, Aufkleber, Markierungsstifte, U-Rohre, Speiseöl, Färbemittel für Flüssigkeiten u.a.

Problemereich: Nicht alle Flüssigkeiten sind gleich schwer. Diese Tatsache kann mit unterschiedlichen Experimenten nachgewiesen werden. Weitergehend ist es möglich, dieses Unterscheidungsmerkmal von Flüssigkeiten zu quantifizieren und in einer spezifischen Größe auszudrücken.

Mögliche Aufträge:

- Planen von Versuchen zum Nachweis des Phänomens
- Planen von Versuchen zur Schichtung von Flüssigkeiten
- Planen von Versuchen zur Quantifizierung
- Planen von Versuchen zur technischen Anwendung dieses Phänomens (Trennverfahren)

(3) Niveaubeschreibung

Niveaustufe A

Den Schülerinnen und Schüler gelingt es, mindestens einen Versuch zu planen, mit dem nachgewiesen werden kann, dass es Flüssigkeiten mit unterschiedlicher Dichte (Wichte, Schwere) gibt. Die Planung kann in schriftlich Form so festgehalten werden, dass es für Außenstehende möglich ist, die Planung in zielfindende Experimente umzusetzen. Darüber hinaus wird in der Planung deutlich, welcher Ablauf und welches Ergebnis erwartet wird.

Niveaustufe B

Den Schülerinnen und Schüler gelingt es mindestens zwei unterschiedliche Versuche zu planen, mit denen nachgewiesen werden kann, dass es Flüssigkeiten mit unterschiedlicher Dichte (Wichte, Schwere) gibt. Die Planung kann in schriftlicher Form so festgehalten werden, dass es für Außenstehende möglich ist, die Planung in zielfindende, erfolgreich durchführbare Experimente umzusetzen. Die Versuchsplanungen sind so angelegt und beschrieben, dass die Verzahnung zwischen der Hypothese (unterschiedliche Dichte) und dem geplanten Versuchsaufbau erkennbar ist. Darüber hinaus wird in der Planung deutlich, welcher Ablauf und welches Ergebnis erwartet wird. Über die geplanten Versuche ist es möglich die Flüssigkeiten vergleichend zu ordnen.

Niveaustufe C

Den Schülerinnen und Schüler gelingt es eine Versuchsanordnung so zu planen, dass es möglich wird, die Dichte (Wichte, Schwere) von Flüssigkeiten quantitativ zu bestimmen. Die Planung kann in schriftlich Form so festgehalten werden, dass es für Außenstehende möglich ist, die Planung in zielfindende, erfolgreich durchführbare Experimente umzusetzen. Die Versuchsplanungen sind so angelegt und beschrieben, dass die Verzahnung zwischen der Hypothese (unterschiedliche Dichte) und dem geplanten Versuchsaufbau konsequent logisch ist. Darüber hinaus wird in der Planung deutlich, mit welchem Ablauf und Ergebnis zu rechnen ist. Die Planung enthält sinnvolle Querverweise zu Versuchen zur Dichtebestimmung in den bereitgestellten Informationsmitteln. Die Planung enthält auch eine Lösung zur Schichtung von mischbaren Flüssigkeiten.

Bildungsplan 2004 Realschule

*Innovativer
Bildungsservice*

Niveaunkretisierung
für den Fächerverbund Naturwissenschaftliches Arbeiten (NWA)
Klasse 7

Über die biologische Vielfalt staunen

Dezember 2004



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

(1) Bezug zu den Bildungsstandards

Kompetenzerwerb durch Denk- und Arbeitsweisen

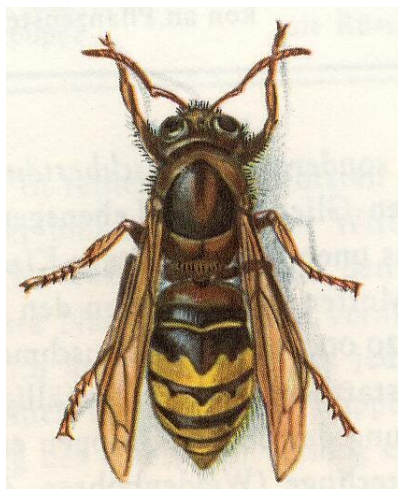
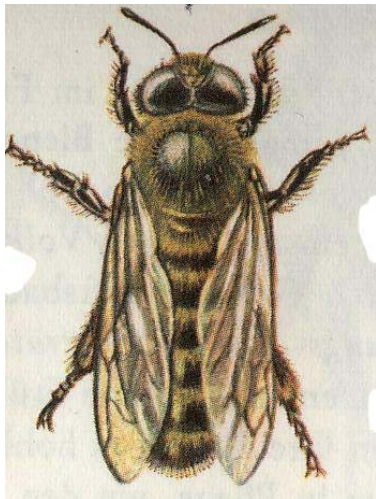
Die Schülerinnen und Schüler können Naturobjekte sammeln, ordnen, Besonderheiten entdecken und Gesetzmäßigkeiten vermuten. Sie sind in der Lage auf Basis ihrer Beobachtungen ein schlüssiges Ordnungssystem zu entwickeln.

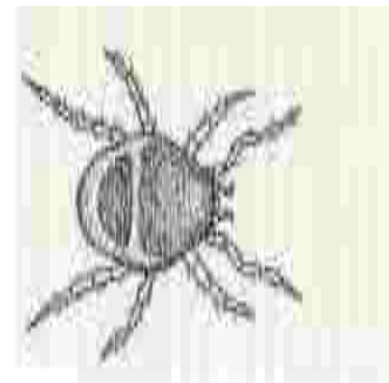
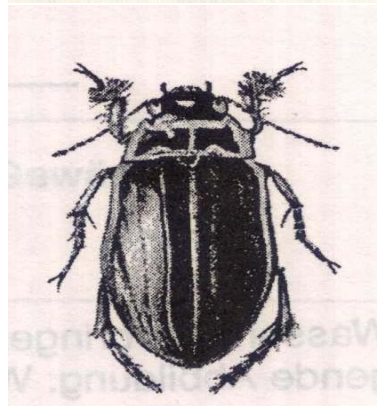
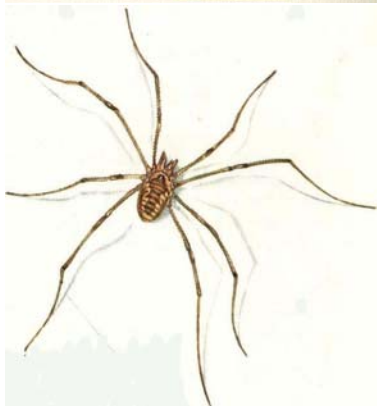
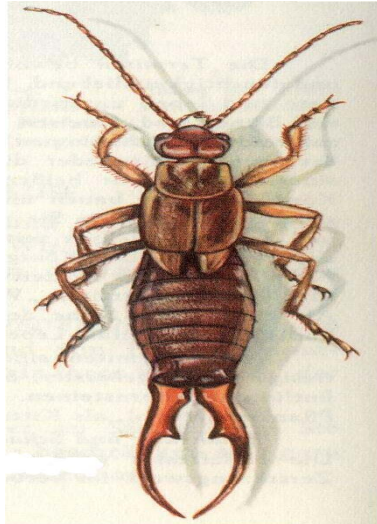
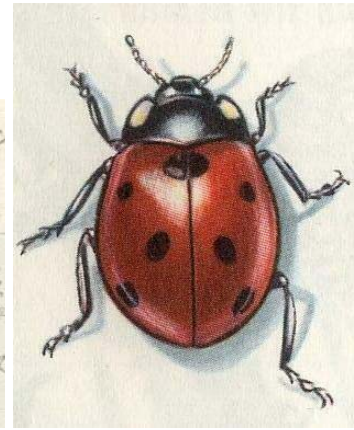
Kompetenzerwerb durch das Erschließen von Phänomenen, Begriffen und Strukturen

Das Sammeln, Ordnen und Bestimmen, Messungen im Freiland, die Entdeckung der Welt mit Lupe und Mikroskop vermittelt den Schülerinnen und Schülern Einsichten in Vielfalt, Struktur und Funktion lebender Systeme und schaffen so eine Basis für deren Schutz.

(2) Problemstellung

Die Gliederfüßer sind mit fast 1 Million bekannter Arten die vielfältigste Tiergruppe auf der Erde. Um diese Vielfalt zu überblicken, ist es sinnvoll ähnliche Arten in Gruppen zusammenzufassen. Die nachfolgenden Tierbilder zeigen mögliche Kriterien für deren sinnvolle Ordnung.





Auf der Grundlage gemeinsamer und unterschiedlicher Merkmale können Bestimmungsschlüssel (Entscheidungsbäume, bei denen Ja-Nein-Entscheidungen zu treffen sind) entwickelt und die einzelnen Arten bestimmt werden.

(3) Niveaubeschreibung

Niveaustufe A

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben möglichst viele gemeinsame und unterschiedliche Merkmale der dargestellten Arten und ordnen diese auf Grundlage gemeinsamer Eigenschaften in Gruppen.

Niveaustufe B

Die Schülerinnen und Schüler wählen Eigenschaften, anhand derer Ja-Nein-Unterscheidungen getroffen werden können und bestimmen einige der dargebotenen Arten mithilfe eines Bestimmungsbuches.

Niveaustufe C

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln auf Grundlage von Ja-Nein-Entscheidungen einen eigenen Bestimmungsschlüssel und vergleichen dessen Logik mit der des Schlüssels im eingesetzten Bestimmungsbuch. Sie diskutieren Vor- und Nachteile der beiden Schlüssel.

Bildungsplan 2004 Realschule

*Innovatives
Bildungsservice*

Niveaunkretisierung für den Fächerverbund
Naturwissenschaftliches Arbeiten (NWA)
Klasse 10

Bewerten

(Mit Bezug auf die nationalen Bildungsstandards)

September 2008



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

Vorbemerkungen

Die möglichen Aufgaben, die sich aus der Problemstellung ableiten lassen, sind vielfältig und sollen nach Maßgabe des Bildungsplanes in Klasse 10 von den Schülerinnen und Schülern selbstständig entwickelt werden. In den Niveaubeschreibungen werden inhaltlich also nur Optionen beschrieben.

(1) Bezug zu den Bildungsstandards

Bildungsstandards NWA der Realschule in Baden-Württemberg

Die Schülerinnen und Schüler können

- gewonnene Erkenntnisse bewerten und gegebenenfalls anwenden;
- komplexe Zusammenhänge in Wirtschaft und Gesellschaft auch unter naturwissenschaftlichem Blickwinkel sehen und werten;
- komplexe Sachverhalte in einfache Teilprobleme gliedern;
- Versuche planen.

Bildungsstandards Chemie (entsprechend Physik und Biologie) der KMK in Deutschland

Kompetenzbereich Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler

- B3: nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen;
- B5: diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven.

(2) Problemstellung

Die Schülerinnen und Schüler bewerten nach sorgfältiger Recherche folgende Situation:

Eine Schule hätte die Möglichkeit – im Rahmen eines Gesundheitsprogramms – jeder Schülerin und jedem Schüler an jedem Schultag kostenlos Mineralwasser zur Verfügung zu stellen.

(3) Niveaubeschreibung

Niveaustufe A

Den Schülerinnen und Schülern gelingt es in einer Dokumentation, das Thema „kostenloses Mineralwasser an der Schule“ in einen passenden naturwissenschaftlichen Kontext zu stellen. Sie recherchieren selbstständig und erläutern die Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung zum Thema „Flüssigkeitsbedarf“ und „Mineralstoffbedarf“.

Bedeutung und Einfluss ausreichender Aufnahme von Wasser und Mineralstoffen auf den menschlichen Körper und dessen körperliche und geistige Leistungsfähigkeit stellen sie gesondert dar.

Sie ermitteln die Kosten dieser Maßnahme für die Schule pro Jahr, indem sie von einem geschätzten Bedarf pro Schüler ausgehen.

Sie vergleichen diese Maßnahme mit anderen Möglichkeiten zur Gesundheitsvorsorge, die in diesem finanziellen Rahmen möglich wären (z.B. Anschaffung von Sportgeräten). Sie wägen beide Möglichkeiten ab und begründen die von ihnen favorisierte Maßnahme.

Niveaustufe B

Die Schülerinnen und Schüler gliedern ihre Dokumentation in detaillierte Teilaspekte und erläutern Zusammenhänge zwischen Mineralstoff- und Wasserhaushalt einerseits und körperlicher und geistiger Leistungsfähigkeit andererseits. Sie ermitteln die Trinkgewohnheiten in ihrer Klasse in den Pausen.

Um die Auswirkung des Angebotes von kostenlosem Mineralwasser auf die Trinkgewohnheiten in der Klasse zu ermitteln, planen die Schülerinnen und Schülern selbstständig einen Versuch, führen ihn durch und werten ihn aus.

Sie nutzen ihre gewonnenen Daten, um die Kosten dieses Projekts für ihre Schule für ein ganzes Schuljahr zu ermitteln.

Sie setzen diese Summe ins Verhältnis zum Schuletat und formulieren eine Empfehlung für die GLK.

Niveaustufe C

Inhaltlich wie organisatorisch gelingt es den Schülerinnen und Schülern in ihrer Dokumentation selbstständig die Thematik in seinen vielseitigen Aspekten aufzuschlüsseln und darzustellen. Sie nutzen auch Messwerte (z.B. Blutwerte) aus der Fachpresse, um ihre Darstellung zu belegen.

Ihre gewonnenen Erkenntnisse zu den Trinkgewohnheiten in ihrer Klasse – mit und ohne freies Mineralwasserangebot – ergänzen ihre Gesamtdarstellung um den schulischen Aspekt. In einer Gesamtschau nehmen sie eine umfassende Bewertung des Fallbeispiels vor und referieren in diesem Zusammenhang über die grundsätzliche Schwierigkeit, zwei so unterschiedliche Kriterien wie ökonomischer Aufwand und gesundheitlicher Gewinn gegeneinander abzuwägen.

Bildungsplan 2004 Realschule

*Innovatives
Bildungsservice*

Niveaunkretisierung für den Fächerverbund
Naturwissenschaftliches Arbeiten
Klasse 10

Die Prinzipien des Lebendigen verstehen

Mai 2004



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

(1) Bezug zu den Bildungsstandards

Kompetenzerwerb durch Denk- und Arbeitsweisen:

Die Schülerinnen und Schüler können durch exaktes Beobachten Besonderheiten finden, auf Modellebene denken und geeignete Modelle entwickeln. Sie können damit sich selbst und anderen Phänomene beschreiben, dem Verstehen zugänglich machen und in einen Kontext einordnen. Sie sind in der Lage Erkenntnisse und Fakten in angemessener Fachsprache zu präsentieren.

Kompetenzerwerb durch das Erschließen von Phänomenen, Begriffen und Strukturen:

Die Schülerinnen und Schüler gewinnen durch naturwissenschaftliches Arbeiten Einblick in den zellulären Aufbau der Lebewesen. Durch das Arbeiten mit dem Mikroskop entdecken sie die Zelle als Grundbaustein der Lebewesen und entwickeln über eigene Darstellungsversuche eine räumliche Vorstellung von der Zelle.

(2) Problemstellung

Mithilfe mikroskopische Untersuchung können Lebewesen und nicht lebende Objekte (z. B. Wasserpest, Zwiebelhaut, Salzkristalle, ...), unterschieden werden und auf die unterschiedliche Lebensweise von Pflanzen und Tieren geschlossen werden.

(3) Niveaubeschreibung

Niveaustufe A

Die Schülerinnen und Schüler können ein mikroskopisches Präparat herstellen und dessen typische Merkmale zeichnerisch darstellen. Sie sind in der Lage, die räumliche Struktur der Zelle mit einfachen Materialien in einem Modell darzustellen.

Niveaustufe B

Darüber hinaus können die Schülerinnen und Schüler anhand des selbst entwickelten räumlichen Zellmodells oder einer selbst gefertigten zeichnerischen Darstellung die im Lichtmikroskop sichtbaren Zellbestandteile benennen. Sie nennen die wichtigsten Unterschiede zwischen tierischen und pflanzlichen Zellen.

Niveaustufe C

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die Aufgaben der wichtigsten Zellbestandteilen und begründen mit diesen die unterschiedliche Lebensweise von Pflanzen und Tieren.

Bildungsplan 2004 Realschule

*Innovatives
Bildungsservice*

Niveaunkretisierung für den Fächerverbund
Naturwissenschaftliches Arbeiten (NWA)
Klasse 10

Energie

Juni 2005



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

(1) Bezug zu den Bildungsstandards

1. Kompetenzerwerb durch Denk- und Arbeitsweisen:

Die Schülerinnen und Schüler können Sachinformationen sammeln sortieren und gewichten; geeignete Software zur Informationsbeschaffung, Informationsaufarbeitung und Präsentation verwenden; Besonderheiten finden; Gesetzmäßigkeiten vermuten und überprüfen; Hypothesen bilden; Prognosen wagen; auswerten unter Verwendung von Fachsprache, Diagrammen, Tabellen, Gleichungen, Graphiken, Funktionen und Texten; Teilprobleme zusammenfügen; Ergebnisse reflektieren und diskutieren; naturwissenschaftliche Erkenntnisse in Alltagssituationen nutzen und anwenden; Experimente, Erkenntnisse und Fakten in angemessener Fachsprache präsentieren.

2. Kompetenzerwerb durch das Erschließen von Begriffen und Strukturen:

Schülerinnen und Schüler können selbstständig die Grundzüge eines mechanischen, elektrischen, durch Wärme oder chemischen Energieträger geprägten Energieversorgungssystems darstellen. Sie können Vorgänge, bei denen Energie von einem Träger zum andern übergeht, beschreiben, die Menge und die Kosten der transportierten Energie berechnen und die Übertragungseffektivität quantifizieren. Sie können die Bildung des Energiebegriffs und seine Quantifizierung nachvollziehen; Energieübertragung beschreiben und erklären; einem System Energie zuführen und entnehmen; die übertragene Energiemenge abschätzen und berechnen; Energiespeichermöglichkeiten im Alltag kennen und verstehen; mit Sonnenenergie umgehen.

(2) Problemstellung

Die Schülerin/der Schüler benennt einen Bereich aus Technik oder Natur in dem sie/er unter Verwendung zugelassener Informationsmitteln beschreibt und erläutert, wie Energie umgesetzt, transportiert und gespeichert werden kann. Dabei versucht sie/er diesen Bereich mit Hilfe des Energiebegriffs darzustellen und Aussagen zu machen wie groß die Energiemengen sind, die bei einem speziellen Vorgang dieses Bereichs umgesetzt, gespeichert oder transportiert werden.

(3) Niveaubeschreibung

Niveaustufe A

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben den ausgesuchten Bereich eindeutig und verständlich. Sie zeigen qualitativ auf, worum und wo und wie und wann in diesem Bereich Energie vorkommt und von Bedeutung ist. Es gelingt ihnen aus diesem Bereich je eine Situation zu finden und darzustellen, in denen Energie umgesetzt, transportiert oder gespeichert wird. Die Schülerinnen und Schüler zeigen mit ihrer Gesamtdarstellung wie naturwissenschaftliche Kenntnisse, im speziellen der Energiebegriff, in Alltagssituationen reflektiert, genutzt und angewendet werden können.

Niveaustufe B

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben den ausgesuchten Bereich eindeutig und verständlich. Dabei benutzen sie Fachbegriffe sinnvoll. Sie zeigen qualitativ und quantitativ auf, worum und wo und wann wie viel Energie in diesem Bereich vorkommt und von Bedeutung ist. Es gelingt ihnen aus diesem Bereich je eine Situation herauszufinden und darzustellen, in denen Energie umgesetzt, transportiert oder gespeichert wird. Sie beschreiben zumindest einen Versuch mit dem die umgesetzte, transportierte oder gespeicherte Energiemenge messbar gemacht werden kann. Die Schülerinnen und Schüler zeigen mit ihrer Gesamtdarstellung wie naturwissenschaftliche Kenntnisse, im Speziellen der Energiebegriff, in Alltagssituationen reflektiert, genutzt und angewendet werden können. Sie verknüpfen zumindest einen Teil des beschriebenen Bereichs mit eigenen Erfahrungen und der eigenen Umwelt.

Niveaustufe C

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben den ausgesuchten Bereich unter Verwendung von Fachsprache prägnant und verständlich („short and simple“). Sie zeigen im Detail und im Ganzen quantitativ auf, wie viel und wofür Energie in diesem Bereich vorkommt und an welchen Schnittstellen dieses System offen ist, also Energie aufnimmt oder abgibt. Es gelingt ihnen über den Energiebegriff die einzelnen Komponenten zu einem System zu vernetzen. Versuche, den Energiefluss in diesem System im Detail oder im Ganzen aufzuzeigen, werden praxisnah beschrieben, die Versuchsergebnisse aufgeführt und in ihrer Bedeutung richtig gewertet. Die Schülerinnen und Schüler zeigen mit ihrer Gesamtdarstellung wie naturwissenschaftliche Kenntnisse, im speziellen der Energiebegriff, in Alltagssituationen reflektiert, genutzt und angewendet werden können. Sie verknüpfen das Beschriebene mit eigenen Erfahrungen und leiten daraus Konsequenzen für verantwortungsvolles Handeln für sich und andere ab.

Bildungsplan 2004 Realschule

*Innovatives
Bildungsservice*

Niveaunkretisierung für den Fächerverbund
Naturwissenschaftliches Arbeiten (NWA)
Klasse 10

Fachinterne Prüfung NWA - Beispielauftrag
Aufgabenbeispiel der KMK

Basiskonzept Energie

September 2007



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

Vorbemerkungen

Kern des 10 Schuljahres, RS, NWA, ist es, dass Schülerinnen und Schüler ihre naturwissenschaftlichen Kompetenzen nachweisen. Das geschieht durch die Übernahme eines Auftrags, einer Aufgabenstellung, einer Problemlösung oder einer Problemabklärung. Die Schülerinnen und Schüler wählen dazu unter verschiedenen ganzheitlichen, komplexen, kontextbezogenen Problemstellungen eine ihnen zusagende aus.

Die vier von der KMK formulierten Kompetenzbereiche „Fachwissen“, „Erkenntnisgewinnung“, „Kommunikation“ und „Bewertung“, die allen naturwissenschaftlichen Standards übergeordnet sind, können in Klasse 10 ebenfalls durch solche Problemstellungen oder Aufträge, wie im unten beschriebenen Beispiel nachgewiesen werden. Der Schwerpunkt wird in diesem Fall auf Erkenntnisgewinnung und Bewertung gelegt.

(1) Bezug zu den Bildungsstandards

Bezug zu den Bildungsstandards NWA der Realschule in BW

Die Schülerinnen und Schüler können...

- Gesetze, Modelle und Konzepte zur Erklärung heranziehen;
- Hypothesen bilden;
- Energieübertragung beschreiben und erklären;
- gewonnene Erkenntnisse bewerten und gegebenenfalls anwenden;
- komplexe Zusammenhänge in Wirtschaft und Gesellschaft auch unter naturwissenschaftlichem Blickwinkel sehen und werten.

Bezug z.B. zu den Bildungsstandards Chemie und Physik der KMK

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler ...

PH / E1: beschreiben Phänomene und führen sie auf bekannte physikalische Zusammenhänge zurück,

PH / E6: stellen an einfachen Beispielen Hypothesen auf.

Kompetenzbereich Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler...

CH / B3: nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen,

CH / B5: diskutieren und Bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven (Klima, Energie, nachhaltiges Wirtschaften u.a.).

(2) Problemstellung



Dieter und Petra feiern mit Freunden an einem heißen Tag im Sommer in der großen Wohnküche. Durch die Sommertemperatur und das Feiern steigt die Temperatur in der Wohnung über 30 Grad Celsius. Deshalb schlägt Dieter vor, die Kühlschranktür zu öffnen, damit es im Raum kühler wird. Petra meint, es bringe nichts, im Gegenteil, es würde sogar wärmer im Raum.

Einstiegsinformation

In einem geschlossenen Rohrsystem zirkuliert ein Kühlmittel zwischen dem Innen und dem Außen des Kühlschranks. Ein elektrisch betriebener Kompressor (Pumpe) sorgt für die Zirkulation.

Dieser Kompressor bezieht über die Steckdose zum Betrieb des Kühlmittelkreislaufs eine durchschnittliche Energiemenge von 50 Joule pro Sekunde. Über den Kühlmittelkreislauf wird dem Kühlschrankinnenraum Energie entzogen, das Kühlschrankinnere kühlt dadurch ab. An der Rückseite des Kühlschranks gibt das Kühlmittel die dem Innenraum entzogene Energie an die Raumluft ab.

(3) Niveaubeschreibung

Niveaustufe A

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren sprachlich oder in einem Energieflussdiagramm die Energieströme am geöffneten Kühlschrank, einschließlich der pro Sekunde über die Elektrizität zufließenden Energie. Sie entscheiden sich in der Regel weder für Petra noch für Dieter, weil für sie die im Kühlschrankinnenraum aufgenommene Energie ja wieder über die Kühlschrankaußenseite in die Wohnung zurückfließt.

Niveaustufe B

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren sprachlich oder in einem Energieflussdiagramm die Energieströme am geöffneten Kühlschrank, einschließlich der pro Sekunde über die Elektrizität zufließenden Energie. Sie entscheiden sich für Petra, weil sie zusätzlich zu Niveau A erkennen und begründen können, dass die über die Elektrizität zufließende Energie zur Aufrechterhaltung des Kühlmittelkreislaufs letztendlich als zusätzliche Wärme (Energie) im Wohnraum landet und zu einer Temperaturerhöhung führen muss.

Niveaustufe C

Zusätzlich zu Niveau B erläutern die Schülerinnen und Schüler die physikalischen Vorgänge im Kühlmittelkreislauf, also die Energieaufnahme im Innenraum des Kühlschranks durch das Verdampfen des Kühlmittels und die Energieabgabe im Kühler durch Kondensation des Kühlmittels. Zur Kondensation ist eine Druckerhöhung in diesem Abschnitt des Kühlmittelkreislaufs notwendig. Energie fließt von alleine von Warm nach Kalt, es ist aber immer Energie notwendig, wenn wie beim Kühlschrank Energie von Kalt (Kühlschranksinnenraum) nach Warm (Kühlschranksaußenwand) fließt. (Dabei ist allerdings die Energie pro Sekunde, die zum Durchschnittlichen Pumpen von Kalt nach Warm aufzuwenden ist, sehr effektiv. Mit 50 Watt können über 150 Watt gepumpt werden.)

Die Schülerinnen und Schüler machen einen Vorschlag den Raum doch mit dem Kühlschrank zu kühlen, indem sie z.B. vorschlagen den Kühlschrank mit seiner Rückseite ins Fenster zu stellen und ansonsten das Fenster gut verdämmen.

Bildungsplan 2004 Realschule

*Innovatives
Bildungsservice*

Niveaunkretisierung für den Fächerverbund
Naturwissenschaftliches Arbeiten (NWA)
Klasse 10

Evolution I

Ergebnisse reflektieren, diskutieren und bewerten

Dezember 2005



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

Vorbemerkungen

Wie alle Niveaunkretisierungen ist auch dieses Beispiel nicht als Musteraufgabe oder Prüfungsaufgabe zu verstehen sondern als beispielhafte Verdeutlichung der Durchdringungstiefe eines Standards. Bei diesem Beispiel wird die Evolutionstheorie von Darwin **nicht als bekannt vorausgesetzt** aber sie liegt in in schriftlicher Form vor und/oder es ist ein vernetzter PC vorhanden.

(1) Bezug zu den Bildungsstandards

KOMPETENZERWERB DURCH DENK- UND ARBEITSWEISEN

Antworten und Erkenntnis durch Primärerfahrungen

Reflektieren – verknüpfen – anwenden

- Auswerten und Verwendung von Fachsprache

Antworten und Erkenntnisse durch Sekundärerfahrungen

- Ergebnisse reflektieren und diskutieren und bewerten

Antworten und Erkenntnisse durch Kooperation und Kommunikation

- in der Teamarbeit Kooperationsformen für zielgerichtetes Arbeiten erwerben

KOMPETENZERWERB DURCH DAS ERSCHLIESSEN VON PHÄNOMENEN, BEGRIFFEN UND STRUKTUREN

Die Prinzipien des Lebendigen verstehen

- das Zusammenwirken von Mutation, Isolation und Selektion bei der Entstehung neuer Arten verstehen

(2) Problemstellung

Die Evolutionstheorie von Charles Darwin („On the Origin of Species By Means of Natural Selection or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Live“) zeigt die Entstehung der Arten auf.

Die Schülerinnen und Schüler führen ein Mutations- und Selektionsspiel zur Evolution durch (z.B. Klett, Umwelt Biologie 9/10Ausgabe Baden-Württemberg, S.161). Sie erhalten die Anleitung und sollen die gewonnen Ergebnisse notieren, bewerten und beurteilen.

(3) Niveaubeschreibung

Niveaustufe A

Das Ergebnis wird dokumentiert. Sie versuchen das Ergebnis mit Hilfe der Begriffe Mutation und Selektion zu erklären. Die Erklärung hat Lücken oder bedarf der Mithilfe der Lehrkraft.

Niveaustufe B

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren ihr Ergebnis in anschaulicher Weise. Sie finden eine passende Erklärung des Ergebnisses mit Hilfe der Begriffe Mutation und Selektion.

Niveaustufe C

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren ihr Ergebnis übersichtlich und anschaulich (z.B. in einer Tabelle). Sie finden die richtige Erklärung und wenden auf die Erklärung die Begriffe Mutation, Selektion und Isolation einwandfrei an. Die Erklärung wird mit einem weiteren Beispiel gestützt.

Bildungsplan 2004 Realschule

*Innovatives
Bildungsservice*

Niveaunkretisierung für den Fächerverbund
Naturwissenschaftliches Arbeiten (NWA)
Klasse 10

Evolution II

Ergebnisse reflektieren, diskutieren und bewerten

Dezember 2005



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

Vorbemerkungen

Wie alle Niveaunkretisierungen ist auch dieses Beispiel nicht als Musteraufgabe oder Prüfungsaufgabe zu verstehen sondern als beispielhafte Verdeutlichung der Durchdringungstiefe eines Standards. **Für dieses Beispiel muss die Evolutionstheorie von Darwin bekannt sein** oder/und in schriftlicher Form vorliegen.

(1) Bezug zu den Bildungsstandards

KOMPETENZERWERB DURCH DENK- UND ARBEITSWEISEN

Antworten und Erkenntnisse durch Sekundärerfahrungen

- Ergebnisse reflektieren und diskutieren und bewerten.

Antworten und Erkenntnisse durch Kooperation und Kommunikaton

- In der Teamarbeit Kooperationsformen für zielgerichtetes Arbeiten erwerben.

KOMPETENZERWERB DURCH DAS ERSCHLIEßEN VON PHÄNOMENEN, BEGRIFFEN UND STRUKTUREN

Die Prinzipien des Lebendigen verstehen

- Das Zusammenwirken von Mutation, Isolation und Selektion bei der Entstehung neuer Arten verstehen.

(2) Problemstellung

Die Evolutionstheorie von Charles Darwin („On the Origin of Species By Means of Natural Selection or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Live“) zeigt die Entstehung der Arten auf.

Die Schülerinnen und Schüler führen ein Mutations- und Selektionsspiel zur Evolution durch (z.B. Klett, Umwelt Biologie 9/10Ausgabe Baden-Württemberg, S.161). Sie erhalten die Anleitung und sollen die gewonnen Ergebnisse notieren, bewerten und beurteilen.

(3) Niveaubeschreibung

Niveaustufe A

Das Ergebnis wird dokumentiert. Sie finden in der Literatur oder auf einer geeigneten Website die Theorie Darwins. Sie versuchen das Ergebnis mit Hilfe der Begriffe Mutation und Selektion zu erklären. Die Erklärung hat Lücken oder die Erklärung bedarf der Mithilfe der Lehrkraft.

Niveaustufe B

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren ihr Ergebnis in anschaulicher Weise. Sie finden im Text oder auf einer Website die Theorie Darwins und erklären das Ergebnis mit Hilfe der Begriffe Mutation und Selektion.

Niveaustufe C

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren ihr Ergebnis übersichtlich und anschaulich (z.B. in einer Tabelle). Sie finden im Text oder auf einer Website die Theorie Darwins und wenden diese auf die Erklärung ihres Ergebnisses mit den Begriffen Mutation, Selektion und Isolation einwandfrei an. Die Erklärung der Schülerinnen und Schüler wird mit einem weiteren Beispiel aus Text oder Website gestützt.

Bildungsplan 2004 Realschule

*Innovatives
Bildungsservice*

Niveaunkretisierung
für Fächerverbund NWA
Klasse 10

Fachinterne Überprüfung

Dezember 2008



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

Vorbemerkungen

Die Methode „Projektarbeit“ bzw. das projektorientierte Arbeiten im Unterricht sind nicht explizit in den NWA-Bildungsstandards aufgeführt. Die Grundlagen für das Arbeiten in Projekten werden in den Themenorientierten Projekten gelegt (TA, SE, WVR, BORS).

Die Arbeitstechniken der Projektarbeit sind aber notwendige Voraussetzung für die neue Abschlussprüfung.

Zitat: Fachinterne Überprüfung (Handreichungen zur neuen Abschlussprüfung, MKJS 2006, S.55 u. S.57):

„Die fachinterne Überprüfung in NWA [...] besteht aus einer fachpraktischen Arbeit, die dokumentiert, präsentiert und reflektiert werden soll.“

„Da das zehnte Schuljahr in NWA dem Kompetenznachweis dient, sollte der Unterricht in Klasse 10 so organisiert sein, dass selbständiges fachpraktisches Arbeiten auch im Team während des Schuljahres der Regelfall ist.“

Damit die Projektarbeit in NWA in Klasse 10 erfolgreich sein kann, muss sie in den Schuljahren 5-9, vor allem in den TOPen, aber auch im NWA-Unterricht erlernt und angewendet werden. Diese Niveaue Konkretisierung soll dazu einen Beitrag leisten.

Auszug aus den Leitgedanken zum Kompetenzerwerb für Themenorientierte Projekte :

„Kern der Themenorientierten Projekte ist die Prozessorientierung, das heißt Schülerinnen und Schüler werden in den Unterrichtsprozess eingebunden. Planung, Durchführung, Präsentation und Reflexion sind nicht nur Mittel, sondern auch Ziel der Arbeit. Das projektorientierte Arbeiten führt zum Erwerb von Handlungskompetenzen und dient der Persönlichkeitsentwicklung. [...] Die komplexen Aufgabenstellungen in Projekten sind nicht durch Standardlösungen zu bewältigen.

Deshalb lernen Schülerinnen und Schüler im Projekt Alternativen zu entwickeln und lösungsorientierte Vorgehensweisen zu planen und durchzuführen. Das Lernen und Anwenden von Techniken zur Förderung von Kreativität unterstützt die Projektplanung und Durchführung. [...] Die Schülerinnen und Schüler erfahren während der gesamten Durchführung Formen der Selbst- und Fremdbewertung. Sie lernen Kriterien kennen, in denen neben den fachlichen auch die überfachlichen Kompetenzen beobachtet, reflektiert und bewertet werden.“

(1) Bezug zu den Bildungsstandards

KOMPETENZERWERB DURCH DENK- UND ARBEITSWEISEN

Die Schülerinnen und Schüler können

- Ergebnisse dokumentieren und systematisieren;
- Ergebnisse reflektieren und diskutieren;
- Quellen, ab Klasse 8 auch englischsprachige, zum Erkenntnisgewinn nutzen;
- Sachinformationen sammeln, sortieren, gewichten;
- komplexe Sachverhalte in einfache Teilprobleme gliedern;
- gewonnene Erkenntnisse bewerten und gegebenenfalls anwenden,
- in der Teamarbeit Kooperations- und Kommunikationsformen für zielgerichtetes Arbeiten erwerben.

(2) Problemstellung

Im Rahmen der fachinternen Überprüfung erarbeiten die Schülerinnen und Schüler in Kleingruppen selbständig gewählte Themen und Aufgabenstellungen. Das Ergebnis ihrer Arbeit wird von ihnen dokumentiert und präsentiert. Der Zeitrahmen von acht Schulwochen wird vorgegeben, die methodische, inhaltliche und präsentationstechnische Umsetzung ist frei wählbar.

(3) Niveaubeschreibung

Niveaustufe A

Die Schülerinnen und Schüler wählen aus einem vorgegebenen Themenkatalog ein Großthema aus. Unter Mithilfe der Lehrkraft differenzieren und untergliedern sie es in Teilthemen. Sie sprechen ihre Arbeit in der Gruppe ab, wobei das Engagement der einzelnen Schülerinnen und Schüler erkennbar bleibt. Mit Unterstützung werten sie die Ergebnisse aus und dokumentieren diese. Sie tragen eine knappe aber inhaltlich korrekte Präsentation des Projektes vor. Dabei setzen sie einfache Methoden ein.

Niveaustufe B

Die Schülerinnen und Schüler wählen sich aus einem vorgegebenen Themenkatalog ein Großthema aus und differenzieren es selbständig in Teilbereiche. Sie strukturieren diese unter den Aspekten: zeitlicher Rahmen, praktische Umsetzung, inhaltliche Logik und Dokumentations- bzw. Präsentationsmethode. Dabei arbeiten sie weitgehend selbständig. Die Arbeitsteilung sprechen sie innerhalb der Schülergruppe ab und begründen sie individuell. Sie dokumentieren die Ergebnisse ordentlich und detailliert, und tragen die Präsentation pünktlich, inhaltlich korrekt und mit angemessenen Methoden vor. Dabei übernimmt jedes Gruppenmitglied seinen eigenen Part.

Niveaustufe C

Die Schülerinnen und Schüler haben eigenständige Vorschläge und Ideen für ihr Projektthema. Sie arbeiten und dieses völlig selbständig aus und differenzieren es. Die Lehrkraft dient nur als Berater. Sie erstellen eine sehr sorgfältige und ausführliche Dokumentation und wählen gute und passende Präsentationsmethoden. Die Arbeitsteilung innerhalb der Gruppe organisieren sie nach ihren persönlichen Voraussetzungen und zeigen ihre individuellen Leistungen sowohl in den Arbeitsphasen als auch bei der Präsentation.

Bildungsplan 2004 Realschule

*Innovatives
Bildungsservice*

Niveaunkretisierung für den Fächerverbund
Naturwissenschaftliches Arbeiten (NWA)
Klasse 10

Fächerübergreifende Kompetenzprüfung

September 2008



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

Vorbemerkungen

Die folgende Niveaunkretisierung dient der unterrichtlichen Vorbereitung auf die **Fächerübergreifende Kompetenzprüfung**.

Auf der Grundlage des Bildungsplanes 2004 müssen alle Schülerinnen und Schüler der Realschule Baden-Württemberg ab dem Schuljahr 2007/2008 am Ende der 10. Klasse in einem von der unteren Schulaufsichtsbehörde festgelegten Prüfungszeitraum eine Fächerübergreifende Kompetenzprüfung ablegen. Diese Prüfung besteht aus einer Präsentation zu einem bestimmten Thema und einem daran anknüpfenden Prüfungsgespräch. Das Thema bezieht sich auf die Bildungsstandards mindestens zweier Fächer oder Fächerverbünde. Die Präsentation kann schriftliche, mündliche und praktische Leistungen enthalten. Das gewählte Thema wird in der Gruppe (3-5 Schülerinnen und Schüler) im Verlauf des 10. Schuljahres projektorientiert erarbeitet.

Das Prüfungsgespräch bezieht sich über das Thema hinaus auf weitere, vorwiegend aus den Klassen 9 und 10 stammende Inhalte der betroffenen Fächer oder Fächerverbünde. Die Fächerübergreifende Kompetenzprüfung wird als Gruppenpräsentation durchgeführt; die Schülerinnen und Schüler werden im Anschluss einzeln mündlich fachbezogen zur übergreifenden Thematik geprüft.

(siehe auch Realschulabschlussprüfungsordnung S. 27)

(1) Bezug zu den Bildungsstandards

Bildungsstandards NWA

Die Schülerinnen und Schüler können

- Quellen, ab Klasse 8 auch englischsprachige, zum Erkenntnisgewinn nutzen;
- Sachinformationen sammeln, sortieren, Ergebnisse reflektieren, diskutieren und bewerten;
- komplexe Zusammenhänge in Wirtschaft und Gesellschaft auch unter naturwissenschaftlichem Blickwinkel sehen und werten;
- in der Teamarbeit Kooperations- und Kommunikationsformen für zielgerichtetes Arbeiten erwerben;
- Experimente, Erkenntnisse und Fakten in angemessener Fachsprache präsentieren und auf Rückfragen antworten;
- Ergebnisse reflektieren, diskutieren und bewerten.

Bildungsstandards EWG

Die Schülerinnen und Schüler sind imstande, bei einer globalen Fragestellung im Kontext der Agenda 21 sowie in einem politischen Handlungsfeld ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten anzuwenden und die selbst erarbeiteten Sachverhalte in geeigneter Form darzustellen.

(2) Problemstellung

Ein Themenbeispiel zur Kombination von NWA und EWG:

„Regenerative Energien in Abhängigkeit von Standortfaktoren“

(3) Niveaubeschreibung

Niveaustufe A

Die Schülerinnen und Schüler erläutern die wesentlichen ökologischen und ökonomischen Gründe für die zunehmende Erschließung und Nutzung regenerativer Energiequellen. Die Kosten und die technische Umsetzbarkeit verschiedener Konzepte an unterschiedlichen Standorten werden dabei nebeneinander dargestellt. Die Informationen sind sachlich richtig und der einzelne Vortrag

lässt eine Struktur erkennen. Verknüpfungen zwischen den Einzelbeiträgen sind sporadisch erkennbar.

Die Unterstützung durch die Medien ist schlicht gehalten. Sie veranschaulichen teilweise den Vortrag.

Die Schülerinnen und Schüler sprechen mit gelegentlichen Unterbrechungen oder lesen vorformulierte Texte ab.

In einem anschließenden Gespräch geben sie weitere Aspekte zu unterschiedlichen Energieträgern fachlich korrekt wieder.

Niveaustufe B

Die Präsentation weist eine hohe Informationsmenge und -dichte auf und ist klar strukturiert. Verknüpfungen von Kenntnissen aus beiden Fachgebieten (Bsp. „zyklische Prozesse und das Prinzip der Nachhaltigkeit in der Natur“ BP S.101; „wirtschaftliches Handeln im Spannungsfeld zwischen Ökologie und Ökonomie“ BP S.121) werden deutlich gemacht. Die Einzelbeiträge beziehen sich an vielen Stellen aufeinander.

Die Medienauswahl ist im Ganzen dem Thema angemessen, der Medieneinsatz ist effektiv und die Präsentation anschaulich. Die Schülerinnen und Schüler tragen ihren Text fast frei vor und treten sicher auf. Sie können auf Nachfrage einzelne Punkte präzisieren.

In einem anschließenden Gespräch setzen sie Bezüge über das Thema hinaus und können diese mit Hilfe ihres schulischen Vorwissens begründen.

Niveaustufe C

Das sehr umfassend und eigenständig bearbeitete Thema ist so strukturiert, dass das Spannungsfeld zwischen Ökonomie und Ökologie deutlich wird. Die Einzelbeiträge beleuchten und begründen unterschiedliche Positionen (z.B. Kraftwerksbetreiber und Naturschützer). Die Schülerinnen und Schüler favorisieren und begründen ein Zukunftsmodell für die Energieversorgung einer Region.

Die Einzelbeiträge stellen sinnvolle und eigenständige Verknüpfungen zu den anderen Beiträgen und zum Umfeld her.

Die ausgewählten Medien sind dem Thema angemessen, der Medieneinsatz ist effektiv und die Präsentation sehr anschaulich. Die Durchführung, Auswertung und Reflexion ausgewählter Versuche dient dem Verständnis einzelner Themenbereiche.

Die Schülerinnen und Schüler tragen ihr Thema frei vor und reagieren auf Fragen souverän.

In einem anschließenden Gespräch zeigen sie umfangreiche Kenntnisse über das Thema hinaus. Die unterschiedlichen wirtschaftlichen und ethischen Positionen nehmen sie zum Anlass, eine eigenständige und begründete Bewertung vorzunehmen.

Bildungsplan 2004 Realschule

*Innovatives
Bildungsservice*

Niveaunkretisierung für den Fächerverbund
Naturwissenschaftliches Arbeiten (NWA)
Klasse 10

Kausalität

März 2004



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

(1) Bezug zu den Bildungsstandards

Kompetenzerwerb durch Denk- und Arbeitsweisen:

Die Schülerinnen und Schüler können Besonderheiten finden, Gesetzmäßigkeiten vermuten, Versuche planen, Daten durch Messen erheben, Ergebnisse dokumentieren und unter Verwendung von Fachsprache, Diagrammen, Tabellen, Gleichungen, Graphiken, Funktionen und Texten auswerten und interpretieren.

Kompetenzerwerb durch das Erschließen von Begriffen und Strukturen:

Die Schülerinnen und Schüler können weitgehend selbstständig ein Alltagsproblem so einkreisen, dass es mit richtig ausgewählten Größen, Messmethoden und Messinstrumenten quantifizierbar wird. Sie können Kausalitäten erkennen und mit Hilfe des Funktionsbegriffes beschreiben und interpretieren.

(2) Problemstellung

Die Schülerinnen und Schüler suchen sich mit zugelassenen Informationsmitteln, zwei naturwissenschaftliche Größen aus, die dann in einer selbstgewählten Situation miteinander in Beziehung treten. Sowohl die ausgedachte Situation als auch die Beziehung der Größen in der Situation ist zu beschreiben.

Beispiel: Ein Luftballon wird aufgeblasen. Je größer das Volumen, um so größer der Druck.

Beispiel: Essig wird verdünnt. Die Leitfähigkeit ist abhängig von der Konzentration.

Beispiel: Wasserpest produziert Sauerstoff. Die Sauerstoffmenge ist abhängig von der Lichtmenge.

(3) Niveaubeschreibung

Niveaustufe A

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben zunächst die beiden ausgesuchten Größen in Alltags- und Fachsprache. Sie wählen eine Situation in der die eine Größe mit der anderen in Beziehung tritt und beschreiben diese vermutete Abhängigkeit in ihrer Alltagssprache. Sie planen, führen durch und beschreiben einen Versuch mit dem die vermutete Beziehung der beiden Größen zueinander in der gewählten Situation genauer beschrieben, verifiziert oder falsifiziert werden kann. Sie ordnen die erhaltenen Messwerte z. B. in einer Tabelle oder Wertetafel oder in einem Schaubild so an, dass die vermutete Beziehung sich abbildet oder eben auch nicht.

Niveaustufe B

Die Schülerinnen und Schüler planen, führen durch und beschreiben einen Versuch so, dass die Abhängigkeit der beiden Größen voneinander in einem gewissen Bereich in einer Tabelle oder Wertetafel oder in einem Schaubild dargestellt wird. Sie versuchen mit naturwissenschaftlich-mathematischen Methoden, Darstellungsweisen und Algorithmen, die eventuell in den Messwerten vermutete Abhängigkeit darzustellen und zu interpretieren (handelt es sich z. B. um eine Antiproportionalität oder eine andere schulisch geläufige Funktion).

Niveaustufe C

Die Schülerinnen und Schüler stellen Hypothesen auf und versuchen Erklärungen zu finden, warum sich die Beziehung zwischen den beiden Größen gerade so gestaltet und nicht anders. Sie verwenden dazu auch Bilder und Modellvorstellungen.

Bildungsplan 2004 Realschule

*Innovatives
Bildungsservice*

Niveaunkretisierung für den Fächerverbund
Naturwissenschaftliches Arbeiten (NWA)
Klasse 10

Kleinste Bausteine

Juni 2005



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

(1) Bezug zu den Bildungsstandards**1. Kompetenzerwerb durch Denk- und Arbeitsweisen:**

Die Schülerinnen und Schüler können Gesetze und Modelle und Konzepte zur Erklärung heranziehen; Begriffe und Modelle bilden und Zusammenhänge formulieren; Modellversuche und Simulationen planen und durchdenken; geeignete Software zur Informationsbeschaffung, Informationsaufarbeitung und Präsentation verwenden; auf Modellebene denken und eigene Modell entwickeln; mit Modellen sich selbst und anderen Phänomene beschreiben, dem Verstehen zugänglich machen und in einen Kontext einordnen; Besonderheiten finden; Gesetzmäßigkeiten vermuten und überprüfen; Hypothesen bilden; Prognosen wagen; auswerten unter Verwendung von Fachsprache, Diagrammen, Tabellen, Gleichungen, Graphiken, Funktionen und Texten; Teilprobleme zusammenfügen; Ergebnisse reflektieren und diskutieren; naturwissenschaftliche Erkenntnisse in Alltagssituationen nutzen und anwenden; Experimente, Erkenntnisse und Fakten in angemessener Fachsprache präsentieren.

2. Kompetenzerwerb durch das Erschließen von Begriffen und Strukturen:

Die Schülerinnen und Schüler finden den Zugang zur „andersartigen“ Welt der Atome und Elementarteilchen („Mikrokosmos“). Sie erkennen, dass ähnliches chemisches Verhalten von Elementen auf einem ähnlichen Atombau beruht. Da sie verstehen, dass auch kleine Stoffmengen riesige Teilchenzahlen enthalten und daher kleine Stoffmengen globale Auswirkungen haben können, gehen sie mit Gefahrstoffen besonders verantwortungsvoll um. Die Schülerinnen und Schüler können zur Beschreibung des Mikrokosmos Modelle sinnvoll einsetzen. Sie können dabei eine eigene, einfache Teilchenvorstellung entwickeln, um das Phänomen der Aggregatzustände besser zu verstehen; ein Atommodell zur Erläuterung von Bindungsverhalten und zum Verständnis des Periodensystems der Elemente anwenden; ein Atommodell reflektieren (Modelle sind nicht Abbild der Wirklichkeit, Atome sind unvorstellbar klein, kleine Stoffmengen enthalten riesige Teilchenzahlen).

Die Schülerinnen und Schüler können belebte und unbelebte Natur unterscheiden. Sie erkennen den zellulären Aufbau der Lebewesen. Sie kennen die DNS als Erbsubstanz.

Die Schülerinnen und Schüler können Phänomene, die mit Licht, Kraft, Wärme, Elektrizität, Radioaktivität verbunden sind oder sich durch den Blick ins Weltall eröffnen, in der Umgangssprache beschreiben, sie modellhaft darstellen oder in definierten Größen quantifizieren. Sie erkennen Grenzen von Darstellungsmöglichkeiten. Im Einzelnen können sie Alltagserfahrungen mit elektrischen Phänomenen beschreiben, mit geeigneten Freihandversuchen in Beziehung setzen und mit einfachen Modellvorstellungen erklären; Elektrizität mit den Größen Energie, Stromstärke und Spannung beschreiben und den elektrischen Widerstand als Eigenschaft eines Wandlers erkennen; elektrische Leitungsvorgänge in Metallen, Flüssigkeiten, Gasen, dem Vakuum und Halbleitern beschreiben;

(2) Problemstellung

Die Schülerin/der Schüler entscheidet sich für eines der drei Begriffspaare:

Organelle – Ahornblatt

Wasserstoffatom – 1 Liter destilliertes Wasser

Elektron – Siliziumsolarzelle

Am Gewählten arbeitet die Schülerin/der Schüler unter Verwendung von Informationsmitteln den Zusammenhang zwischen Teil und Ganzem heraus. Sie/ er beschreibt dabei Aufbau und Eigenschaften des Ganzen, einen Weg vom Ganzen zum genannten Teil und eine Möglichkeit das Teil nachzuweisen. Dabei wird sie/er sich mit Eigenschaften des Teils und dessen Beiträgen zum Ganzen auseinander setzen.

(3) Niveaubeschreibung*Niveaustufe A*

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die wichtigsten Eigenschaften des Ganzen und erläutern unter Verwendung eines Modells dessen Aufbau. Es gelingt ihnen das Teil im Ganzen nachzuweisen und mindestens einen Beitrag des Teils zur Funktion oder Eigenschaft des Ganzen zu benennen. Die Schülerinnen und Schüler machen richtige Aussagen zum Größenverhältnis von Teil und Ganzem.

Niveaustufe B

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die Eigenschaften des Ganzen weitestgehend und erläutern unter Verwendung eines Modells seinen Aufbau. Innerhalb des Modells wird die Funktion und Eigenschaften des Teils richtig beschrieben. Es gelingt ihnen Versuch zu schildern, die das Teil im Ganzen nachweisen, beziehungsweise die Annahme seiner Existenz rechtfertigen. Die Schülerinnen und Schüler machen richtige Aussagen zum Größenverhältnis von Teil und Ganzem und können die absolute Größe des Teils nennen.

Niveaustufe C

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die Eigenschaften des Ganzen und binden es mit diesen Eigenschaften in die Umwelt ein. Sie beschreiben den Aufbau des Ganzen präzise und binden dabei Modelle zur Veranschaulichung ein. Der Beitrag des Teils und dessen Eigenschaften zum Aufbau und zur Funktion des Ganzen wird folgerichtig beschrieben. Sie schildern dabei Versuche, die das Teil im Ganzen nachweisen, beziehungsweise die Annahme seiner Existenz rechtfertigen so, dass diese in der Praxis nachvollziehbar sind. Die Schülerinnen und Schüler machen richtige Aussagen zum Größenverhältnis von Teil und Ganzem und können die absolute Größe des Teils belegen und beschreiben. Die Schülerinnen und Schüler reflektieren auch, ob das beschriebene Teil selbst aus Teilchen aufgebaut ist und ob zum Verständnis des Ganzen andere Teile oder Phänomene eine Rolle spielen.

Konkretisierung der Niveaustufen am Beispiel Wasserstoffatom -- 1 Liter destilliertes Wasser*Hinweise zu den Eigenschaften des Ganzen (1l Wasser):*

1 Liter Wasser wiegt unter Normalbedingungen 1kg; durchsichtig; el. Leitfähigkeit schlecht, da nur wenig H_2O -Moleküle dissoziiert sind ; nicht kompressibel; Wasser hat eine Oberflächenspannung (Haut); Wasser steigt in Kapillaren; Wasser reflektiert und bricht Licht; Erstarrung bei $0\text{ }^{\circ}\text{C}$; Siedepunkt $100\text{ }^{\circ}\text{C}$; Wasser hat eine hohe Energiespeicherfähigkeit; Wasser braucht viel Energie zum Schmelzen und Verdampfen; Wasser hat bei $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ seine größte Dichte; pH-Wert neutral (7); gutes Lösungsmittel für nicht fettähnliche Substanzen; löst Säuren und Salze; Wasser verdunstet (trocknen); Wasser ist als Luftfeuchte in Form von Wasserdampf in der Umgebungsluft enthalten; in Wasser können Gase wie Sauerstoff oder Kohlendioxid gelöst sein; Wasser ist die Basis des Lebens auf der Erde; die meisten Lebewesen bestehen aus vielen Prozent Wasser; Wasser und Sonnenlicht und Kohlenstoff bzw. Kohlendioxid sind die Voraussetzungen für die Photosynthese; Wasser ist kein chemisches Element, es lässt sich in Wasserstoff und Sauerstoff im Volumenverhältnis 2:1 zersetzen z.B. durch Elektrolyse.

Hinweise, dass Wasser aus Teilchen (H_2O -Moleküle) aufgebaut ist:

Kraftwirkung eines elektrische geladenen Körpers auf einen feinen Wasserstrahl (Dipolcharakter der Wasserteilchen);
Oberflächenspannung als Folge von Kraftwirkungen der Wasserteilchen untereinander;
Phänomene wie Verdunstung, Osmose und Diffusion als Folge des Teilchenaufbaus von Wasser;
Beobachtungen zur Brownschen Molekularbewegung zum Teilchenaufbau von Wasser;
Volumenexplosion beim Übergang in die Dampfphase;
Phänomene wie Fähigkeit Salze zu lösen, Hydratation und Dissoziation als Hinweise auf die Eigenschaften und Aufbau von Wassermolekülen.

Hinweis, dass Wassermoleküle aus Wasserstoffatomen aufgebaut sind:

Elektrolyse; Thermolyse mit Katalysatoren; Redoxreaktionen;

das Wasserstoffatom und sein Aufbau als einfachstes und kleinstes Atom mit „Metallcharakter“; das Sauerstoffatom und sein Aufbau als typischer Vertreter eines „Nichtmetalls“; die Verbindung zwischen H-Atomen und Sauerstoffatomen als „fast“ Elektronenübergangsreaktion und damit als mögliche Erklärung für den Dipolcharakter des Wassermoleküls.

Bildungsplan 2004 Realschule

*Innovatives
Bildungsservice*

Niveaunkretisierung
für den Fächerverbund Naturwissenschaftliches Arbeiten
Klasse 10

**Medien bewerten
Sachinformationen prüfen**

August 2007



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

Vorbemerkungen

Den Antworten und Erkenntnissen durch Sekundärerfahrungen kommt im Medienzeitalter besondere Bedeutung zu. Dieses kritische Betrachten und Bewerten von Informationen wird in der vorliegenden Niveaunkretisierung präzisiert. Die KMK gliedert diesen Aspekt der naturwissenschaftlichen Bildung in die Bereiche Kommunikation und Bewertung, welche ebenfalls mit der vorliegenden Niveaunkretisierung abgedeckt werden sollen.

(1) Bezug zu den Bildungsstandards

- Sachinformationen sammeln, sortieren, gewichten;
- gewonnene Erkenntnisse bewerten und gegebenenfalls anwenden;
- Gesetze, Modelle und Konzepte zur Erklärung heranziehen;
- naturwissenschaftliche Erkenntnisse in Alltagssituationen nutzen und anwenden;
- exemplarische Reaktionen unter Beteiligung von Sauerstoff, Wasserstoff, Schwefel, Kohlenstoff, Metallen und Halogenen planen, durchführen, beschreiben und in Kontexte einordnen.

KMK-Standards für den Kompetenzbereich Kommunikation: Die Schülerinnen und Schüler prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit

(2) Problemstellung

Den Schülerinnen und Schülern wird folgender Zeitungsartikel vorgelegt, mit der Bitte um Prüfung. Differenzierte Leitfragen helfen bei der Zuordnung zu den Niveaustufen.

Warum verschwinden Kerzen beim Verbrennen?

Es bleibt nach dem Verbrennen zwar ein kleiner Wachsrest übrig, aber der größte Teil einer Kerze verschwindet scheinbar, aber wohin? Kerzen bestehen meist aus Paraffin, eine Mischung aus Kohlenwasserstoffen. Diese reagieren mit dem Luftsauerstoff. Während der Verbrennung werden sie zu Kohlendioxid und Wasserstoff, welche durch die Temperatur der Kerzenflamme schließlich als Gase in die Luft abgegeben werden, die Kerze löst sich in Luft auf.

Leitfragen: Aus welchen Elementen besteht die Verbindung Paraffin?
Welche Produkte entstehen, wenn diese Elemente verbrennen?
Welche Fehler stecken in dem Artikel

(3) Niveaubeschreibung*Niveaustufe A*

Die Schülerinnen und Schüler können nicht erkennen, dass in dem Artikel Fehler enthalten sind. Erst mit Hilfe der 3 Leitfragen sind sie in der Lage, die fachliche Problematik der Verbrennung von Kohlenwasserstoffen zu fassen. Es gelingt ihnen dann, eine Verbrennungsgleichung einer einfachen Kohlenwasserstoffverbindung zu formulieren und die Verbrennungsprodukte anzugeben. Eine Verbesserung des Artikels durch den Ersatz des Begriffes Wasserstoff durch Wasser gelingt.

Niveaustufe B

Die Schülerinnen und Schüler bemerken, dass der Artikel so nicht stimmen kann. Mit Hilfe der ersten Leitfrage sind sie in der Lage, die Verbrennungsgleichung eines langkettigen Kohlenwasserstoff zu formulieren und die Reaktionsprodukte anzugeben. Die Benennung des Reaktionsproduktes Wasser bzw. Wasserstoffoxid liefert den Schlüssel für die Korrektur des Artikels.

Niveaustufe C

Die Schülerinnen und Schüler erkennen die zu Grunde liegende Problematik völlig selbstständig. Sie stellen die entsprechende Reaktionsgleichung in der Formelschreibweise auf und erklären daran die entstehenden Reaktionsprodukte, wobei auch die Rußbildung angesprochen wird. Auch die unpräzise Formulierung „die Kerze löst sich in Luft auf“ wird thematisiert und verbessert.

Bildungsplan 2004

Realschule

*Innovatives
Bildungsservice*

Niveaunkretisierung für den Fächerverbund
Naturwissenschaftliches Arbeiten (NWA)
Klasse 10

Modell

Dezember 2004



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

(1) Bezug zu den Bildungsstandards

1. Kompetenzerwerb durch Denk- und Arbeitsweisen

Die Schülerinnen und Schüler können komplexe Sachverhalte in einfache Teilprobleme gliedern und Gesetze, Modelle und Konzepte zur Erklärung heranziehen. Sie können Graphiken auswerten und Zusammenhänge formulieren, mit Hilfe von Modellen Phänomene beschreiben, verstehen und in einen Kontext einordnen.

2. Kompetenzerwerb durch das Erschließen von Begriffen und Strukturen

Durch Kenntnisse von Bau und Funktion wichtiger Systeme können die Schülerinnen und Schüler den eigenen Körper als komplexes System begreifen. Sie erkennen Mikroben als Krankheitserreger.

Die Schülerinnen und Schüler haben Einblick in Stoffwechselprozesse.

Die Schülerinnen und Schüler finden Zugang zur „andersartigen“ Welt des Mikrokosmos. Die Schülerinnen und Schüler können zur Beschreibung des Mikrokosmos Modelle sinnvoll einsetzen. Sie können dabei eigene Modellvorstellungen entwickeln.

(2) Problemstellung

Es soll eine wirksame Zahncreme zur Pflege und zum vorbeugendem Schutz von Zähnen entwickelt werden. Insbesondere soll die Creme – zusammen mit der Zahnbürste – Karies verhindern. Zu Information über Karies dient die folgende Zeichnung und entsprechende Erläuterungen.

Modell zur Kariesentstehung



„Dentiman gegen die Kariesbande“ / aus Wrigley-Comic

Erläuterungen zur Kariesentstehung

Im menschlichen Mund leben zehnmal mehr Bakterien als Menschen auf der Welt: 50 Milliarden. Das ist o. k. – es gehört zum biologischen Gleichgewicht in der Mundhöhle. Doch wenn man Bakterien füttert, vermehren sie sich rasend schnell und zerstören Zähne und Zahnfleisch. Folgendes passiert: Das Bakterium *Streptococcus mutans* klammert sich an der glatten Zahnoberfläche fest und bildet mit seinen Kollegen einen dichten Teppich – den Zahnbelag (Plaque). Wird der Belag nicht entfernt, können sich darauf dann bis zu 299 Arten von Bakterien niederlassen. Und diese nimmersatten Winzlinge nutzen Bruchteile der Speisen, die durch den Mund wandern, zu ihrem Überleben. Sie wandeln Kohlenhydrate in Säuren um. Zähne sind zwar hart wie Stahl, aber aggressive Säuren, gebildet von den Bakterien, fressen sich in den Zahnschmelz und lösen ihn auf. Dann ätzen die Säuren ein Loch in das unter dem Schmelz liegende Zahnbein (Hauptbestandteil Kalk). Das Loch macht Schmerzen und dem Zahnarzt Arbeit: Karies! Der Zahn ist in höchster Gefahr.

(3) Niveaubeschreibung

Niveaustufe A

Die Schülerinnen und Schüler können die Informationen aus den Ebenen „Modell“ und „Erläuterungen“ als Ganzes zusammen sehen. Es gelingt ihnen Einzelheiten im Modell zu interpretieren und das Modell in seiner Gesamtaussage zu verstehen. Das folgerichtige Ausfüllen der Sprechblasen ist dafür ein Nachweis. Die funktionalen Eigenschaften der Grundsubstanzen einer Zahncreme, ein Stoff zur Reinigung und Entfernung der Plaque und einer zum Schutz bzw. Gesunderhaltung des Zahnschmelzes, werden erkannt und beschrieben.

Niveaustufe B

Die Schülerinnen und Schüler können die Informationen aus den Ebenen „Modell“ und „Erläuterungen“ als Ganzes zusammen sehen. Es gelingt ihnen Einzelheiten im Modell zu interpretieren und das Modell in seiner Gesamtaussage zu verstehen. Das folgerichtige Ausfüllen der Sprechblasen ist dafür ein Nachweis. Die Schüler und Schülerinnen machen Vorschläge, wie im Modell die unterschiedliche Empfindlichkeit gegen Säuren von Zahnschmelz und Zahnbein dargestellt werden kann. Die funktionalen Eigenschaften der Grundsubstanzen einer Zahncreme, ein Stoff zur Reinigung und Entfernung der Plaque und einer zum Schutz bzw. zur Gesunderhaltung des Zahnschmelzes, werden erkannt und beschrieben. Mit Hilfe zusätzlicher Informationsmaterialien kann die eine oder andere Substanz gefunden und aufgezählt werden.

Niveaustufe C

Die Schülerinnen und Schüler arbeiten das Modell zur Kariesentstehung folgerichtig und kreativ aus. Die Bewertung der Modellvorstellung ist umfassend und berücksichtigt die Kriterien Realitätsgehalt, Aussagekraft und Eignung.

Die Schülerinnen und Schüler können darstellen, dass der Kalk des Zahnbeins von Säuren sehr schnell aufgelöst wird und sie können für diese Reaktion auch ein weiteres Beispiel nennen. Sie formulieren die Reaktion Säurelösung-Kalk in einer Reaktionsgleichung. Sie begründen die Eigenschaften einer guten Zahncreme und finden Stoffe, die über diese Eigenschaften verfügen. Sie begründen die Notwendigkeit der regelmäßigen mechanischen Reinigung in Verbindung mit dem Putz- und Pflegemittel der Zahncreme; dabei müssen alle Hilfsmittel zur mechanischen Reinigung eine geringere Härte aufweisen als der Zahnschmelz. Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die besondere Problemzone der Reinigung, nämlich die Grenze zwischen Zahn und Zahnfleisch.

Bildungsplan 2004 Realschule

*Innovatives
Bildungsservice*

Niveaue Konkretisierung für den Fächerverbund
Naturwissenschaftliches Arbeiten (NWA)
Klasse 10

Neutralisation

Dezember 2005



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

Vorbemerkungen

Niveaue Konkretisierungen stellen keine Musteraufgaben im Sinne von Prüfungsbeispielen dar sondern sollen die Standards in ihrer Durchdringungstiefe auf Seiten der Schülerinnen und Schüler verdeutlichen.

(1) Bezug zu den Bildungsstandards

KOMPETENZERWERB DURCH DENK- UND ARBEITSWEISEN

Die Schülerinnen und Schüler können Versuche planen und durchführen, Daten durch Messen erheben. Sie können die Ergebnisse dokumentieren und die Erkenntnisse in angemessener Fachsprache und Formelsprache präsentieren, dabei können sie Modelle zur Erklärung verwenden und Zusammenhänge formulieren.

KOMPETENZERWERB DURCH DAS ERSCHLIESSEN VON PHÄNOMENEN, BEGRIFFEN UND STRUKTUREN

Die Schülerinnen und Schüler können Sicherheitsmaßnahmen und Verhaltensregeln sachgerecht anwenden, indem sie eigenverantwortlich mit Stoffen umgehen und dabei Laborgeräte benennen und verwenden können. Sie können chemische Begriffe und Schreibweisen zur Erklärung verwenden

(2) Problemstellung

Beim Umgang mit chemischen Substanzen ist die Analyse eine wichtige Fähigkeit, auch um problematische Stoffe sachgerecht entsorgen zu können. Die Identifizierung und Beseitigung von Säuren und Laugen ist ein Vorgang der in vielen Labors vorkommt.

Eine klare Flüssigkeit, von der nicht bekannt ist ob sie eine Säure oder Lauge ist soll identifiziert und „unschädlich“ gemacht werden.

Versuchsmaterialien, Geräte und Literatur stehen zur Verfügung.

(3) Niveaubeschreibung

Niveaustufe A

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben in einfacher Sprache Versuchsaufbau, -durchführung und Beobachtung. Der Inhalt des Protokolls ist verständlich geschrieben und weitgehend richtig. Die Schülerinnen und Schüler können die Flüssigkeit als Säure oder Lauge identifizieren. Das Ergebnis ist an den neutralen Ph-Wert angenähert. Das Ergebnis wird ausgewertet. Die Einhaltung der Sicherheitsmaßnahmen und die Sauberkeit beim Arbeiten sind ausreichend.

Niveaustufe B

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben unter Verwendung notwendiger Fachbegriffe die Durchführung und Beobachtung der beiden Versuche. Das Protokoll ist deutlich in einzelne Schritte getrennt. Die Beobachtungen sind richtig: Der unbekannte Stoff wird als Säure oder Lauge erkannt, die Neutralisation gelingt mit einer geringen Toleranz. Die Auswertung des Versuches ist logisch und strukturiert. Ist die Neutralisation nicht gelungen findet eine Fehlerdiskussion statt oder der Versuch wird wiederholt. Sicherheitsmaßnahmen und Sauberkeit werden beachtet.

Niveaustufe C

Die Schülerinnen und Schüler begründen die Versuchsplanung und zeigen bereits bei der Planung mögliche Alternativen auf. Das Versuchsprotokoll ist klar gegliedert und zeigt die einzelnen Schritte anschaulich auf. Die Beobachtungen sind richtig. Der unbekannte Stoff wird als Säure oder Lauge identifiziert und genau neutralisiert. Bei der Auswertung des Versuches werden Fachsprache und Formelsprache verwendet. Eine beispielhafte Reaktionsgleichung erläutert den Versuch. Die Anwendung der Sicherheitsmaßnahmen und die Sauberkeit am Arbeitsplatz sind vorbildlich.

Bildungsplan 2004 Realschule

*Innovatives
Bildungsservice*

Niveaunkretisierung für den Fächerverbund
Naturwissenschaftliches Arbeiten (NWA)
Klasse 9

Sammeln – Ordnen – Gewichten – Präsentieren

Juli 2008



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

Vorbemerkungen

Die Schülerinnen und Schüler sollten Vorwissen zum Thema und gute Informationsmöglichkeiten haben. Eventuell benötigen sie Unterstützung bei der Auswahl von Quellen. Wissenschaftliche Veröffentlichungen sind in der Regel zu anspruchsvoll, um ohne Hilfe bearbeitet zu werden.

(1) Bezug zu den Bildungsstandards

Kompetenzerwerb durch Denk- und Arbeitsweisen (siehe BP Seite 97):

Die Schülerinnen und Schüler können: dokumentieren und systematisieren, reflektieren und diskutieren, Quellen (auch englischsprachige) nutzen, sammeln und sortieren und gewichten, aufarbeiten und präsentieren.

Die Schülerinnen und Schüler können Kooperations- und Kommunikationsformen für zielgerichtete Arbeit nutzen.

Die Schülerinnen und Schüler können Experimente, Erkenntnisse und Fakten in angemessener Fachsprache präsentieren und auf Rückfragen antworten.

(2) Problemstellung

Die Schülerinnen und Schüler sammeln, ordnen, gewichten und präsentieren Informationen und Zusammenhänge auf der Basis folgender Aussage:

„Das irdische Leben ist vermutlich im Wasser entstanden. Bis heute spielen sich alle Lebensvorgänge des Körpers in wässriger Umgebung ab. Wasser ist ein besonderer Stoff, es besteht auch aus besonderen Molekülen.“

Im Einzelnen heißt das:

- Sie sammeln für Schüler verständliche Informationen zum Stoff Wasser und zu den Wassermolekülen.
- Sie sammeln Informationen zur Entstehung des Lebens und zu Vorgängen im menschlichen Körper, die eine wässrige Umgebung benötigen.
- Sie ordnen und gewichten die Informationssammlung so, dass daraus ein spannender erdgeschichtlicher Bericht zum Wirken des Wassers abgeleitet werden kann.
- Sie gestalten den Bericht als allgemeinverständliche 5 bis 10-minütige Präsentation (z.B. Powerpoint).

(3) Niveaubeschreibung

Niveaustufe A

Den Schülerinnen und Schülern gelingt es mit Unterstützung, Informationen zu den unterschiedlichen Eigenschaften von Wasser zusammenzutragen, für ihren Vortrag geeignete auszuwählen und diese stimmig, geordnet und verständlich zusammenzustellen. Die Präsentation besteht aus Bildern, Skizzen, Beschreibungen, Erläuterungen und Kommentaren, die den Zuschauer korrekt und folgerichtig über viele Eigenschaften des Wassers aufklären. Jede Folie der Präsentation kann von den Vortragenden richtig und ergänzend erläutert werden.

Niveaustufe B

Die Schülerinnen und Schüler tragen die unterschiedlichen Eigenschaften und Wirkungen von Wasser zusammen und ordnen diese verständlich und sinnvoll. Den Schülerinnen und Schülern gelingt es an mindestens einem Beispiel, einen Zusammenhang zwischen „Leben“ und einer oder einiger Wassereigenschaften herzustellen und angemessen darzustellen. Die Präsentation enthält mindestens eine Folie, die in richtiger und erklärender Weise Lebenszustände oder Lebensvorgänge als von Wassereigenschaften abhängige Größen oder Prozesse darstellt.

Niveaustufe C

Die Schülerinnen und Schüler tragen die unterschiedlichen Eigenschaften und Wirkungen von Wasser zusammen. Sie ordnen ihre Informationen zielgerichtet auf die Darstellung des Zusammenhangs zwischen den Eigenschaften des Wassers und „Leben“ einschließlich „der Entstehung von Leben auf der Erde“ aus. Den Schülerinnen und Schüler gelingt es dann an mehreren Beispielen diesen Zusammenhang richtig und erklärend darzustellen. Die Schüler und Schülerinnen erkennen auch, dass ohne Wasser, seine Eigenschaften und sein Wirken in erdgeschichtlichen Zeiträumen, die Evolution so nicht möglich gewesen wäre. Die Präsentation der Schülerinnen und Schüler ist in den meisten Folien richtig und stimmig und hat einen erkennbaren „roten Faden“. Die Schülerinnen und Schüler weisen während der Präsentation nach, dass sie alle innerhalb des Vortrags verwendeten Informationen gut verstanden haben, indem sie Erklärungen oder weitere Erläuterungen geschickt und passend nachschieben können.

Bildungsplan 2004 Realschule

*Innovatives
Bildungsservice*

Niveaunkretisierung für den Fächerverbund
Naturwissenschaftliches Arbeiten (NWA)
Klasse 10

Silizium - Kohlenstoff

März 2004



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

(1) Bezug zu den Bildungsstandards

Kompetenzerwerb durch Denk- und Arbeitsweisen:

Die Schülerinnen und Schüler können naturwissenschaftliche Erkenntnisse in Alltagssituationen nutzen und anwenden, mit Modellen sich selbst und anderen Phänomene beschreiben, dem Verstehen zugänglich machen und in Kontexte einordnen. Sie können beim Schutz der Mitwelt und bei der Nutzung von Technologien verantwortungsvoll handeln. Dabei hilft ihnen ihr Können bei der Auswertung von Diagrammen, Tabellen, Gleichungen, Graphiken, Funktionen und Texten, sowie ihre Fähigkeit komplexe Sachverhalte in einfache Teilprobleme zu gliedern, um z. B. Versuche zu planen.

Kompetenzerwerb durch das Erschließen von Begriffen und Strukturen:

Die Schülerinnen und Schüler können mit Sonnenenergie umgehen, dabei kennen und verstehen sie Energiespeichermöglichkeiten im Alltag und können Vorgänge bei denen Energie von einem Träger zum anderen übergeht beschreiben und die Übertragungseffektivität quantifizieren. Sie erkennen auch, dass ähnliches chemisches Verhalten von Elementen auf einem ähnlichen Atombau beruht. Dabei helfen ihnen ihre grundlegenden Kenntnisse über Vielfalt der Stoffe und ihre grundlegenden Eigenschaften. Im Feld des Lebendigen können sie Stoffwechsel- und Energieumwandlungsprozesse erfassen, beschreiben und darstellen.

(2) Problemstellung

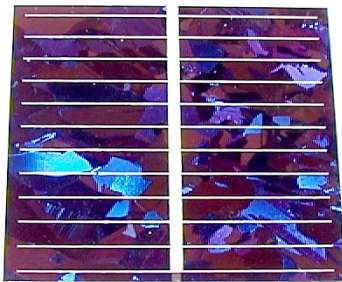


Bild 1

| Periode | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | Übersicht |
|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|
| 1 | 1,0 H | | | | | | | 4,0 He | |
| 2 | 6,9 Li | 9,0 Be | 10,8 B | 12,0 C | 14,0 N | 16,0 O | 18,0 F | 20,2 Ne | |
| 3 | 22,9 Na | 24,3 Mg | 27,0 Al | 28,1 Si | 30,9 P | 32,1 S | 35,5 Cl | 39,9 Ar | |
| 4 | 39,1 K | 40,1 Ca | 69,7 Ga | 72,6 Ge | 75,0 As | 78,9 Se | 79,9 Br | 83,8 Kr | |
| 5 | 85,5 Rb | 87,6 Sr | 114,8 In | 118,7 Sn | 120,0 Sb | 127,6 Te | 127,6 I | 131,3 Xe | |
| 6 | 132,9 Cs | 137,3 Ba | 208,4 Tl | 207,2 Pb | 208,9 Bi | 209,0 Po | 209,0 At | 222,0 Rn | |
| 7 | (223) Fr | (226) Ra | | | | | | | |

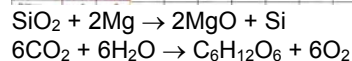


Bild 2



Bild 3

Solarzelle (Bild 1) und Blatt (Bild 3) können Sonnenenergie nutzen. Beide Systeme wandeln die Energie die Lichts in eine andere Energieform. Eine ausreichende, umweltverträgliche und nachhaltige Energieversorgung der Menschheit ist ein Schlüsselproblem. Die verbesserte Nutzung der Sonnenenergie bietet dazu eine Lösung. Bei optimaler Einstrahlung kommen pro Quadratmeter und pro Sekunde 1000 Joule auf der Erde an. Ein Vergleich der Funktion und des Wirkungsgrades von biologischen und technischen Sonnenlichtwandlern ist dabei hilfreich, insbesondere auch der Speicherproblematik wegen. Bedenkenswert ist dabei auch, dass Silizium (technische Nutzung) und Kohlenstoff (biologische Nutzung) Vertreter der vierten Hauptgruppe des Periodensystems (Bild 2) sind.

(3) Niveaubeschreibung

Niveaustufe A

Die Schülerinnen und Schüler können sich über Solarzellen und die Fotosynthese informieren und die Wandlung von Sonnenenergie in Blatt und Solarzelle wiedergeben. Sie können Solarzellen verwenden und angeleitete Versuche zur Fotosynthese durchführen. Sie können mit Hilfe des Periodensystems Ähnlichkeiten im Atombau von Kohlenstoff und Silizium erkennen.

Niveaustufe B

Die Schülerinnen und Schüler zeigen, dass man mit Solarzellen und Pflanzen Sonnenenergie nutzen kann. Sie verwenden zur Beschreibung der Wandlung von Sonnenenergie in Blatt und Solarzelle die Alltagssprache. Sie erkennen, dass die Pflanze die eingefangene Energie in dem Energieträger Zucker bzw. Stärke speichert, während die Solarzelle selbst keine Speichermöglichkeit hat. Sie erarbeiten sich mit Nachschlagewerken, woher das Silizium der Solarzelle und der Kohlenstoff der Pflanze stammt und können wichtige Stoffeigenschaften des Kohlenstoffs und des Siliziums zu zwei Stoffsteckbriefen zusammenstellen.

Niveaustufe C

Die Schülerinnen und Schüler zeigen bei den Lösungen, dass sie mit Sonnenenergie und ihrer Wandlung in elektrische bzw. chemische Energie umgehen können. Dazu nutzen sie Mittel wie Flussdiagramme, einfache Reaktionsgleichungen und Modelle. Sie erkennen bei der Fotosynthese die Zucker als die Speicher der Sonnenenergie und den Energiefluss von der Solarzelle zum Nutzer über den elektrischen Strom. Möglichkeiten der Speicherung elektrischer Energie werden aufgezeigt. Den Schülerinnen und Schülern gelingt es Versuche auf der qualitativen Ebene zum Vergleich des Wirkungsgrads von Solarzelle und Pflanze zu finden und die Planung nachvollziehbar zu beschreiben. Es gelingt ihnen sowohl darzustellen woher das Silizium der Solarzelle und der Kohlenstoff der Pflanze stammt, als auch darzulegen, dass beide Elemente zur vierten Hauptgruppe gehören, sie einen ähnlichen Atombau und damit ähnliche makroskopische Eigenschaften haben.

Bildungsplan 2004 Realschule

*Innovatives
Bildungsservice*

Niveaue Konkretisierung für den Fächerverbund
Naturwissenschaftliches Arbeiten (NWA)
Klasse 10

Taschenlampe

Dezember 2004



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

(1) Bezug zu den Bildungsstandards

1. Kompetenzerwerb durch Denk- und Arbeitsweisen

Die Schülerinnen und Schüler erwerben die Fähigkeit, Fragen an die Natur zu stellen, auch in ihrer technisch genutzten Form, und Antworten über Primär- oder Sekundärerfahrungen zu finden. Sie können Gesetze, Modelle und Konzepte zur Erklärung heranziehen. Sie nutzen naturwissenschaftliche Kenntnisse in Alltagssituationen

2. Kompetenzerwerb durch das Erschließen von Begriffen und Strukturen

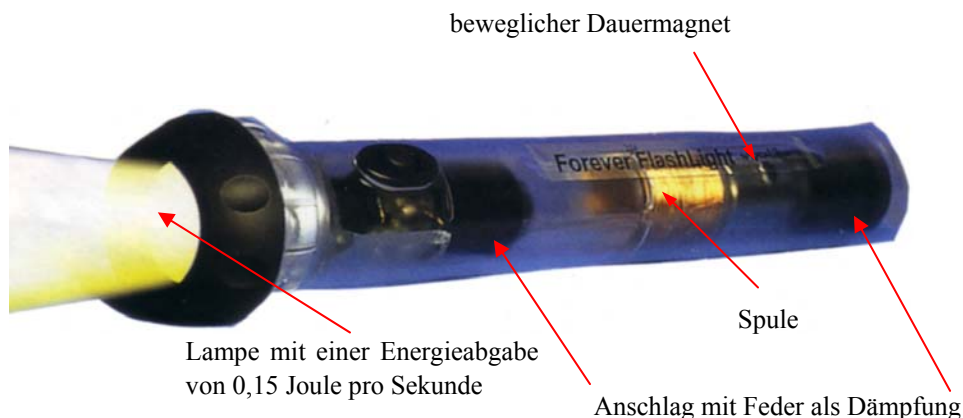
Die Schülerinnen und Schüler können den Energiebegriff verstehen und anwenden, nämlich:

- Energieübertragung beschreiben und erklären;
- einem System Energie zuführen oder entnehmen;
- die übertragene Energie abschätzen und berechnen;
- Energiespeichermöglichkeiten im Alltag kennen und verstehen.

(2) Problemstellung

Die abgebildete Taschenlampe ist ohne Batterien oder geladenen Akku einsatzbereit, wenn zuvor 30 Sekunden geschüttelt wird. Diese Schüttelzeit reicht aus, um nach dem Einschalten der Lampe 5 Minuten lang helles Dauerlicht zur Verfügung zu haben.

Um Grundprinzip und Funktion einer solchen Taschenlampe zu verstehen, können schulübliche Informationsmittel genutzt werden.



(3) Niveaubeschreibung

Niveaustufe A

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben den Energieübergang von einem mechanischen System (Schütteln) in ein elektrisches System (geschlossener Stromkreis) in Alltagssprache. Wichtige Bauteile eines solchen Wandlers können sie richtig benennen und die jeweilige Funktion im Gesamtsystem beschreiben.

Niveaustufe B

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben den Energieübergang von einem mechanischen System in ein elektrisches System unter Verwendung von Spule und Dauermagnet. Dabei verwenden sie den Energiebegriff. Die wichtigen Bauteile eines solchen Wandlers können sie richtig beschreiben und die jeweilige Funktion im Gesamtsystem benennen. Die Notwendigkeit eines Energiespeichers wird erkannt und beschrieben. Die Grundbauteile (ohne Gleichrichtung) werden in einer Skizze folgerichtig angeordnet. Die für ein Leuchten von 5 Minuten notwendige Mindestenergie wird aus der pro Sekunde abgegebenen Energie berechnet. Dieser Wert wird wegen der Wandlungsverluste als für die Praxis zu kleiner Wert erkannt.

Niveaustufe C

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben den Energieübergang von einem mechanischen System in ein elektrisches System und nutzen dabei sinnvoll einzelne Fachbegriffe. Sie erkennen, dass bei dieser Art der Energiewandlung Wechselstrom entsteht. Sie beschreiben die Bauteile eines solchen Wandlers richtig und können die jeweilige Funktion im Gesamtsystem benennen. Mögliche Energiespeicher wie Kondensatoren oder Akkumulatoren werden miteinander verglichen. Das Problem, dass ein Wechselstrom induziert wird und die Speicher nur für Gleichstrom geeignet sind, wird erkannt, beschrieben und eine Lösung vorgeschlagen. Die vorgeschlagenen Bauteile werden in einer Skizze funktionstüchtig angeordnet. Dabei wird das Problem einer möglichen Speicherentladung über die Spule erwähnt. Die für ein Leuchten von 5 Minuten notwendige Mindestenergie wird aus der pro Sekunde abgegebenen Energie berechnet. Dabei wird über einen möglichen Wirkungsgrad des Systems Taschenlampe im Sinne der Energiegesetze folgerichtig spekuliert.

Bildungsplan 2004 Realschule

*Innovatives
Bildungsservice*

Niveaunkretisierung für den Fächerverbund
Naturwissenschaftliches Arbeiten (NWA)
Klasse 10

Verkalken – was hilft?

März 2004



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

(1) Bezug zu den Bildungsstandards

Kompetenzerwerb durch Denk- und Arbeitsweisen:

Die Schülerinnen und Schüler können Versuche planen und durchführen, Daten erheben und auswerten. Sie können die Ergebnisse dokumentieren und die Erkenntnisse in angemessener Fachsprache präsentieren. Sie können naturwissenschaftliche Erkenntnisse in Alltagssituationen nutzen.

Kompetenzerwerb durch das Erschließen von Begriffen und Strukturen:

Die Schülerinnen und Schüler können experimentieren, einfache Laborgeräte benennen und verwenden, Sicherheitsmaßnahmen und Verhaltensregeln beachten.

Im Bereich „Stoffe und ihre Eigenschaften“ können die Schülerinnen und Schüler durch exemplarisches Wissen und Erfahrungen mit der Vielfalt der Stoffe umgehen. Sie können selbstständig die Phänomenologie von Stoffen beschreiben und haben grundlegende Kenntnisse über Eigenschaften von Stoffen. Als grundlegend werden die Eigenschaften bewertet, die im „Alltagsleben“ erfahrbar sind. Sie können Eigenschaften von Stoffen experimentell erkennen und einordnen, Veränderungen von Stoffen durch chemische Reaktionen wahrnehmen und beschreiben, exemplarische Reaktionen unter Beteiligung von Metallen durchführen, beschreiben und in Kontexte einordnen.

Die Schülerinnen und Schüler können mit den Begriffen Stoff – Reaktion – Element – Atom – Energie folgerichtig argumentieren. Sie können mit Ausdrucks- und Darstellungsmitteln wie Summenformeln, chemischen Gleichungen aktiv umgehen.

(2) Problemstellung

Information:

Kalk und Dolomit sind weit verbreitete Gesteine. Ganze Gebirge (Dolomiten, Schwäbische Alb) bestehen überwiegend daraus. Fließt Regenwasser durch kalkhaltiges Gestein, so entsteht „hartes Wasser“. Bei hartem Wasser verkalken alle Leitungen, durch die über 60 °C warmes Wasser fließt.

Säuren wirken im Alltag auf vielfältige Weise auf unedle Metalle ein: Eisenbrücken rosten, Regen- und Dachrinnen korrodieren, Kupferdächer werden grün, Metallgeschirr im Haushalt wird matt.

Alltagssituation:

Herr Huber steht in der Dusche und ärgert sich: „Jetzt schrubbe ich schon eine Stunde mit Bürste und Seifenwasser, aber die Kalkspritzer auf den Fliesen sind noch immer nicht weg!“ Seine Tochter rät ihm: „Kalkspritzer kriegst du am einfachsten mit Salzsäure weg.“

Frau Huber missfällt die Kalkbildung an den Heizstäben ihres Wasserkochers. Hier rät die Tochter allerdings nicht zur Verwendung von Salzsäure, sondern zu einem Entkalkungsmittel, das Ameisensäure enthält.

Zur Konkretisierung des Problems stehen zur Verfügung:

- Verschiedene Gesteine u. a. Kalkstein (Marmor)
- Salzsäure- und Ameisensäurelösung
- Reagenzgläser, Indikatoren, Schutzbrillen
- Verschiedene Metallbleche (Mg, Al, Zn, Fe, Cu)
- Brenner und Abdampfschalen
- Periodensystem und Schülerlexika „Chemie“

(3) Niveaubeschreibung

Niveaustufe A

Die Schülerinnen und Schüler erläutern die Wirkung von Salzsäure auf Kalk und können den Vorgang durch eine vereinfachte Reaktionsgleichung belegen. Sie verwenden die bereitgestellten Materialien und können zeigen, dass Kalk im Gegensatz zu Granit und Gips auf eine Salz- und Ameisensäurelösung reagiert. Bei den Reaktionen zwischen Metallen und Säurelösungen erkennen sie nur die Wasserstoffbildung, nicht die gleichzeitige Entstehung von Salzlösungen. Bei Versuchsdurchführungen sind oft Hinweise der Lehrkraft notwendig. Die Erklärungen zu den Versuchen sind oberflächlich und ungenau.

Niveaustufe B

Die Schülerinnen und Schüler erläutern die Wirkung von Salzsäure auf Kalk und können den Vorgang durch eine stimmige Reaktionsgleichung belegen und in Worten beschreiben. Sie verwenden die bereitgestellten Materialien sinnvoll und immer den Sicherheitsvorschriften entsprechend. Sie können zeigen, dass Kalk im Gegensatz zu Granit und Gips auf eine Salz- und Ameisensäurelösung reagiert. Bei den Reaktionen zwischen Metallen und Säurelösungen erkennen sie und weisen nach, sowohl die Wasserstoffbildung, als auch die gleichzeitige Entstehung von Salzlösungen. Die Erklärungen zu den Versuchen sind insgesamt gelungen. Es wird in Worten erklärt, warum die Wasserstoffentwicklung immer schwächer wird, genügend Metall in der Säurelösung vorausgesetzt.

Niveaustufe C

Die Schülerinnen und Schüler erläutern die Wirkung von Salzsäure auf Kalk und können den Vorgang durch eine fachlich korrekte Reaktionsgleichung belegen und verwenden für Begründungen notwendige Fachbegriffe unter anderem auch den Begriff des Ions. Beim Experimentieren wird systematisch vorgegangen, also eine Hypothesenbildung und eine Versuchsplanung ist deutlich erkennbar. Alle Sicherheitsmaßnahmen und Verhaltensregeln werden beachtet. Passende ausführliche Erklärungen zu den Versuchen zeigen, dass die Schülerinnen und Schüler naturwissenschaftliche Kenntnisse anwenden können. Dazu gehört auch, dass sie die Metall-Säurelösungsreaktion in einer fachlich korrekten Reaktionsgleichung beschreiben, die unterschiedlichen Reaktionsgeschwindigkeiten auf die unterschiedliche Oxidierbarkeit der Metalle zurückführen und das Ende der jeweiligen Salzbildung mit Hilfe eines Indikators nachweisen.

Bildungsplan 2004 Realschule

*Innovatives
Bildungsservice*

Niveaunkretisierung für den Fächerverbund
Naturwissenschaftliches Arbeiten (NWA)
Klasse 10

Ökologisch verantwortlich handeln

März 2004



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

(1) Bezug zu den Bildungsstandards

Kompetenzerwerb durch Denk- und Arbeitsweisen:

Die Schülerinnen und Schüler können, Hypothesen bilden, Versuche planen und durchführen, komplexe Sachverhalte in Teilprobleme gliedern, Teilprobleme zusammenfügen. Sie können auf Modellebene denken und eigene Modelle entwickeln.

Sie erkennen, dass jedes Teil eine Bedeutung für sich hat und gleichzeitig Komponente eines übergeordneten Systems ist.

Kompetenzerwerb durch das Erschließen von Phänomenen, Begriffen und Strukturen:

An ausgewählten Ökosystemen erwerben die Schülerinnen und Schüler das Verständnis für einfache ökologische Zusammenhänge. Sie erkennen die zyklische Beschaffenheit eines Systems und das Prinzip der Nachhaltigkeit in der Natur. Sie sind in der Lage, die wechselseitigen Abhängigkeiten von Arten aufzuzeigen, den Stoffkreislauf am Beispiel von Kohlenstoff und Sauerstoff sowie den Fluss der Energie zu beschreiben.

(2) Problemstellung



Nebenhin abgebildete Abbildung zeigt ein „versiegeltes“ (luftdicht verschlossenes) Aquarium, in das Wasserpflanzen (Wasserpest) und lungenatmende Wasserschnecken (Spitzschlamm Schnecken) eingesetzt sind.

Welche Bedingungen müssen unbedingt berücksichtigt werden, um sowohl das Überleben der Pflanzen, als auch der Schnecken und damit das Überleben des Systems zu sichern.

Als Hilfe zur Entwicklung der Hypothesen können Informationsquellen benutzt werden.

(3) Niveaubeschreibung

Niveaustufe A

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben, dass die Pflanzen zum einen den für die Atmung der Schnecken notwendigen Sauerstoff durch Fotosynthese produzieren und zum anderen den Schnecken als Nahrung dienen. Sie begründen, dass zur Sicherung der Atmung und Ernährung der Schnecken ausreichend Pflanzen eingesetzt werden müssen.

Niveaustufe B

Die Schülerinnen und Schüler erörtern die Tatsache, dass Lungenschnecken Luftsauerstoff an der Wasseroberfläche atmen müssen. Sie entwickeln die Hypothese, dass das Aquarium nicht vollständig mit Wasser gefüllt sein darf und dass der von den Wasserpflanzen produzierte Sauerstoff zum Teil in den überstehenden Luftraum abgegeben wird.

Sie entwickeln zur Überprüfung dieser Hypothese ein geeignetes Experiment.

Ferner erklären sie mit Hilfe von Stoffkreisläufen, dass bei einem ausgewogenen Verhältnis von Pflanzen und Schnecken das System stabil bleibt.

Niveaustufe C

Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, den im System vorliegenden Stoffkreislauf mit Hilfe chemischer Summenformeln zu beschreiben. Sie erkennen ebenso die Sonneneinstrahlung bzw. die Helligkeit als begrenzenden Faktor. Sie sind in der Lage, die Problematik der minimierten Fotosyntheserate bei zu geringer Sonneneinstrahlung zu beurteilen und leiten daraus die Wahl eines geeigneten Aquarienstandorts ab.