

Klasse(n)Kisten für den Sachunterricht

Ein Projekt

des Seminars für Didaktik des Sachunterrichts
Universität Münster

im Rahmen von **KiNT**:

Kinder lernen **N**aturwissenschaft und **T**echnik



Gefördert durch die Müller-Reitz-Stiftung
und durch die Deutsche Telekom Stiftung

Stand: April 2008

Inhalt

Klasse(n)Kisten für den Sachunterricht	1
I. Die Idee des Projektes	8
II. Der didaktische Ansatz	10
III. Die Unterrichtsthemen	12
IV. Die Klasse(n)Kisten	14
V. Forschen mit und für Lehrerinnen und Lehrer	15
VI. Die Ausleihe der Klasse(n)Kisten	16
VII. Eine wichtige Bedingung!	18
VIII. Die Themen im Überblick	19
1. Schwimmen und Sinken	19
2. „Wie kommt es, dass ein Ball springt?“	21
3. „Schall – was ist das?“	23
4. „Luft ist nicht nichts“	25
5. Luftdruck und Vakuum entdecken	27
6. Magnetismus	29
7. Was ist eigentlich Licht?	31
8. Kerzenflamme und Verbrennung	33
9. „Warum geht der Brotteig auf?“	35
10. „Salz – Das weiße Gold“	37
11. Elektrischer Strom	39
12. Schwerkraft, Gleichgewicht und Standfestigkeit	41
13. „Ohne Messen geht es nicht“	43
IX. Themen- und Fortbildungsangebote in unserer Didaktischen Werkstatt und der Mediothek	45

X. ... und so finden Sie uns:

49

I.

Impressum

Titel	Klasse(n)Kisten für den Sachunterricht Ein Projekt des Seminars für Didaktik des Sachunterrichts im Rahmen von KiNT: Kinder lernen Naturwissenschaft und Technik
Hrsg.	Westfälische Wilhelms-Universität Seminar für Didaktik des Sachunterrichts Leitung: Prof. Dr. Kornelia Möller
Text	Kornelia Möller, Angela Jonen, Berenike Gais, Klaus Lemmen
Layout	Berenike Gais, Klaus Lemmen, Sonja Wichert
Leitung	Prof'in Dr. Kornelia Möller, Klaus Lemmen
Projektteam	Ulrike Austermann, Eva Blumberg, Berenike Gais, Angela Jonen, Franz-Hermann Kock, Klaus Lemmen, Susanne Lips, Kornelia Möller, Sonja Wichert
Bezug der Projekt-Übersicht	Westfälische Wilhelms-Universität Seminar für Didaktik des Sachunterrichts Fachbereich 11 Leonardo-Campus 11 48149 Münster Telefon: 02 51/83-3 84 99 E-Mail: klassenkisten@uni-muenster.de
	Die Projektübersicht wie auch weitere Informationen über uns und unsere Projekte finden Sie auch auf unserer Homepage: http://ddsuni-muenster.de/www/
Ort	Münster, Januar 2006

Förderung

Müller-Reitz-Stiftung
SV Stiftungsverwaltung GmbH
Barkhovenallee 1
45239 Essen

Deutsche Telekom Stiftung
Graurheindorfer Str. 153
53117 Bonn

ThyssenKrupp AG
August-Thyssen-Straße 1
40221 Düsseldorf
und
Stiftung Partner für Schule NRW
Zollhof 2a
40221 Düsseldorf

Liebe Lehrerinnen und Lehrer,

der naturwissenschaftlich-technische Bereich des Sachunterrichts kommt in vielen Grundschulklassen zu kurz. Andererseits sind Schülerinnen und Schüler gerade von naturwissenschaftlich-technischen Themen häufig begeistert. Das gilt übrigens nicht nur für die Jungen, wie wir im Unterricht oft erleben konnten!

In vielen Fortbildungsveranstaltungen haben wir erfahren, dass Lehrerinnen und Lehrer gerne solche Themen unterrichten würden, aber Unterstützung in der Organisation und Planung eines entsprechenden Unterrichts brauchen. Einige Schwierigkeiten, die Sie vielleicht auch schon erfahren haben, sind:

- Viele Experimente, die Sie in Büchern finden, klappen in der Praxis oft nicht oder sind zu aufwändig.
- Die benötigten Materialien sind in der zur Verfügung stehenden Zeit nicht zu beschaffen.
- Viele Themen bedürfen einer guten Kenntnis der kindlichen Vorstellungen und Lernschwierigkeiten, um Vermutungen widerlegen und die Entwicklung neuer Erklärungen anregen zu können.

So fällt manchmal der Wunsch, einen für Kinder interessanten Unterricht zu gestalten, methodischen und organisatorischen Schwierigkeiten zum Opfer.

„Von Chirurgen verlangen wir nicht, dass sie sich auf ihrem Weg zur Arbeit Verbandstoff und scharfe Skalpelle besorgen, aber wir erwarten das Entsprechende von Lehrern. Das funktioniert nicht.“ (Physics Today Online, 29.1.2002)

In Anlehnung an die Anfang der 80er Jahre in den USA entwickelten „science kits“ haben wir ein regionales Ausleihsystem eingerichtet. In der Didaktischen Werkstatt unseres

**Seminars für Didaktik des Sachunterrichts
an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster**

können Sie sich Kisten ausleihen, in denen sich fast alles befindet, was Sie für einen solchen Unterricht brauchen.

I. Die Idee des Projektes

Im Rahmen unseres **KiNT-Projektes** erforschen wir seit einer Reihe von Jahren gemeinsam mit Studierenden und Lehrkräften, die mit uns zusammenarbeiten, wie Unterricht im naturwissenschaftlich-technischen Bereich gestaltet werden kann, um bei Kindern Interesse zu wecken und Verstehen zu ermöglichen. In der Mediothek unserer didaktischen Werkstatt finden Sie Materialien für eine Reihe von **Themen** (siehe Kap. IX).

Aus diesen Themen haben wir einige ausgewählt, zu denen wir Ihnen **Klasse(n)Kisten** anbieten. Die ausgewählten Themen wurden von uns in vielen Forschungsseminaren und Unterrichtserprobungen, auch in einem größeren Forschungsprojekt der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), gründlich untersucht. Besonders wichtig ist in unseren Forschungen die Frage, wie es gelingen kann, Kinder in anspruchsvollen Themengebieten angemessen zu fordern und zu fördern. Eine Über- oder Unterforderung soll dabei vermieden werden.

Die daraus entstandenen Vorschläge für Unterricht mit den dazugehörigen Materialien und notwendigen methodischen, didaktischen und fachwissenschaftlichen Informationen stellen wir in stabilen Transportkisten bzw. als Kopiervorlagen zur Verfügung.

Die **Klasse(n)Kisten** enthalten

- (fast) alle Materialien, die Sie für den Unterricht benötigen,
- fachliche Hintergrundinformationen, verständlich und interessant aufbereitet,
- organisatorische Hinweise für den Unterricht,
- Arbeitsblätter und Demonstrationsmaterialien,
- detaillierte Vorschläge für die Unterrichtsgestaltung,
- didaktische und methodische Hilfen,
- Hinweise auf typische Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten.

Wir hoffen, mit diesen **Klasse(n)Kisten** die „Aufwandschwelle“ für die Bearbeitung naturwissenschaftlich-technischer Themen in Ihrem Unterricht zu verringern und diese Themen für Ihren Unterrichtsalltag attraktiv zu machen.

II. Der didaktische Ansatz

Untersuchungen haben gezeigt, dass bei einer angemessenen, kindgemäßen Unterrichtsgestaltung verstehendes und interessiertes Lernen im Vorfeld der Naturwissenschaften auch schon im Grundschulalter möglich und sinnvoll ist. Frühzeitige, positive Lernerfahrungen wirken sich dabei insbesondere auf die Entwicklung von Motivation und Interesse, auf die erlebte Kompetenz und auf die Fähigkeit, wissenschaftlich zu denken, förderlich aus. Auch den häufigen Erfahrungsdefiziten von Mädchen in diesem Bereich kann ein bereits in der Grundschule beginnender Unterricht entgegenwirken.

Dabei bedeutet der Unterricht aufgrund seiner kindgemäßen und sehr handlungsintensiven Gestaltung keineswegs eine Überforderung für die Grundschul Kinder. Im Gegenteil: Ein Unterricht, der Gelegenheit gibt, eigene Ideen und Vermutungen zu entwickeln, diese in kleinen Experimenten zu überprüfen, darüber miteinander zu sprechen und daraus zu lernen, trifft auf ausgesprochenes Interesse bei Grundschulkindern!

Wesentliche Merkmale unserer Lehr-Lernumgebungen sind:

- die Einbettung der Inhalte in sinnvolle, anwendungsbezogene Zusammenhänge, die auch im Alltag wichtig und interessant sind,
- die Berücksichtigung der Präkonzepte der Lernenden, also der Erklärungen, Ideen und Vorstellungen, die die Kinder in den Unterricht mit hinein bringen,

- die Förderung eines selbstständigen und aktiven Lernens der Kinder durch motivierende Fragestellungen und anregende Lernumgebungen mit Möglichkeiten zum Selber-Tun,
- die Zurückhaltung der Lehrkraft beim Erklären von Versuchen und die Unterstützung entdeckender Lernprozesse,
- das Fördern gemeinsamer Denkprozesse und Diskussionen, in der Kleingruppe ebenso wie im gemeinsamen Klassengespräch,
- das Unterstützen von Denkprozessen durch eine strukturierende Gesprächsführung,
- ein angemessenes Maß an Mitbestimmung bei den Lerninhalten, -zielen, -methoden und Lernkontrollen,
- die Reflexion von Lernprozessen.

In der didaktischen Literatur werden solche Lernumgebungen häufig als konstruktivistisch orientiert beschrieben. Dem Unterricht liegt dabei ein Verständnis von Lernen zugrunde, dass die eigene Konstruktion des Wissens durch den Lernenden betont. Wissen kann nicht ohne Eigentätigkeit des Lernenden erworben werden; eine direkte Vermittlung von Wissen ist nach dieser Auffassung nicht möglich! Dieser didaktische Ansatz ist aber nicht neu; der genetische Unterricht nach Wagenschein und Köhlein wie auch das entdeckende und problemorientierte Lernen sind eng damit verwandt.

III. Die Unterrichtsthemen

Die Themen sollen aus der Erfahrungswelt der Kinder stammen und echte Fragen von Kindern aufgreifen. Sie sollen vielfältige Anknüpfungsmöglichkeiten bieten und exemplarische Phänomene und Probleme aufgreifen. Zugleich sollen die an diesen Themen in der Grundschule erarbeiteten Inhalte und Denkweisen Ansatzpunkte für das weiterführende Lernen in den späteren Jahrgängen bieten.

Folgende Themen für die Klassen 2, 3 und 4 stehen bisher in Form von **Klasse(n)Kisten** zur Verfügung:

- 1. Schwimmen und Sinken**
ca. 8 Doppelstunden
- 2. „Wie kommt es, dass ein Ball springt?“**
- Elastizität und Plastizität von Materialien -
ca. 2 Doppelstunden
- 3. „Schall – was ist das?“**
ca. 6 Doppelstunden
- 4. „Luft ist nicht Nichts“**
- Eigenschaften der Luft I -
ca. 5 Doppelstunden
- 5. Luftdruck und Vakuum entdecken**
- Eigenschaften der Luft II -
ca. 6 Doppelstunden

6. Magnetismus

ca. 8 Einzelstunden

7. „Was ist eigentlich Licht?“

- Licht und Schatten -

ca. 8 Einzelstunden

8. Kerzenflamme und Verbrennung

ca. 3-4 Einzelstunden

9. „Warum geht der Brotteig auf?“

- Wir arbeiten wie Wissenschaftler -

ca. 5 Doppelstunden

10. „Salz – Das weiße Gold“

ca. 5 Doppelstunden

Unterrichtsanregungen zur Erprobung:

11. Elektrischer Strom

Fachliche und fachdidaktische Aufbereitung mit Experimentieranleitungen

12. Schwerkraft, Gleichgewicht und Standfestigkeit

Fachliche und fachdidaktische Aufbereitung mit Experimentieranleitungen

13. „Ohne Messen geht es nicht“

- Messen und Messgeräte -

ca. 5-7 Doppelstunden

IV. Die Klasse(n)Kisten

Jede **Klasse(n)Kiste** besteht aus Materialkisten und schriftlichen Begleitinformationen; einigen Kisten liegen auch Videoaufzeichnungen bei.

Die Materialkisten:

In stabilen Transportboxen stehen Ihnen die Materialien zur Verfügung, die Sie zur Durchführung der jeweiligen Unterrichtsreihe brauchen. Verbrauchsmaterialien wie Papier, Tonkarton u.ä. liefern wir allerdings nicht mit.

Damit Sie wissen, um welche dieser Materialien Sie die ausgeliehenen Kisten noch ergänzen müssen, liegt jeder Mappe eine Materialliste bei, die darüber Auskunft gibt.

Fast jedes Themenpaket besteht aus mehreren Kisten; der Umfang variiert hier beträchtlich. Ein sehr materialintensives und dadurch sehr umfangreiches Themenpaket ist z.B. „Schwimmen und Sinken“ mit 5 Kisten und diversen größeren Demonstrationsmaterialien. Das Themenpaket „Wie kommt es, dass ein Ball springt?“ ist dagegen erheblich kleiner.

Die Begleitinformationen:

Die Klassenkisten enthalten neben den Materialien Sachinformationen zu den jeweiligen Themen mit didaktischen und methodischen Hinweisen, sowie Arbeitsblätter und Unterrichtsskizzen zu den einzelnen Stunden.

Die Unterrichtsskizzen sind als Vorschlag zu verstehen. Sie zeigen, in welcher Form der Unterricht von uns durchgeführt wurde. **Mit Ihrer Hilfe sollen unsere Vorschläge erprobt und ggfs. verändert werden.**

V. Forschen mit und für Lehrerinnen und Lehrer

Wir bitten Sie um **MITHILFE!**

Vielleicht entstehen in Ihrer Klasse bei der Durchführung des Unterrichts wertvolle Variationen, die auch für andere Lehrkräfte interessant sind! Vielleicht fehlen Ihnen einige unterstützende Informationen...

Deshalb bitten wir Sie nach Beendigung des Unterrichts um eine Rückmeldung. Ein kurzer schriftlicher Erfahrungsbericht und ein Gespräch mit Ihnen bei der Rückgabe der **Klasse(n)Kisten** helfen uns, unser Angebot und den Unterricht zu optimieren. Um Ihnen Arbeit zu sparen, legen wir einen Fragebogen für Ihre Bewertung mit in die Begleitmappe.

VI. Die Ausleihe der Klasse(n)Kisten

- Die **Anmeldung** für die Ausleihe erfolgt bei
Klaus Lemmen
Leiter des **Klasse(n)Kisten** - Projektes
Seminar für Didaktik des Sachunterrichts
Leonardo-Campus 11
Zimmer 215, 2. Etage
48149 Münster

Tel.: 0251/ 8338499
E-mail: klassenkisten@uni-muenster.de

- Die **Ausleihe, Kontrolle und Rücknahme** erfolgt bei
 - Ann-Kathrin Pohler
 - Jens Höntges
 - Torben Wilke
 - Nora Nappertim **Klassenkistenkeller** (Leonardo-Campus 11,
linker Eingang)

Bitte berücksichtigen Sie unbedingt folgende Zeiten:

Montag (für Studenten)	Dienstag	Mittwoch (für Studenten)	Donnerstag	Freitag
12-14 Uhr	16-18 Uhr	12-14 Uhr	16-18 Uhr	14-16 Uhr

- Wir erheben eine Leihgebühr von 15 € für jedes Themenpaket der **Klasse(n)Kisten**. Die Ausleihfrist beträgt 4 Wochen (Ballkiste 1 Woche). Bei Überschreitung der Leihfristen müssen wir leider eine Gebühr erheben, da die **Klasse(n)Kisten** möglichst vielen Lehrkräften zur Verfügung stehen sollen. **Für Studenten fällt keine Leihgebühr an.**
- Als Pfand für die entlehnten Materialien bringen Sie bitte einen **Verrechnungsscheck über 200 €** (mache Banken benötigen für die Erstellung eine Vorlaufzeit von einer Woche ! Bitte berücksichtigen !) mit. Wir nehmen kein Bargeld an. **Diese Regelung entfällt für Studenten des Seminars für Didaktik des Sachunterrichts.**
- Bitte kommen Sie mit einem PKW mit ausreichend Stauraum zur Ausleihe.
- Eventuell fehlendes oder beschädigtes Material muss ersetzt werden. Sprechen Sie dazu bitte mit unseren Hilfskräften der Ausleihe.

- Bitte geben Sie die Kisten unbedingt in trockenem, sauberem und geordnetem Zustand wieder ab. Das erleichtert uns die Durchsicht und den weiteren Verleih.
- Bitte füllen Sie unseren beigefügten kleinen Fragebogen aus und nehmen Sie sich die Zeit für ein Gespräch mit uns bei der Rückgabe der Kisten.

VII. Eine wichtige Bedingung!

Da sich unsere **Klasse(n)Kisten** noch in der Entwicklung befinden, dürfen die von uns herausgegebenen Materialien ohne unser Einverständnis nicht vervielfältigt werden, außer für Ihren eigenen Unterricht. Alle zur Verfügung gestellten Materialien sind urheberrechtlich geschützt. Bitte haben Sie hierfür Verständnis!

VIII. Die Themen im Überblick

1. Schwimmen und Sinken



- Alter:** Klassen 3/ 4
- Reihendauer:** 8 Doppelstunden (davon 1 Doppelstunde im Schwimmbad)
- Arbeitsformen:** Stationenarbeit, Gruppenarbeit, gemeinsame Gespräche im Kreis
- Kisten:** 5 Kisten für den Unterricht in der Klasse; die umfangreichen Materialien für den Schwimmbadbesuch sind separat gepackt; 8 Wasserbecken sowie eine Posterrolle.
- Sachstruktur:** Das Thema gliedert sich in 5 Unterthemen:
1. Was schwimmt, was sinkt? – Schwimmen und Sinken verschiedener Vollkörper/ Materialien
 2. Wie kommt es, dass Metall untergeht und Wachs schwimmt? – Dichte verschiedener Materialien

3. Was passiert mit dem Wasser, wenn man etwas hineintaucht? – Verdrängung
4. Was macht das Wasser mit den Gegenständen, wenn sie eingetaucht werden? – Auftrieb
5. Verbinden und Anwenden des Gelernten bei der Frage: „Wie kommt es, dass ein Schiff nicht untergeht?“

Kisteninhalt: Die Kisten enthalten fertig zusammengestellte Experimentiersets für die Arbeit in Kleingruppen bzw. für den Aufbau von Stationen. Vorhanden sind Voll- und Hohlkörper aus unterschiedlichem Material, Einheitswürfel gleicher Größe für die Erarbeitung des Dichtebegriffs (aus Edelstahl, Stein, Wachs, Kork, Tropenholz, Styropor, Holz und Keramik), Digitalwaagen, Wasserbecken, Bechergläser, Bälle, Gewichte an Gummibändern oder Angeln, Töpfe etc. Auch Materialien für einen Schwimmbadbesuch sind enthalten.

Einsetzbarkeit: Es empfiehlt sich, alle Materialien auszuleihen und über die gesamte Dauer der Einheit in der Schule verfügbar zu haben. Auf Wunsch kann nur das Material für den ersten Teil der Unterrichtsreihe „Schwimmen und Sinken“ ausgeliehen werden; dieser Teil kann evtl. auch schon im ersten oder zweiten Schuljahr durchgeführt werden.

Das Material ist für eine Klasse mit 32 Kindern ausreichend.

2. „Wie kommt es, dass ein Ball springt?“

- Elastizität und Plastizität von Materialien -



- Alter:** Klassen 3/ 4
- Reihendauer:** ca. 2 Doppelstunden
- Arbeitsformen:** Gemeinsames Gespräch, Gruppenarbeit
- Kisten:** 1 Kiste und 1 Tragetasche
- Sachstruktur:** Der vorgeschlagene Unterrichtsverlauf gliedert sich in 3 Phasen:
1. Problemstellung, Sammeln und Überprüfen von Ideen (gemeinsames Gespräch)
 2. Überprüfen von Vermutungen anhand von Material (Gruppenarbeit)
 3. Zusammenführung und Reflexion der Ergebnisse der Gruppenarbeit (gemeinsames Gespräch)
- Kisteninhalt:** Die Kisten enthalten verschiedene Bälle und Alltagsmaterialien, die sich in „Springer“ und „Nicht-Springer“ unterteilen lassen. Das sind

z.B. ein Sitzball, Tennisbälle, Ping-Pong-Bälle, volle und hohle Gummibälle, luftgefüllte Plastikbälle, Softbälle u. ä. Daneben gibt es aber auch „ungewöhnliche Bälle“: Styroporkugeln, Styroporplatten, Lederlappen, Glasmurmeln, Holzperlen, Tonkugeln, kleine Metallkugeln, Wollknäuel, Knetmasse, Radiergummis, Keramikperlen u. ä. Dazu kommen noch eine beschichtete Platte zum Berußen und Kohlepapier zum Durchpausen, womit die Abdrücke der auftreffenden „Bälle“ sichtbar gemacht werden können.

Einsetzbarkeit: Die Materialkiste enthält sowohl Demonstrationsmaterialien für die gemeinsamen Gesprächsphasen als auch Material für die Gruppenarbeit.

Das Material ist für eine Klasse mit 32 Kindern ausreichend.

3. „Schall – was ist das?“



- Alter:** Klasse 3/ 4
- Reihendauer:** 6 Doppelstunden
- Arbeitsformen:** Stationenarbeit, Gruppenarbeit, gemeinsame Gespräche im Kreis, Versuch auf dem Feld/ Schulhof
- Kisten:** 3 Kisten + Ohrmodell + Posterrolle
- Sachstruktur:** Das Thema „Schall – was ist das?“ gliedert sich in 6 Unterthemen:
1. Schallerzeugung
 2. Schallübertragung in Luft
 3. Schallübertragung in anderen Medien
 4. Wie hören wir?
 5. Schallausbreitung
 6. Lärm und Lärmschutz

- Kisteninhalt:** In den Kisten sind sowohl fertig zusammen gestellte Demonstrationmaterialien als auch Experimentiersets für die Gruppen- und Stationenarbeit zu finden. Vorhanden sind z.B. Saiteninstrumente, Stimmgabeln, Trommeln, Lautsprecher, eine Starterklappe und vieles mehr, um Schwingungen zu verdeutlichen. Weitere Materialien zur Schallübertragung in verschiedenen Medien und zu Schallempfängern sind ebenfalls vorhanden (z.B. eine Geisterglocke, und ein biologisches Ohrmodell).
- Einsetzbarkeit:** Es bietet sich an, vor der Unterrichtsreihe „Schall“ eine Unterrichtsstunde zum Thema „Luft“ einzufügen, wenn dies nicht schon im Vorhinein geschehen ist. Dabei ist es sinnvoll zu vermitteln, dass Luft etwas ist und Gewicht hat. Diese Vorstellung benötigen die Kinder, um die Schallübertragung in der Luft besser zu verstehen und diese auch im Vergleich zu anderen Medien zu betrachten. Ein Ausbau der Unterrichtsreihe „Schall“, z.B. durch das Bauen von Musikinstrumenten, ist möglich.

Das Material ist für eine Klasse mit 32 Kindern ausreichend.

4. „Luft ist nicht nichts“
- Eigenschaften der Luft I -



- Alter:** Klasse 2/ 3
- Reihendauer:** 5 Doppelstunden
- Arbeitsformen:** Stationenarbeit, gemeinsames Gespräch
- Kisten:** 2 Kisten + Balkenwaage + 6 Wasserbecken (stapelbar)
- Sachstruktur:** Das Thema gliedert sich in 5 Unterthemen:
1. Luft braucht Platz
 2. Luft leistet Widerstand
 3. Luft lässt sich zusammendrücken/ Luft kann Arbeit verrichten
 4. Eigenschaften warmer Luft
 5. Luft hat Gewicht
- Kisteninhalt:** Die Kisten enthalten Materialien für die Schülerversuche, z.B. leere Glasflaschen, Luftballons, Wasserbecken, Trinkgläser, Plastikschiffchen, Knetgummi, Bastelvorlagen, u.ä.

Einsetzbarkeit: Einige Kinder behaupten Luft sei „Nichts“; andere wiederum meinen, Luft müsse auch etwas sein, „denn man kann ja den Wind spüren“. Ausgehend von diesen unterschiedlichen Positionen haben die Kinder in dieser Einheit die Gelegenheit, in unterschiedlichen Phänomenkreisen, als Stationen angeordnet, zu physikalischen Eigenschaften der Luft zu forschen. Dieses Thema dient weiteren Themen (z.B. „Schall“ oder „Luftdruck und Vakuum entdecken“) als Grundlage.

Das Material ist für eine Klasse mit 32 Kindern ausreichend.

5. Luftdruck und Vakuum entdecken**- Eigenschaften der Luft II -**

Alter: Klasse 4

Reihendauer: 6 Doppelstunden

Arbeitsformen: Stationen- und Gruppenarbeit, Klassengespräche

Kisten: 2 Kisten; 3 m- bzw. 12 m-Schlauch, 1 Balkenwaage, Poster zu Otto von Guericke's Versuchen + 6 Wasserbecken

Sachstruktur: Das Thema gliedert sich in 6 Unterthemen:

1. Luft hat Gewicht – Luft wird durch ihr Gewicht zusammengepresst – In der Luft herrscht Druck
2. Die Wirkung des Luftdrucks erfahren

3. Die Entdeckung des Luftdrucks durch Otto von Guericke
4. Der Luftdruck und das Barometer
5. Ein Barometer bauen
6. Haltbarmachen von Lebensmitteln

Kisteninhalt: Die Kisten enthalten (fast) alle Materialien, die Sie für die Schülerversuche benötigen, z.B. leere Glas- und Plastikflaschen, Vakuumpumpen, Digitalwaage, Wasserball, Balkenwaage, Wasserbecken, versch. Trinkgläser, versch. Plastikschräuche, Messbecher, Teelichter, Kerzen, Knetgummi, Untertasse, Münzen, Abflussreiniger, Wasserstrahlpumpe, historisches Bild-/ Lesematerial, Dosenbarometer, Flurbarometer, Luftballons, Einmachgläser mit Gummiring, abgedichtete Wasserflaschen mit Strohhalm, verschiedene Abbildungen.

Einsetzbarkeit: Diese Unterrichtsreihe baut auf dem vorhergehenden Thema „Luft ist nicht ‚Nichts‘ – Eigenschaften der Luft I“ auf. Am Beispiel des Naturwissenschaftlers Otto von Guericke werden historische Versuche zum Luftdruck anschaulich vorgestellt und nachempfunden. Die Kinder lernen die Bedeutung und Funktion des von Otto von Guericke erfundenen Barometers kennen und bauen ein eigenes Modell nach.

Das Material ist für eine Klasse mit 32 Kindern ausreichend.

6. Magnetismus

- Alter:** Klassen 2/ 3
- Reihendauer:** ca. 8 Einzelstunden
- Arbeitsformen:** Stationenarbeit, Gruppenarbeit, gemeinsame Gespräche im Kreis
- Kisten:** 1 Kiste
- Sachstruktur:** Das Thema gliedert sich in 8 Unterthemen:
1. Einführung in die Thematik – Erste Erfahrungen mit Magnetismus
 2. Bestimmen der Stärke des Magneten
 3. Überprüfen der magnetischen Anziehung bestimmter Materialien
 4. Entdecken der Pole eines Magneten
 5. Untersuchen des Verhaltens von Magneten untereinander
 6. Überprüfen der magnetischen Durchlässigkeit von verschiedenen Stoffen, auch Luft und Wasser
 7. Magnetisierung und Entmagnetisierung einer Stricknadel
 8. Anwendung der Kenntnisse zum Magnetismus
- Kisteninhalt:** Die Kiste enthält alle Materialien, die Sie für die Schülerversuche benötigen, z.B.

verschiedene Magnete, Eisenschrauben und -nägeln, Büroklammern, Stoffstücke, Holz-/ Moosgummi-/ Kupfer-/ Eisen-/ Papp- und Kunststoffplatten, Gläser, Gummistücke sowie einen langen Stahlstab.

Einsetzbarkeit: Das Thema ist geeignet für den Unterricht in einer zweiten oder dritten Jahrgangsstufe.

Das Material ist für eine Klasse mit 32 Kindern ausreichend.

7. Was ist eigentlich Licht?**- Licht und Schatten -**

- Alter:** Klassen 3/ 4
- Reihendauer:** ca. 8 Einzelstunden
- Arbeitsformen:** Stationenarbeit, Gruppenarbeit, gemeinsame Gespräche im Kreis
- Kisten:** 3 Kisten + 1 Schattentheater (gerollte Leinwand)
- Sachstruktur:** Das Thema gliedert sich in 9 Unterthemen:
1. Erfahrungen mit Lichtquellen und Lichteffekten
 2. Vorhersagen zur Lichtausbreitung/ Der Schlitzkarton
 3. Lichtschablonen, Lichtfenster, Lichtbilder
 4. Was passiert mit Licht, wenn es auf ein Hindernis trifft?
 5. Schattenspiele
 6. Denk- und Probierspiele mit Schatten
 7. Der Schattenraum wird erkundet
 8. Was hat das Licht mit dem wandernden Schatten zu tun?
 9. Mit farbigem Licht kann man Schatten färben

- Kisteninhalt:** Die Kisten enthalten (fast) alle Materialien für die Stationen- sowie Gruppenarbeit, beispielsweise Halogenlampen, Kartons mit Lichtschlitzen, Bauleuchten, 25 W/ 100 W-Glühlampen, rote und grüne Filter, Spiegelkacheln, farbige Pappen, Styroporkugeln, -würfel und -unterlagen, Mehrfachsteckdosen sowie eine Kabeltrommel. Zusätzlich werden ein Overhead- sowie ein Diaprojektor benötigt.
- Einsetzbarkeit:** Mit Abwandlungen auch in Klasse 2 einsetzbar.

Das Material ist für eine Klasse mit 32 Kindern ausreichend.

8. Kerzenflamme und Verbrennung

- Alter:** Klassen 3/ 4
- Reihendauer:** ca. 3-4 Einzelstunden
- Arbeitsformen:** Stationenarbeit, Gruppenarbeit, gemeinsame Gespräche im Kreis
- Kisten:** 1 Kiste + 1 Tüte mit Kerzen
- Sachstruktur:** Das Thema gliedert sich in 5 Unterthemen:
1. Nach Einführung von Sicherheitsregeln: Ist es der Docht, der brennt? Ist es das Wachs, das brennt?
 2. Welche Aufgabe hat der Docht?
 3. Was passiert, wenn Wachs sehr heiß wird?
 4. „Die Übersprungsflamme“
 5. Wo entsteht der Wachsdampf in der Kerzenflamme?
- Kisteninhalt:** Die Kiste enthält (fast) alle Materialien, die Sie für die Schülerarbeit benötigen, z.B. hitzebeständige Gläser in unterschiedlichen Größen, Teelichter, große Kerzen, Streichhölzer, Esbit-Brenntabletten, Pfeifenputzer, Dochte als Anschauungsmaterial, selbstgebaute Zangen, Stoppuhr, Knete, feste Unterlagen und ein Verbrennungsdreieck . Sie benötigen des weiteren Wachsreste, einen gewachsenen und ungewachsenen Docht, Kreide, Löschpapier,

Würfelzucker, Messer, Tintenpatrone sowie einen Kocher.

Einsetzbarkeit: Die Zusammenstellung der Kiste beruht auf der berühmt gewordenen Weihnachtsvorlesung von Michael Faraday „Lectures on the chemical history of a candle“. Im Sinne Martin Wagenscheins sokratischer Gesprächsführung wurde in der vorliegenden Unterrichtseinheit mit Experimenten den Schülern die Möglichkeit eröffnet „dicht am Phänomen“ ein Alltagsphänomens zu erforschen.

Das Material ist für eine Klasse mit 32 Kindern ausreichend.

9. „Warum geht der Brotteig auf?“

- Wir arbeiten wie Wissenschaftler -

- Alter:** Klassen 3/ 4
- Reihendauer:** ca. 5 Doppelstunden
- Arbeitsformen:** Stationenarbeit, Gruppenarbeit, gemeinsame Gespräche im Kreis
- Kisten:** 1 Kiste
- Sachstruktur:** Das Thema gliedert sich in 5 Unterthemen:
1. Warum geht der Brotteig auf?
 2. Welche Grundzutaten sind tatsächlich notwendig, damit Gasblasen entstehen?
 3. Durchführung der Experimente
 4. Ist Hefe ein Lebewesen?
 5. Wir arbeiten wie Wissenschaftler –Zusammenfassung der Experimente
- Kisteninhalt:** Die Kiste enthält alle Materialien, die Sie für die Unterrichtsreihe benötigen, z.B. eine Rührschüssel, Frischhaltefolie, Haushaltsgummis, Teelöffel, Bechergläser, Schneebeesen, Erlenmeyerkolben, Luftballons, Luftpumpe, Calciumoxid, destilliertes Wasser, diverse Filterpapiere, Folien, laminierte Abbildungen sowie Wortkarten.
- Einsetzbarkeit:** Auf einer phänomenologischen Ebene geht es um Brotteig und Brot, darum, wie Brot hergestellt wird und wie die Löcher in das Brot kommen. Für die Klärung dieser Frage werden

auf der Handlungsebene Experimente durchgeführt, die wegen der damit verbundenen Kontrolle von Variablen über das übliche Ausprobieren in der Grundschule hinausgehen. Die dabei ständig neu auftauchenden Fragen und deren Beantwortung durch Experimente führen zur Reflexion über die Tätigkeiten von Wissenschaftlern und zur Reflexion über die Natur der Naturwissenschaften.

Das Material ist für eine Klasse mit 32 Kindern ausreichend.

10. „Salz – Das weiße Gold“

- Alter:** Klassen 3/ 4
- Reihendauer:** ca. 5 Doppelstunden
- Arbeitsformen:** Stationenarbeit, Gruppenarbeit, gemeinsame Gespräche im Kreis
- Kisten:** 4 Kisten
- Sachstruktur:** Das Thema gliedert sich in 4 Unterthemen:
1. Salz - Das weiße Gold - :
Unterrichtseinheit zur Bedeutung des Salzes
 2. Wo kommt unser Salz her?: Verfahren der Salz(rück)gewinnung
 3. Was löst sich? Was löst sich nicht?:
Experimente zur Lösbarkeit von Stoffen
 4. Picknick mit Hindernissen: Trennen eines Salz-Sand-Gemisches
- Kisteninhalt:** Die Kiste enthält (fast) alle Materialien, die Sie für die Schülerarbeit benötigen, z.B. Gläser, Messbecher, Lupen, Taschenlampen, Thermoskannen, Waagen, Sand, Salz, Mehl, Zucker, Steine, Aluschalen, Stövchen, Siebe und Filter.
- Einsetzbarkeit:** Die Kiste ist geeignet für den Einsatz in einer dritten oder vierten Jahrgangsstufe. Die gesamte Unterrichtsreihe zielt darauf ab, Kindern die Vorgehensweise des Experimentierens näher zu bringen. Schwerpunkt der Unterrichtsreihe sind

chemische Aspekte des Themas „Lösungen“, wegen ihres fächerübergreifenden Charakters werden aber auch historische, technische und geographische Aspekte mit einbezogen.

Das Material ist für eine Klasse mit 32 Kindern ausreichend.

Unterrichtsanregungen zur Erprobung:

11. Elektrischer Strom

- Alter:** Klassen 3/ 4
- Reihendauer:** Fachliche und fachdidaktische Aufbereitung einzelner Experimente mit Bauanleitungen
- Arbeitsformen:** Einzel- und Partnerarbeit, gemeinsame Gespräche im Kreis
- Kisten:** 1 Kiste
- Sachstruktur:** Bau eines einfachen Stromkreises mit Schalter
1. Bau eines Prüfgerätes
 2. Bau eines Blinki-Spiels
 3. Bau eines „Heißen Drahts“
 4. Bau eines beleuchteten Autos
 5. Bau eines Weihnachtsbaumes (alternativ: Sternenhimmel)
 6. Bau eines Elektromagneten
 7. Bau eines elektromagnetischen Kranes
 8. Analysieren von Alltagsgegenständen
- Kisteninhalt:** Die Klassenkiste enthält Modelle zu den oben angegebenen Bauanleitungen. Des weiteren sind eine aufgeschnittene Glühbirne, zerlegte Geräte (Fön/Mixer/Bügeleisen), ein zerlegbarer Dynamo, Schweißdrähte, Metallstreifen,

Flachbatterien, Glühlämpchen, Kippschalter, Kneifzangen, Abisolierzangen und Hammer enthalten.

Nicht enthalten sind die Verbrauchsmaterialien für die Schülerinnen und Schüler; bei den angegebenen Herstellern können diese Materialien bestellt werden. Genaue Angaben zu den benötigten Materialien (Bestellnummern, Preise, Mengen) helfen bei der Bestellung.

Einsetzbarkeit: Das Thema ist besonders geeignet für forschend-entdeckendes Lernen. Die angeführten Bauanleitungen thematisieren Leiter/Nichtleiter, Parallel- und Reihenschaltung und den offenen und geschlossenen Stromkreis.

12. Schwerkraft, Gleichgewicht und Standfestigkeit

- Alter:** Klassen 1/ 2
- Reihendauer:** Fachliche und fachdidaktische Aufbereitung mit Bauanleitungen.
- Arbeitsformen:** Stationenarbeit, Gruppenarbeit, gemeinsame Gespräche im Kreis
- Kisten:** 1 Kiste
- Sachstruktur:**
1. Eigenschaften der Schwerkraft entdecken
 2. Handelnder Umgang mit dem Phänomen der Schwerkraft unter Berücksichtigung physikalischer Gesetzmäßigkeiten
 3. Durch einfache technische Experimente grundlegende physikalische Wirkprinzipien erkunden: Gleichgewicht, Schwerpunkt, Hebel, Standfestigkeit
 4. Übertragen der erworbenen Erkenntnisse auf Alltagssituationen (Wippe, Schaukel, Roller, Fahrrad, Schwebebalken, Kran, Vase, Türme, ...)
 5. Einüben von Methoden: Vermutung formulieren, ausprobieren, erkunden, beobachten, vergleichen, Erkenntnisse formulieren
- Kisteninhalt:** Die Kiste enthält zum einen Modelle zu den oben aufgeführten Bauanleitungen, zum anderen verschiedene Gewichte, eine Kerzen-

schaukel und ein Rezept für die Herstellung von Knete.

Einsetzbarkeit: Geeignet ist die Einheit für die Klassen 1/ 2; mit Variationen ist sie auch für die Klassen 3/ 4 geeignet.

13. „Ohne Messen geht es nicht“

- Messen und Messgeräte -

- Alter:** Klassen 1/ 2 und 3/ 4
- Reihendauer:** 5-7 Doppelstunden
- Arbeitsformen:** Miniprojekt, Partnerarbeit, gemeinsame Gespräche im Kreis
- Kisten:** 1 Kiste + 1 Messrad
- Sachstruktur:** Das Thema gliedert sich in 5 Unterthemen:
1. Messen ist wichtig – Messen früher
 2. Wie lang ist ein Kilometer?
 3. Miniprojekt: Wie lang ist der Dinosaurier?
– Messen gekrümmter Strecken
 4. Eine einfache Waage erfinden
 5. Von der Balkenwaage zur Schnellwaage
- Kisteninhalt:** Die Kiste enthält alle Materialien, die Sie für die Durchführung der Unterrichtsreihe benötigen, z.B. eine Briefwaage, gleicharmige Balkenwaage aus Plastik, mehrere Modelle von Waagen, 100 g-Gewichtsstücke, 2 Wasserwaagen, 2 Lote, je ein Modell einer Wasser-, Sand-, Kerzen- sowie Sonnenuhr, kleines/ großes Messrad mit dazugehörigen Schablonen und ein Metermaßband.
- Einsetzbarkeit:** Die ersten drei Unterthemen lassen sich in den Klassen 1/ 2 gut umsetzen; die Unterthemen 4 und 5 sollten den Klassenstufen 3 und

4 vorbehalten bleiben. Parallel zum Mathematikunterricht kann die Einführung des Meters mit der Herstellung des Messrades inhaltlich gekoppelt werden.

Das Material ist für eine Klasse mit 32 Kindern ausreichend

IX. Themen- und Fortbildungsangebote in unserer Didaktischen Werkstatt und der Mediothek

Zu vielen weiteren Themen aus dem naturwissenschaftlich-technischen Bereich bieten wir in unserer Mediothek Hintergrundliteratur, Unterrichtsvorschläge und Experimente an, die auch erprobt werden können. (Mo bis Do 12-16 Uhr, Fr geschlossen, in den Semesterferien Sonderregelungen; für die Öffnungszeiten unsere Homepage beachten)

Darüber hinaus gibt es die Möglichkeit, in Absprache die Didaktische Werkstatt für die Erprobung von Themenangeboten zu nutzen (Nähere Informationen hierzu sind ebenfalls auf unserer Homepage zu finden).

Schwerpunktmäßig physikalisch-chemische Themen (mit technischen und historischen Bezügen):

- Magnetismus**
- Naturmagnete und Eigenschaften von Magneten
 - Magnete selber herstellen
 - Zusammenhänge zwischen Magnetismus und Elektrizität

-
- Messen, Maße und Messgeräte**
- Eine Waage bauen (Gleichgewicht und Hebelgesetze)
 - Alte Maßeinheiten
 - Messrad bauen
 - Zeitmessgeräte bauen
 - Wettermessgeräte bauen
-

-
- | | |
|--------------|---|
| Optik | <ul style="list-style-type: none">• Experimentieren mit Licht, Schatten und Spiegel• Ohne Licht keine Farbe? |
|--------------|---|
-

- | | |
|---------------------------|--|
| Chemie im Haushalt | <ul style="list-style-type: none">• Chemische Phänomene in der Küche• Ernährung |
|---------------------------|--|
-

- | | |
|--------------|--|
| Feuer | <ul style="list-style-type: none">• Wie kommt es, dass eine Kerze brennt? (Kapillarkraft und Verbrennung)• Feuer: Gefahren und Vorsorge |
|--------------|--|
-

Schwerpunktmäßig technische Themen (mit historischen und physikalisch-chemischen Bezügen):

- | | |
|---------------------------|---|
| Elektrischer Strom | <ul style="list-style-type: none">• Statische Elektrizität• Licht und Wärme• Stromkreis, Schalter, Leiter/ Nichtleiter• Generator und Motor• Gefahren des elektrischen Stroms• Herstellen von Elektro-Spielen• Strom sparen |
|---------------------------|---|
-

- | | |
|---|--|
| Frühe Beschreibstoffe und Papier | <ul style="list-style-type: none">• Papier herstellen• Vergleich der Papierherstellung früher und heute |
|---|--|
-

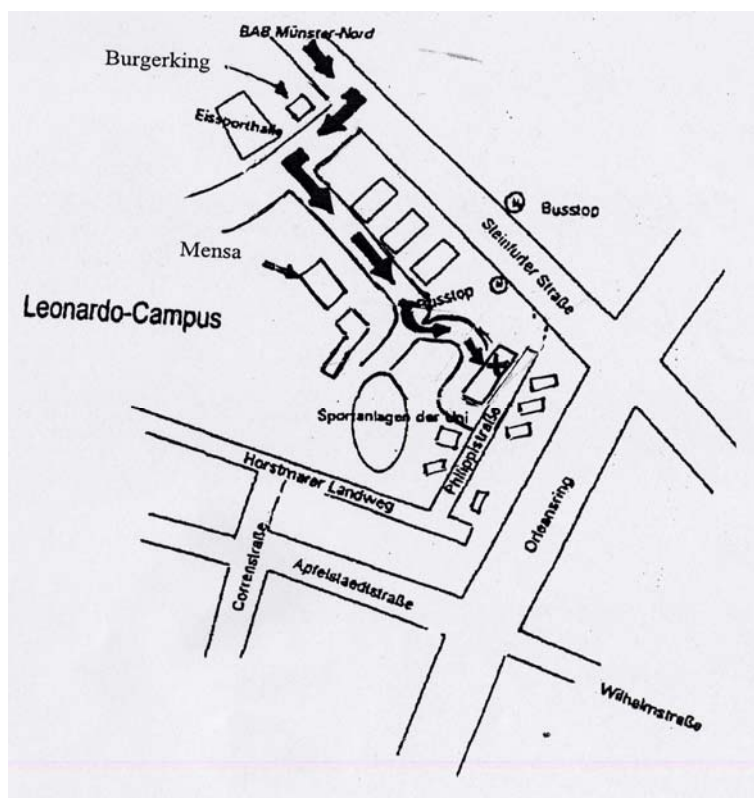
Drucken und Drucktechniken	<ul style="list-style-type: none">• Vom Felsbild zum Buch• Buchdruck• Siebdruck• Hoch- und Tiefdruck
Der Traum vom Fliegen	<ul style="list-style-type: none">• Flugzeugmodelle bauen• Bionik
Antriebe	<ul style="list-style-type: none">• Wasserräder und Windräder bauen (Stromerzeugung durch Wind/ Wasser)• Fahrzeuge mit verschiedenen Antrieben (Rückstoß, Gummimotor, ...)
Ohne Getriebe läuft nichts	<ul style="list-style-type: none">• Getriebe im Haushalt• Hammerwerk• Bohrmaschine• Fahrrad• Bau einer Kunstmaschine nach Jean Tinguely
Stabilität	<ul style="list-style-type: none">• Was Brücken so stabil macht• Einen Turm bauen• Bogen- und Dreiecksverbindungen, Zug- und Druckkräfte
Holzbearbeitung als Thema des SU vom 1.– 4. Schuljahr	<ul style="list-style-type: none">• Schiffe herstellen• Räderfahrzeuge herstellen• Werkstoffe und Werkzeuge

Fasern und Ihre Verwendung	<ul style="list-style-type: none">• Vom Flachs zum Leinen• Verschiedene Fasern und ihre Eigenschaften
Serienfertigung	<ul style="list-style-type: none">• Wir gründen eine Spielzeugfabrik – Bau einer Holzseisenbahn
Musikinstrumente herstellen	<ul style="list-style-type: none">• Schlag- und Zupfinstrumente
Steuerung und Automatisierung	<ul style="list-style-type: none">• Ampel, Waschmaschine, Bügeleisen
Arbeitsstätten und Berufe	<ul style="list-style-type: none">• Vom Korn zum Brot• Hausbau früher und heute
Leben in der Steinzeit	<ul style="list-style-type: none">• Weben• Feuer• Keramik

Zudem finden in unserer Didaktischen Werkstatt regelmäßig Nachmittagsveranstaltungen in Form von Workshops statt, in denen Themen aus dem naturwissenschaftlich-technischen Bereich des Sachunterrichts theoretisch wie auch unterrichtspraktisch bearbeitet werden. Diese Workshops stehen Lehrkräften, Studierenden und Lehramtsanwärtern nach Anmeldung offen (Anmeldung bei Klaus Lemmen, Tel.: 02 51/83-3 84 99).

X. ... und so finden Sie uns:

Westfälische Wilhelms-Universität
Seminar für Didaktik des Sachunterrichts
Fachbereich 11
Leonardo-Campus 11
48149 Münster



Die Klasse(n)kisten-Ausleihe befindet sich im Keller (linker Eingang des Gebäudes; Der Raum gegenüber der Kellertreppe).

Wegbeschreibung:**... aus Richtung Autobahn A1/ Abfahrtstelle Münster Nord**

1. Steinfurter Straße immer geradeaus
2. Ampel (Burger King auf der rechten Seite): rechts abbiegen
3. Sofort links einbiegen auf das Universitätsgelände
4. Immer weiter geradeaus fahren (einen Parkplatz überqueren, an einigen Gebäuden vorbei)
5. Nach dem Parkplatz macht die Straße eine leichte Rechtskurve, bitte folgen, um danach links abzubiegen
6. Direkt auf der linken Seite steht das Gebäude Leonardo-Campus 11. Sie finden das Seminar für die Didaktik des Sachunterrichts im 2. Stock, Zimmer 215. Die Ausgabe der Klassenkisten befindet sich im Kellerbereich des Gebäudes (linker Eingang).

... aus Richtung Grevener Straße

1. Grevener Straße geradeaus bis rechts York-Ring – hier rechts abbiegen
2. 2. große Ampel-Kreuzung rechts auf die Apfelstaedtstraße
3. Nächste Ampel-Kreuzung wieder rechts auf die Corrensstraße
4. Corrensstraße endet als T-Kreuzung (Horstmarer Landweg) – hier rechts
5. Nächste Straße links (fast am Ende der Sackgasse) abbiegen Philippstraße
6. Philippstraße endet in einem Wendekreis – kurz vor dem Wendekreis links auf das Universitätsgelände (Leonardo-Campus) abbiegen
7. Direkt rechts steht das Gebäude Leonardo-Campus 11. Sie finden uns im 2. Stock, Zimmer 215 und die Ausgabe der Klassenkisten im Kellerbereich des Gebäudes (linker Eingang).

**Wir wünschen Ihnen und Ihren Kindern
viel Spaß und Erfolg mit den Klasse(n)Kisten!**

**Ihr Team des
Seminars für Didaktik des Sachunterrichts**