



# Klasse(n)kisten für den naturwissenschaftlich-technischen Sachunterricht

Universität Münster  
Seminar Didaktik des Sachunterrichts  
Klaus Lemmen

WE-Heraeus-Arbeitstreffen  
„Netzwerk – Physikalische Bildung in der Grundschule“  
Bad Honnef  
19.07.2007

- 1. Entwicklung** von Lehr- und Lernmaterialien für den naturwissenschaftlich-technischen Sachunterricht
- 2. Testphase** – Verleih der Klassenkisten
- 3. Veröffentlichung**
- 4. Implementation** – Stiftungen geben Klasse(n)kisten kostenlos an Grundschulen weiter mit der Maßgabe für Lehrkräfte sich fortzubilden
- 5. Lehrerbefragung** zur Klasse(n)kiste „Schwimmen und Sinken“ und der begleitenden Fortbildung

# 1. Entwicklung von Lehr- und Lernmaterialien

- **Bis in die 90er Jahre: Kaum Sachunterricht mit naturwissenschaftlich-technischem Schwerpunkt**
  - v.a. Biologie und Geographie
- **TIMS und Pisa: Schüler im Alter von 15 Jahren haben mittelmäßige bis schlechte naturwissenschaftliche Kenntnisse**
  - Forderung: Grundschulkinder sollten für einen naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe besser vorbereitet werden
- **Neue entwicklungspsychologische Erkenntnisse (B. Sodian, E.Stern)**
  - Kinder im Grundschulalter sind zu weit anspruchsvolleren Lernprozessen fähig, wenn Sie sich auf **spezifische Erfahrungen in dem jeweiligen Inhaltsbereich** stützen können

# 1. Entwicklung von Lehr- und Lernmaterialien

- **Die Industrie beklagt den Ausbildungsstand von angehenden Wissenschaftlern und Ingenieuren in Deutschland**
  - Zu wenig Interesse an Naturwissenschaften und Technik
- **Sachunterrichtsdidaktiker (M.Soostmeyer, S.Thiel, W.Köhnlein, K.Möller, H. Schreier, M.Zolg ...) fordern die Vermittlung grundlegender Kenntnisse im Bereich des naturwissenschaftlich-technischen Lernens**
  - Im Besonderen: Physik, Chemie und Technik

**Wie können Lehrkräfte unterstützt werden, die anspruchsvollen naturwissenschaftlich-technischen Sachunterricht unterrichten möchten?**

# 1. Entwicklung von Lehr- und Lernmaterialien

## Hindernisse auf dem Weg zur Implementation von naturwissenschaftlich-technischem Sachunterricht

- Das **Sammeln und Besorgen der Materialien** für die Experimente – Sehr zeitaufwändig
- Viele Grundschullehrkräfte haben **nicht ausreichende fachliche und didaktische Vorkenntnisse** im Bereich Naturwissenschaften/Technik
- Lehrerinnen und Lehrer müssen **selbst erfahren**, dass Naturphänomene und elementare Technik **verstehbar** sind (Fortbildungen in der 3.ten Phase sind notwendig)
- „**untaugliche**“ **Experimente** in Experimentierbüchern

# 1. Entwicklung von Lehr- und Lernmaterialien

- Seit 2001 werden am Seminar für Didaktik des Sachunterrichts Lehr- und Lernmaterialien entwickelt
  - Klasse (n) kisten
- Erste Entwicklung im Bereich der Lehre
  - Unterrichtseinheiten werden in **Zusammenarbeit mit Lehramtsstudentinnen entwickelt** (Erster Testlauf)
- Forschung
  - In speziellen Forschungsseminaren werden die **Unterrichtseinheiten getestet und überarbeitet** – Studentinnen und Studenten schreiben zu verschiedenen Aspekten (Motivation, Aufmerksamkeit, Prä- Post-Befragung, ...) ihre Examensarbeiten

### 2. Testphase

- Lehrkräfte sind Experten für die Tauglichkeit von Experimentiermaterialien und didaktischen Konzepten für den Unterricht
  - Ziel: Vernetzung zwischen Forschung und Praxis
  - Lehrkräfte erproben den Unterricht und geben Vorschläge zur Überarbeitung
- Seit dem Sommersemester 2004: Verleih der zusammengestellten Lehrerhandreichungen und Experimentiermaterialien für interessierte Lehrkräfte, Lehramtsanwärter und Studenten möglich
  - v.a. Lehrkräfte (und LAAs) nutzen dieses Angebot
  - Bis heute über 500 Entleihfälle



## 2. Testphase – Verleih der Klassenkisten

- 12 Themenkisten
  - **Schwimmen und Sinken**
  - **Luft** ist nicht nichts
  - **Luftdruck** und Vakuum entdecken
  - **Schall** – Was ist das?
  - Wie kommt es, dass ein **Ball** springt?
  - **Magnetismus**
  - **Kerzenflamme und Verbrennung**
  - Warum geht der **Brotteig** auf? – Wir arbeiten wie Wissenschaftler
  - Was ist eigentlich Licht? – **Licht und Schatten**
  - Ohne Messen geht es nicht – **Messen und Messgeräte**
  - **Elektrischer Strom**
  - **Schwerkraft, Gleichgewicht und Standfestigkeit**

## 2. Testphase – Verleih der Klassenkisten

- Die Klassenkisten enthalten
  - (fast) alle für den Unterricht benötigte **Materialien**
  - **Fachliche Hintergrundinformationen**, verständlich aufbereitet - am konkreten Unterricht orientiert
  - **organisatorische Hinweise** für den Unterricht und **detaillierte Unterrichtsvorschläge**
  - **Arbeitsblätter** und **Demonstrationsmaterialien**
  - **Didaktische und methodische Hilfen**
  - Hinweise auf typische **Schülervorstellungen**, Schülerfragen und Lernschwierigkeiten

## 2. Testphase – Verleih der Klassenkisten

- Beschaffung und Wartung der Materialien
  - **Zusammenstellung** zu Beginn durch **studentische Hilfskräfte**
  - **Finanzierung**: Die ersten Materialien wurden durch die **Müller-Reitz-Stiftung** finanziert.
  - **Nachkauf/ Ersatz**: Durch die **Gebühren, die Lehrkräfte bei der Ausleihe entrichten**

## 2. Testphase – Verleih der Klassenkisten

- Ausleihmodalitäten
  - **Schriftliche (per email) oder telefonische Voranfrage**
    - Klassenkisten @uni-muenster.de
    - Telefonischen Kontakt über die Didaktische Werkstatt (Fachliche Beratung möglich)
  - **Ausleihzeiten:** an 3 Tagen in der Woche (insg. 6 Stunden)
  - Ausleihe an jede Lehrperson/Dozenten, die bereit sind die Materialien abzuholen und zurückzubringen
  - Jeder Nutzer füllt einen **Fragebogen** aus; die Fragebögen werden gesammelt und später zur Evaluation herangezogen
  - Für die Ausleihe wird eine **Gebühr von 15,- €** erhoben; die Lehrkräfte hinterlegen als Pfand einen **Verrechnungsscheck über 200,-€**
  - **Ausleihe** wird durch **studentische Hilfskräfte** abgedeckt, die mit den Einnahmen der Entleihgebühr finanziert wird

## 2. Testphase – Verleih der Klassenkisten

### Exemplarische Rückmeldungen der Fragebögen

- Welche Elemente des vorgeschlagenen Unterrichts empfanden Sie als hilfreich (Strukturierung, Impulse, Informationen, Vorlagen, ...)?
  - Thema „**Licht und Schatten**“
    - Die Informationen zu **Präkonzepten** der Kinder, **Reihenstrukturierung**, ergänzende Spiele
    - Aufarbeitung des Themas für mich als Lehrerin (**Hintergrundinfos**!), Strukturierung und Vorschläge zur Gestaltung einer Unterrichtsreihe, **MATERIAL!!!** (Ich habe es als sehr erleichternd empfunden, dass fast alles benötigte Material in ausreichender Menge gestellt wurde)
    - ... „Schön, dass man auf die Vorlagen zurückgreifen konnte“
    - Sachinformationen verständlich, Strukturierung übersichtlich
    - **Beschreibung der Experimente**

## 2. Testphase – Verleih der Klassenkisten

### Exemplarische Rückmeldungen der Fragebögen

- Welche Elemente des vorgeschlagenen Unterrichts empfanden Sie für Ihre Situation nicht sinnvoll?
  - Thema „**Licht und Schatten**“
    - 1. Sequenz: besser: kleine **Halogen-Taschenlampen (10 cm)**, viel besser, dass zwischen Taschenlampe und Zimmerdecke das Licht nicht sichtbar ist.
    - „**nachströmendes Licht**“ zu anspruchsvoll für die Lerngruppe, Begriffsbildung ist für die 2. te Jahrgangsstufe schwer
    - Bei einer erneuten Planung würde ich **nicht alle Experimente in Gruppenarbeit** durchführen, da die UE wahrscheinlich etwas ruhiger verlaufen würde.
    - Ein Problem ist die sehr **frühe Planung des Unterrichts**, um eine Themenkiste zu bekommen.

### 3. Veröffentlichung

- Die Verbesserungsvorschläge der Lehrkräfte werden aufgenommen
- Eine Arbeitsgruppe unter der Leitung von Frau Prof. Möller
  - sichtet die Rückmeldebögen,
  - überarbeitet den Unterricht
  - erprobt erneut den überarbeiteten Unterricht in Zusammenarbeit mit kooperierenden Lehrkräften
- Die Klassenkiste wird anschließend optimiert und veröffentlicht
  - Eine Behinderten-Werkstatt fertigt die Materialkisten
  - Der Vertrieb erfolgt insgesamt über einen Verlag

# 3. Veröffentlichung

## 2 Themen wurden bislang veröffentlicht:

- Schwimmen und Sinken
- Luft und Luftdruck





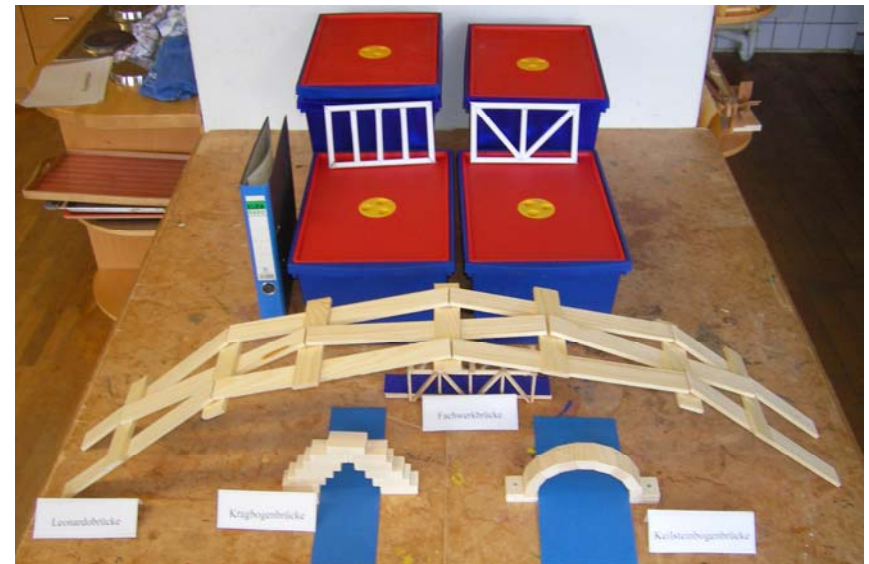
# 3. Veröffentlichung

## Im kommenden Frühjahr:

- Schall – Was ist das?
- Brücken und was sie so stabil macht

## In Vorbereitung:

- Magnetismus
- Licht und Schatten
- Lösungen



### 4. Implementation

- Nach der Veröffentlichung können die Klassenkisten frei käuflich erworben werden.
- Stiftungen engagieren sich bei der Implementation:
  - Deutsche Telekom Stiftung
  - Thyssen-Krupp Stiftung

### Thema Schwimmen und Sinken

- Die Schulamtsbezirke im gesamten Bundesgebiet wurden angeschrieben. Die Schulen wurden gebeten sich zu bewerben.
- Die Vergabe erfolgte nach der Sichtung der Bewerbungsschreiben
  - Kriterien: Multiplikatorenfunktion (Lernwerkstatt in der Schule, Kooperation mit Nachbarschulen, ...)
- 500 Kisten mit Lehrerbegleitheft wurden kostenlos an Schulen weitergegeben
- Fortbildung zum Thema Schwimmen und Sinken: 1 Lehrkraft der Schule wurde fortgebildet (verpflichtende Teilnahme)

## Thema Schwimmen und Sinken

- Moderatorenfortbildung
  - Leitung: Prof. **Möller** und Angela **Jonen**: 2 Wochenenden hintereinander
    - Aufbau des Unterrichts
    - Fachliche Vertiefung ‚Schwimmen und Sinken‘
  - **12 Lehrkräfte (Moderatoren)** mit eingehender Unterrichtserfahrung zum naturwissenschaftlichen Lernen im Sachunterricht
  - Die Moderatoren erhalten sämtliche für die Fortbildungen nötige **Materialien**:
    - 1 Klassenkiste „Schwimmen und Sinken“ mit Lehrerhandbuch
    - 1 PP-Präsentation für die Fortbildung
  - **Erprobung des Unterrichts** in der eigenen Klasse im Anschluss an die Moderatorenfortbildung

### Thema Schwimmen und Sinken

- Fortbildung für Lehrkräfte
  - Die Telekom-Stiftung organisiert **Anschreiben für die Lehrkräfte (die für ihre Schule kostenlos eine Klasse(n)kiste erhalten haben), Fortbildungsorte, Verpflegung, Übernachtung für die Moderatoren**
  - Die **Fortbildung der Moderatoren wird vergütet.**
  - Die **Fortbildungen werden im ganzen Bundesgebiet** angeboten, insgesamt 20.
  - Zeitraum der Fortbildungen: Mai 2005 – Januar 2006

## 5. Lehrerbefragung

(Ergebnisse werden bald veröffentlicht)

- Fragebögen
  - Angeschrieben Schulen: 477
  - Zurückgeschickt: von 279 Schulen: 551 Fragebögen
  - Rücklaufquote: 58,5 %
- Population
  - 89,5 % Frauen, 10,5 % Männer
  - Durchschnittsalter: 44 Jahre (Range von 24 bis 65 Jahre)
  - Berufserfahrung im Durchschnitt: 17 Jahre
    - 62 % von allen Befragten hatten wenig oder gar keine physikalischen Vorerfahrungen der Hochschulausbildung
    - 40,8 % der Fortgebildeten hatten vorher gar keinen oder nur wenig Kontakt mit naturwissenschaftlichen Themen

## Lehrerbefragung

- Bisheriger Einsatz der Klassenkiste
  - Über 90 % der antwortenden Schulen haben die Klassenkiste in einem Zeitraum von durchschnittlich 9 Monaten eingesetzt (in allen Jahrgangsstufen, nach Empfehlung)
- Wie beurteilen die Lehrkräfte die Klassenkiste?
  - 96,9 % der Lehrkräfte beurteilten die Klassenkiste mit gut oder sehr gut (57,2 % mit sehr gut)
- Wie beurteilen die Lehrkräfte den Unterricht?
  - Die Schüler hatten sehr viel Spaß beim Unterricht mit der Klassenkiste und arbeiteten interessiert mit: Bewertung 4,7 bei einem Maximalwert von 5

## Lehrerbefragung

- **Lernerfolg der Kinder:**
  - Bewertung: 4,3 bei einem Maximalwert von 5
  - Die Klassenkiste trägt laut Aussagen der Lehrkräfte zum Erlernen **anspruchsvoller Inhalte** bei, Schüler können **angemessene Vorstellungen aufbauen, sowohl leistungsschwächere, als auch leistungsstärkere Kinder** konnten vom Unterricht profitieren.
  - 89 % der Lehrkräfte geben an, das sie zufrieden, bzw. sehr zufrieden mit dem Ergebnis ihres Unterrichts sind (0,2 % der Lehrkräfte kreuzten an „stimmt wenig“)
  - 80% der Lehrkräfte gaben an, dass sie das Thema „Schwimmen und Sinken“ gerne unterrichtet haben (1 Lehrkraft kreuzte an „stimmt wenig“).



## Lehrerbefragung

- Welche Themenschwerpunkte „Schwimmen und Sinken“ wurden bereits vor dem Erhalt der Klassenkiste unterrichtet?
  - „Was schwimmt, was sinkt“ haben vor dem Erhalt der Klassenkiste bereits 60 % der Lehrkräfte unterrichtet; Kognitiv anspruchsvollere Inhalte (Auftrieb, Verdrängung und Dichte) wurden bislang wenig unterrichtet
- Haben sich die Klassenkisten im Kollegium der Schulen verbreiten können?
  - Nach Aussage der antwortenden Lehrkräfte hat **ein Drittel** der Lehrkräfte, die Sachunterricht an den Schulen unterrichten, die Klassenkiste schon genutzt.

## Lehrerbefragung

- Wie wird die begleitende Fortbildung eingeschätzt?
  - Bewertung (Schulnoten): 1,6
- Unterscheiden sich die fortgebildeten und die nicht fortgebildeten Lehrkräfte
  - **In der Nutzung der Klassenkiste?**
    - Die fortgebildeten Lehrkräfte haben die Klassenkiste häufiger eingesetzt (v.a. Klasse 3 und 4).
    - Von den nicht fortgebildeten Lehrkräften haben sich nur ca. 1/3 an das anspruchsvolle Thema Dichte herangewagt.
    - Von den fortgebildeten Lehrkräften hatten mehr als die Hälfte das Thema bereits unterrichtet.

## Lehrerbefragung

- **Unterstützung der KollegInnen in ihrer Schule?**
  - Die fortgebildeten Lehrkräfte unterstützten 84,4 % ihre Kolleginnen beim Unterrichten.
  - Von den nicht fortgebildeten Lehrkräften taten dies nur 52,1 %.
- Werden weitere Klassenkisten gewünscht?
  - 90% der Lehrkräfte würden in Zukunft gern bzw. sehr gern weitere naturwissenschaftliche Themen unterrichten, wenn eine Klassenkiste zur Verfügung stehen würde.