

Studienseminar für das Lehramt Primarstufe Kleve
Entwurf für die unterrichtspraktische Prüfung
im Fach Sachunterricht
vorgelegt im Rahmen der zweiten Staatsprüfung für das Lehramt
für die Primarstufe gemäß § 59 (5) OVP

vorgelegt von Verena Chowanetz

Schule: xxx
Klasse: 3 b (5 Mädchen und 15 Jungen)
Datum: 10. Juli 2002
Zeit: 08.00 –09.00 Uhr
Ausbildungslehrerin: xxx

Prüfungsausschuss:

Ausbildungskoordinatorin: xxx
Hauptseminarleiterin: xxx
Fachleiterin (Sachunterricht): xxx

Thema der Unterrichtsstunde:

„Luft-Forscher bei der Arbeit“ – In einem handlungsorientierten Stationslauf sollen sich die Kinder durch selbstständiges Experimentieren mit den physikalischen Eigenschaften von Luft auseinander setzen.

Thema der Unterrichtsreihe:

„Der Luft auf der Spur“ – Im Rahmen einer handlungsorientierten Unterrichtsreihe sollen die Kinder mit allen Sinnen Luft erfahren und von ihren subjektiven Eindrücken zu allgemeingültigen Aussagen gelangen.

1. Von der Sache zum Thema:

- **Wie stehe ich zu der Sache ?**

Luft ist unsichtbar.
Sie hat keine Farbe und keine Form.
Unablässig atmen wir sie ein.
Ohne Luft können wir nicht riechen,
können wir nicht hören und können
wir nicht sprechen.
Mit Hilfe der Luft hören
wir Stimmen und Musik.¹

Bei der Planung dieser Unterrichtsreihe wurde mir bewusst, in welchem Maße unser alltägliches Leben geprägt ist von Erfahrungen mit Luft. Luft als das uns zentral umgebende Medium bildet die Grundlage allen Lebens und wird trotzdem nur äußerst selten bewusst wahrgenommen.

Diese mangelnde Wahrnehmung findet ihre Begründung in der Tatsache, dass es sich bei dem Element Luft zwar aus physikalischer Sicht um einen Körper handelt, dieser Körper aber im eigentlichen Sinne nicht „greifbar“ ist. Kinder, die gewöhnlich ihre Umgebung mit allen Sinnen erkunden und *be-greifen*, geraten bei der Frage „Was ist Luft?“ an die Grenzen ihrer Vorstellungskraft.

Die für Kinder üblichen Strategien sich mit einem Gegenstand bewusst auseinander zu setzen, Farbe und Form zu betrachten und zu erfühlen, Geschmack oder Geruch wahrzunehmen, scheinen nicht anwendbar. Die bei den Kindern entstandene Vorstellung, Luft sei „nichts“, muss gemäß der im Lehrplan Sachunterricht geforderten Entwicklung der Orientierungsfähigkeit der Kinder aufgegriffen und relativiert werden.

Das Thema „Luft“ bietet vielfältige Möglichkeiten zum entdeckenden Lernen mit allen Sinnen. Insbesondere die physikalischen Eigenschaften von Luft und ihre Bedeutung für die gestaltete und natürliche Umwelt der Menschen eignen sich meiner Meinung nach besonders für eine Auseinandersetzung in Form einer handlungsorientierten Stationsarbeit.

„Im handelnden Umgang werden Begriffe gewonnen, das Verständnis für konkrete und allgemeinere Zusammenhänge gefördert und die anfänglich eher spielerischen und intuitiven Aktivitäten zu bewusstem Handeln fortentwickelt.“²

Die selbstständige Durchführung von Experimenten und die eigenständige Beachtung von Versuchsanleitungen fördert die Kinder in ihrer Handlungsfähigkeit und stellt eine besondere

¹ Knauf, T., 1995, S. 5

² KM NRW, 1985, S. 23

Motivation dar. Die verschiedenen Eigenschaften von Luft werden für die Kinder erfahrbar und überprüfbar und sie können so, im Sinne der Wissenschaftsorientierung, von ihren (z.T. unbewussten) subjektiven Erfahrungen zu allgemeingültigen Aussagen gelangen. Diese können sie in einem gemeinsam geplanten Experimentiertag für das 2. Schuljahr am Ende der Unterrichtsreihe erneut anwenden und vermitteln.

Mögliche Wiederholungen der Experimente mit gleichem Ergebnis verdeutlichen zum einen die Überprüfbarkeit der gewonnenen Erkenntnisse, stellen zum anderen aber auch eine Differenzierung für schwächere Schüler dar.

Die genauen Beobachtungen und Erklärungen der Kinder können in Form von Luft-Forscher-Heften verschriftlicht und gesammelt werden.

Das Thema Luftverschmutzung bekommt vor dem Hintergrund der Bedeutung von Luft als lebensnotwendige Voraussetzung eine besondere Stellung und macht die Kinder sensibel für die Auswirkungen menschlichen Handelns auf die natürliche Umwelt. Der in den Richtlinien geforderten Vorbereitung auf die mündige Teilhabe am gesellschaftlichen Leben wird Rechnung getragen durch das Anbahnen von Einstellungen für einen verantwortungsbewussten Umgang mit der Natur.³

- **Überlegungen zur Sache (Sachanalyse)**

Luft ist das Gasgemisch, aus dem die Atmosphäre der Erde besteht. Diese erstreckt sich über eine Höhe von bis zu 1000 km und wird nach oben hin immer dünner.⁴ Das Gewicht der gesamten Lufthülle entspricht 1 kg/cm^2 und wird als *Luftdruck* bezeichnet. Dieser nimmt mit zunehmender Höhe ab.

Luft ist aus physikalischer Sicht ein gasförmiger Körper, der einen bestimmten Raum ausfüllt (Volumen) und andere Körper verdrängen kann. Masse und Volumen der Luft beschreiben ihre Dichte ($\delta = m/V$). Sie beträgt $1,2923 \text{ kg m}^{-3}$.

Durch Erwärmung kann der Luftdruck verringert werden, denn erwärmte Luft dehnt sich aus, verliert an Dichte, wird leichter und steigt nach oben. Kalte Luftschichten mit höherer Dichte strömen nach. Die so entstehenden Luftbewegungen bezeichnet man als Wind.

Die Zusammensetzung der trockenen Luft (0 % Wasser enthalten) in Bodennähe stellt sich wie folgt dar:

³ Vgl. KM NRW, 1985, S. 13

⁴ Vgl. Kaiser, A., 2000, S. 72

Stickstoff (N ₂)	78,09
Sauerstoff (O ₂)	20,95
Argon (Ar)	0,93
Kohlendioxid (CO ₂)	0,03
Neon (Ne)	0,0018
Helium (He)	0,0005
Methan (CH ₄)	0,0002
Krypton (Kr)	0,0001
Wasserstoff (H ₂)	0,00005
Distickstoffmonoxid (N ₂ O)	0,00005
Xenon (Xe)	0,000009 ⁵

Sauerstoff ist für energieliefernde Prozesse, insbesondere für die Atmung fast aller Lebewesen, erforderlich. Der Kreislauf des Sauerstoffes auf der Erde ist so ausgeglichen, dass der Sauerstoffgehalt in der Atmosphäre konstant bleibt. Jährlich werden im Kreisprozess schätzungsweise 10¹¹ t Sauerstoff umgesetzt.

Zusätzlich enthält die Luft über großen Städten und verkehrsreichen Straßen Gase wie Kohlenmonoxid und Schwefeldioxid sowie Russ- und Staubpartikel. Diese Schadstoffe stammen aus Autoabgasen und aus Schornsteinen von Fabriken und Kraftwerken.

- **Wie stehen die Kinder zu dem Thema ?
(Lernvoraussetzungen)**

Die Unterrichtsreihe „Der Luft auf der Spur“ ergab sich aus einer konkreten Situation im Unterrichtsalltag. Beim Lüften des Klassenraumes schlug die geöffnete Klassentür zu, ohne dass die Ursache für die Kinder erkennbar war. Aufgeschreckt durch den lauten Knall mutmaßten die Kinder, wer oder was die Tür bewegt hatte.

Während einige Kinder bereits die durch die Fenster einströmende Luft als Verursacher vermuteten, wurde deutlich, dass für andere Kinder Luft als Verursacher nicht in Frage kam. Sie setzten Luft mit „nichts“ gleich.

Die unterschiedlichen Vorstellungen und Vorerfahrungen bildeten die Grundlage für diese Unterrichtsreihe. Um diese aufzugreifen und auf deren Grundlage die Unterrichtsreihe zu planen, sammelten die Kinder ihr Wissen und ihre Fragen zum Thema Luft auf großen „Papier-Luftballons“.

⁵ vgl. Brockhaus, 1994

Bei der Präsentation der „Luftballons“ wurde deutlich, dass die Kinder bereits auf eine Vielzahl von Vorerfahrungen mit Luft zurückgreifen können. Einige Kinder hatten bereits im ersten Schuljahr Erfahrungen zum Thema „Luft“ gesammelt und vermuteten bei der zugeschlagenen Tür den Luftzug als Verursacher. In diesem Zusammenhang stellte sich für alle Kinder die Frage, ob Luft eine Tür zuschlagen lassen kann. Im allgemeinen brachten die Kinder Luft in Verbindung mit Luftballons, Heißluftballons, Windrädern, Flugzeugen, Vögeln, usw.

Auch die Bedeutung von Luft für alle Lebensprozesse wird für die Kinder schon bei der bewussten eigenen Atmung spürbar. Dies kann durch die Wahrnehmung von Luft mit allen Sinnen (in einem Sinnesparcours) aufgegriffen und konkretisiert werden.

Aus den oben genannten Überlegungen ergibt sich folgendes Thema:

Thema der Unterrichtsstunde:

„Luft-Forscher bei der Arbeit“ – In einem handlungsorientierten Stationslauf sollen sich die Kinder durch selbstständiges Experimentieren mit den physikalischen Eigenschaften von Luft auseinandersetzen.

- **Bezug zu Richtlinien und Lehrplan Sachunterricht**
- Die Begegnung mit Luft findet ihre Rechtfertigung im Lehrplan unter verschiedenen Aufgabenschwerpunkten: Zum einen im Aufgabenschwerpunkt „Natürliche und gestaltete Umwelt“, in dem die Abhängigkeit des Menschen, der Tiere und Pflanzen von Luft verdeutlicht und umweltbewusstes Verhalten angebahnt werden soll, zum anderen im Aufgabenschwerpunkt „Luft, Wasser, Wärme“, in dem die Vielfalt der Erscheinungsformen und Nutzungsmöglichkeiten von Luft bewusst gemacht werden sollen. Dem wird innerhalb der handlungsorientierten Stationsarbeit Rechnung getragen. (Vergleiche Lehrplan, 1985, S. 29-30)
- Die konkrete Auseinandersetzung mit den physikalischen Eigenschaften von Luft in Form von Experimenten trägt zu Klärung und Strukturierung von (Vor-) Erfahrungen der Kinder bei. (Vergleiche Lehrplan Sachunterricht, 1985, S. 21)
- Durch die selbstständige Durchführung von Luft-Experimenten wird die im Lehrplan geforderte Handlungsorientierung als Grundlage des Lernens im Sachunterricht berücksichtigt. (Vergleiche Lehrplan Sachunterricht, 1985, S. 23)
- Die Kinder werden dazu angeregt zielgerichtet zu beobachten, zu experimentieren und zu entdecken. (Vergleiche Lehrplan Sachunterricht, 1985, S. 21-23)

- Die Beachtung und Umsetzung der bildlichen und schriftlichen Versuchsanleitungen fördert und fordert die Kinder in ihrer Selbstständigkeit und stellt gleichzeitig, neben angebotenen Tipps, eine Differenzierung dar. (Vergleiche Lehrplan Sachunterricht, 1985, S. 21-23 + 26)
- Durch das Arbeiten innerhalb des Stationslaufs werden die individuellen Lerntempi der Kinder berücksichtigt. (Vergleiche Lehrplan Sachunterricht, 1985, S. 24)
- Das Arbeiten in wechselnden Sozialformen entspricht dem sozialen Lernen, denn die Kinder werden gefordert, die Meinungen anderer zu berücksichtigen und aufeinander Rücksicht zu nehmen. (Vergleiche Lehrplan Sachunterricht, 1985, S. 24)
- Im Sinne der Wissenschaftsorientierung gelangen die Kinder durch das selbstständige Experimentieren und die Überprüfbar- und Wiederholbarkeit der Experimente von subjektiven zu allgemeingültigen Aussagen. (Vergleiche Lehrplan Sachunterricht, 1985, S. 22-23)
- Bei der Beschäftigung mit den Stationen 7 und 8 können die Kinder die Auswirkungen menschlichen Handelns durch Experimentieren handelnd nachvollziehen und für einen verantwortungsbewussten Umgang mit der Natur sensibel gemacht werden. (Vergleiche Lehrplan Sachunterricht, 1985, S. 22)
- Die parallele Beschäftigung mit dem Thema Luft im Sprachunterricht (Sammeln von Luftwörtern, Bedeutungen von Luft-Sprichwörtern verstehen, Luftgedichte usw.) ermöglicht den Kindern verschiedene Zugriffsweisen und Zugänge. (Vergleiche Lehrplan Sachunterricht, 1985, S. 25)

2. Lernchancen

- auf der Sachebene:

- Die Kinder können durch die handelnde Auseinandersetzung mit den Luft-Experimenten die physikalischen Eigenschaften von Luft nachvollziehen. (Station 1 - 6, 9 - 12)
- Die Kinder können sich darin üben, Vorgänge genau zu beobachten und zu erklären.
- Die Kinder können sich darin üben, ihre Vermutungen, Beobachtungen und Erklärungen in ihrem Forscherheft zu verschriftlichen.
- Die Kinder können sich darin üben, Versuchsanleitungen genau zu befolgen.

- Die Kinder können entdecken, dass die Experimente wiederholbar sind.
- Die Kinder können erfahren, dass Luft Raum einnimmt. (Station 1 + 2)
- Die Kinder können erfahren, dass Luft ein Gewicht hat. (Station 3)
- Die Kinder können erfahren, dass Luftdruck unterschiedlich stark sein kann. (Station 4 – 6)
- Die Kinder können die Auswirkungen menschlichen Handelns auf die Natur handelnd nachvollziehen und für Umwelt- bzw. Luftverschmutzung sensibel werden. (Station 7 + 8)
- Die Kinder können erfahren, dass Luft Widerstand erzeugt und bremst. (Station 9)
- Die Kinder können das Prinzip des Auftriebs handelnd nachvollziehen. (Station 10)
- Die Kinder können erfahren, dass Luft Schall überträgt. (Station 11 + 12)

- auf der Individualebene:

- Jedes Kind kann seine individuellen Erfahrungen mit Luft bei der Arbeit an den Stationen einbringen.
- Jedes Kind kann sich darin üben, einen Sachtext (Versuchsanleitung) durch sinnerfassendes Lesen zu nutzen, um selbstständig die Experimente durchzuführen.
- Jedes Kind kann gemäß seiner individuellen Voraussetzungen bildliche oder schriftliche Versuchsanleitungen befolgen.
- Jedes Kind hat die Möglichkeit, sich gemäß seines individuellen Lerntempos mit den Experimenten auseinander zu setzen.
- Jedes Kind kann sich gemäß seiner individuellen Fähigkeiten in die Partnerarbeit einbringen.
- Jedes Kind kann die verschiedenen physikalischen Eigenschaften von Luft erfahren.
- Jedes Kind kann die Auswirkungen des menschlichen Handelns auf die Natur handelnd nachvollziehen und für Luftverschmutzung sensibel werden.
- Jedes Kind kann sich darin üben, Vermutungen zu äußern, genau zu beobachten und Vorgänge zu erklären.

- Jedes Kind kann entscheiden, ob und wann es Hilfe (in Form von Tipps) in Anspruch nehmen will.

- auf der Wirebene:

- Durch das gemeinsame Experimentieren in der Partnerarbeit wird das Miteinander der Kinder betont. Dabei werden der Mündliche Sprachgebrauch, die Kompromissfähigkeit und die Zusammenarbeit der Kinder gefördert.
- Durch den Austausch von Vermutungen und Entdeckungen können die Kinder ihre Fähigkeit üben, einander zuzuhören und auf die Vorschläge anderer angemessen zu reagieren.
- In der Reflexion können die Kinder sich darin üben, Vorgehensweisen, Beobachtungen und Entdeckungen zu verbalisieren und zu begründen.

3. Antizipation der zu erwartenden Schwierigkeiten

- Einige Kinder haben noch Schwierigkeiten zwischen Behauptungen, Vermutungen und begründeten Aussagen zu unterscheiden. Die Überprüfbarkeit und die Wiederholbarkeit der Experimente kann dem entgegen wirken.
- Andere Kinder bevorzugen es, sich Hilfe bei mir zu holen, anstatt die Hilfe ihrer Mitschüler oder die Tipps in Anspruch zu nehmen. Bei kleineren Schwierigkeiten werde ich die Kinder auf die Tipps verweisen. In einigen Fällen werde ich aber die Hilfestellung selbst geben müssen. Florian hat vor allen Dingen noch Schwierigkeiten beim Lesen. Deshalb wird es ihm schwer fallen, die verschriftlichten Tipps zu nutzen.
- Nicolas hat Schwierigkeiten, sich über längere Zeit mit nur einer Aufgabe zu beschäftigen. Deshalb habe ich Nicolas zusätzlich die Aufgabe des „Zeitwächters“ zugeteilt. Der Zeitwächter gibt seinen Mitschülern den Hinweis die Arbeit zu beenden, die Arbeitsplätze aufzuräumen und in den Hockerkreis zu gehen.
- Oliver hat noch Schwierigkeiten sich an die vereinbarten Gesprächs- und Arbeitsregeln zu halten. In solchen Situationen stelle ich Körperkontakt her, z.B. durch Auflegen meiner Hand auf seine Schulter.

4. Lernkomponenten

Initiation	Orientierung
<ul style="list-style-type: none"> • Gebet, Begrüßung, Englisch • „Das Warum-Lied“ 	<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über die Stunde, Hinweis auf den zeitlichen Rahmen („Zeitwächter“) • Hinweis auf Arbeitsregeln und Arbeitsweisen
Integration	
<p>Die Kinder können ihre Vorerfahrungen zum Thema Luft einbringen und durch die handelnde Auseinandersetzung mit den Experimenten die physikalischen Eigenschaften von Luft nachvollziehen.</p>	
Transformation	Reflexion
<ul style="list-style-type: none"> • In Partnerarbeit setzen sich die Kinder mit den Experimentier-Stationen auseinander. • Differenzierung durch die Arbeit mit Partnern • Differenzierung durch Tipp-Karten • Differenzierung durch bildliche und schriftliche Versuchsanleitungen • LAA gibt, falls erforderlich, Hilfestellung. 	<ul style="list-style-type: none"> • Präsentation der von den Kindern gestellten Frage „Was kann Luft?“ • Durch die Auseinandersetzung mit der Reflexionsfrage können die Kinder ihre Entdeckungen aus den Experimentier-Stationen zu den Eigenschaften von Luft verbalisieren und begründen. • Unter der Überschrift „Luft kann...“ werden die entdeckten Eigenschaften von Luft für die Kinder an der Tafel visualisiert. • Ausblick auf die nächste Stunde

5. Literaturverzeichnis:

Ardley, Neil: Mein erstes Buch von der Luft. Nürnberg: Tessloff Verlag, 1991

Brockhaus-Enzyklopädie, Mannheim: Brockhaus GmbH, 1994

Crummenerl, Rainer: Luft und Wasser. Nürnberg: Tessloff Verlag, 1996

Groß-Ernst, Birgit / Strelau, Marion: Lernwerkstatt Luft. Kempen: Buchverlag Kempen, 2001

Kaiser, Astrid: Praxisbuch handelnder Sachunterricht. Band 1, Hohengehren: Schneider Verlag GmbH, 1999

Knauf, Tassilio: Luft und Wetter. Leipzig: Ernst Klett Grundschulverlag GmbH, 1995

Knoll, Carla: Versuch's doch mal! Luft. Leipzig: Ernst Klett Grundschulverlag GmbH, 1997

Krekeler, Hermann / Rieper-Bastian, Marlies: Spannende Experimente. Ravensburg: Ravensburger Buchverlag, 1992

Martin, Franz: Experimente mit Luft. Heidelberg: Ueberreuter, 1982

Meyers Taschenlexikon in 24 Bänden. Mannheim: B.I: Taschenbuchverlag, 1995

Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule in NRW – Sachunterricht, 1985

Taylor, Barbara: Luft und Flug. Einfache Experimente. München: Südwest, 1992

Wilkes, Angela: Mein erstes großes Experimentierbuch. Nürnberg: Tessloff Verlag, 1990

6. Erklärung:

Ich versichere, dass ich die Planung der praktischen Unterrichtsprüfung einschließlich evtl. beigefügter Zeichnungen, Darstellungen u. ä. m. selbstständig angefertigt und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe.

Alle Stellen des Stundenentwurfs oder des Materials, die dem Wortlaut oder dem Sinn nach anderen Werken entnommen sind, habe ich in jedem einzelnen Fall unter genauer Angabe der Quelle deutlich als Entlehnung kenntlich gemacht.

Bottrop, den _____

(Unterschrift)

7. Anhang:

- Individuelle und spezielle Lernvoraussetzungen der Kinder
- Übersicht über die Unterrichtsreihe
- Übersicht über die Stationen
- Auftragskarten (Station 1 – 12)
- Forscherheft