MobiLab: Mobiles Lernlabor Natur und Technik[1]

(Konzept, Stand 31. Mai 2012)

Zusammenfassung

Der private gemeinnützige Verein MobiLab wird, mit Unterstützung von Gönnern aus Industrie, Stiftungen und privaten Kreisen, zusammen mit dem Zentrum Naturwissenschafts- und Technikdidaktik der Pädagogischen Hochschule der Fachhochschule Nordwestschweiz ein mobiles Lernlabor mit naturwissenschaftlich-technischen Experimenten betreiben. Es kommt als Holangebot in die Klassen der 4. – 6. Primarschule. Das Labor wird begleitet und betreut durch einen Experten bzw. eine Expertin.

Ziel dieses Bildungsangebots ist, Kinder im lernfähigsten Alter für naturwissenschaftliche und technische Fragen zu begeistern mit dem Hintergedanken der Nachwuchsförderung in diesem Bereich. Ebenso soll den bisherigen und neu auszubildenden Lehrpersonen gezeigt werden, wie man naturwissenschaftliche Zusammenhänge kindgerecht und doch wissenschaftlich ernsthaft unterrichten kann.

Ein intensiver naturwissenschaftlicher Unterricht beginnt oftmals erst in der Sekundarstufe I. In diesem Alter haben die Schülerinnen und Schüler schon grosse Erfahrung in der Nutzung technischer, vor allem IT- und anderer elektronischer Geräte. Bezüglich der Technik der Geräte und dem naturwissenschaftlichen Hintergrund haben sie aber vor allem gelernt, dass dies kompliziert und schwer zu verstehen ist. Es ist dann schon reichlich spät, um Kinder erfolgreich für Naturwissenschaften und technische Zusammenhänge begeistern zu können. Deshalb setzt das MobiLab in der Primarschule an. Es startet im Schuljahr 2012 / 13.

[1] Die folgende Beschreibung entstammt in weiten Teilen dem Konzeptpapier „MobiLab: Mobiles Lernlabor Natur und Technik (Stand 7. Sept. 2011). Aarau: Verein MobiLab. Siehe Beilage.

Institut Forschung & Entwicklung
Zentrum Naturwissenschafts- und Technikdidaktik
Riehenstrasse 154
CH-4058 Basel
T +41 61 467 49 65
F +41 61 467 49 69
maria.till@fhnw.ch
www.fhnw.ch

Umsetzungskonzept

1. Ziele:

Ebene Schülerinnen und Schüler:

- Interesse wecken für Naturwissenschaftlich und Technik
- Durch das eigene Handeln naturwissenschaftliche Phänomene begreifen
- **Kinder dazu zu motivieren, zu Hause mit Alltagsgegenständen und Materialien eigenständig zu experimentieren**
- **Eltern in die naturwissenschaftliche Bildung einbeziehen**

Ebene Lehrpersonen:

- Fachwissenschaftlich und fachdidaktisch weiterbilden
- Selbstkompetenz stärken

Zielgruppe:

- Schülerinnen und Schüler aus den Kantonen Aargau, Solothurn, Basel Landschaft, Basel Stadt
- Stufe: 4.-6. Klasse (9- bis 12-Jährige)

Beschreibung des Angebots

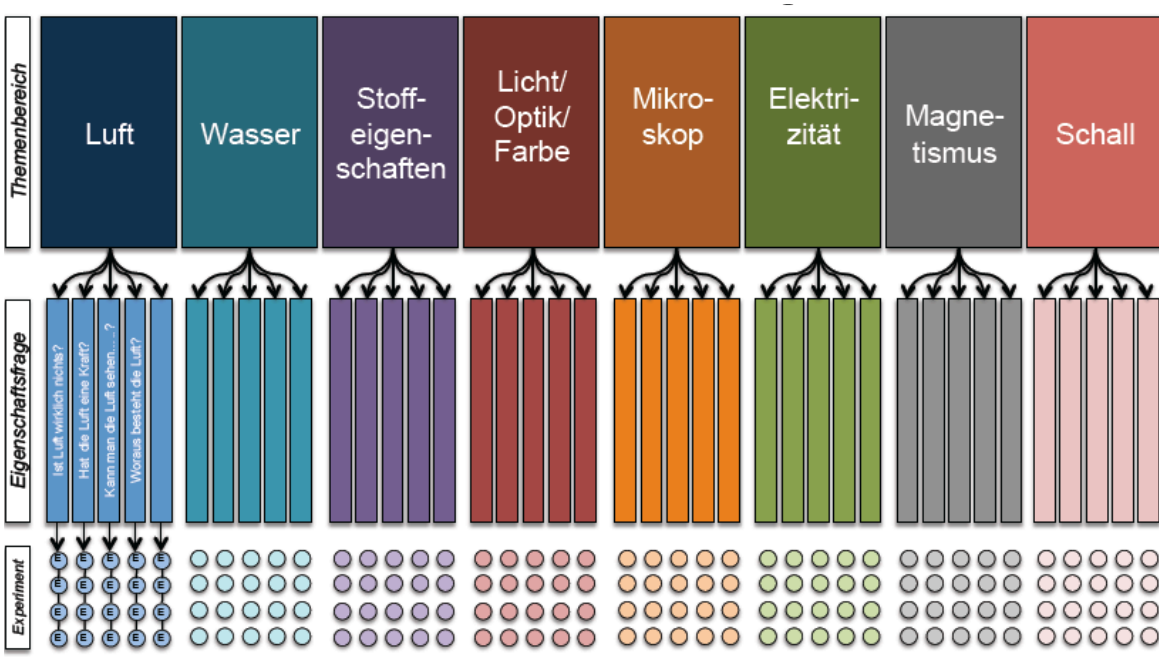
- Form: Schülerexperimente und *hands-on-activities*
- Fachbereiche: Chemie, Physik, Biologie, Technik, bzw. das Integrationsfach Natur und Technik
- Organisation: Kleintransporter, Holangebot
- Material: Alltagsgegenstände und einfache Labormaterialien

2. Gliederung des Mobilen Lernlabors (MobiLab)

Das mobile Lernlabor ist in acht Themenbereiche gegliedert (obere Ebene).

Jeder Themenbereich enthält vier bis fünf so genannte Eigenschafts- bzw. Anwendungsfragen (mittlere Ebene).

Jeder Frage sind vier bis fünf Experimente gewidmet (untere Ebene).



2.1. Themenbereiche (oberste Ebene)

1. Luft

2. Wasser

3. Küchenlabor /Stoffe und Stoffveränderungen

4. Licht /Optik /Farbe

5. Mikroskop

6. Elektrizität

7. Magnetismus

8. Schall

2.2. Eigenschafts- und Anwendungsfragen (mittlere Ebene)

Gliederung:

- 4-5 Eigenschafts- bzw. Anwendungsfragen je Themenbereich
- Beantwortung einer Frage mit 4-5 Experimenten

Zielsetzung: *Orientierung am Lehrplan 21*

- Inhaltsorientiert
- Kompetenzorientiert (*siehe Grundkompetenzen für die Naturwissenschaften, EDK 16.Juni 2011)*

Arbeitsform:

- Partnerarbeit

Ergebnissicherung:

- Protokoll in Form von Forscherjournal

Erarbeitungsmodus:

Die Erarbeitungsform passt sich den jeweiligen Inhalts -und Kompetenzzielen an!

- Freie Wahl von Experimenten
- Gesteuerte Wahl von Experimenten
    - Zu jeder Fragestellung ein Basic Experiment (siehe exemplarisch Luft-Raum)
    - Zu jedem Merkmal 2 beliebige Experimente

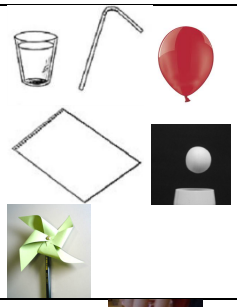
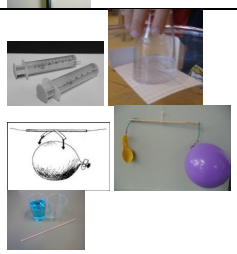
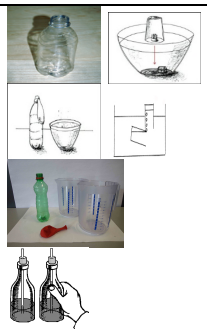
Zeitumfang: 3 Stunden bzw. ein Vormittag

Unterstützung für Lehrpersonen:

- Fachliches Vorbereitungsmaterial/ Literatur
- Fachdidaktisches Vorbereitungsmaterial/ Literatur
- Konsultation, Beratung , Begleitung vor und nach dem MobiLab Einsatz
- Team-Teaching während der Schülerarbeitsphasen

2.3. Experimente am Beispiel Luft (unterste Ebene)

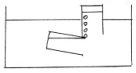
(Themenbereich exemplarisch)

Eigenschaftsfrage	Experimente	
Kann man die Luft sehen, spüren und sogar hören? LW *Luft-Wahrnehmen*	↳ Luft sehen ↳ Luft spüren ↳ Luftballonkonzert ↳ Tanz der Kugeln ↳ Windrad	
Hat die Luft eine Kraft? LK *Luft-Kraft*	↳ Luftspritze ↳ Wasser einsperren ↳ Trinkhalmtransport ↳ Ballonrakete ↳ Ballonwaage	
Ist die Luft wirklich nichts?[2] LR *Luft- Raum (Wärme/Kälte)*	↳ Knick in der Flasche ↳ Gummibärchen tauchen[3] ↳ Ballon in der Flasche ↳ Luft unter Wasser umfüllen ↳ Luftballon im Kaltbad und im heissen Bad ↳ Flaschenthermometer	
Woraus besteht die Luft? LG *Luft - Gase*	↳ Wie viel Luft atmen wir aus? ↳ Löschen der Kerze ↳ Rette die Münze(O_2) ↳ Einen Luftballon chemisch aufpusten(CO_2) ↳ Mini-Feuerlöscher (CO_2)	

[2] Die Experimente zu dieser Frage werden auf der nächsten Seite dargestellt (2.3.1)
[3] Dieses Experiment wird in 2.3.1.1 beschrieben (übernächste Seite)

2.3.1. Ist die Luft wirklich nichts?

(Fragestellung exemplarisch)

Luft und Raum	Knick in der Flasche LR1	
	Gummibärchen tauchen LR2	
	Ballon in der Flasche LR3	
	Luft unter dem Wasser umfüllen LR4	
	Luftballon im Kaltbad und im heissen Bad LR5	
	Flaschenthermometer LR6	

2.3.1.1 Können Gummibärchen tauchen ohne nass zu werden?

(Experiment exemplarisch)

LUFT 3.3	Luft-Raum	Gummibärchen Tauchen	☺☺	Leicht	10Min

Du benötigst:

1 Durchsichtiges Wasserbecken

1 Glas

1 Teelichtschale (Boot)

2 Gummibärchen

Watte

Lebensmittelfarbe

So arbeitest du:

1. Fülle das Wasserbecken bis zur Hälfte mit Wasser.
2. Gib 2 Tropfen Lebensmittelfarbe dazu.
3. Lege etwas Watte in die Teelichtschale und setze die beiden Gummibärchen darauf.
4. Lass das „Boot“ mit den Gummibärchen auf der Wasseroberfläche schwimmen.
5. Stülpe vorsichtig das Glas über das Boot und drücke es langsam auf den Grund des Beckens.
6. Was kannst du beobachten, was geschieht?
7. Was ist deine Vermutung, warum wurden die Gummibärchen im Boot beim Tauchen nicht nass?
8. Zeichne deine Beobachtungen in das Forschungsjournal hinein

Erklärung zuhanden der Lehrperson:

Jeder Gegenstand nimmt einen Raum ein. Wenn der Gegenstand von seinem Platz nicht verdrängt wird, kann keine andere Materie dort den Raum Einnehmen.

Auch Luft ist ein Gegenstand, der einen Raum einnimmt.

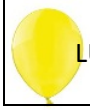
Wenn Luft entweicht(Luftblasen) kann ein Gegenstand -in diesem Fall- Wasser nachrücken.

Wenn die Luft aber nicht entweichen kann, weil der Becher ganz genau senkrecht in die Schale getaucht wird, kann dort kein Wasser eindringen. Deswegen bleibt auch das Boot mit den Gummibärchen geschützt in der Lufthöhle liegen.

Dort, wo ein Gegenstand ist, kann zur gleichen Zeit kein anderer Gegenstand sein!

2.3.1.2 Rette die Münze

(Experiment exemplarisch)

 LUFT 3.1	Luft und Gase	Rette die Münze	☺☺	Mittel	10Min

Du benötigst:

1 Schale mit wenig Wasser (circa 20 ml)

1 Teelicht

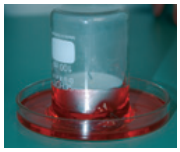
1 Glas

1 Geldstück

Lebensmittelfarbe

So arbeitest du:

1. Färbe das Wasser mit der Lebensmittelfarbe
2. Lege das Geldstück in die Schale
3. Probiere das Geldstück aus der Schale zu holen, ohne nasse Hände zu bekommen
4. Ist es dir gelungen?
5. Hast du noch immer nasse Finger, dann arbeite wie folgend weiter:
6. Lege das Teelicht in die Schale.
7. Zünde es an.
8. Stülpe das Glas über die Kerze so, dass die Münze außerhalb bleibt.
9. Was kannst du jetzt beobachten?
10. Zeichne deinen Versuchsablauf in dein Forschungsjournal.
11. Was könnte die Erklärung sein?
12. Räume wieder alles sorgfältig in die Kiste zurück.



Erklärung zuhanden der Lehrperson:

Eine Kerze benötigt zum Brennen Luft. Hat die Kerze die Luft unter dem Glas verbraucht, geht sie aus. Genauer gesagt verbraucht die Kerze allerdings nur den Sauerstoff, der in der Luft enthalten ist (zu ca. 20%) wenn der Sauerstoff verbraucht ist, dann ist im Glas etwas Platz freigeworden und diesen Platz kann das Wasser einnehmen.