

Abschlussbericht

zum Projekt:

Nachhaltigkeit selbst entdecken

im Freiland-Labor mit Experimentierfeld „FLEX“

AZ: 28353-41, Referat 41

Projektverantwortlicher:

Prof. Dr. Martin Gröger
Universität Siegen
Fakultät IV
Didaktik der Chemie
Adolf-Reichwein-Str. 2
57068 Siegen
Tel.: 0271-740 4740
Fax: 0271-740 2774
Email: groeger@chemie.uni-siegen.de



Inhalt:

1. Gegenstand und Zielsetzung des Projektes
2. Beschreibung des FLEX
3. Umsetzung
4. Projektbeschreibungen
5. Evaluation
6. Aktuelle Veröffentlichungen
7. Fazit und Ausblick
8. Anhang

1. Gegenstand und Zielsetzung des Projektes

Im Rahmen des Projektes sollen innovative Angebote zum Themenbereich Nachhaltigkeit für Schulklassen und Kindergartengruppen für das mit Mitteln des Landes Nordrhein-Westfalen und der Universität Siegen neu eingerichteten Schülerlabores FLEX (Freilandlabor mit Experimentierfeld) als Teil des Science Forums der Universität Siegen entwickelt, erprobt und evaluiert werden.

Unter dieser inhaltlichen Leitlinie gehen wir von einer chemisch orientierten Betrachtungsweise über Stoffe, Stoffumwandlungen und Energieumsätze aus. Die einzelnen Projekte werden darauf aufbauend naturwissenschaftlich fachübergreifend und im Sinne eines gesellschaftskritischen Ansatzes ausgestaltet. Einerseits sollen durch Naturerleben verantwortlichere Einstellungen zur Umwelt gestärkt, andererseits durch sinnstiftende und für die Lernenden bedeutsame Kontexte in einer authentischen Lernumgebung fachliche Inhalte interessanter gestaltet werden.

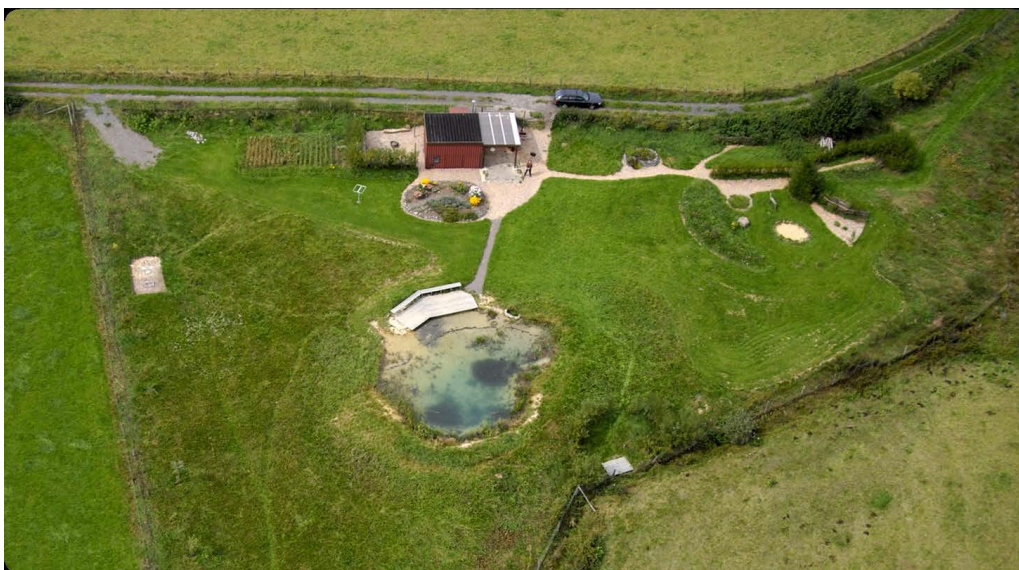
2. Beschreibung des FLEX

Das FLEX liegt nahe dem Ort Wenden-Schönau in der Nähe eines Waldes. Auf einem etwa 6700 m² großen Grundstück befinden sich unter anderem zwei Quellen, ein kleiner Bachlauf, ein Teich, Beete mit Duft-, Färbe- und Heilpflanzen, ein Getreidefeld und eine phänologische Hecke. Zudem wurde eine Vielzahl von Büschen und Bäumen gepflanzt, die naturbezogene chemische Untersuchungen ermöglichen, z.B. Schwarzer Holunder und Eberesche für Vitamin-C-Bestimmungen oder Silberweiden zur Gewinnung von Salicin.

Außerdem wurde ein Schuppen zu einem Laborraum mit entsprechender Ausstattung umgebaut. Dazu gehören neben einfacher chemischer Grundausstattung z. B. Alembiks sowie Koffer zur Bodenanalytik und Umweltmesskoffer mit Spektrometern. Zudem wurde ein Lehmbackofen („Backes“) gebaut, ein Brennofen beschafft und eine Wetterstation errichtet.

Für die Energieversorgung sorgen ein Windrad und Solarmodule.

Ausgehend von einer Anzahl verschiedener naturnaher Wandlungsphänomene, wie dem Brennen von Lehm oder der Erzeugung von Feuer mit Hilfe von Zunderschwamm, können Kinder und Jugendliche vom Kindergarten bis zur gymnasialen Oberstufe im FLEX Stoffe und Stoffumwandlungen entdecken.



Ein Teil des FLEX mit Hütte und Teich aus der Vogelperspektive



Bild der neu verkleideten Hütte vom Teich aus. Auf dem Dach befinden sich die Solarmodule, daneben das Windrad. Im Vordergrund ist das Beet mit Duft- und Färbepflanzen zu sehen.



Innenausbau der Hütte



Schüler bei der Extraktion von Duftstoffen mit einem Alembik



Kinder beim Ausgraben von Lehm beim FLEX



Bau eines Turmes mit selbst gebrannten Ziegelsteinen



Untersuchung von Pflanzen der Kräuterspirale

3. Umsetzung

In der bisherigen Projektlaufzeit wurden Projekte für die Themenbereiche „Lehm und Boden“, „CO₂“ und „Nachwachsende Stoffe“ sowie „Umweltanalytik und Nachhaltigkeit“ inhaltlich ausgearbeitet, erprobt, durchgeführt und optimiert.

Wir bieten von Mai bis September jeweils mittwochs und donnerstags Kindergärten und Schulen der Region die Möglichkeit, für einen Vormittag ins FLEX zu kommen. An Dienstagen finden im FLEX Lehrveranstaltungen in Form von Seminaren mit praktischen Übungen im Rahmen der Lehrerbildung für den Sachunterricht und für den Chemieunterricht an weiterführenden Schulen statt.

	Stoffe		Stoffumwandlungen	Umwelt
Elementarbereich	Lehm		Nachwachsende Rohstoffe	
Primarstufe				
Sekundarstufe I		CO₂		Umweltanalytik
Sekundarstufe II				

Besucherstatistik 2014

Auch in diesem Jahr erfreuen sich die Angebote des FLEX wieder großer Beliebtheit.

Es waren 18 Gruppen im FLEX, davon 5 Kindergärten, 7 Grundschule, 3 Realschule, 1 Gymnasium, 1 Förderschule und 1 Gruppe Grundschullehrerinnen zur Fortbildung. An den Angeboten haben dabei 70 Kindergartenkinder und 297 Schülerinnen und Schüler, also insgesamt 367 Lernende, teilgenommen.

Datum	Gruppe	Jahrgang	Anzahl	Modul
7.5.	Kindergarten Arche Noah	5-6 J.	13	Nachwachsende Rohstoffe
8.5.	Lehrerfortbildung Grundschule		10	Mehrere Module
14.5.	Kindergarten Arche Noah	5-6 J.	15	Lehm und Boden
15.5.	Kita OASE	5-6 J.	12	Lehm und Boden
21.5.	Grundschule Wenden	4. Jg.	21	Nachwachsende Rohstoffe
22.5.	St. Antonius Kindegarten	5-6 J.	20	Lehm und Boden
27.5.	Carl-Krämer-Realschule	8. Jg.	29	Umweltanalytik
28.5.	Franziskus-Gymnasium	12. Jg.	18	Umweltanalytik
4.6.	Grundschule Bodelschwingh	4. Jg.	26	Nachwachsende Rohstoffe
5.6.	Carl-Krämer-Realschule	8. Jg.	27	Umweltanalytik
11.6.	Grundschule Wenden	4. Jg.	23	Nachwachsende Rohstoffe
12.6.	Förderschule Altena	2.-5. Jg.	6	Nachwachsende Rohstoffe
18.6.	Grundschule Ottfingen	4. Jg.	27	Nachwachsende Rohstoffe
25.6.	Gallenberg Grundschule Olpe	3. Jg.	22	Nachwachsende Rohstoffe
26.6.	Grundschule Hunsheim	3. Jg.	22	Nachwachsende Rohstoffe
2.7.	Grundschule Hakemicke Olpe	3. Jg.	28	Nachwachsende Rohstoffe
3.7.	Realschule Finnentrop	8. Jg.	58	Umweltanalytik
10.9.	Familienzentrum Altenhof	4-6 J.	15	Lehm und Boden

Besucherstatistik 2011-2014

Über den Gesamtförderzeitraum haben 20 Kindergartengruppen, 20 Grundschulklassen und 29 Klassen des Sekundarbereichs aus Realschulen, Gymnasien und Gesamtschulen die Angebote wahrgenommen. Damit haben wir in dieser Zeit 69 Gruppen betreut und 1577 Lernende erreicht.

	Kindergarten	Grundschule	Sekundarstufen	Gesamt Gruppen	Gesamt Lernende
2011	3	3	5	11	284
2012	6	4	9	19	497
2013	6	6	10	22	429
2014	5	7	5	17	367
Gesamt	20	20	29	69	1577

4. Projektbeschreibungen

Lehm:

Zum Thema Lehm wurde ein Angebot für Grundschulklassen ausgearbeitet. Wir haben das Projekt inzwischen ausgeweitet auf das Thema „Boden und Lehm“. Arbeitsblätter zum Teil Boden sind im Anhang 1 angefügt. Dieses Angebot wird im Wesentlichen von Kindergärten und Grundschulen in Anspruch genommen.

CO₂:

Es wurde eine Projektbox zum Thema „CO₂ – Wichtig für das Klima?“ ausgearbeitet. Die Projektbox ermöglicht es Schülern, im Klassenverband diesen Themenbereich weitgehend eigenständig zu bearbeiten. Sie beinhalten konkrete Arbeits- und Beobachtungsaufträge, Experimentieranleitungen und Experimentiermaterial. Begleitmaterial für die Lehrperson zur Vor- und Nachbereitung im Unterricht gehören ebenso dazu. Konkret bedeutet das, dass die Lernenden von der Lehrperson an der Schule in das Themenfeld eingeführt werden. Im FLEX arbeiten sie dann im Stationenbetrieb an den Aufträgen. Eine Ergebnis- und Diskussionsrunde schließt den Tag im FLEX ab. Die weitere Nachbereitung erfolgt dann noch in der Schule (siehe Anhang 2).

Trotz des eigentlich interessanten Zusammenhangs und besonderer Werbung erfreut sich dieses Praktikum keiner großen Beliebtheit. Es wird leider nicht nachgefragt.

Nachwachsende Rohstoffe:

Es wurden folgende Angebote ausgearbeitet:

„Am Beispiel Flachs Nachhaltigkeit lernen“ (siehe Anhang 3)

„Pflanzenfarbstoffe“ (siehe Anhang 4)

„Stärke: Vom Rohstoff zum Endprodukt unter der Aspekt Nachhaltigkeit“ (siehe Anhang 5)

Diese Praktika werden im Wesentlichen von Grundschulklassen angefragt.

Umweltanalytik:

Es wurde ein Praktikum zur Umweltanalytik mit dem Aspekt Nachhaltigkeit entwickelt. Dieses wird im Wesentlichen Damit konnten wir den Adressatenkreis deutlich erweitern und so das wesentliche Anliegen des Förderprojektes bei der DBU, nämlich Fragen von Nachhaltigkeit in den schulischen Unterricht zu tragen, in größerem Umfang verwirklichen (siehe Anhang 6). Fast alle Klassen der weiterführenden Schulen, die das FLEX besuchen, wählen dieses Praktikum.

5. Evaluation

Es wurden speziell die Angebote zur Umweltanalytik und Nachhaltigkeit evaluiert. Für die Evaluation wurde ein Fragebogen entwickelt, mit dem Umwelteinstellungen, Einstellungen zum Verhältnis Chemie versus Natur, mögliche Hemmnisse beim Gang in die Natur sowie des Erfolges eines Chemieunterrichts in der Natur erhoben.

Der Fragebogen wurde in 2012 an 49 Schülerinnen und Schülern erprobt. Seit 2013 wurden insgesamt 212 Teilnehmerinnen und Teilnehmer befragt (inklusive Befragung 2012). Eine detaillierte Aufstellung der Daten findet sich im Anhang (Anhang 7).

Als Ergebnis der Befragung können folgende Aspekte festgehalten werden: Das Freilandlabor FLEX bietet Schülerinnen und Schüler eine gute Möglichkeit für einen Chemieunterricht in freier Natur. Dem Lernen in der Natur stehen dabei keine Phobien oder Hemmnisse entgegen. Letztere korrelieren allenfalls schwach mit der Freude beim Lernen in der Natur und dem Lernen über Chemie. Viele Teilnehmer betonten in der freien Antwortmöglichkeit am Schluss des Fragebogens auch die Besonderheit des Lernortes des Freilandlabors. Trotz dieses besonderen Settings kann das FLEX nur einen ersten Anstoß zu einem höheren Stellenwert der Natur im Alltag der Schülerinnen und Schüler geben. Da Einstellungsänderungen nach einer so kurzfristigen Intervention wie einem einmaligen Besuch im Freilandlabor nicht zu erwarten sind, wurden durch den Besuch generierte Absichten bezüglich eines Verhaltens gegenüber Natur und Umwelt im Sinne von einer nachhaltigen Entwicklung erfragt. Die Befragung zeigt, dass zumindest der Beschluss, die Natur bewusster wahrzunehmen, bestärkt wird.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Kurse im Freilandlabor FLEX haben den Eindruck, hier mehr Chemie kennenzulernen als im Chemieunterricht im Klassenraum. Das Verständnis von Chemie wird hierdurch jedoch nicht zwangsläufig positiv beeinflusst. Wie die Befragung zeigt, gelingt ein Hauptanliegen des Projekts, nämlich chemische Prozesse in der Natur aufzuzeigen.

Die Rahmenbedingungen wie „Betreuung“, „Materialien“, „Aufgabenstellung“ und „Gelände“ werden durchweg als gut bewertet.

Am Ende der Lerneinheit „Umweltanalytik“ erkennen die Schülerinnen und Schüler die Notwendigkeit umweltanalytischer Untersuchungen sowie der Kenntnis der Zusammensetzung von Boden und Wasser. Mit dem Experimentalpraktikum konnte ihnen erfolgreich vermittelt werden, dass die mit den einzelnen Analyseverfahren in Gewässern und Boden untersuchten Stoffeinträge in die jeweiligen Ökosysteme einen starken und für viele Tier- und Pflanzengattungen sogar existentiellen Einfluss auf die Lebensbedingungen bewirken.

Um eine noch bessere Bewertung der Lerneinheit durch die Teilnehmer/-innen zu erreichen, scheint es sinnvoll die Notwendigkeit der Vorbereitung des Besuchs im Unterricht gegenüber Lehrerinnen und Lehrern noch stärker zu betonen.

6. Aktuelle Veröffentlichungen

Das Projekt haben wir vom 16. bis 18. März auf der Jahrestagung von LernortLabor, dem Dachverband der Schülerlabore in Deutschland, mit einem Poster vorgestellt.

Zudem wurde das Projekt auf dem 22. *Symposium on Chemical Education* in Bremen als Vortrag präsentiert. Die zugehörige Veröffentlichung im Tagungsband ist als Anlage in Anhang 8 beigefügt.

7. Fazit und Ausblick

Alle Projekte sind inzwischen durchgängig ausgearbeitet und optimiert und laufen gut. Die Angebote sind an den Kindergärten und Schulen in der Region bekannt und werden stark nachgefragt. Für das nächste Jahr liegen uns bereits wieder zahlreiche Voranmeldungen vor.

Wir werden das Projekt mit Mitteln der Universität und durch Teilnahme von Studierenden im Rahmen ihrer schulpraktischen Übungen in den nächsten Jahren fortführen.

Wir danken der Deutschen Bundesstiftung Umwelt für die wertvolle Unterstützung.

8. Anhang

- 1) Arbeitsblätter zum Projekt „*Boden und Lehm*“
- 2) Arbeitsblätter zum Projekt „*CO₂ – Wichtig für das Klima?*“
- 3) Arbeitsblätter zum Projekt „*Am Beispiel Flachs Nachhaltigkeit lernen*“
- 4) Arbeitsblätter zum Projekt „*Pflanzenfarbstoffe*“
- 5) Arbeitsblätter zum Projekt „*Stärke: Vom Rohstoff zum Endprodukt unter der Aspekt Nachhaltigkeit*“
- 6) Arbeitsblätter zum Projekt „*Umweltanalytik mit dem Aspekt Nachhaltigkeit*“
- 7) Evaluation
- 8) Artikel