



Bildung und Kultur

Sokrates



Pädagogische Hochschule
Heidelberg



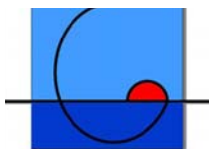
RATGEBER FÜR DEN AUFBAU VON KOOPERATIONEN UND PARTNERSCHAFTEN ZWISCHEN LEHRERN UND NATURWISSENSCHAFTLERN

Deutsche Bearbeitung des ursprünglich von der Projektgruppe *CarboSchools* vorgelegten Dokuments „TSP-Guide“.

Der Ratgeber wurde aktualisiert, durch die Erkenntnisse und Erfahrungen im TSP-Projekt der Pädagogischen Hochschule Heidelberg ergänzt und an die Rahmenbedingungen in deutschen Schulen angepasst.

Inhalte

1. Ziele des Ratgebers	3
2. Was tun Schüler in einem CarboSchools-Projekt und welche Fähigkeiten erlernen sie dabei?	3
3. Wie kann eine Partnerschaft zwischen Lehrern und Naturwissenschaftlern gestaltet werden?	5
3.1 Beiträge: Wer macht was?.....	6
3.2 Vorteile: Wer gewinnt was?	6
3.3 Wie findet man sich?	8
3.4 Zeit & Multiplikatoreneffekt	8
4. Bildungsziele & Zusammenhang mit dem Curriculum: Interdisziplinarität, Naturwissenschaften und Bürger	9
5. Ein paar praktische Tipps	10
5.1 Für Lehrer.....	10
5.2 Für Naturwissenschaftler.....	10
5.3 Für Lehrer und Naturwissenschaftler.....	11
6. Studierende als zusätzliche Projekthelfer.....	12
6.1 Hauptaufgaben von Universitätsstudenten.....	12
6.2 Hauptaufgaben des Betreuers.....	13
6.3 Welche Kosten fallen an?	13
7. Ressourcen und Hilfen für Ihr Projekt.....	13
7.1 Finanzierung.....	13
7.2 CarboSchools Webseite	14
7.3 Junge Reporter für die Umwelt	15
7.4 GLOBE	15
Anhang 1: Vorlage Datenblatt CarboSchools Projekte	16
Weitere Informationen im Internet, teilweise in englischer Sprache	17



Diese Publikation wurde finanziert von der EU, CarboEurope & CarboOceans integrierte Projekte (Verträge GOCE-CT-2003-505572 und 511176-2)

1. Ziele des Ratgebers

Dieses Heft wendet sich als praktischer Ratgeber an Lehrer weiterführender Schulen aller Fachrichtungen, sowie an Naturwissenschaftler, die zum Thema globaler Wandel arbeiten (beispielsweise an Forscher, Doktoranden, wissenschaftliche Mitarbeiter ...) und die gemeinsam ein CarboSchools Projekt durchführen möchten.

Eine Kooperation zwischen Lehrern, Schülern und Naturwissenschaftlern ist eine Herausforderung für alle Beteiligten. Dieser Ratgeber gibt ganz praktische Ratschläge für erfolgreiche Kooperationen, die auf Erfahrungen aus der Zusammenarbeit zwischen Schulen und Forschungsinstituten in verschiedenen europäischen Ländern basieren.

Ziel des Ratgebers ist es, Hilfestellungen zur Etablierung neuer Kooperationen zu geben. Solche Kooperationen sollen es ermöglichen, das Wissen um den Klimawandel in weiterführenden Schulen zu fördern und damit zur Ausbildung eines verantwortungsbewussten Bürgers beizutragen.

2. Was tun Schüler in einem CarboSchools-Projekt und welche Fähigkeiten erlernen sie dabei?

Jedes Projekt wird ganz individuell umgesetzt und hat seine eigenen Charakteristika, jedoch sollten einige grundlegende Punkte eingehalten werden:

- Das zu Grunde liegende Prinzip der CarboSchools-Projekte ist es, dass die Schüler die Hauptakteure sind. Projektunterricht bedeutet nicht, Wissen an eine mehr oder weniger passive Klasse „von oben nach unten“ weiterzugeben, sondern Schülergruppen in Situationen zu bringen, in denen sie Wissen und Fähigkeiten aktiv „erlernen“. Je nach Zielen, Grenzen und der Flexibilität des Lehrplans spannt Projektarbeit den Bogen zwischen normalen Stunden, speziellen Projektstunden im Stundenplan und Schulstunden außerhalb des regulären Stundenplans.

Fünf Schlüsselziele:

- **Die Schüler sollen**
 - naturwissenschaftliche Forschung, ihre Methoden und Ergebnisse, entdecken und besser verstehen.
 - erworbenes Wissen auf das Problem des globalen Klimawandels anwenden können.
 - die Fähigkeiten verbessern, mit Interdisziplinarität und Komplexität umgehen zu können.
 - ihr Bewusstsein für die lokalen Auswirkungen des globalen Klimawandels erweitern: „Wie trägst du, deine Familie, deine Schule und deine Stadt zu dem Problem und zu seinen Lösungen bei? Wie kann globaler Klimawandel dein Leben und deine Zukunft beeinflussen?“.
 - erworbene Handlungskompetenz in die Gesellschaft einbringen können und ihre Projektergebnisse einem größeren Publikum zugänglich machen.

Um diese Schlüsselziele zu erreichen, sind verschiedene Arten von Aktivitäten sinnvoll und möglich. Folgende Arbeitsaufträge könnten an die Schüler gegeben werden:

- **Stelle dir selbst Fragen und entwickle deinen eigenen Projektfokus** – z. B. deinen eigenen Weg, die Frage des globalen Klimawandels zu behandeln.
- **Lerne „deinen“ Naturwissenschaftler durch** persönliche Treffen und Diskussionen **kennen**.
- Verfolge seine/ihre Forschung, Experimente und probiere eigene Dinge aus. **Führe Messungen und andere praktische Experimente** bezogen auf physikalische Phänomene, Treibhauseffekt, Klima und Wetter etc. **durch**.
- **Finde und analysiere erhaltene Informationen**. Suche die Informationen nicht nur in Büchern oder dem Internet sondern nutze auch persönliche Quellen (Journalisten, Forscher, Verbände, Techniker, etc.).
- **Kooperiere mit anderen Schulen und Schülern in Europa**, zum Beispiel um Informationen sowie Erfahrungen zu teilen, um E-Mail-Freundschaften zu schließen und um sich möglicherweise sogar gegenseitig zu besuchen.
- **Stelle Informationen zusammen und entwickle ein Produkt**: Webseite, Broschüre, CD-ROM, Zeitungsartikel, Spiel, Präsentation, Diskussionsabend, etc.
- **Veröffentliche deine Ergebnisse** in deiner Schule, in deiner Stadt und auf europäischen Ebene durch CarboEurope und den „Junge Reporter für die Umwelt“ Webseiten.
- **Setze dein Wissen in Handeln um. Wie kannst Du** dazu beitragen die Treibhausgase innerhalb deiner Familie, in deiner Schule oder in deiner Stadt zu vermindern.

Am Anfang eines Projekts fällt die Projektarbeit vielen Schülern schwer. Dies ist insbesondere der Fall, wenn das Projekt nicht vom Lehrplan vorgegeben ist. In einem erfolgreichen Projekt begeistern sich die Schüler aber meist mehr und mehr von dem Thema und profitieren von ihren Projekten in vielfältiger Weise. Dies sollte man ihnen zu Projektbeginn aufzeigen. In einem solchen Projekt erfahren und lernen Schüler verschiedene Dinge:

- Sie führen Experimente durch.
- Sie lernen naturwissenschaftliche Entdeckungsprozesse kennen.
- Sie nehmen an echter naturwissenschaftlicher Forschung teil.
- Sie lernen Berufswege und Arbeitsfelder von Naturwissenschaftlern kennen.
- Sie können testen, ob ihnen Naturwissenschaften „liegt“.
- Sie erfahren, dass auch der Umgang mit „trockenen“ Naturwissenschaften Spaß macht.
- Sie entwickeln ein Gefühl für das eigene Können und sind stolz auf das, was sie erreicht haben.
- Sie stärken ihr Selbstvertrauen, indem sie von Naturwissenschaftlern ernst genommen werden.
- Sie wenden ihre Fremdsprachenkenntnisse an.
- Sie erfahren, dass Naturwissenschaften relevant für die Gesellschaft sind.

-
- Sie werden auf ihre Rolle als mündige Staatsbürger vorbereitet, die an politischen Entscheidungen (z. B. bei Wahlen) teilhaben.

CarboSchools-Projekte können zu jedem beliebigen Zeitpunkt initiiert werden. Sie können für eine Dauer von einigen Wochen oder einem ganzen Schuljahr, mit einer Klasse oder einer Arbeitsgemeinschaft von Schülern (im Alter zwischen 12-20) durchgeführt werden.

Eine Gruppe wird von einem Lehrerteam in Partnerschaft mit einem Naturwissenschaftler, der zum Thema *Globaler Wandel* arbeitet, betreut.

3. Wie kann eine Partnerschaft zwischen Lehrern und Naturwissenschaftlern gestaltet werden?

Eine Partnerschaft zwischen Schule und Forschung kann ganz unterschiedliche Formen annehmen. Dies ist sowohl von den beteiligten Personen als auch von den Projekten abhängig. Es können sich auch Einschränkungen durch vorhandenes oder benötigtes Material etc. ergeben. In allen Fällen steckt jedoch die Idee dahinter, *eine Beziehung zwischen Naturwissenschaftlern und Lehrern zu gestalten*, die es Jugendlichen *ermöglicht, praktische Forschungserfahrungen* zu gewinnen. Diese können in einem Labor, durch Feldarbeit oder auch in Diskussionsrunden erworben werden. Idealerweise sollte eine Partnerschaft so direkt wie möglich sein. Bürokratische Hindernisse und Hierarchien sollten vermieden werden.

Die Vorbereitung, Planung, Definition von Zielen und die Zusammensetzung der teilnehmenden Schülergruppe sind von den Lehrenden und den Naturwissenschaftlern so gemeinschaftlich wie möglich festzulegen. Wenn gut gearbeitet wird, kann eine Lehrer-Naturwissenschaftler-Partnerschaft über mehrere Jahre mit verschiedenen Schülergruppen aufrecht erhalten werden.

Folgende Aktivitäten können beispielsweise durchgeführt werden:

- Echtzeit-Experimente (im Labor, im Feld oder in der Schule).
- Besuche in naturwissenschaftlichen Forschungsstätten, während denen Kontakte zu Naturwissenschaftlern stattfinden.
- Organisation von Vorlesungen, Diskussionen, die zu den im Projekt behandelten Themen passen.
- Zugriffsmöglichkeit auf Forschungsergebnisse (zum Beispiel durch Datenbanken).
- Kommunikation mit den Wissenschaftlern durch E-Mail.

In einer gelungenen Kooperation profitieren sämtliche Beteiligte von der gemeinsamen Arbeit und den Beiträgen aller Teilnehmer im Projekt, sowohl die Schulen als auch die Wissenschaftler. Dies ist eine Grundvoraussetzung, um eine erfolgreiche und lange Partnerschaft zu erreichen.

3.1 Beiträge: Wer macht was?

Lehrende:

- Projektkoordination – Auswählen und Strukturieren von Inhalten und Methoden
- Vorbereitung der Schüler mit dem notwendigem Hintergrundwissen
- Vermittlung zwischen Schülern (und den Bildungsplan-Erfordernissen) und den Naturwissenschaftlern (und ihren spezifischen naturwissenschaftlichen Forschungsprogrammen)
- Bewertung der Arbeit der Schüler so oft wie möglich als Teil ihrer formalen Schulleistung
- Herstellung von Kontakten zu den Naturwissenschaftlern und deren Einbeziehung in das Projekt
- Evaluierung des Projekterfolgs durch Feedback von den Schülern und Evaluierung des Projekteinflusses auf die erbrachten Leistungen in der Klasse
- Verdeutlichung des Bezugs zwischen theoretischer Information/Wissen und den Daten/Fakten aus Experimenten;
- Kommunikation der Relevanz des Projektes für den Lehrplan an die Schüler.

Rolle der Naturwissenschaftler:

- Darstellung des aktuellen Stands der Forschung und des Forschungshintergrunds für die Projektarbeit
- Idealerweise: das engagierte "Real-life"-Beispiel, Vorbildfunktion für Schüler
- Projektpartner (ersetzen dabei nicht die Lehrer)
- Bereitstellung von Ressourcen (Apparate, Equipment, Publikationen, Zahlen), Veröffentlichung neuer Ideen/Ergebnisse und Angebote auf Webseiten
- Unterstützung und Ermutigung der Schüler, ihre eigene Ideen zu formulieren und ihre Arbeit zu diskutieren
- Darstellung verschiedener wissenschaftlicher Schlüsselkompetenzen (wie man gut spricht und präsentiert; wie man ein Experimentierprotokoll schreibt, ...)
- Darstellung der gesellschaftlichen Relevanz des Themas, dadurch Hilfe für Schüler, sich mit dem Projekt zu identifizieren.

3.2 Vorteile: Wer gewinnt was?

Vorteile für Lehrer

- Zugang zu Experimenten und Demonstrationen, die im Klassenzimmer so nicht möglich wären. In manchen Ländern gibt es nur wenig Möglichkeiten, praktische Experimente durchzuführen und wenn, ist die Ausstattung oft veraltet. Durch Zusammenarbeit mit einem Forschungsinstitut eröffnen sich Möglichkeiten für die Arbeit im Labor oder im Feld.

-
- Die Zusammenarbeit bringt "frischen Wind" ins Klassenzimmer. Für Schüler haben Naturwissenschaftler einen anderen Status als Lehrende.
 - Die Projektarbeit steigert die Motivation der Schüler und verbindet „trockene“ Theorie mit ganz praktischen Erfahrungen durch Experimente etc.
 - Erfüllung neuer Erfordernisse des Lehrplans (z.B. Interdisziplinarität, Projektarbeit).
 - Erweiterung der Relevanz und der Qualität des Unterrichtens, indem Zusammenhänge zwischen dem Bildungsplan und gesellschaftlichen Themen hergestellt werden.
 - Die Lehrenden erfahren mehr zu aktuellen Forschungsprozessen und naturwissenschaftlichen Methoden, sie verschaffen sich und den Schülern Zugang zu qualitativen Forschungsdaten, gehen Forschungsinteressen nach und erweitern ihr Fachwissen.
 - Die sozialen Fähigkeiten der Schüler werden gefördert und eingeübt (Treffen ausmachen und einhalten, im Team arbeiten ...).
 - Die Attraktivität ihrer Schule für Schüler und Eltern durch das Anbieten von Zusatzangeboten wird erhöht.
 - Zugewinn an Erfahrung in interdisziplinärer Gruppenarbeit mit anderen Lehrern.
 - Das Lernen von Lehrern aus anderen Ländern durch Europäische Kooperationen.
 - Schüler werden dabei unterstützt, Fremdsprachen im Rahmen wirklicher Kommunikationssituationen zu lernen und anzuwenden.
 - Die beteiligten Lehrenden können von einer Zusammenarbeit mit einer engagierten und motivierten Schülerschaft profitieren.

Vorteile für Naturwissenschaftler:

- Erfüllung der Auflage vieler EU- und nationaler Projekte, Forschungsarbeiten dem breiten Publikum verständlich zu kommunizieren.
- Dadurch oftmals bessere Ausgangsposition in der Akquise von Drittmitteln.
- Erfüllung des Bildungsauftrags ihrer Institution.
- Gewinnung von Schülern für ihr Thema.
- Durch das Angebot an Studienprogrammen wird die Ausbildung von Schülern verbessert.
- In manchen Forschungsfeldern können Schüler helfen Daten zu sammeln, Proben zu nehmen oder Feldbeobachtungen durchzuführen.
- Gewinnung freiwilliger Helfer für Tage der offenen Tür oder Ausstellungen ihrer Forschungsinstitution.
- Auffrischung ihres Gedächtnisses in Bezug auf Basiswissen (Sie sind oftmals überrascht herauszufinden, wie viel sie vergessen haben).
- Erweiterung des Verständnisses über die Zwänge, denen Lehrende durch die Rahmenbedingungen (Lehrpläne etc.) ausgesetzt sind.
- Förderung des Verständnisses, dass Naturwissenschaften "Teil des Lebens" sind.
- Abwechslung im Programm ihrer Institution bei Angeboten für die Öffentlichkeit.

- Professionelle Entwicklung:
 - verbessern ihre Kommunikationsfähigkeiten bezogen auf ein spezifisches Zielpublikum (hier junge Menschen) mit der Hilfe von Lehrern. Lernen von der Spontaneität der Schüler, um Schlüsselfragen für die interessierte Öffentlichkeit zu identifizieren.
 - Verbessern ihr Lehren auf allen Ebenen und profitieren von der Erfahrung der Lehrer, Schüler zu motivieren. Diese Fähigkeiten können in der universitären Lehre genutzt werden, (z. B. Aufbau und Durchführung kleiner Experimente).
- Das Beschreiten neuer Wege, abseits von Alltagsroutinen.
- Wissenschaftler haben nicht nur die Aufgabe, Informationen an mehr oder weniger interessierte Schüler weiterzugeben, sie gewinnen die Schüler vielmehr als Vermittler und Multiplikatoren für ihr Anliegen in der Öffentlichkeit.
- Das Fördern von Umweltbewusstsein direkt in der jungen Generation.

3.3 Wie findet man sich?

Wenn Sie ein Naturwissenschaftler sind und bisher keine Kontakte mit Schulen hatten, können Sie existierende Kanäle, wie Lehrervereinigungen, lokale Aktionsbündnisse zum Thema Wissenschaftsverständnis, die örtliche Industrie, Wissenschaftsmuseen, Schulbehörden oder nationale Akteure wie „Junge Reporter für die Umwelt“ nutzen.

Wenn Sie Lehrer sind und Kontakt zu einem Naturwissenschaftler suchen, können Sie eine kurze Präsentation Ihres Projekts (Ziele, gewünschter Arbeitsplan, beteiligte Lehrer, Erwartungen hinsichtlich der Partnerschaft mit einem Naturwissenschaftler) an Philippe Saugier, CarboSchools- Koordinator: saugier@netcourrier.com senden.

Naturwissenschaftler werden immer eine Schule in ihrer Nähe finden. Aber nicht alle Schulen, die daran interessiert sind, solche Projekte durchzuführen, werden zwangsläufig motivierte Naturwissenschaftler in ihrer Nachbarschaft finden. Wenn es zu kompliziert oder gar unmöglich erscheint:

- Benutzen Sie online Quellen, z. B. die Verfolgung von Expeditionen via Internet (Ermöglicht weniger Aktivität, ist aber auch weniger zeitaufwändig);
- Initiieren sie ein „GLOBE“ - oder „Junge Reporter für die Umwelt – Projekt“ (siehe unten).

3.4 Zeit & Multiplikatoreneffekt

Zeit wird immer ein begrenzender Faktor sein. Lehrern und Wissenschaftlern ist gemeinsam, dass sie nur wenig Zeit übrig haben und dass die Einbindung in ein Projekt dieser Art über ihre jeweiligen Basispflichten hinausgeht. Das Minimum an Zeit, das man investieren wird, hängt von beiden Partnern ab. Die meisten Naturwissenschaftler, wenn sie nicht schon mit einer Schule verbunden sind,

werden meist einen oder zwei Tage pro Jahr opfern können. Doktoranden können oft etwas mehr Zeit investieren. Einige Naturwissenschaftler werden mehr Zeit übrig haben, die sie in diese Projekte investieren können. Manche Aktivitäten werden kurz und weniger intensiv werden (z. B. einen Tag im Feld). Andere, die über eine längere Zeitspanne angelegt sind (z. B. monatliche Treffen und Fortsetzung durch E-Mail oder Telefon), werden sehr viel mehr Zeit benötigen.

Der Multiplikatoreneffekt ist dabei essentiell: Wenn das Projekt lokale Kommunikationsaktivitäten (z. B. Ausstellung, Webseite, CD-ROM, Zeitung, Konferenz, ...) einbindet, werden mehr Menschen davon profitieren (Familien, Rest der Schule, Stadt, etc.). Zudem zahlt sich die, durch Lehrer und Naturwissenschaftler investierte Zeit, stärker aus. Machen Sie ihre Ergebnisse sichtbar und gewinnen Sie dafür Anerkennung z. B. durch Eltern, Schulleiter, Forschungsinstitutionen, Presse, etc. Benutzen Sie dazu existierende Kanäle und Möglichkeiten: Tage der offenen Tür der Schule & Institute, Geschäfte, lokale Naturwissenschaftsmuseen, etc. Bringen Sie die Schüler dazu, die lokalen Medien zu informieren, laden Sie Journalisten zu besonderen Gelegenheiten ein etc.

4. Bildungsziele & Zusammenhang mit dem Curriculum: Interdisziplinarität, Naturwissenschaften und Bürger

Experimentelle Forschung verbindet Biologie, Chemie, Physik und manchmal auch andere Fächer. Sie geht quer durch den Bildungsplan. Sie behandelt zeitgemäße Forschung und bindet interdisziplinäre Ansätze aller naturwissenschaftlichen Fächer ein. Des Weiteren gehen die interdisziplinären Ansätze weit darüber hinaus, nur naturwissenschaftliche Fächer miteinander zu verbinden. Die Beziehungen zwischen menschlichen Gesellschaften und der Umwelt sowie zwischen industrialisierten und sich entwickelnden Gesellschaften gehören ebenfalls zu den Forschungsarbeiten. **Der globale Wandel ist viel mehr als naturwissenschaftliche Forschung: er ist eine gesellschaftliche Frage, die uns alle betrifft und angeht.**

CarboSchools-Projekte sind tiefgehend interdisziplinär und können auf Naturwissenschaftsbildung, Umwelterziehung sowie auf Erziehung zum mündigen Bürger bezogen werden.

- **In naturwissenschaftlichen Fächern** können sie Gelegenheiten bieten um naturwissenschaftliche Methoden zu entdecken und zu üben. Die menschliche Dimension von Naturwissenschaft kann durch Treffen mit Forschern gefördert werden. Der Klimawandel, als eines der dringlichsten Probleme des 21. Jahrhunderts, bietet hier vielfältige Möglichkeiten um Lernen und Umwelterziehung zu verknüpfen.
- **Andere Schulfächer** können dabei helfen die Ergebnisse zu verschriftlichen und festzuhalten, Dokumente zu analysieren und zu produzieren, sowie die Ergebnisse in einen Gesamtzusammenhang zu stellen.
- **Umgekehrt** werden kritisches und reflektiertes Denken gefördert und Schlüsselqualifikationen gestärkt (Autonomie, Teamarbeit, Initiative, mündliche und schriftliche Kommunikation etc.).

Das Lernen von Naturwissenschaften ist in einem CarboSchools-Projekt also nicht das alleinige Ziel. Projekte können um eine Reihe von allgemeinen Zielen herum strukturiert sein (von disziplinären/wissensbasierten zu interdisziplinären/fähigkeitsbasierten Ansätzen). Sie gehen über das einfache Lernen von Naturwissenschaft hinaus. Ziel ist vielmehr, dem Schüler Wissen und Fähigkeiten vermitteln, mit deren Hilfe er kompetente und mündige Entscheidungen als Konsument und Bürger treffen kann.

5. Ein paar praktische Tipps

5.1 Für Lehrer

- Versuchen Sie andere Fächer zu involvieren (z. B. aus den Geisteswissenschaften, der Wirtschaftslehre etc.) Erklären Sie Ihren Kollegen die Vorteile einer Zusammenarbeit.
- Sichern Sie sich institutionelle Unterstützung dadurch, dass Sie das Projekt als eine Priorität Ihrer Schule vorschlagen, im Idealfall bevor die Stundenpläne erstellt werden. Dies wird helfen etwas mehr Flexibilität und Raum im Stundenplan zu sichern und eventuell zusätzliche Schulstunden von ihrer Schulleitung zu erhalten.
- Planen Sie im Voraus die Projektarbeit in Ihren Unterricht als Faktor ein, der in die Anerkennung und Bewertung der Schülerleistungen mit einfließt (ansonsten wird die Projektarbeit als eine periphere, außerschulische Aktivität gesehen).
- Geben Sie Ihren Partnern aus der Forschung Informationen über den Lehrplan und wie ihre eigene Forschung in diesen hineinpasst.
- Bereiten Sie Ihre Schüler auf die Sitzungen mit den Naturwissenschaftlern vor und nehmen Sie selbst aktiv Teil. Das heißt, dass Sie zusammen mit dem Wissenschaftler für die Gestaltung des Unterrichts verantwortlich sind.
- Geben Sie den Naturwissenschaftlern ein Feedback (Inwiefern war die Zusammenarbeit zufrieden stellend und nützlich?)

5.2 Für Naturwissenschaftler

- Beteiligen Sie wenn möglich Doktoranden. Diese sind vom Alter her näher an den Schülern, tief in experimentelle Tätigkeiten involviert und müssen ihre kommunikativen Fähigkeiten als Teil ihrer Ausbildung weiterentwickeln.
- Denken Sie daran, dass Schulen in erster Linie nicht naturwissenschaftliches Sachwissen brauchen, sondern die Fähigkeit, Naturwissenschaft zu betreiben (z. B. beim Experimentieren: Versuchen – Ergebnisse erhalten – Analysieren – Evaluieren.)
- Wenn es für die institutionelle Datensicherung nützlich ist, fragen Sie nach Unterstützung durch einen Koordinator.
- Wenn Sie mit Schülern zusammenarbeiten:
 - Erzählen Sie Geschichten, machen Sie es unterhaltsam!
 - Behandeln Sie die Schüler wie Kollegen, nehmen Sie sie und ihre Arbeit ernst.
 - Stellen Sie Zusammenhänge mit der Lebenswelt der Schüler her.

- Versuchen Sie Ideen (was man wissen muss um etwas zu verstehen) mit Aktion (was wir konkret im Feld tun) zu verknüpfen.
- Wenn Sie naturwissenschaftliche Ausdrücke benutzen, erklären Sie diese. Versuchen Sie wo immer möglich, Alltagssprache zu benutzen. Üben Sie zuerst mit einem Nicht-Naturwissenschaftler, bevor sie mit Schülern sprechen.
- Versuchen Sie, das Spezielle und das Allgemeine zu artikulieren. Erklären Sie, warum Ihre eigene Forschung relevant und wichtig für das Thema ist.

Drei Schlüssel-Ebenen können betrachtet werden:

- a) Genereller Überblick über die Forschung zum globalen Wandel: Was wir wissen und was wir nicht wissen.
- b) Europäische Projekt-Ebene: Was ist CarboEurope (oder CarboOcean)? Welche großen Fragen und verwandte Aktivitäten stehen hinter den Projekten? Warum Forschung auf Europäischer Ebene?
- c) Ihre eigene Forschung: An welchen speziellen Fragen arbeiten Sie? Wie suchen Sie nach Antworten? Wie sammeln Sie ihre Daten? Wie analysieren Sie ihre Ergebnisse, wie werten Sie diese aus? (Der CarboSchools Ratgeber könnte Ihnen bei den ersten beiden Ebenen helfen).

5.3 Für Lehrer und Naturwissenschaftler

- Fangen Sie klein an, halten Sie es einfach und bevorzugen Sie übersichtliche Themen, bei denen Sie sicher sind, ein Ergebnis erreichen zu können. Größere Projekte können Sie später anpacken, wenn Sie bereits über Erfahrungen mit solchen Projekten verfügen und genügend Kontakte geknüpft haben.
- Denken Sie daran, dass es zwischen Weihnachten und Ostern am Einfachsten ist, Schulprojekte für das nächste Schuljahr zu planen.
- Um eine erfolgreiche Beziehung zu entwickeln:
 - Starten Sie damit, bei einem Treffen Ihre spezifischen Rollen festzulegen. Wer ist wofür Experte?
 - Einigen Sie sich auf effektive Kommunikationswege während des Projekts.
 - Achten Sie darauf, dass beide Seiten aktiv sind. Dies vermeidet Situationen, in denen Lehrer beziehungslos daneben stehen, wenn Naturwissenschaftler mit Schülern arbeiten.
- **Für einen erfolgreichen Start:**
 - Stellen Sie Beispiele aus vergangenen erfolgreichen Projekten vor, an denen Sie beteiligt waren.
 - Nutzen Sie die natürliche Faszination der Schüler (Kinder) für manche Themen (z.B. Ozean, Tiere, etc.).

- Beginnen Sie mit Aspekten, die die Schüler verstehen oder direkt erfahren können, um dann weiter zum globalen Wandel zu kommen. Führen Sie die Schüler nach und nach zu mehr Komplexität.
- Benutzen Sie die Mittel die Ihnen zur Verfügung stehen und warten Sie nicht auf eventuelle finanzielle Unterstützung. Manche Dinge können später erweitert werden.
- Werden Sie möglichst früh konkret, gehen Sie so früh wie möglich in die Natur / nach Draußen. Führen Sie dort oder im Labor Messungen durch.
- Ermöglichen Sie es einzelnen Schülern, ihre Arbeit und Wissenschaften für einige Tage zu verfolgen.

6. Studierende als zusätzliche Projekthelfer

Universitätsstudenten können eine sehr nützliche Rolle spielen. Dies können z. B. Studierende naturwissenschaftlicher Fächer sein, die sowohl daran interessiert sind, Erfahrungen in der Forschung zu sammeln als auch im Unterrichten. Oder Studierende aus Kommunikationswissenschafts- und Journalismus-Studiengängen, die daran interessiert sind, etwas über Forschung zu erfahren, zukünftige Lehrer und Ausbilder, etc.

Je nach Alter und Funktion sind Universitätsstudenten die Schnittstelle zwischen Lehrern, Naturwissenschaftlern und Schülern und sind realistischere eher verfügbar als Lehrer oder Naturwissenschaftler.

Deren Betreuer kann jemand aus dem Labor sein, aus der Öffentlichkeitsarbeit oder auch von den Dozenten kommen oder in einem Lehrerausbildungsinstitut beschäftigt sein.

Vorausgesetzt, dass es keine sprachlichen Hindernisse gibt, können Universitätsstudenten mit einer Erasmus Förderung sogar in CarboSchool - Projekten mit anderen CE/CO Partnern in Europa eingesetzt werden.

Die im Folgenden aufgeführte beispielhafte Aufgabenliste wurde für Studierende zusammengestellt, die einen Abschluss in Umwelterziehung an der Universität Tuscia (Italien) absolvieren. Die Liste kann aber auch als Anregung in anderen Kontexten dienen.

6.1 Hauptaufgaben von Universitätsstudenten

- Fundamentale Rolle: Die pädagogische Botschaft hinter dem naturwissenschaftlichen Inhalt entwickeln (Inhalte beispielsweise "runter brechen" von Naturwissenschaft zum Bürger).
 - Sie versuchen Lehrer anderer Fächern zu involvieren. Dazu organisieren sie Treffen, stellen Zusammenhänge mit dem Curriculum verschiedener Fächern her und planen Aktivitäten, die relevant für das Projekt sind.

- Sie evaluieren das Projekt von der umweltpädagogischen Sichtweise. Wie entwickeln sich Verhalten und Fähigkeiten der Schüler?
- Sie erstellen eine Beurteilung/Evaluation des Projekts. Dieses „Gedächtnis“ des Projekts kann in folgenden Jahren benutzt werden um Vergleiche anzustellen.
- Sie verfassen laufende Berichte zum Fortschritt des Projekts.
- Sie sorgen dafür, dass die Schüler tätig werden und die Projektarbeit verschiedene Aktivitäten seitens der Schüler beinhaltet.
- Sie helfen bei der Erstellung des "Endprodukts" (Koordination, Aktivierung von Schülern, technische Ausführung).
- Sie helfen mit beim Einwerben der Mittel für das Schulprojekt in das sie involviert sind (geeignete Förderprogramme finden und Anträge verfassen).

6.2 Hauptaufgaben des Betreuers

Der Betreuer

- informiert und rekrutiert Universitätsstudenten
- unterstützt sie, gibt ihnen Ratschläge
- organisiert Lehrer-Trainings für beteiligte Lehrer – um die jeweilige Rolle klar zu machen und das Projekt zu planen
- Fund-Raising
- begleitet die Forschungs-/ Projektergebnisse
- veranlasst Europäische Kooperationen zwischen den Projekten/gibt den ersten Impuls
- stößt Erasmus Projekte an

6.3 Welche Kosten fallen an?

- Wenn es Teil ihrer Ausbildung ist, müssen Universitätsstudenten oftmals nicht oder nur geringfügig finanziell entlohnt werden
- Aufwandsentschädigungen (Anreise & Meetings)
- Manche Materialien / Ausstattung (Spiele...)
- Gegebenenfalls regionale Veranstaltung (beispielsweise eintägige Veranstaltung mit allen Teilnehmern der Projekte der gleichen Region)

7. Ressourcen und Hilfen für Ihr Projekt

7.1 Finanzierung

In den meisten Fällen gibt es lokale Finanzierungsmöglichkeiten für innovative naturwissenschaftliche Bildungsprojekte dieser Art (von Behörden, regionalen Sponsoren, etc.).

Um Europäische Schulpartnerschaften zu fördern, bietet das EU - Programm Comenius Unterstützung für vorbereitende Besuche und Kooperationsprojekte an: (siehe http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-programme/doc84_de.htm)

Naturwissenschaftler haben oft Erfahrung darin, sich um Finanzierungsgelder zu bemühen und können beim Einwerben von Mitteln eine große Hilfe für Ihr Projekt sein.

Andere Möglichkeiten, die von Bedeutung sind:

- Treffen Sie eine Vereinbarung, dass Energie, die aufgrund des Projekts gespart wird, Ihrem Projektbudget zu Gute kommt.
- Einsatz von Ausrüstung: Keller von Forschungsinstituten bergen oft gute Ausrüstungen, die nicht mehr gebraucht werden und die sich die Schule leihen kann (manchmal werden sie sogar gespendet).
- Schlagen Sie der Abteilung für Öffentlichkeitsarbeit des Partner-Forschungsinstituts ein Abkommen vor: Das Institut kauft beim Projekt entstandene Produkte bzw. hilft bei der Finanzierung von Endprodukten wie z. B. Broschüren.
- In Spezialfällen sind Naturwissenschaftler eventuell daran interessiert, eine Gruppe von Schülern im Austausch gegen einen für die Naturwissenschaft nützlichen Job, zu bezahlen (zum Beispiel Datenüberwachungs- oder Datenaufzeichnungsaktivitäten).

7.2 CarboSchools Webseite

Die Website www.carboschools.org bietet Ihnen Zugang zu folgenden Ressourcen:

- Eine Broschüre, die eine Einführung zu Herausforderungen in der Forschungsarbeit, Fragen und Methoden bietet.
- Die Möglichkeit zur Weiterverfolgung von naturwissenschaftlichen Expeditionen (besonders Ozeanographische Reisen) mit einleitendem Material und Austausch mit Naturwissenschaftlern in Mission. Dieses Angebot ist nur eingeschränkt vorhanden (abhängig von aktuellen Bedingungen).
- Das CarboSchools online-Labor, in dem Sie
 - Quellen für Schulprojekte veröffentlichen und lesen können (z. B. Beschreibung von Versuchen)
 - die Ergebnisse Ihres Schulprojektes veröffentlichen können. Damit bieten Sie Ihren Schülern Anerkennung für ihre geleistete Arbeit und machen sie gleichzeitig für andere zugänglich (z. B. auch für andere Naturwissenschaftler)
 - anderen Projektteilnehmern Fragen stellen können, die auf dieser Plattform beantwortet werden.

Wenn Sie sich in die online-Lab E-Mailliste eintragen, werden Sie automatisch benachrichtigt, wenn es Neuigkeiten gibt. **Vergessen Sie nicht, Ihre guten Ideen und Erfahrungen mit anderen zu teilen, indem Sie sie dort veröffentlichen!**

7.3 Junge Reporter für die Umwelt

www.youngreporters.org

An diesem Netzwerk nehmen mehr als 400 weiterführende Schulen aus 17 Ländern teil. Sie veröffentlichen hier Erfindungen und Berichte über Umweltaspekte.

Im *Young-Reporter-Netzwerk* findet man

- eine Reihe von Projektbeispielen und Schülerproduktionen, von denen man sich inspirieren lassen kann,
- eine Datenbank mit Schulprojekten, um mit anderen Schulen in Kontakt zu treten und in ähnliche Aktivitäten in anderen Ländern eingebunden zu werden,
- Kontakt zu einem nationalen Ansprechpartner, der Ihnen helfen kann, das Projekt vorzubereiten, Sie zu Informationsveranstaltungen oder Trainingssessions einlädt und der methodische Ratschläge erteilen kann,
- nationale und internationale Preisverleihungen für die besten journalistischen Produktionen von jungen Menschen (Artikel oder Fotos).

7.4 GLOBE

GLOBE ist ein weltweites interaktives naturwissenschaftliches Programm, das sich an Grundschüler und Schüler von weiterbildenden Schulen richtet. 15 000 Schulen aus 107 Ländern nehmen zurzeit daran teil.

In diesem Programm können Schüler an folgenden Aktivitäten teilnehmen:

- Naturwissenschaftlich valide Messungen im Bereich von Atmosphäre, Hydrologie, Böden und Landerkundung durchführen
- ihre Daten im Internet veröffentlichen
- Landkarten und Graphen erstellen und mit Hilfe von Datensets analysieren, die auf der Webseite zur Verfügung stehen
- mit Naturwissenschaftlern und anderen GLOBE Schülern rund um die Welt zusammenarbeiten.

Für Lehrer bietet GLOBE Hilfe durch:

- Training in professionellen Entwicklungswerkshops,
- Lehrerratgeber, Anleitungsvideos und andere Materialien,
- Durchgehende Unterstützung durch Hilfe von Naturwissenschaftlern und Partnern,
- Kontakt mit anderen Lehrern, Schüler und Naturwissenschaftlern weltweit.

Erfahren Sie mehr darüber auf www.globe.gov Dort finden Sie auch viele Quellen, die Ihnen helfen, Messungen mit Schülern zu unternehmen, die im Rahmen von CarboSchools Projekten sehr nützlich sein können.

Weitere Informationen im Internet, teilweise in englischer Sprache

- **Website des Projekts „Teacher-Scientist-Partnerships“:**
<http://www.teacher-scientist-partnerships.eu/>
- **Allgemeine Informationen über Klimawandel und den Treibhauseffekt:**

Informationen der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen (United Nations Framework Convention on Climate Change):
http://unfccc.int/essential_background/background_publications_htmlpdf/items/2625.php
- **Wissenschaftliche Daten über das Problem:**
GreenFacts International Foundation
<http://www.greenfacts.org/de/veroeffentlichungen.htm>
(Veröffentlichungen in Französisch, Englisch, Spanisch und Deutsch).
- **Wissenschaftliche Nachrichten:**
Sammlung von Artikeln aus der Fachpresse: <http://www.ghgonline.org>
(in Englisch)
- **Glossar zum Thema Klimawandel:**
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)
http://www.bmu.de/klimaschutz/internationale_klimapolitik/glossar/doc/2902.php
- **Begriffserklärungen und Fachwissen:**
Klimaenzyklopädie ESPERE: <http://www.espere.net> (in mehreren Sprachen verfügbar, auch in Deutsch)
- **Was jeder täglich tun kann:**
<http://www.climnet.org/publicawareness/einfuehrung.htm> (in Deutsch, Spanisch, Französisch und Englisch)

Weitere interessante Links (nur in englischer Sprache):

- Überblick zu aktuellen Forschungsarbeiten:
<http://www.exploratorium.edu/climate/>
- Über die Auswirkungen des Problems: Weltkarte mit beobachteten Erscheinungen des globalen Klimawandels
<http://www.climatehotmap.org/>
- Zur Berechnung Ihrer CO₂-Emissionen, der Ihrer Familie, Schule usw.:
<http://www3.iclei.org/co2/co2calc.htm>

-
- UNO-Expertengremium zur Erforschung der Klimaveränderungen
<http://www.ipcc.ch/>
 - Carbon Dioxide Information Analysis Center
<http://cdiac.esd.ornl.gov/pns/top10.html>
 - Intergovernmental Panel on Climate Change
Working Group I: The Physical Science Basis of Climate Change
<http://ipcc-wg1.ucar.edu/wg1/wg1-report.html>
 - Global Change and Research for secondary schools
<http://www.carboschools.org/>
 - Integrated Project CarboEurope-IP
Assessment of the European Terrestrial Carbon Balance
<http://www.carboeurope.org/>
 - CarboOcean-IP
Marine carbon sources and sinks assessment
<http://www.carboocean.org/>



Bildung und Kultur

Sokrates



Dieses Projekt wurde mit Unterstützung der Europäischen Kommission finanziert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung trägt allein der Verfasser; die Kommission haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.