

Förderpreis Schule trifft Wissenschaft 2010 **Ausführliche Projektdarstellung**

Projekttitle: Schulprojekt Klimawandel

1. Zielsetzung des Projekts

Das zentrale Ziel des „Schulprojekts Klimawandel“ besteht darin, Schülerinnen und Schüler für wissenschaftliche Themen zu interessieren und in wissenschaftsorientiertes interdisziplinäres Arbeiten einzuführen. Damit sollen Veränderungen des naturwissenschaftlichen Unterrichts hin zu einem projektorientierten und forschenden Lernen erreicht werden, bei dem die Schülerinnen und Schüler Kompetenzen erwerben, die ihnen in ihrem späteren Werdegang in Schule und Beruf abverlangt werden.

Die Vernetzung mit der Wissenschaft soll dabei nicht punktuell erfolgen, sondern sich als langfristige, unterrichtsverändernde Kooperation darstellen. D.h. das Projekt ist darauf ausgerichtet, über mehrere Monate laufende Unterrichtsprozesse durch Kooperation mit wissenschaftlichen Instituten entscheidend mit zu entwickeln. Diese Prozesse sollen zu vorweisbaren Ergebnissen in Form von Schülerarbeiten führen, die auf der Projekthomepage (www.klimaprojekt.de) veröffentlicht werden.

Inhaltlich beabsichtigt das Projekt, durch eigenständige Erarbeitung von Problemstellungen Schülerinnen und Schüler gründlich mit der Klimathematik vertraut zu machen. Schüler sollen damit in die Lage versetzt werden, Medienberichte zum Thema kritisch aufzunehmen, und in Einzelfällen ein Studium im Bereich Natur- bzw. Umweltwissenschaften anstreben.

Von Seiten der Wissenschaft wird einerseits das Ziel verfolgt, Schüler für naturwissenschaftliche Studiengänge zu interessieren und sehr frühe Nachwuchsförderung zu betreiben. Andererseits ist das Projekt geeignet, den Auftrag der Wissenschaft zu erfüllen, ihre Ergebnisse der Gesellschaft zur Verfügung zu stellen.

2. Entwicklung des Projekts

Den Anstoß für das Projekt gaben Kooperationen zwischen dem Max-Planck-Institut für Meteorologie (MPI-M)/Gruppe Modelle und Daten und dem Leibniz Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) an der Universität Kiel im Jahre 2004. Die langjährige Erfahrung mit schulischer Projektarbeit am IPN und die in Kooperation mit dem MPI-M und dem Deutschen Klimarechenzentrum (DKRZ) entwickelten Klimaseiten auf dem Hamburger Bildungsserver sollten in einer intensiveren Zusammenarbeit von Schulen und wissenschaftlichen Instituten zusammengeführt werden, woraus der Antrag auf ein NaT-Working-Projekt entstand.

Das Projekt hat mehrere sich überlagernde Phasen durchlaufen, die erstens durch die fördernden und unterstützenden Institute, zweitens durch Veränderungen in den Schulstrukturen und drittens durch innovative Entwicklungen im Projekt selbst geprägt waren.

Das NaT-Working-Projekt „Klimawandel und seine Folgen“ 2005-2010

Von Sommer 2005 bis Sommer 2010 wurde das Projekt unter dem Titel „Klimawandel und seine Folgen“ im Rahmen des NaT-Working-Programms der Robert Bosch-

Stiftung in zwei Phasen (Grundförderung und Verlängerung) gefördert. Die kooperierenden und unterstützenden wissenschaftlichen Institute waren das Max-Planck-Institut für Meteorologie und das Deutsche Klimarechenzentrum. Verwaltung und Organisation wurden von der Leuphana-Universität Lüneburg geleistet, an der auch die Projekthomepage entwickelt wurde.

Das Projekt konnte in dieser Zeit nach einigen Anlaufschwierigkeiten wichtige Entwicklungsphasen durchlaufen. Insbesondere wurde, nach verfehlten Versuchen, auf Unix zu arbeiten, die Möglichkeit geschaffen, Klimadaten auf Windows und damit überhaupt erst für Schulen praktikierbar auszuwerten. Zeitgleich wurde von Seiten der Wissenschaft das dynamische Regionalmodell CLM (Climate Local Model – heute COSMO-CLM) für Europa entwickelt, dessen Daten der Arbeit mit Schülern zur Verfügung gestellt wurden. Das Projekt litt in den ersten Jahren auch an schulorganisatorischen Einschränkungen. Eine entscheidende Verbesserung brachte in dieser Hinsicht die Einführung der Profileroberstufe in Hamburg ab Sommer 2009.

Von großer Bedeutung war die Möglichkeit, Lehrer und Schüler mit verlässlichen Informationen zu einzelnen Themen des Klimawandels zu versorgen. Eine Informationsplattform, die auf der Auswertung der Forschungsliteratur beruht, existierte bereits mit den Klimaseiten des Hamburger Bildungsservers (www.klimawissen.de). Mit Unterstützung des Deutschen Bildungsservers und inzwischen auch des Climate Service Centers wurde ab 2008 das Bildungswiki Klimawandel (www.klimawiki.org) als interaktive Informationsplattform entwickelt (s. Aufbau von Wissensstrukturen).

Das „Schulprojekt Klimawandel“ als Projekt des Norddeutschen Klimabüros

Für die weitere Unterstützung im Anschluss an die Förderungsphase durch das NaT-Working-Programm konnten wissenschaftliche und pädagogische Institute gewonnen werden. Private Sponsoren wurden nicht angesprochen. Als besonders positiv ist die Bereitschaft des Norddeutschen Klimabüros, einer Einrichtung des Helmholtz-Zentrums Geesthacht (HZG), zu werten, das Projekt als tragende Institution zu übernehmen. Das Norddeutsche Klimabüro sieht darin nicht nur eine begleitende Öffentlichkeitsarbeit, sondern einen Bestandteil seiner eigenen Zielsetzung, Wissen über den Klimawandel in die Gesellschaft zu tragen. Auch das Klimaschutzprojekt am Landesinstitut für Lehrerbildung Hamburg, das als weiterer Förderer neu gewonnen werden konnte, begreift die Arbeit des Projekts als wichtigen Beitrag seiner eigenen Arbeit zum Klimaschutz an Schulen. Das Max-Planck-Institut für Meteorologie und das Deutsche Klimarechenzentrum haben sich ebenfalls zur weiteren Unterstützung des Projekts bereit erklärt.

Die beteiligten Schulen wurden zu Beginn der Projektlaufzeit über Schulbehörden und Lehrerfortbildungsinstitute beworben. Zum Schuljahr 2009/10 hatten sich aufgrund der Einführung der Profileroberstufe in Hamburg acht neue Schulen dem Projekt von sich aus angeschlossen. Die Mehrheit der neuen Projektschulen ist mit einem ehrgeizigen Programm in das Projekt eingestiegen, wobei sie von den langjährig mitarbeitenden Schulen profitieren konnten. Aus Kapazitätsgründen ist eine Anwerbung weiterer Schulen nicht beabsichtigt.

3. Projekt- und Zeitplan

Schulische Arbeit

An den Hamburger Profileroberstufen erstreckt sich die Beteiligung an dem „Schulprojekt Klimawandel“ in der Regel über ein halbes Schuljahr, in dem zum Thema Klimawandel jeweils mit einem ganzen Kurs gearbeitet wird. In dieser Langfristigkeit und Breite der

Zusammenarbeit wird das Besondere dieses Projektes gesehen, wodurch es sich nach unserer Kenntnis von anderen Kooperationsprojekten zwischen Schule und Wissenschaft unterscheidet. Dadurch ist es deutlich besser möglich als bei punktuellen Impulsen durch Schul- oder Institutsbesuche, wissenschaftsorientiertes Arbeiten nachhaltig im schulischen Unterricht zu verankern.

Inhaltlich gliedert sich der im Rahmen des Projektes unterstützte Unterrichtsablauf in vier Phasen:

1. in die Vermittlung von Grundlagenwissen zum Klimawandel,
2. in die Themenfindung,
3. in die Themenausarbeitung,
4. in die schulinterne Präsentation und z.T. Publikation auf der Projekthomepage

Erste Phase: Vermittlung von Grundlagenwissen

In der 1. Phase werden die Schüler in traditionellem Unterricht durch den Lehrer (Arbeitsblätter, Klausur) in die Grundlagen des Klimawandels eingeführt. Auf Workshops (s.u. Projektbegleitende Aktivitäten) werden mit den beteiligten Lehrern die Kenntnisse diskutiert, die für die spätere eigenständige Arbeit der Schüler gebraucht werden. Die nötigen Materialien für diese Unterrichtsphase liegen für die Lehrer auf dem Hamburger Bildungsserver und dem Klimawiki bereit.

Zweite Phase: Themenfindung

Mit der 2. Phase beginnt die eigenständige Arbeit der Schüler an bestimmten, nach ihren Interessen ausgesuchten Themen zum Klimawandel und seinen Folgen. Während dieser Arbeit werden sie durch das Projektteam und die Lehrkraft beratend unterstützt. Das Projektteam erläutert an den Schulen mögliche Themenfelder als Anregung, stellt die zur Verfügung stehenden wissenschaftlichen Materialien und Daten vor und diskutiert mit den Schülern ihre Interessen für bestimmte Themen. Dabei geht es u.a. darum, die Konzeption eines Themas zu durchdenken und die ‚Machbarkeit‘, d.h. vor allem das Vorhandensein von Informationsmaterial und wissenschaftlichen Daten, zu besprechen. Die Themenformulierungen der Schüler fallen in vielen Fällen sehr konkret aus, wie z.B. „Altes Land - Neue Äpfel“ (über den Obstanbau im Alten Land im Zeichen des Klimawandels), „Landunter auf den Halligen“, „Auswirkungen des Klimawandels auf das Leben im Wattenmeer“. „Die Berichterstattung über den Klimawandel in DER SPIEGEL“ usw.

Dritte Phase: Themenausarbeitung

In der 3. Phase arbeiten Kleingruppen von 2-3 Schülern über 2-3 Monate an ihren Themen. Als Einstieg in das jeweilige Thema stehen ihnen in den meisten Fällen die beiden Informationsplattformen Hamburger Bildungsservers und Bildungswiki Klimawandel mit weiterführenden Verweisen zur Verfügung, so dass sie nicht auf die Suche mit Google angewiesen sind. Außerdem wurden die Schulen mit den Bänden der Buchreihe „Warnsignal Klima“ versorgt (s.u. Aufbau von Wissensstrukturen). Darüber hinaus entwickeln die Schüler in vielen Fällen Eigeninitiative und treten an einzelne Wissenschaftler der beteiligten Institute, aber auch anderer Einrichtungen mit ihren Fragen heran, klären diese per E-Mail oder auch in persönlichen Gesprächen. Das ist besonders der Fall in Kursen, die ihre Arbeiten bei Jugend Forscht oder anderen Wettbewerben einreichen wollen bzw. eingereicht haben. Das Projektteam

unterstützt die Schüler in dieser Phase durch die Beantwortung von E-Mail-Anfragen nach weiteren Informationsquellen sowie durch die Vermittlung von Kontakten mit einzelnen Wissenschaftlern.

Wenn die Schüler sich hinreichend in ihre Themen eingearbeitet haben, führt das Projektteam an den Schulen die Schüler in die Auswertung wissenschaftlicher Klimadaten ein. Im Laufe der letzten Jahre wurden nahezu 6000 Datensätze auf dem Hamburger Bildungsserver bereitgestellt und eine einfache, auch auf Windows-Rechnern praktikierbare Methode zur Datenauswertung entwickelt. Bei den Klimadaten handelt es sich um aktuelle Modelldaten von am MPI-M und DKRZ laufenden Klimamodellen, die auch der letzte Bericht des Weltklimarates IPCC genutzt hat, sowie des Regionalmodells CLM mit einer hohen Auflösung von 18x18 km für Europa. Durch die Auswertung dieser Daten können die Schüler in den meisten Fällen Ergebnisse zu ihren Fragestellungen völlig eigenständig und wissenschaftsorientiert erarbeiten. Werden besondere Datensätze gebraucht bzw. haben einzelne Schülergruppen starkes Interesse an Informatik und wissenschaftlicher Arbeit, kommen sie zum Institut und greifen mit Unterstützung der Studenten des Projektteams direkt auf die Datenbank des WDCCs (World Data Center of Climate) am Deutschen Klimarechenzentrum zu und bearbeiten die Datensätze auf einer Unix-Plattform.

Vierte Phase: Präsentation und Publikation

In der 4. Phase geht es um die Ergebnisse der Ausarbeitung der von den Schülern gewählten Themen. Da Schulen nicht ohne Noten auskommen, wird von den Schülern verlangt, eine schriftliche Ausarbeitung vorzulegen und/oder eine Präsentation vorzutragen. Die Arbeiten der Schüler sollten am Ende möglichst prominent zur Geltung kommen. An einigen Schulen werden die Präsentationen als wichtiges Schulereignis gestaltet. An der Anne-Frank-Schule wird dazu regelmäßig die lokale Presse eingeladen. Mitglieder des Projektteams nehmen an diesen Präsentationen teil, geben ihre Stellungnahmen ab und werden von den Lehrern auch zur Notenfindung befragt.

Auf einer etwas höheren Ebene erhalten einige Schülergruppen auch die Gelegenheit, ihre Arbeiten auf den Projektworkshops vor Lehrern und Wissenschaftlern vorzutragen. In einigen Fällen haben Schüler auch auf größeren Veranstaltungen außerhalb der Schule vorgetragen, so im März 2007 auf dem Schülerforum am Geomatikum der Universität Hamburg vor ca. 230 Schülern, Lehrern und Wissenschaftlern. Auch der Vortrag von zwei Schülerinnen des Projekts auf dem NaT-Working-Symposium 2008 in Aachen war eine wichtige Würdigung ihrer Leistung.

Ein Teil der schriftlichen Ausarbeitungen wird auch auf der Projekthomepage (klimaprojekt.de) veröffentlicht. Die Kriterien einer Webpublikation übersteigen i.d.R. die schulischen Anforderungen, vor allem was Copyrightfragen von Abbildungen betrifft, aber auch das richtige Zitieren. Hier versucht das Projektteam in Kontakt mit den jeweiligen Schülern eine publizierbare Arbeit zustande zu bringen, ohne dass eventuelle Veränderungen über Marginalien hinausgehen. Dieser Prozess ist allerdings nicht immer einfach abzuwickeln, da die Schüler die Kurse, in denen die Arbeit angefertigt wurden, nicht mehr besuchen, sich auf einem Auslandsaufenthalt befinden oder die Schule schon verlassen haben. Das Projektteam hat daher einen Leitfaden für die Abfassung wissenschaftlicher Arbeiten erstellt und auf der Projekthomepage veröffentlicht. Und es versucht möglichst frühzeitig darauf hinzuwirken, dass bei der Abfassung der Arbeiten die Kriterien zur Publikation eingehalten werden. Auf diese Weise lernen die Schüler früh die aktive Nutzung des Internet.

Quantitatives Fazit

Im 1. Schulhalbjahr 2010/11 wurden auf diese Weise sechs Schulen mit sieben Kursen und ca. 150 Schülern betreut. Dabei umfassten die Schulbesuche durch das Projektteam etwa 50 Zeitstunden. Weitere Schulen werden im 2. Halbjahr die Projektarbeit aufnehmen. An drei Schulen kam dieses Schuljahr kein entsprechender Kurs zustande. Insgesamt nehmen an der Projektarbeit im Schuljahr 2010/11 etwa 200 Schüler teil.

Projektbegleitende Aktivitäten

Projektworkshops

In der ersten Phase des Projekts konnten auf zweitägigen Workshops in Zusammenarbeit mit den beteiligten Lehrern wesentliche Strukturen des Projekts entwickelt werden. Dabei wurden die schulischen Rahmenbedingungen in den verschiedenen Bundesländern ebenso diskutiert wie die besonderen Möglichkeiten und Schwierigkeiten, die die Kooperation mit wissenschaftlichen Instituten für die Unterrichtsarbeit bietet. Insbesondere ging es um die Einfügung der Projektarbeit in die schulischen Anforderungen wie die Vorbereitung zum Abitur und die Benotung der Schülerarbeiten als Klausurersatzleistungen. Die exemplarischen Schülervorträge von einigen Schulen auf diesen Workshops konnten zeigen, welche Leistungen im Rahmen des Projekts möglich sind. Zusätzlich kam es außerdem zu Schulbesuchen der Projektleitung, auf denen mit neu einsteigenden Lehrern das geplante Unterrichtskonzept und die Unterstützung über das Projektteam erörtert wurden.

Auf jedem Workshop wurden von Wissenschaftlern des MPI-M, des DKRZ, des Norddeutschen Klimabüros und der Universität Lüneburg Vorträge zu aktuellen Themen und neuen Erkenntnissen in der Klimaforschung gehalten. Dabei konnten die Lehrer Wissenschaftler und ihre Spezialgebiete kennen lernen und einen Einblick in neue Erkenntnisse und offene Forschungsfragen gewinnen.

Lehrerfortbildung am Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung

In Einzelfällen kam es vor, dass Lehrer von der zunächst begonnenen Projektarbeit wieder Abstand nahmen, weil sie die Kontrolle über die Lernprozesse der Schüler nicht abgeben mochten. Das bezog sich vor allem auf die Auswertung von Klimadaten. Um diesem Problem zu begegnen, wurde mit dem Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung eine Fortbildungsveranstaltung zur Auswertung von Klimadaten an zwei Terminen verabredet, die auch nahezu alle Kollegen der neuen Schulen wahrgenommen hatten.

Vortragsreihe zum Klimawandel

Dank des Engagements des Klimaschutzprojekts am Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung konnte vom Sommer 2009 bis Winter 2010 eine Vortragsreihe mit prominenten Wissenschaftlern durchgeführt werden. Die Themen bezogen sich auf wichtige Inhalte der Projektarbeit, so dass die Vorträge von den Projektkursen gut besucht waren.

Aufbau von Wissensstrukturen

Da es sich bei dem Thema Klimawandel nicht um gängigen Schulstoff handelt, der sich, zumindest Mitte des vergangenen Jahrzehnts, schon in Schulbüchern etabliert hätte, bedurfte es für die Projektarbeit zuverlässiger Informationen. Von Lehrern werden sehr häufig Presseartikel als Unterrichtsmaterial genutzt, deren Zuverlässigkeit

jedoch nicht immer gegeben ist und die eher den eigenen Gesetzen der Medien wie Aufmerksamkeitsgewinn, Vereinfachung usw. gehorchen. Wissenschaftliche Artikel zum Thema sind auf der anderen Seite einerseits technisch und andererseits durch die (englische) Wissenschaftssprache für Schulen weitgehend unzugänglich.

Die Klimaseiten des Hamburger Bildungsservers HBS (www.klimawissen.de) existieren bereits seit 1997 und wurden mit Unterstützung des DKRZ, später des MPI-M und des Exzellenzclusters CliSAP sowie des HBS aufgebaut. Sie beruhen auf der Auswertung wissenschaftlicher Fachliteratur und streben eine systematische Darstellung des anthropogenen Klimawandels und seiner Folgen an. Seit 2008 dient der Hamburger Bildungsserver auch als Plattform für die Auswertung von Klimadaten mit ca. 6000 Datensätze samt Arbeitsanweisungen. Die ebenfalls projektbegleitend auf dem Hamburger Bildungsserver entwickelten Postergalerien zum Klimawandel und zu den Klimafolgen stellen für die Publikation von Schülerarbeiten copyrightfreie Abbildungen zur Verfügung.

Das Bildungswiki Klimawandel (www.klimawiki.org) wurde projektbegleitend seit 2008 als Innovatives Projekt des Deutschen Bildungsservers entwickelt. Hier werden die Möglichkeiten des Web 2.0 mit interaktiven Elementen getestet und eine mehr enzyklopädische Darstellung angestrebt. Seit Sommer 2010 wird das Klimawiki durch das Climate Service Center unterstützt. Ab 2011 wird durch die finanzielle Unterstützung des Deutschen Bildungsservers eine Weiterentwicklung hin zu einem semantischen Web (auch als Web 3.0 bezeichnet) angestrebt, das die Nutzerfreundlichkeit verbessern soll.

Als weitere Informationsmaterialien wurden die Artikel der Buchreihe „Warnsignal Klima“ genutzt, an deren Entstehung die Projektleitung teilweise mitgewirkt hat und die in einmaliger Weise knappe und allgemeinverständliche Artikel deutschsprachiger Experten zu den verschiedenen Themen des Klimawandels und seiner Folgen vereinen. Die Bände konnten dank der zur Verfügung stehenden Projektgelder für alle Projektschulen angeschafft werden.

4. Projekthalte

Schülererfahrungen

In dem Projekt machen Schüler vor allem die Erfahrung, dass Lernen nicht nur in der Schule stattfindet. Der Kontakt mit Studenten und Wissenschaftlern stellt zumindest vorübergehend andere Personen in den Mittelpunkt ihrer Lernerfahrungen als das Lehrpersonal der Schule. Die Verbindung zu wissenschaftlichen Instituten lässt Schüler erkennen, dass sie eigenständig Wissen erschließen können, das die Schule nicht anbietet und das häufig auch nicht in der Kompetenz der Lehrer liegt.

Als besonders motivierend erleben es die Schüler, dass die Themen, die sie bearbeiten, von ihnen selbst ausgesucht und nicht nur mit dem Lehrer, sondern vor allem mit dem Projektteam, d.h. den „Abgesandten der Wissenschaft“, abgesprochen sind. Die Identifikation mit der eigenen Aufgabe lässt in manchen Arbeitsgruppen kleine Forscher aktiv werden, die von Neugier getrieben zu immer neuen Fragestellungen gelangen und manchmal auch ohne Vermittlung des Projektteams Wissenschaftler anschreiben und sich mit ihnen zu Gesprächen treffen. Die technisch anspruchsvolle Auswertung von Klimadaten vermittelt Schülern zudem das Erlebnis, Arbeitstechniken zu beherrschen, die ihnen der Lehrer nicht beibringen kann, sondern aus der Wissenschaft stammen. Hinzu kommt die vielfältige Web-Nutzung, bei der Recherche, bei der E-Mail-Kommunikation und bei der Publikation eigener Arbeiten.

Außerdem können Schüler im Rahmen des Projekts Veranstaltungen miterleben, auf denen ihre Leistungen oder die Ihrer Mitschüler im Mittelpunkt stehen. Dazu gehören zum einen schulöffentliche Foren, auf denen sie gegenüber anderen Schülern, z.T. denen der nachfolgenden Kurse, in Präsentationen ihre eigenen Leistungen vertreten, sowie die unter 3. (Vierte Phase) erwähnten außerschulischen Veranstaltungen.

Kompetenzen

Moderner Unterricht ist nicht mehr inhalts-, sondern kompetenzorientiert. D.h. es geht nicht mehr primär darum, Wissensinhalte zu lernen, sondern darum, dass sich Schüler Sach-, Methoden-, persönliche und soziale Kompetenzen aneignen, um Problemstellungen zu lösen. Und es geht darum, Wissen und Methoden aus verschiedenen Fachbereichen für Problemlösungen zu nutzen.

Das „Schulprojekt Klimawandel“ kommt diesen Ansprüchen zeitgemäßen Lernens in hohem Maße entgegen. In allen teilnehmenden Kursen sind die Lernprozesse in Kleingruppen von 2-3 Schülern organisiert, so dass soziale Kompetenzen erworben werden. Die Gruppen wählen eigenständig die Themen, die sie bearbeiten wollen. Bei der Recherche sind die Schüler darauf angewiesen, sich die nötigen Quellen weitgehend selbständig zu erschließen. Diese nicht immer erfolgreichen Bemühungen erfordern individuelles Durchhaltevermögen und Identifikation mit der eigenen Aufgabe. Anschließend müssen die Schüler Informationen aus verschiedenen Fachgebieten verarbeiten. Die bei den meisten Themen geforderte Auswertung von Klimadaten verlangt die Fähigkeit, sich besondere Methoden zur Erkenntnisgewinnung anzueignen und diese im Kontext des Themas zu bewerten. Die Präsentation der Ergebnisse erfordert die verständliche Darstellung komplexer Sachverhalte sowie den Umgang mit Kritik. Sowohl bei der Recherche und Kommunikation wie bei der Datenauswertung und Präsentation wenden die Schüler in hohem Maße moderne Medien wie Internet, E-Mail, Datenauswertungs-, Bildbearbeitungs- und Präsentationsprogramme an.

Bezug zu Bildungsplänen

Die ab dem Schuljahr 2009/10 geltenden Richtlinien für die gymnasiale Oberstufe in Hamburg sieht den Auftrag der gymnasialen Oberstufe darin, Lernumgebungen zu gestalten, in denen Schülerinnen und Schüler dazu herausgefordert werden, zunehmend selbständig zu lernen. Auf diese Weise soll individuelles Lernen in selbst gesteuerten Lernprozessen ermöglicht werden. Ein wesentlicher Aspekt dabei ist das Einüben von wissenschaftspropädeutischem Denken und Arbeiten als Vorbereitung auf ein späteres Studium bzw. eine spätere Berufsausbildung. Die Einbeziehung wissenschaftlicher Institute als außerschulische Lernorte wird ausdrücklich empfohlen. Insbesondere für das Lernen in der Profileroberstufe wird zudem betont: Lernen im Profilbereich ist fachübergreifendes und fächerverbindendes Lernen. Damit soll der fachlichen Isolierung entgegengewirkt und ein vernetzendes, fächerübergreifendes und problemorientiertes Denken gefördert werden.

Die Arbeit in dem Projekt realisiert weitgehend die Prinzipien der neuen Hamburger Richtlinien, die ähnlich aber auch für den Unterricht in der gymnasialen Oberstufe anderer Bundesländern gelten. Nicht zuletzt das verstärkte Interesse an dem Projekt mit der Einführung der Profileroberstufe hat gezeigt, dass das Projektangebot aus der Sicht zahlreicher Lehrer den neuen Anforderungen von Profilen mit einer umweltorientierten Zielsetzung entspricht. Die Arbeit in dem Projekt ist wissenschaftspropädeutisch in den Inhalten und Methoden sowie durch die Anbindung an wissenschaftliche Institute. Sie fördert das individuelle Lernen der Schüler in weitgehend selbst gesteuerten Prozessen. Und sie ist problemorientiert und interdisziplinär, da das Thema Klimawandel über geographische, physikalische, chemische, biologische, aber auch gesellschaftspolitische Fragestellungen erschlossen

werden kann. Hinzu kommt, dass in den Lehrplänen der Fächer, die sich in der Regel zu einem umweltorientierten Profil zusammensetzen, die Behandlung des Themas „Anthropogener Klimawandel“ ausdrücklich vorgeschlagen wird.

5. Strukturelle Einbindung

Überblick

Schulen aus Schleswig-Holstein, Niedersachsen und Hamburg:

Übersicht über die aktuell mitarbeitenden Schulen:	
Anne-Frankschule Bargteheide (SH)	Heilwig-Gymnasium (HH)
Johanneum zu Lübeck (SH)	Stadtteilschule Bergedorf (HH)
Athenaeum Stade (NI)	Gymnasium Lohbrügge (HH)
Stadtteilschule Walddörfer (HH)	Gymnasium Osterbek (HH)
Gymnasium Allee (HH)	Emil-Krause-Gymnasium (HH)
Luisen-Gymnasium (HH)	Stadtteilschule Bergstedt (HH)

Institute:

- Norddeutsches Klimabüro am Helmholtzzentrum Geesthacht (HZG) als projekttragendes Institut,
- Max-Planck-Institut für Meteorologie (MPI-M)
- Deutsches Klimarechenzentrum (DKRZ)
- Klimaschutzprojekt am Landesinstitut für Lehrerbildung Hamburg

Projektteam: ein Projektleiter, ein Wissenschaftler und zwei Studenten

Schulorganisatorische Einbindung der Projektarbeit

Alle Hamburger Schulen behandeln das Thema Klimawandel in derselben Unterrichtsorganisation der Profileroberstufe. Die Profileroberstufe erlaubt es den einzelnen Schulen, in ihrer Oberstufe eigenständig unterschiedlich ausgerichtete Profile einzurichten, in denen verschiedene Fächer in derselben Kurszusammensetzung zu einem Thema zusammen arbeiten. Profile, die das Klima-Thema aufgreifen, heißen z.B. „System: Erde-Mensch“ (mit Geographie als leitendem, Informatik als begleitendem Fach), oder „Mensch und Technik“ (Physik als leitend, Biologie und Informatik als begleitend). Durch die Kooperation verschiedener Fächer in Profilen stehen ca. 10 Schulstunden pro Woche (gegenüber früher max. 5) für die Bearbeitung des Klimathemas und bis zu 5 zusammenhängende Stunden an einem Tag (gegenüber früher meistens nur 2) zur Verfügung. Damit besteht für das Projektteam eine optimale Basis für die Arbeit mit Schülern an den Schulen selbst.

In den anderen Bundesländern stellt sich die Situation schwieriger dar. Hier wird das Thema i.d.R. in zweistündigen Kursen in Arbeitsgemeinschaften oder in einem Seminarfach behandelt. Eine Besonderheit stellt die Anne-Frank-Schule in Bargteheide dar, wo das Thema in einem 2-Stundenblock mit zwei eingestreuten Projektwochen über ein ganzes Schuljahr Gegenstand des Unterrichts ist. Hier hat die Schulleiterin das Thema Klimawandel zur „Chefsache“ gemacht. Aufgrund der Mitarbeit dieser Schule von Beginn der Projektlaufzeit lassen sich hier ähnliche Ergebnisse erzielen wie an den Hamburger Profileroberstufen.

Institute

Projekträger ist ab Sommer 2010 das Norddeutsche Klimabüro am HZG. Das Norddeutsche Klimabüro hat daher nicht nur den Hauptanteil der Projektkosten

übernommen, sondern beteiligt sich durch die Bereitstellung von Materialien und Klimadaten sowie die Entwicklung einer neuen Homepage auch inhaltlich an der weiteren Projektentwicklung. Im Gegenzug übernimmt das Projektteam auch außerhalb der Projektaktivitäten Aufgaben des Norddeutschen Klimabüros, soweit sie sich auf Schulen beziehen. An den Kosten des Projekts beteiligen sich daneben auch das Max-Planck-Institut für Meteorologie (MPI-M) und das Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung (LI).

Begleitende Maßnahmen wie die Weiterentwicklung des Hamburger Bildungsservers und des Bildungswikis Klimawandel werden außerdem durch den Exzellenzclusters CliSAP, das Climate Service Center (Bundeseinrichtung zur Vermittlung von Klimaforschung) und den Deutschen Bildungsserver (DBS) gefördert. Das Deutsche Klimarechenzentrum (DKRZ) stellt wichtige Infrastruktur wie Räume, Zugang zu Datenbanken, Zugang zu wissenschaftlichen Zeitschriften zur Verfügung. Das Klimaschutzprojekt am LI hat in Kooperation mit dem MPI-M und CliSAP die Organisation und Finanzierung einer projektbegleitenden Vortragsreihe zum Klimawandel mit renommierten Klimaforschern in 2009-2010 übernommen. Für die Beratung von Schülern und für gelegentliche Schulbesuche stehen Wissenschaftler des MPI-M, des HZG und des DKRZ zur Verfügung.

Während der Rechercharbeit wird auf Eigeninitiative der Schüler oder durch Vermittlung durch das Projektteam der Kreis der unterstützenden Institute in vielen Fällen ausgeweitet. So wurden einzelne Schülergruppen u.a. durch das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrologie (BSH), das Institut für Ostseeforschung Warnemünde, die Obstbauversuchsanstalt York u.a. zusätzlich unterstützt.

Projektteam

Das Projektteam versteht sich als Vermittlungsinstanz zwischen wissenschaftlichen Instituten und Schulen. Seine wesentlichen Aufgaben bestehen in der Beratung bei der Themenfindung, der Bereitstellung von Arbeitsmaterial, in der Hilfe bei der Recherche zu einzelnen Themen und vor allem in der Einführung in die Arbeit mit wissenschaftlichen Quellen und Daten. Das Team besteht aus einem Leiter (Dr. Dieter Kasang, assoziierter Wissenschaftler am Norddeutschen Klimabüro, Gast am DKRZ), einem Wissenschaftler des DKRZ (Dr. Hans Luthardt) und zwei studentischen Hilfskräften (einer Magister-Studentin in Meteorologie und einem Bachelor-Studenten in Meteorologie)

6. Erfolge/Nachhaltigkeit

Den wesentlichen Erfolg des Projekts sehen wir in der intensiven, langfristigen und breiten Mitarbeit von 12 Schulen mit ca. 200 Schülern pro Schuljahr (Stand 2010/11) und den besonderen Leistungen einiger Schülergruppen bei Jugend forscht (mehrfach 2. Plätze in Hamburg) und auf öffentlichen Veranstaltungen. Auch das Interesse an einer Darstellung des Projekts außerhalb Hamburgs werten wir als Anerkennung der Projektarbeit. So wurde bzw. wird das Projekt in jüngster Zeit auf den folgenden Veranstaltungen präsentiert

- Herbstschule der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft und des Geoforschungszentrums im November 2010 in Potsdam (vor Lehrern),
- KlimaTisch des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Sachsen im Dezember 2010 (vor Mitgliedern des Landesamtes, Lehrern und Wissenschaftlern),
- MNU-Tagung in Rostock im Februar 2011 (vor Lehrern)

Ergebnisse und Methoden der Projektarbeit wurden außerdem angefragt

- in Seminaren der Leuphana Universität Lüneburg,
- in einer Seminarwoche der Sommerakademie von Talent im Land Baden-Württemberg
- in ähnlichen Seminaren zur Förderung hochbegabter Schüler mit Migrationshintergrund in Hamburg

Nicht zuletzt werten wir die Bereitschaft der erwähnten Institute, das Projekt neu bzw. weiterhin zu unterstützen, als Anerkennung der Projektarbeit während der NaT-Working-Förderung 2005-2010.

Für die Weiterentwicklung des Projekts gibt es die folgenden Perspektiven:

- Anfertigung einer Handreichung zur Projektarbeit für Lehrer, mit Arbeitsblättern und Klimadaten auf CD zur Konsolidierung der jetzigen Projektarbeit: Hierzu müssten Autoren aus dem Kreis der beteiligten Lehrer und des Projektteams gewonnen werden.
- Entwicklung eines für die Arbeit an Schulen optimierten Programms zur Datenauswertung.
- Aufbau eines Schülerlabors zur Auswertung von Klimadaten am HZG: Von Seiten des HZG bestehen dazu, wie bisherige Gespräche ergaben, die technischen Voraussetzungen. Ein Problem stellt die Betreuung dar, da das Projektteam in Hamburg tätig ist und Fahrten nach Geesthacht zeit- und kostenaufwendig sind.
- Eine Evaluation des Projekts durch Prof. Hansjörg Seybold, Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd. Die Evaluation ist seit längerem verabredet; es bestehen bisher jedoch keine Finanzierungsmöglichkeiten.
- Eine Ausweitung der Projektkonzeption auf andere Bundesländer: Beim jetzigen Entwicklungsstand der Projektarbeit (vor allem aufgrund des ausgereiften Konzepts sowie der internetbasierten Materialentwicklung und Anleitung zur Datenauswertung) und nach einer anfänglichen Ausbildung von Multiplikatoren erscheint eine Übertragung auf andere Standorte als durchaus realistische Möglichkeit. Mit dem Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie sowie Vertretern aus der Dresdener Lehrerfortbildung hat es dazu Gespräche und Absichtserklärungen gegeben. Die übrigen Klimabüros der Helmholtz-Gesellschaft in Bremerhaven, Leipzig und Karlsruhe kämen als Unterstützer in Frage. Die Umsetzung wäre jedoch mit Kosten für Reisen und Honorare verbunden.

Der Gewinn eines der Preise „Schule trifft Wissenschaft“ würde erheblich zur Verbesserung der bisherigen Projektarbeit beitragen, vor allem durch die Finanzierung einer weiteren studentischen Hilfskraft, die Erarbeitung einer Lehrerhandreichung und die Entwicklung einer für den Bedarf an Schulen angepassten Software zur Datenauswertung. Außerdem könnten die Evaluation des Projekts, der Aufbau eines Schülerlabors und die Ausweitung des Projektkonzepts auf andere Bundesländer in Angriff genommen werden.

Nicht zuletzt bitten wir die hohe aktuelle gesellschaftliche Relevanz des Themas Klimawandel, zu dem in dem Projekt gearbeitet wird, und seine große Bedeutung für das künftige Leben der Schüler zu bedenken.

Dr. Dieter Kasang