

In einer weiteren Veranstaltung zum Thema Umwelterziehung, die im SS 1990 gemeinsam mit Prof. Hampel, Didaktik der Sozialkunde, und Dr. Mair, Didaktik der Biologie, stattfand, besuchte man gemeinsam das Landschulheim Violau. Die Beteiligten wurden dort nicht nur über die Konzeption einer Umwelterziehung im Landschulheim informiert, sondern hatten die Gelegenheit das von einer Lehrergruppe ausgearbeitete Projekt "Feuchtbiotop" auszutesten, indem sie die für die Kinder geplanten Tätigkeiten, wie z.B. Käschern und Bestimmen der Wassertiere, selbst durchführten.

Im Rahmen einer gemeinsam mit einer Schulklasse durchgeführten geographiedidaktischen Exkursion im SS 1989 zum Thema "Strukturanalyse des Landkreises Neu-Ulm", waren Studierende an der Planung und Durchführung beteiligt, indem sie den Schülerinnen und Schülern bei Entnahme von Wasserproben aus der Donau halfen. Die Analyse wurde im übrigen mit Hilfe des Greenpeace-Ökokoffers durchgeführt, der zuvor beim ASTA der Uni Augsburg ausgeliehen worden war. Weitere Standorte dieser Exkursion waren ein Bauernhof (alternative Landwirtschaft) und ein Waldstück (Forstwirtschaft, Waldsterben).

Im SS 1991 ist ein Seminar mit Betriebserkundungen geplant, in dem gemeinsam mit einem Biobauern der Schwerpunkt alternative Landwirtschaft behandelt werden soll.

Die hier vorgestellten Veranstaltungen haben, wie zu hoffen ist, mit dazu beigetragen, daß die Studierenden motiviert und befähigt wurden, Umwelterziehung im Sinne des o.g. Konzeptes durchführen zu wollen und zu können. Um diesen erhofften Erfolg zu gewährleisten, müssen sich konsequenterweise auch die universitären Veranstaltungen selbst an den Ansprüchen des Konzeptes orientieren, was im großen und ganzen gelungen sein dürfte. Das Konzept und auch die Richtlinien fordern jedoch auch eine ökologische Gestaltung des Umfeldes (hier Universität), um glaubhaft und überzeugend Umwelterziehung zu betreiben und hier liegt sicher noch Handlungsbedarf: So war es z.B. wenig vorbildlich, Arbeitspapiere austeilen zu müssen, die nicht auf UWS-Papier kopiert werden konnten, weil die wenigen mit UWS-Papier bestückten Kopiergeräte defekt oder überlaufen waren.

Seitens der geographiedidaktischen Forschung wäre an zwei Stellen anzusetzen: Zum einen ist ein am obigen Konzept orientierter Geographieunterricht zu entwerfen, durchzuführen und im Zweigruppen-Lehrexperiment auf seine Effektivität hinsichtlich der Zielvorstellungen zu überprüfen, zum anderen könnten auch die geographiedidaktischen Lehrveranstaltungen an der Universität Gegenstand

ähnlicher Untersuchungen werden.

Als Fazit der bisherigen Veranstaltungen kann man festhalten:

- das Interesse der Studentinnen und Studenten ist groß und anhaltend,
- der Arbeitsaufwand ist für alle Beteiligten nicht gerade gering,
- es macht Spaß und lohnt sich auf jeden Fall.

Ingrid Hemmer

Literatur:

Braun, A. (1983): Umwelterziehung zwischen Anspruch und Wirklichkeit. Eine vergleichende Betrachtung theoretischer Erziehungspostulate mit Kenntnissen, Einstellungen und praktizierten Handlungsweisen 15 - 16jähriger Schülern. Frankfurt

Klenk, G. (1987): Umwelterziehung in den allgemeinbildenden Schulen - Entwicklung, Stand, Probleme - aufgezeigt am Beispiel Bayern. Frankfurt

Lob, R.E. (1986): Umweltschutz und Umwelterziehung im Hochschulbereich. In: Calließ, J. u. R.E. Lob (Hrsg.): Praxis der Umwelt- und Friedenserziehung, Bd. 2 Umwelterziehung, S. 114 - 123

Schaefer, G. (1983): Der Begriff Ökosystem in den Köpfen von Schülern und Lehrern. In: Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie. Festschrift für Heinz Ellenberg. Göttingen

Weichhart, P. (1975): Geographie im Umbruch. Wien

Umweltthematik in der Klimageographie

Die Geographie als Raumwissenschaft ist schon von ihrer fachlichen Grundlegung her mit einem breiten Spektrum umweltrelevanter Fragestellungen befaßt. Im vorliegenden Beitrag sollen davon nur einige Aspekte herausgegriffen werden, die dem Teilgebiet der Klimageographie zuzuordnen sind und hohe Aktualität besitzen. Dabei handelt es sich zum einen um lufthygienische Gesichtspunkte auf örtlicher Ebene, zum anderen um die anthropogene Beeinflussung des Klimas in globaler Dimension.

Lufthygienische Aspekte sind von besonderer Bedeutung in den ausgewiesenen Belastungsgebieten, zu denen auch der Großraum Augsburg zählt. Hier wiederum haben Betrachtungen zur Luftqualität durch die Standortfrage einer Müllverbrennungsanlage spezifische Aktualität gewonnen. Der geplante Standort im Nordosten der Stadt schien klimatologisch zunächst deswegen vergleichsweise günstig, weil durch seine Lage im Lee der westsüdwestlichen Hauptwindrichtung potentielle Emissionen meist von der Stadt weg verfrachtet würden. Genauere Untersuchungen unter Berücksichtigung der atmosphärischen Ausbreitungsverhältnisse

Tabelle 1: Prozentuale Auftrittshäufigkeiten von Winden aus den Sektoren "SW" (230-270°) und "NE" (50-90°), differenziert nach Ausbreitungsklassen von Klug/Manier (Wetterdienst-Station Augsburg-Mühlhausen, Zeitraum 1980-1988)

	sehr stabil	stabil	indifferent, leicht stabil	indifferent, leicht labil	labil	sehr labil
SW	0.92	2.66	13.05	2.80	1.00	0.57
NE	2.33	2.51	2.99	1.76	0.93	0.68

haben jedoch ein anderes Bild erbracht. Dabei muß zwischen den folgenden Zustandsbedingungen unterschieden werden: bei vorwiegend stabiler vertikaler Temperaturschichtung in der unteren Atmosphäre wird die turbulente Durchmischung der betreffenden Luftschicht substanzmäßig beeinträchtigt oder ganz unterbunden; im Verein mit den ganz überwiegend damit einhergehenden geringen horizontalen Windgeschwindigkeiten führt dies zu einer lufthygienisch besonders ungünstigen Anreicherung emittierter Schadstoffe in den unteren Luftschichten. Bei vorwiegend labiler vertikaler Temperaturschichtung in der unteren Atmosphäre erfolgt dagegen ihre turbulente Durchmischung, wodurch allerdings aufgrund der ebenfalls vorwiegend geringen Windgeschwindigkeiten eine erhöhte Wahrscheinlichkeit der Herabmischung von Rauchgasfahnen in größerer Nähe eines Emittentenstandorts entsteht. Erst bei indifferenten vertikalen Temperaturschichtungen in der unteren Atmosphäre herrschen wegen der meist höheren Windgeschwindigkeiten lufthygienisch günstige Ausbreitungsverhältnisse vor.

Ein Vergleich der Auftrittshäufigkeiten derartiger Ausbreitungsklassen zwischen dem Hauptwindrichtungssektor "SW" (230-270°) und dem entgegengesetzt liegenden Sektor "NE" (50-90°) zeigt für die in Nähe des geplanten MVA-Standorts gelegene Wetterdienststation Augsburg-Mühlhausen (Tab.1), daß nur bei den günstigen Ausbreitungsklassen die

Hauptwindrichtung dominiert, hingegen bei labilen Bedingungen SW und NE etwa gleich stark vertreten sind und bei sehr stabilen Verhältnissen sogar der nordöstliche Sektor rund 2.5 mal häufiger auftritt als der südwestliche. Insgesamt erweist sich also der Nordosten Augsburgs als ein denkbar ungeeigneter Großemittentenstandort, da gerade bei relativ ungünstigen Ausbreitungsverhältnissen von dort stadteinwärts gerichtete Strömungen vergleichbar häufig oder sogar wesentlich häufiger auftreten als stadtauswärts gerichtete. Die Berücksichtigung der örtlichen Strömungs- und Ausbreitungsverhältnisse gebietet sich jedoch als ein wesentliches Moment umweltbezogenen Handelns.

Doch auch in globaler Dimension ist die Klimageographie mit umweltrelevanter Thematik befaßt. Dies zeigt sich am hochaktuellen Komplex der anthropogenen Beeinflussung des Globalklimas, der Gegenstand einer laufenden Vorlesung ist. Dabei kommen menschliche Aktivitäten mit Schwerpunkt sowohl in höher entwickelten Staaten (Verbrennung fossiler Energieträger, industrielle Fertigungsprozesse) als auch in weniger entwickelten Regionen zur Sprache (Verbrennung von Biomasse, Reiskultivierung und Großviehhaltung, großflächige Entwaldung und Überweidung), die zu einer Reihe klimawirksamer Folgeerscheinungen führen: zusätzlicher Energieinput in die Atmosphäre, Veränderung des Strahlungs-, Wärme- und Wasserhaushalts der Erdoberfläche, zunehmende Partikelanreicherung in der Atmosphäre und vor allem der Konzentrationsanstieg atmosphärischer Spurengase. Dabei spielen der durch langlebige Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) bedingte Abbau der (vor UV-Strahlen schützenden) Ozonschicht in der Stratosphäre sowie der durch zahlreiche

IR-Strahlung absorbierende Gase verstärkte Treibhauseffekt der Atmosphäre die wichtigste Rolle. Tab. 2 gibt Auskunft über den momentanen Konzentrationsanstieg, die Temperaturwirksamkeit und gegenwärtige Anteile am anthropogen verstärkten Treibhauseffekt für die wichtigsten beteiligten Spurengase: man erkennt, daß das weithin bekannte CO₂ nur mehr

Tabelle 2: Geschätzte Kenngrößen der wichtigsten Treibhausgase (nach verschiedenen Quellen, O₃ nur bodennah)

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	O ₃	FCKW
relativer Treibhauseffekt pro Molekül	1	20	200	2000	10000
gegenwärtiger Prozentanteil am anthropogen verstärkten Treibhauseffekt	50	19	5	9	17
gegenwärtiger Konzentrationsanstieg in Prozent pro Jahr	0.4	1.5	0.25	1.0	4.0
globale Erwärmung (°C) im Zeitraum einer CO ₂ -Verdopplung	3.0	0.1	0.1	0.9	0.5

wie der durch zahlreiche IR-Strahlung absorbierende Gase verstärkte Treibhauseffekt der Atmosphäre die wichtigste Rolle. Tab. 2 gibt Auskunft über den momentanen Konzentrationsanstieg, die Temperaturwirksamkeit und gegenwärtige Anteile am anthropogen verstärkten Treibhauseffekt für die wichtigsten beteiligten Spurengase: man erkennt, daß das weithin bekannte CO₂ nur mehr

rund die Hälfte zur zusätzlichen Erwärmung beiträgt, andere Gase wie troposphärisches Ozon (O₃), Methan (CH₄) oder die FCKW bereits höhere Konzentrationssteigerungsraten besitzen und v.a. O₃ sowie die FCKW molekülbezogen noch wesentlich erwärmungswirksamer sind.

Nach verschiedenen Modellberechnungen beträgt der anthropogene Erwärmungseffekt bislang rund ein halbes Grad, während er sich bei einer angenommenen Verdoppelung der vorindustriellen CO₂-Konzentration auf etwa 3°C bzw. unter Berücksichtigung der weiteren Spurengase sogar auf mind. 4.5°C erhöhen würde. Bemerkenswert bleibt, daß auch Kohlenstoffflüsse aus der Biosphäre in die Atmosphäre, zum größten Teil bedingt durch großflächige Rodungen tropischer Regenwälder, mit größenordnungsmäßig rund der Hälfte der aus der Verbrennung fossiler Energieträger resultierenden Menge substantiell an der Erhöhung der atmosphärischen CO₂-Konzentration beteiligt sind.

Die Folgewirkungen dieser Aktivitäten gehen jedoch noch weit über eine globale Erwärmung und einen nachfolgenden Meeresspiegelanstieg hinaus: gleichzeitig verändern sich die atmosphärischen Strömungen, die Anordnung der Klimazonen und die Verteilung der regional unterschiedlichen Klimate, mit Auswirkungen, die weder in ihrer konkreten Beschaffenheit noch nach Größe und Eintrittszeitraum heute bereits verlässlich abgeschätzt werden können. Gesichert ist jedoch, daß uns im nächsten Jahrhundert spürbare Klimaveränderungen erwarten, die schon jetzt als eine der größten Umweltherausforderungen eingestuft werden müssen.

Jucundus Jacobeit

Environmental Conservation and Nature Protection of Maldives/Indian Ocean

Hintergründe und erste Ergebnisse des internationalen und interdisziplinären Forschungsprojektes

Vor zwei Jahren begann unter Leitung von Dr. habil. Christoph Preu, Privatdozent am Lehrstuhl für Physische Geographie der Universität Augsburg, das internationale und interdisziplinäre Forschungsprojekt "Environmental Conservation and Nature Protection of Maldives/Indian Ocean", an dem nicht nur wissenschaftliche wie studentische Mitarbeiter des Lehrstuhls für Physische Geographie der Universität Augsburg, sondern auch des Geographischen Instituts der Universität Kiel und des Geographischen Instituts der Universität des Saarlandes, des Geologischen Instituts der Universität Kiel, des

Instituts für Botanik der Universität München und des Instituts für Zoologie der Universität Essen beteiligt sind.

Da die Malediven über keine universitäre Forschungseinrichtung verfügen, fungieren das "Ministry of Public Works", das "Ministry of Planning and Environment", das "Ministry of Fisheries" und das "Marine Research Institute" als Ansprechpartner und Koordinator maledivischer Interessen. Darüberhinaus stellen auf den Malediven tätige nationale und internationale Entwicklungsorganisationen ihre Logistik und verfügbaren Datengrundlagen zur Verfügung. Dieses Projekt wird auch von der Vertretung der Bundesrepublik Deutschland mit Sitz in Colombo (Sri Lanka) unterstützt.

Finanziell wird das Projekt zum einen durch die teilnehmenden Mitarbeiter selbst getragen, wie auch durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft, die Stadtparkasse Augsburg und durch Sachspenden unterschiedlichster süddeutscher Industrieunternehmen unterstützt.

Für die bisher vier Forschungsaufenthalte wurde in Ermangelung eines eigenen Forschungsschiffes vom "Marine Research Institute" ein Schiff gechartert, das für das Forschungsteam als Basis diente und auf der die vom Forschungsteam aus Deutschland importierten und z.T. erst für die Untersuchung der jeweiligen Fragestellung entwickelten Geräte installiert wurden. Auch an dieser Stelle sei dem Kapitän dieses Schiffes, Herrn Ahmed Naeem, und seiner Crew für ihre Kooperation und ihren allzeit tatkräftigen Einsatz gedankt.

Problemstellung und Zielsetzung

Der Archipel der Malediven (007° 07'N - 0° 42'S), der im Indischen Ozean 600km südwestlich von Indien über eine Nord-Süd-Erstreckung von 1300km den zentralen Teil des "Lakkadiven - Chagos - Rückens" bildet, ist mit seinen 19 Atollen der Welt größte und bedeutendste Atollgruppe. Ca. 97% der Staatsfläche werden von Wasser eingenommen und stehen einer Landfläche von nur 298km² (ungefähr der Fläche der Großstadt München) gegenüber, die sich auf die nur 3m - 4m über dem Meeresspiegel erhebenden und nur durchschnittlich 1ha großen über 2000 Inseln (die genaue Zahl ist bis heute unbekannt) verteilt. Da 80% der Inseln unbesiedelt sind, konzentriert sich die derzeitige Bevölkerung von ca. 211 000 auf nur 203 Inseln, wobei bereits auf die 1.5 km² große Hauptinsel Male 80 000 entfallen. Dies resultiert nicht nur aus der allgemein hohen Wachstumsrate der Bevölkerung von 3.5% bis 4% pro Jahr in den letzten 20 Jahre (Statistical Yearbook of Maldives 1988), sondern auch aus der steigenden Zahl von Zuwanderern aus anderen Atollen,