

# Konzeption und Durchführung eines interdisziplinären geoökologischen Geländepraktikums

Von Carl Beierkuhnlein, Klaus Müller-Hohenstein, Ludwig Zöller, Arno Kleber, Bruno Glaser und Wolfgang Wilcke

„In nature's infinite book of secrecy, A little I can read.“ -- William Shakespeare

## Zusammenfassung

Das Studium der Geoökologie an der Universität Bayreuth schreibt ein interdisziplinäres Großpraktikum vor. Diese praxisorientierte Lehrveranstaltung hat zum Ziel, das Herangehen an ökologische Probleme in einer interdisziplinären, teamorientierten Art zu üben. Die Konzeption von Arbeitsabläufen sowie die Kommunikation und der Austausch in der Gruppe stehen im Vordergrund. Aufbauend auf eine Vorbereitungsphase und Einführung vor Ort erarbeiten sich die Gruppen zunächst im Rahmen einer zeitlich eng begrenzten geoökologischen Geländeanalyse die abiotischen und biotischen Grundlagen in ihrem Arbeitsgebiet. Der Hauptteil des Praktikums besteht für die Gruppen dann aus der Bearbeitung einer festgelegten Aufgabe. In einem anwendungsbezogenen Projekt werden Problemstellungen bearbeitet, welche Anforderungen im Rahmen einer späteren geoökologischen Tätigkeit simulieren. Das Praktikum wird in einem nachbereitenden Seminar, in welchem die erzielten Ergebnisse kritisch diskutiert werden, abgerundet.

## Einführung

Bereits in der früheren Studienordnung der Geoökologie an der Universität Bayreuth war für die standortkundlich ausgerichteten Fächer ein interdisziplinäres 18-tägiges „geoökologisches Geländepraktikum“ vorgesehen. Dieses hatte sich

aus frühen Veranstaltungen mit längeren Geländeaufenthalten in Nordafrika und Ostspanien heraus entwickelt und war zunächst einige Jahre in der Hoch-Provence (Sisteron) und später in Burgund (Chagny) durchgeführt worden. Diese Veranstaltungen orientierten sich durchaus in positiver Weise am Anspruch der Väter der physischen Geographie, die „Gesamtbeschaffenheit“ bzw. den „Totalcharakter“ (Humboldt, 1807) der Natur zu ergründen und im Gelände die räumlichen Zusammenhänge zwischen verschiedenen Kompartimenten bzw. Sphären zu ergründen (Richthofen, 1886). Der Erfolg dieser Veranstaltung bedingte, dass in der aktuellen Studienordnung vom August 2001 für alle Studierenden die Modulgruppe 600 „Systembezogenes Modul“ mit 10 SWS im Hauptstudium eingeführt wurde. Hierunter können nun alternative Veranstaltungen mit unterschiedlichen Schwerpunkten und Fächerkombinationen angeboten werden. Grundsätzlich soll das Modul auf fachspezifische Vorlesungen, Praktika und Übungen aufbauen, welche als Voraussetzung angesehen werden. Die Studierenden sollen aus ihrem bisherigen Wissen schöpfend an den kreativen Umgang mit Wissen und Problemen herangeführt werden. Die Veranstaltung bereitet zudem auf die eigenständige Bearbeitung eines geoökologischen Diplomarbeitsthemas vor. Am Praktikum nehmen in seiner bisherigen standortkundlich ausgerichteten

Form Vertreter verschiedener geoökologischer Disziplinen, insbesondere der Biogeographie, der Agrarökologie, der Geomorphologie sowie der Bodenkunde und Bodengeographie teil.

## Ziele der Lehrveranstaltung

Das Praktikum will vor allem das interdisziplinäre Herangehen an offene Fragen und Probleme üben. Geoökologische Fragestellungen – bei denen ökologisch relevante Objekte und Eigenschaften, Stoffflüsse, Prozesse und Ökosystemkompartimente in einen räumlichen Kontext zu stellen sind – können in der Regel nur im Team durch die Zusammenarbeit unterschiedlicher Fachrichtungen bearbeitet werden. Deshalb sind einerseits die gestellten Themen so gewählt, dass der Einsatz unterschiedlicher Methoden aus verschiedenen Arbeitsrichtungen besonders gefordert ist, andererseits sind die Arbeitsgruppen aus Studenten der verschiedenen Vertiefungsbereiche zusammengesetzt. Eine qualifizierte multidisziplinäre Betreuung ist durch die unterschiedliche fachliche Ausrichtung der Praktikumsbetreuer gewährleistet.

Die Simulation einer Berufssituation bzw. der Praxis- bzw. Anwendungsbezug wird unter anderem auch durch die bewusste Durchführung der Veranstaltung im Ausland unterstützt. Hiermit soll eine Situation geschaffen werden, in welcher nicht einfach auf Bekanntes und Vertrautes zurückgegriffen werden kann. Auftretende Probleme reichen von

Sprachschwierigkeiten über die mangelhafte Verfügbarkeit von Literatur, unbekannte Verwaltungs- und Informationsstrukturen, bis hin zu fehlenden Vorkenntnissen der zu bearbeitenden Objekte.

Das Arbeiten in einem unbekanntem Raum mit den entsprechenden Schwierigkeiten und den sich daraus ergebenden Anforderungen an Flexibilität und Kreativität fördert die Entwicklung eigenständiger Wege und Lösungen. Die Studenten kennen weder alle Pflanzenarten, noch die bodengeographischen Zusammenhänge oder die Landschaftsgeschichte des Raums. Sie sind dadurch gezwungen, sich Zusammenhänge eigenständig zu erarbeiten und beim Methodeneinsatz in vernünftiger Relation zur verfügbaren Zeit zu improvisieren. Die Lage fernab vom Studienort macht es auch unabdingbar, sich zu zwingen, in einer vorgegebenen, kurz bemessenen Zeit die erforderlichen Daten zur Lösung einer Aufgabe zu sammeln.

Die Umsetzung theoretischen Wissens in praktisches Handeln wird als wesentlich angesehen. Dies ist umso schwieriger, als die Methoden zur Datengewinnung nicht vorgegeben werden, sondern von den Studierenden auf der Grundlage ihrer bis dahin erzielten Kenntnisse selbst ausgewählt und verteidigt werden müssen. Ökologische Probleme unterscheiden sich von ingenieurwissenschaftlichen vor allem durch die oftmals nicht vorhandenen oder vorgegebenen Problemlösungsansätze.

Dennoch wird ein logischer Aufbau der einzelnen Arbeitsschritte von der Konkretisierung der Fragestellung aus der gestellten Problematik heraus über die Entwicklung von Hypothesen und die Wahl geeigneter Methoden, die Planung der räumlichen Untersuchungsmuster, Umsetzung durch Datenerhebung, Auswertung bis hin zu einer bewertenden Diskussion gefordert.

Im Verlauf des Praktikums sollen mit Feldmethoden naturwissenschaftliche Grundlagen zur Lösung eines komplexen, umweltbezogenen Problems erarbeitet und konkrete Empfehlungen zu deren Umsetzung formuliert werden. Die Praktikumssteilnehmer sollen hierbei explizit oder implizit Bezüge zu einer möglichen späteren Tätigkeit herstellen und im Rahmen eines Fallbeispiels selbst ein Umweltproblem bearbeiten oder eine anwendungsorientierte ökologische Grundlagenuntersuchung durchführen und dabei auch Teamfähigkeit einüben.

Um die Selbständigkeit zu fördern, werden möglichst wenige Vorgaben von Seiten der Betreuer gemacht. Sie haben eher die Funktion, zu hinterfragen und kritische Reibung zu liefern sowie dort lenkend einzugreifen, wo Sackgassen drohen oder Orientierung fehlt. Die Betreuer stehen als begleitende Diskussionspartner zur Verfügung, geben Anregungen und machen auf Probleme und Einschränkungen der späteren Datenauswertung aufmerksam, vermeiden es jedoch, die Vorgehensweise vorzuschreiben.

### Inhalt und Ablauf des Praktikums

In einer Vorbesprechung wird in die Ziele und in die Konzeption des Praktikums eingeführt. Die Arbeitsgruppen werden eingeteilt und die Themen vergeben, um eine ausreichende Vorlaufzeit zur Vorbereitung zu geben. Neben inhaltlicher Arbeit und einer eingehenden Recherche der Literatur soll diese Zeit genutzt werden, um Gedanken über ein mögliches methodisches Vorgehen zu entwickeln und entsprechende Entscheidungen zu treffen. Neben grundsätzlich benötigten Werken (Floren, Kartieranleitungen etc.) und Gerätschaften für die Geländearbeit (GPS, Kompanen, Neigungsmesser, Spaten, Bohrstöcke etc.) müssen in manchen Fällen spezielle für den Geländeeinsatz

geeignete Geräte (z.B. transportable Messgeräte) eigenverantwortlich beschafft oder Abänderungen daran vorgenommen werden.

Nach der Themenvergabe und Gruppenbildung ist dem Praktikum eine Vorbereitungsphase vorgeschaltet. In dieser Phase ist den studentischen Gruppen, die möglichst heterogen aus Vertretern verschiedener Interessensbereiche und Fächer zusammengesetzt sein sollten, Gelegenheit gegeben, Grundlagen zu recherchieren und erste methodische Konzepte zu entwerfen.

Im Rahmen der Veranstaltung wird vor Ort dann in einer zweitägigen Einführungssekkursion von Seiten der Betreuer in das Arbeitsgebiet eingeführt. Hierbei werden von Vertretern verschiedener Disziplinen geologische, geomorphologische, pedologische, klimatologische und vegetationskundliche Charakteristika und Besonderheiten diskutiert. Der erste Tag nutzt Kleinbusse und ist der weiteren Umgebung und den großräumigen Zusammenhängen gewidmet. Ferner wird in Landnutzungsverhältnisse und -geschichte eingeführt. Vor allem sollen die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen ökosystemaren Kompartimenten, ihre räumlichen Koinzidenzen sowie ihre Bedeutung für die Landnutzung vorgestellt werden. Am zweiten Tag wird z.B. im Rahmen einer Fahrradsekkursion in der näheren Umgebung des Arbeitsgebietes ein konkreter Bezug zu den lokalen Gegebenheiten hergestellt. Mit den Exkursionen sollen also örtliche Grundlagen für die Bearbeitung der weiteren Aufgaben vermittelt werden.

Der dritte Tag beginnt mit einer Einführung in die Zielsetzung der nächsten Tage und einer Diskussion möglicher Konzepte einer „geoökologischen Kartierung“. Hierbei werden unterschiedliche Herangehensweisen durchaus als positiv angesehen, da abweichende Ergebnisse dem späteren kritischen Austausch

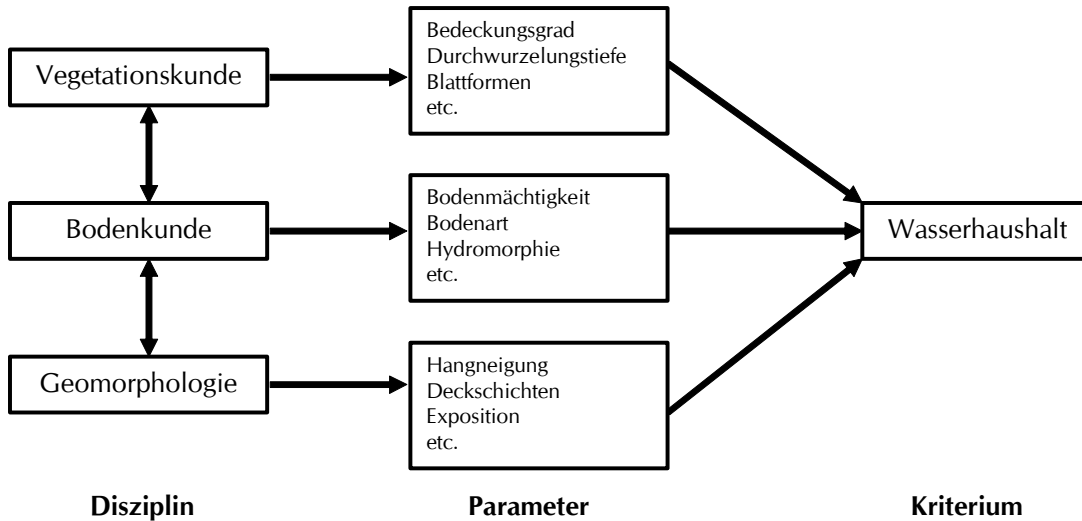


Abbildung 1: Auswahl von Parametern verschiedener an der Durchführung des Geländepraktikums beteiligter Disziplinen zur Kennzeichnung bestimmter ökologischer Kriterien am Beispiel der Beurteilung des Wasserhaushaltes

Geländeunter-suchung zu erproben. Es soll die Erfahrung vermittelt werden, dass auch in einem unbekanntem Raum in einer eng begrenzten Zeitphase eine fachübergreifende Fragestellung sinnvoll, wenn auch nicht erschöpfend, bearbeitet werden kann. Damit soll nicht zuletzt

förderlich sind. Ökologische Zusammenhänge und Wechselwirkungen stehen im Vordergrund, nicht jedoch die simple Aneinanderreihung und Verschneidung von Karten der Einzeldisziplinen.

In einer ersten Arbeitsphase müssen die Studierenden danach einen Geländeausschnitt eigenständig kartieren bzw. analysieren. Ziel ist es nun, durch praktische Arbeit in zwei bis drei Tagen eine geoökologische Karte zu erstellen. Allerdings soll dabei nicht nach bereits vorliegenden Methoden gearbeitet (vgl. Leser & Klink, 1988, Zepp & Müller 1999), sondern ein eigenständiger Ansatz entwickelt werden, um die Erschließung ökologischer Zusammenhänge zu üben. Die eng begrenzte Zeit sowie die Komplexität der Landschaft zwingen zu pragmatischem Vorgehen. In der Regel erscheint die Konzentration auf bestimmte Schlüsselgrößen (z.B. Wasserhaushalt) als sinnvoll, jedoch soll vermieden werden, die Bearbeitung aus einer einzelnen Disziplin heraus zu entwickeln. Die Teilnehmer sollen vielmehr ihr bis dahin im Studium angeeignetes Wissen zu den verschiedenen geoökologischen Aspekten in eine synthetisierende Klassifizierung von Ökotypen übertragen. Aus den einzelnen Fachdisziplinen sind jeweils nur Methoden einzusetzen, die

auch für andere Disziplinen von Relevanz sind (s. Abb. 1). Genetische oder systematische Aspekte, die nur innerhalb einer Disziplin bedeutsam sind, werden demgegenüber zurückgestellt. Das bedeutet, dass beispielsweise weder Pflanzengesellschaften noch Bodentypen oder genetische Relieftypen kartiert, sondern eher Aspekte wie Durchwurzelungstiefe, Anteil immergrüner Pflanzen, Bodenmächtigkeit, Morphographie oder Substrateigenschaften des oberflächennahen Untergrundes erfasst werden. Nach drei Tagen soll die Kartierung abgeschlossen sein. Die Praktikumssteilnehmer haben sich nun selbst in die geoökologischen Verhältnisse des Gebietes eingearbeitet.

Zur Bearbeitung der Spezialaufgaben können wir hier aus Platzgründen nicht detailliert Stellung beziehen, aber es soll zumindest herausgestrichen werden, dass dieser Teil didaktisch sowohl auf dem Vorwissen des bisherigen Studiums als auch auf der Vorbereitungsphase am Studienort, auf der einführenden Exkursion und maßgeblich auf der eigenständigen Einarbeitung in die geoökologischen Zusammenhänge vor Ort in den Tagen zuvor aufbaut. Ziel hierbei ist es, Anwendungsmöglichkeiten einer naturwissenschaftlich ausgerichteten geoökologischen

die Scheu vor der Anwendung der vielen im Verlauf des Studiums erlangten Einzelkenntnisse auf komplexe Fragen genommen werden. Die eigenständige Anwendung des Erlernten ist eine psychische Hürde, die einfach einmal bewältigt werden muss, wenn man auf das Berufsleben vorbereitet sein will. Als wesentlich werden von den Betreuern hierbei eine problem- bzw. hypothesengeleitete Herangehensweise und die methodologische Konzeption einer Arbeit erachtet. Auch dies muss geübt werden. Probleme und Fragestellungen müssen identifiziert und konkretisiert, adäquate Methoden auf dieser Grundlage ausgewählt und angewandt werden.

Für die Bearbeitung vor Ort stehen den Arbeitsgruppen acht Tage zur Verfügung; allerdings ist in Abhängigkeit von der Fragestellung eine unterschiedlich intensive Recherche im Vorfeld und eventuell auch Nachbereitung erforderlich. Die Spezialthemen vereinigen Aspekte verschiedener Disziplinen in einem Fallbeispiel. Ökologische Potentiale bzw. Gefährdungen und Schutzaspekte sollen aufgezeigt werden, wobei verschiedene flächenbeanspruchende Anwendungsbereiche denkbar sind (Landwirtschaft, Naturschutz, Gewässerschutz etc.). Die

gestellten Themen stehen idealerweise in Bezug zu den vor Ort relevanten Problemen. Dies soll der Motivation dienen und einen Bezug zum späteren Beruf herstellen. Eine Betonung einzelner Disziplinen und Arbeitsmethoden ist hier zwar möglich, jedoch wird auf eine übergreifende ökologische Bearbeitung geachtet.

Das Praktikum wird durch eine eintägige Exkursion abgeschlossen, die von den Studierenden organisiert wird. Dabei stellen die einzelnen Gruppen abschließend besonders interessante Teilergebnisse vor. Es geht explizit nicht um abschließende Resultate, sondern um Außergewöhnliches, Auffallendes, Fragliches, Problematisches – mithin besonders spannende und diskussionswürdige Einzelaspekte. Die Gruppen sollen dabei die Gelegenheit nutzen, sich mit den anderen Gruppen über bestimmte Teile ihrer Arbeit auszutauschen und Anregungen einzuholen.

Die Auswertung der Daten erfolgt dann nach der Rückkehr an der Universität. Je nach Themenstellung müssen Karten erstellt, statistische Auswertungen oder (vereinzelt) Laboranalysen vorgenommen werden. Grundsätzlich wird jedoch angestrebt, die Datengrundlage im Gelände zu erarbeiten und im Nachhinein lediglich auszuwerten. Die ausformulierten Resultate und Darstellungen dieser Auswertung werden von allen Betreuern, also erneut von Vertretern verschiedener Disziplinen, korrigiert und stellen die Grundlage für die Präsentation der Ergebnisse im Rahmen des Nachbereitungsseminars dar. Bei dieser Gelegenheit werden die Auswertungen in Inhalt und Form diskutiert und kritisch bewertet.

Der gesamte Ablauf der Lehrveranstaltung ist in einem Flussdiagramm (Abb. 2) festgehalten. Es wird deutlich, dass im Grunde der Prozess wissenschaftlichen Arbeitens nachempfunden wird. Die Betreuer ste-

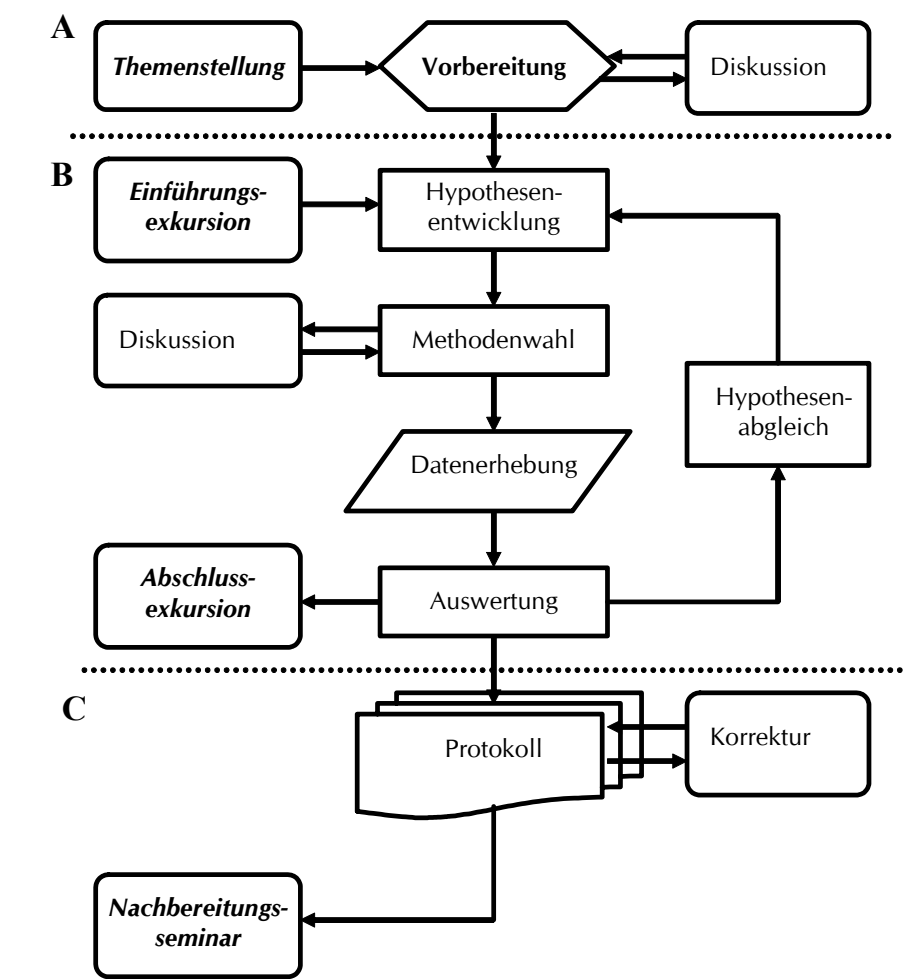


Abb. 2: Flussdiagramm zum Ablauf eines geoökologischen Geländepraktikums untergliedert in Vorbereitung (A), Durchführung (B) und Nachbereitung (C). In eckigen Kästen sind die wesentlichen Eigenbeiträge der Studierenden dargestellt, die runden Kästen kennzeichnen die Interaktion mit den Betreuern.

hen während des Prozesses der Entwicklung von Ergebnissen den Studenten im ständigen Austausch beiseite und überwachen den logischen Aufbau der Arbeitsschritte. Neben dem in eckigen Kästen dargestellten Prozess innerhalb der Gruppe findet ein alternativer Diskussionsprozess mit den Betreuern mit abschließendem „Review“ der Ergebnisse statt (abgerundete Kästen).

### Erfahrungen

Die Einschätzung des Praktikums im Rückblick berufstätiger Geoökologen ist überwiegend positiv. Besonders gewürdigt werden der „Bogen“, den das Praktikum um das Erlernte spannt und die Praxisnähe, die vor allem durch die Bearbeitung der Spezialthemen hergestellt wird. Dabei ergeben sich natürlich einer-

seits teilweise etwas konstruierte Themen (Ölpipeline, Hundefriedhof etc.), die an dieser Stelle nur mit geringer Wahrscheinlichkeit realisiert werden würden. Andererseits ist nicht zu vermeiden, dass einzelne Themen von ihrer Ausrichtung und Bearbeitung zwangsläufig eine gewisse Dominanz bestimmter Disziplinen zur Folge haben. Letzteres entspricht jedoch den späteren realen Gegebenheiten im Beruf. Die Teilnehmer nehmen diese Einschränkungen durchaus in Kauf, da sie die Vorteile einer solchen „Trockenübung“ erkennen. Gewünscht wird allerdings häufig eine Erweiterung der beteiligten Disziplinen, die zum Beispiel auch meteorologische und hydrologische Aspekte stärker berücksichtigt. Auch das Arbeiten in fremder Umgebung wird trotz oder

gerade wegen sprachlicher und logistischer Probleme als gute Vorbereitung auf die Berufssituationen gewürdigt.

Bei der geökologischen Karte zeigte es sich immer wieder, dass selbst heterogen zusammengesetzte Gruppen nur schwer über die Disziplinengrenzen der jeweiligen „Opinion Leader“ hinausblicken können; meist ergeben sich von einer einzelnen Disziplin dominierte Konzepte. Es liegt nahe, dass der angestrebte Erfolg dieses Praktikumsteils, neben der Kreativität der einzelnen Gruppen, stark von den kommunikativen und gruppendynamischen Prozessen innerhalb des jeweiligen Teams abhängt. Schließlich ist es im Beruf gleichermaßen wichtig, sich fachlich und menschlich einzubringen, wie auch von Anderen Leistungen einzufordern. Beides will geübt sein!

Die vergleichsweise große Zahl der Betreuer ergibt die Gefahr der „Überbetreuung“. Es hat sich deshalb bewährt, nur während der ersten Tage mehr Betreuer vor Ort zu haben und während der restlichen Zeit fliegend zu wechseln.

Die hier vorgestellte Lehrveranstaltung orientiert sich nicht an bereits

bestehenden Vorgaben, welche vor allem zu Beginn der Installation ökologischer Studiengänge propagiert wurden (Bader 1975, Cernusca 1976, Späth 1976, Eber 1978, Trommer 1981), sondern versucht, aus den festgestellten studentischen Bedürfnissen, allgemeinen Defiziten in der Lehre und späteren beruflichen Anforderungen heraus ein Konzept zu entwickeln, welches vor allem der interdisziplinären Zusammenarbeit bei ökologischen Fragestellungen Rechnung trägt. Es gibt kaum ein ökologisches Arbeitsgebiet, welches von dem Vertreter einer Einzeldisziplin allein angegangen werden könnte. Neuartige Probleme und damit einhergehende Kombinationen von Methoden werden auch in Zukunft immer wieder Modifikationen des Ablaufes und der Organisation der Veranstaltung erfordern.

Eine zentrale Zielsetzung, die keineswegs gegen die Interdisziplinarität in den Hintergrund treten soll, ist es, die Kreativität der Studierenden zu fördern und ihnen Mut zu geben, mit ihrem Wissen umzugehen. Die Ökologie ist ein Arbeitsgebiet, in dem es keine vorgefertigten Hand-

lungsanweisungen gibt. Es kann sie auch nicht geben. Dies liegt einerseits an der Komplexität der funktionellen Beziehungen von Ökosystemen, andererseits ist es durch die ständig neuen Qualitäten anthropogen verursachter Umweltprobleme bedingt. Ein diplomierter Ökologe muss daher in der Lage sein, auf der Grundlage seines Wissens flexibel auf sich stellende Aufgaben zu reagieren.

## Literatur

- Bader, F.J.W. (1975): Einführung in die Geländebeobachtung. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt.
- Cernusca, A. (1976): Ökologische Ausbildung durch Projektstudien. Verh. Ges. f. Ökologie 4: 101-104.
- Eber, W. (1978): Naturschutzarbeit im Projektstudium. Verh. Ges. f. Ökologie 8: 513-516.
- Humboldt, A.v. (1807): Essai sur la géographie des plantes accompagné d'un tableau physique des régions équinoxiales: 1 vol. 1805-1807. Paris.
- Leser, H. & Klink, H.-J. (1988): Handbuch und Kartieranleitung Geoökologische Karte 1:25000. Forschungen zur deutschen Landeskunde 228.
- Richthofen, F. von (1886): Führer für Forschungsreisende : Anleitung zu Beobachtungen über Gegenstände der Physischen Geographie und Geologie. Berlin. (Nachdruck, hrsg. v. G. Stäblein, Dietrich Reimer Verlag, Berlin, 734 pp.)
- Späth, H.-J. (1976): Geoökologisches Praktikum. Schöningh, Paderborn.
- Trommer, G. (1981): Didaktik der Ökologie. Aulis, Köln.
- Zepp, H. & Müller, M.J. (Hrsg.) (1999): Landschaftsökologische Erfassungsstandards. Ein Methodenbuch. Forschungen zur deutschen Landeskunde Bd. 244, Flensburg.



Abb. 3: Auf dem Weg ins Gelände. In Burgund sind die Arbeitsgebiete der verschiedenen Gruppen von der Unterkunft aus einfach mit Fahrrädern zu erreichen.