



Geoinstitute als außerschulische Lernorte für den Geographieunterricht

**Empfehlungen für eine didaktische Gestaltung aus der
Evaluation des ersten Kieler Geotages**

Sylke Hlawatsch, Klaus-Henning Hansen

Zitieren dieses Artikels:

Hlawatsch, S., & Hansen, K.-H. (2006). Geoinstitute als außerschulische Lernorte für den Geographieunterricht. Empfehlungen für eine didaktische Gestaltung aus der Evaluation des ersten Kieler Geotages. *Geographie und ihre Didaktik | Journal of Geography Education*, 34(1), S. 21-36. doi 10.60511/zgd.v34i1.240

Quote this article:

Hlawatsch, S., & Hansen, K.-H. (2006). Geoinstitute als außerschulische Lernorte für den Geographieunterricht. Empfehlungen für eine didaktische Gestaltung aus der Evaluation des ersten Kieler Geotages. *Geographie und ihre Didaktik | Journal of Geography Education*, 34(1), pp. 21-36. doi 10.60511/zgd.v34i1.240

Geoinstitute als außerschulische Lernorte für den Geographieunterricht

Empfehlungen für eine didaktische Gestaltung aus der Evaluation des ersten Kieler Geotages

Sylke Hlawatsch, Klaus-Henning Hansen

Summary

German earth science research institutes recently have started to offer activities like "open days", "summer schools" and "laboratories" for high school students. They assume that the presentation of research results by scientists and the direct confrontation with samples and analytical instruments rises students' interest in earth sciences. For the schools these offers are an opportunity for cross curricular courses like "system earth", "climate change" and "sustainable development" that are part of most German school curricula.

On August 28, 2002 the earth science research institutes of Kiel (a city in northern Germany) organised the "Kieler Geotag" that cover 62 different activities offering all earth science sub disciplines. 546 students attended this day. The majority of students came within an out-of-door activity of their geography class. Because of the variety of the activities and the number of students that participated we regarded the event as typical course for similar activities at other places in Germany. An evaluation study was conducted to find out whether the students profited from the activities and how the organisation of such a day could be improved. 363 students and 22 teachers filled questionnaires.

Most of the students assured that they profited from the day. However students aged 18-22 gained more than students aged 15 – 17. Students which attended earth science activities with biological focus profited more than students who attended classes with a focus on mineralogy, geochemistry, geology or geophysics. The answers to open questions were categorized. They allowed to elaborate recommendations to improve the organisation of out-of-school-learning activities on the side of the research institutes as well as on the side of the schools.

1. Zusammenfassung

Geowissenschaftliche Einrichtungen und Forschungsinstitute haben sich in den vergangenen Jahren zunehmend für Schulen geöffnet. Die Angebote reichen von „Schnuppertagen“ über „Summer Schools“ und „Tage der offenen Tür“ bis hin zu „Schülerlaboren“. Die zunehmende Verbreitung solcher Aktivitäten stützt sich auf die Erwartung, dass die

Präsentation von Forschungsergebnissen durch Geowissenschaftler/innen und der direkte Kontakt mit Probenmaterial und Analysegeräten das Interesse an geowissenschaftlichen Themen vergrößert und das Verständnis für wissenschaftliches Arbeiten verbessert. Für einen fachübergreifenden oder fächerverbindenden geographisch-naturwissenschaftlichen Unterricht bietet

sich hierdurch die Chance, direkte Begegnung der Lernenden mit Geowissenschaftlern und geowissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen zu ermöglichen. Dieser Zugang erweitert und ergänzt den Unterricht zu Themen wie „System Erde“, „Klimawandel“, „Nachhaltige Entwicklung“ oder „Agenda 21“. Im Rahmen des Geojahres, das die Bundesbildungsministerin für 2002 ausgerufen hatte, fand am 28.8.02 der Kieler Geotag statt. Die Kieler Geoinstitute hatten insgesamt 62 Veranstaltungen angeboten, zu denen 546 Schüler/innen aus Schleswig-Holstein und Hamburg angemeldet wurden. Für die Mehrheit dieser Schüler/innen stellte die Exkursion nach Kiel eine Erweiterung oder Ergänzung des Geographieunterrichtes dar. Eine Evaluationsstudie sollte klären, was ihnen der Geotag gebracht, was Ihnen am Geotag gefallen hatte und welche Verbesserungen sie sich wünschten. 363 Schüler/innen und 22 Lehrkräfte füllten dazu nach dem Geotag Fragebögen aus, die in Anlehnung an die von Birkenhauer (1995) formulierten Kriterien für gute außerschulische Lernorte ausgewertet wurden. Aufgrund der Art und Vielfalt der Angebote und der großen Teilnehmerzahl ist diese Studie repräsentativ für die meisten Angebote, die Geoinstitute derzeit für Schulen anbieten.

Die meisten Schülerinnen und Schüler gaben an, dass sie von der Begegnung mit Geowissenschaftlern und geowissenschaftlichen Arbeitsweisen im Rahmen der Angebote des Kieler Geotages profitiert haben. Allerdings zeigten sich deutliche Unterschiede in Hinblick auf den persönlichen Gewinn aus der Teilnahme am Geotag zwischen Lernenden unterschiedlicher Altersstufen und sol-

chen, die Angebote zu unterschiedlichen fachlichen Schwerpunkten besuchten. Aus den Ergebnissen der Studie wurden Empfehlungen für die didaktische Gestaltung von Geotagen in Hinblick auf die Präsentation geowissenschaftlicher Inhalte und die Einbindung der Erfahrungen der Lernenden in den Unterricht abgeleitet.

2. Theoretischer Hintergrund und Forschungsfragen

Die Geowissenschaften stützen sich auf naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen für die Erforschung der natürlichen Welt. Sie untersuchen den Planeten Erde als System mit Teilsystemen interdisziplinär und problemorientiert. Geowissenschaftliche Kenntnisse darüber, wie sich das System Erde in der Vergangenheit entwickelt hat, bilden eine Grundlage für die Formulierung von Konzepten für eine nachhaltige Entwicklung im Sinne der Agenda 21 (vgl. die Website des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) auf www.ipcc.ch).

Die Öffnung wissenschaftlicher Institute und Forschungseinrichtungen für Schulen ist eine neue Entwicklung in Deutschland. Entstanden sind diese Initiativen aus dem Bedürfnis dieser Einrichtungen, ihre Arbeiten einer breiten Öffentlichkeit zu vermitteln, Nachwuchs für ihre Fächer zu gewinnen und das Verständnis für naturwissenschaftliche Themen in der Öffentlichkeit zu verbreitern (vgl. PRENZEL/RINGELBAND 2003). Die Geowissenschaften sind in besonderem Maße darauf angewiesen, für ihr Gebiet zu werben, weil sie aufgrund ihrer Interdisziplinarität insgesamt selten im Schulunterricht zum Thema gemacht werden (BAYRHUBER et al. 2002). Auch

das Fach Geographie berücksichtigt entsprechende Themen zu wenig, sodass Vertretern der geowissenschaftlichen Fachdisziplinen und der Geographiedidaktik die unzureichenden Entfaltungsmöglichkeiten der Geowissenschaften im Geographieunterricht der Schule sowie in der Ausbildung der Geographielehrkräfte an der Hochschule in der „Leipziger Erklärung (1996) bemängelt haben. Sie verstehen den Geographieunterricht als „Zentrierungsfach“ für die Geowissenschaften (vgl. auch Geographie und Schule 1996, Heft 100).

Ein Weg, diesen Mangel zu beheben, besteht in der Einbindung von Geoinstituten als außerschulische Lernorte in den Schulunterricht. Der Besuch außerschulischer Lernorte bietet die Chance, Beobachtungsfähigkeiten zu fördern (HAUBRICH 1997) und eine „höhere Lernintensität“ (FRANK, 1999) zu verwirklichen, als es der herkömmliche Schulunterricht erlaubt. Außerschulische Lernorte zeichnen sich durch Anschaulichkeit und Ganzheitlichkeit der Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand aus und können dadurch entscheidend zur Qualität des Unterrichts beitragen. Sie erfahren auch vor dem Hintergrund umweltzieherischer Aspekte immer mehr an Bedeutung (WILHELMI 1999).

BIRKENHAUER (1995) leitet aus den Unterrichtserfahrungen mit außerschulischen Lernorten im Geographieunterricht folgende Qualitätskriterien ab:

- Authentizität: Ein Phänomen bzw. eine Gruppe von Phänomenen muss im ursprünglichen Zusammenhang kennen gelernt werden können.
- Überschaubarkeit und Prägnanz: Lernende sollen einen Lernort in seinen Merkmalen und in seiner räumlichen Ausdehnung mit allen Sinnen erfah-

ren können.

- Anmutungscharakter: Ein Lernort soll eine anregende Vielfalt bieten, für ein Thema relevante Merkmale aufweisen oder durch Interessenkonflikte Aufmerksamkeit erregen.
- Strukturiertheit: Der Lernort muss eine Ordnung besitzen, die seine Bedeutung für die Schüler/innen nachvollziehbar macht.
- Offenheit für Aktivitäten: Der Lernort muss zu Vergleichen mit eigenen Erfahrungen, vorhandenem Wissen, Unterschieden in der Umgebung sowie zum Finden erster Antworten aus dem Arrangement von Phänomenen heraus anregen.

Exkursionen zu außerschulischen Lernorten gehören bereits zur Praxis des Geographieunterrichtes (BIRKENHAUER 1995, KROSS 1991, WIECZOREK 1995). Lehrende und Lernende besuchen ausgewählte Betriebe, Aufschlüsse, Deponien, Lehrpfade, Stadtteile und Gebäude, Siedlungen oder Gewässer (BIRKENHAUER 1999). Dabei steht üblicherweise die unmittelbare Begegnung mit einer räumlichen Gegebenheit im Vordergrund, die es Schülern ermöglicht, Einzelbeobachtungen in einen Gesamtzusammenhang eines Geländes einzuordnen.

Geoinstitute lassen sich als Lernorte nutzen, die das schulische Angebot thematisch und methodisch erweitern. Sie bieten spezifische Anreize und Kontexte für das Lernen, die im herkömmlichen Unterricht oft zu kurz kommen. Ihre Bedeutung besteht vor allem darin, einen ersten Kontakt mit Wissenschaft und Berufspraxis herzustellen, und weniger darin, den unmittelbaren Zugang zu räumlichen Gegebenheiten zu ermöglichen. So können Schüler/innen z. B. im Rahmen eines Geotages unter fach-

kundiger Anleitung Proben beschreiben, vergleichen und untersuchen, die an unzugänglichen Orten wie in der Tiefsee entnommen wurden. Sie können Experimente durchführen oder Arbeitsgeräte der Geoinstitute für geophysikalische Untersuchungen des Untergrundes oder für biologische und chemische Untersuchungen von Gewässern vor Ort kennenlernen. Auch die Mitfahrt einer Schulklasse mit einem Forschungsschiff gehört in diesen Rahmen. Derartige Lernangebote stoßen auf starkes Interesse der Schüler/innen (BAYRHUBER et al. 2002, HEMMER/HEMMER 1997).

FRANK (1999) weist allerdings darauf hin, dass die direkte Begegnung mit Wissenschaftlern die Schülerinnen und Schüler überfordern kann. So fordert die Nutzung des Lernangebotes der Geoinstitute oft Kenntnisse und Fähigkeiten, die erst noch erworben werden sollen. Offen bleibt daher die Frage, unter welchen Bedingungen Geoinstitute als außerschulische Lernorte eine nachhaltige Wirkung auf Lernprozesse und auf die motivationale Orientierung der Jugendlichen ausüben können, wie diese Lernorte mit dem traditionellen Lernort Schule zusammenwirken und wie sie für die Lernenden zugänglich gemacht werden können. Vor diesem Hintergrund die Evaluation des ersten Kieler Geotages folgenden Fragen nach:

- Was hat den Schülerinnen und Schülern am Geotag gefallen bzw. nicht gefallen?
- Sind Geoinstitute als außerschulische Lernorte für Lernende der Sekundarstufen I und II „ergiebig“?
- Profitieren bestimmte Schülergruppen mehr von dem Besuch eines Geoinstitutes als andere?
- Werden die geowissenschaftlichen

Inhalte durch die Geowissenschaftler/innen in einer für Schülerinnen und Schüler verständlichen Art präsentiert?

- Vermitteln Geoinstitute den Schülerinnen und Schülern „authentische Erfahrungen“?
- Wie wird der Besuch eines Geoinstitutes in den schulischen Lernprozess eingebunden?

3. Untersuchungsgegenstand, Erhebungsinstrumente und Stichprobe

Im Rahmen des Geojahres, das die Bundesbildungsministerin für Bildung und Forschung im Jahr 2002 ausgerufen hatte, fand am 28.8.02 der Kieler Geotag statt. Von ihren Lehrkräften wurden fast 546 Schüler/innen aus Kiel und anderen Teilen Schleswig-Holsteins sowie aus Hamburg angemeldet. Koordiniert und organisiert wurde die Veranstaltung durch das Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN). Die Veranstaltung wurde im Frühjahr 2002 in der lokalen Zeitung (Kieler Nachrichten) und in dem Mitteilungsorgan des IPN (IPN-Blätter) bekanntgegeben. Daraufhin erfolgte zunächst keine Reaktion. Im Mai wurde das komplette Angebot durch die Geoinstitute zusammengestellt und im Internet bereitgestellt. Das IPN Kiel, das Institut für Lehrerbildung Hamburg, der schleswig-holsteinische Bildungsserver und andere Einrichtungen verbreiteten die Information. Die Vergabe der Veranstaltungen erfolgte in der Reihenfolge des Eingangs der Anmeldungen. Zum Anmeldeschluss am 4. Juli waren alle Veranstaltungen ausgebucht. 560 Schülerinnen und Schülern musste abgesagt werden.

Untersuchungsgegenstand

Das Institut für Geowissenschaften (IfG) und das Geographische Institut der Universität Kiel sowie das GEOMAR-Forschungszentrum und das Institut für Meereskunde (beide heute Leibniz-Institut für Meereswissenschaften IfM-GEOMAR) hatten insgesamt 62 Veranstaltungen zum Geotag angeboten (s. Abbildung 1 und Tabelle 1). Sie richteten sich vor allem an Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II.

Die Themen lehnten sich an aktuelle Forschungsarbeiten der Institute an, die sich nach ihren fachlichen Schwerpunk-



Abb. 1: Labor in dem Salz Druckexperimenten ausgesetzt wurde

ten in neun Gruppen einteilen lassen: Mineralogie, Geographie, Geophysik, Geologie, Paläontologie, Meereskunde (Meeresbiologie, Ozeanographie), Meteorologie, Planetologie und angewandte Geologie. Das IPN hatte empfohlen, die Angebote auf Kleingruppen von maximal 15 Schülern auszurichten, den Schülern das praktische Arbeiten an Proben zu ermöglichen sowie den Tag mit einem kurzen Vortrag zum Thema „System Erde“ und zum geowissenschaftlichen Arbeiten einzuleiten.

Filme sollten über die Probennahme im Rahmen von Geländeaufenthalten und Fahrten mit Forschungsschiffen informieren. Die Schüler/innen konnten am Geotag an bis zu vier verschiedenen Veranstaltungen teilnehmen.

Erhebungsinstrumente und Qualitätskriterien

Zur Untersuchung des Kieler Geotages wurden Fragebögen für Lehrende und Lernende entwickelt, die dem explorativen Charakter der Evaluationsstudie durch eine Mischung geschlossener und offener Fragen Rechnung trugen. Der Schülerfragebogen enthielt neben den demografischen Angaben die Bitte, sechs Schulfächer nach der Rangfolge ihrer Beliebtheit einzuordnen, Auskunft über die Vorbereitung des Geotages zu geben und neun Aussagen zur Frage „Was hat Ihnen der Geotag gebracht?“ zuzustimmen bzw. abzulehnen. Außerdem sollten die Befragten auf ca. einer Seite niederschreiben, was ihnen am Geotag gut und was ihnen nicht gut gefallen hatte.

Der Lehrerfragebogen erfasste die Veranstaltungen, die die Lehrkräfte mit der Klasse besucht hatten, die Gründe für die Auswahl und die Art der Vor- und Nachbereitung. Weiterhin wurden die Lehrkräfte gebeten, ihre eigenen Erfahrungen mit dem Geotag anhand von sieben Items zu beurteilen sowie die geowissenschaftlichen Vorkenntnisse und das Interesse der Lernenden an geowissenschaftlichen und naturwissenschaftlichen Themen einzuschätzen. Außerdem hatten sie Raum für abschließende Bemerkungen, in dem sie ihre Eindrücke vom Geotag aufschreiben konnten.

Für die Auswertung der Fragebögen

Tab. 1: Kursangebote der Kieler Geoinstitute für den Kieler Geotag

Geowissenschaftliches Arbeitsfeld	Kursangebote	Bezug zu Schulfächern
Angewandte Geologie	Salz im Untergrund von Schleswig-Holstein: Gaskavernen und Untertagedeponien für gefährliche Abfälle/ Warum klebt Ton, Sand nicht?	Geogr., Bio., Chemie, Physik,
Geographie (Meeres) Geologie	Die Erde von ganz oben/ „Surfen“ in Satellitenbildern Schleswig-Holsteins und aus aller Welt Tiefseeablagerungen als Tagebuch der Erdgeschichte/ Ein Stein erzählt eine Geschichte/ Schlammschlacht/ Gebirgsbildung: Wenn Kontinente aufeinander stoßen/ Warum verirren sich Geologen in den Ozean?/ Erdsystemforschung hautnah/ Auf den Grund der Kieler Förde/ Wie entstehen Rippel und andere Sedimentstrukturen?/ Expeditionen zu submarinen Vulkanen und heißen Quellen am Meeresboden/ Wasser aus der Erde? Grundwasser - Inhaltstoffe - Schadstoffe	Geographie Geographie, Biologie, Chemie, Physik
Geophysik	Erdbeben/ Was ist Geophysik?/ Erdbeben aus aller Welt/ Anschauliche Seismik/ 20.000 Meilen unter dem Meer: Eine Reise unter den Ozean mit der marinen Geophysik/ Wie tickt die radiometrische Uhr? Altersbestimmung mit der Radiokarbonmethode	Physik, Geographie
Meereskunde	Meeresforschung am Supercomputer: der virtuelle Ozean/ Kleinstlebewesen aus der Ostsee: Planktonfang auf dem Forschungsschiff Alkor/ Wer frisst hier wen? Fütterungsversuche mit Großalgen, Fischen und Krebsen/ Analyse globaler Datensätze und Modellierung/ Bakterienkolonien unter dem Mikroskop/ Fischlarven und ihre Bedeutung für die Fischereiforschung/ Chancen und Risiken der Molekularbiologie/ Was lebt in der Ostsee? Bestimmungsübungen an Aquarien/ Kieler Wetter im Internet/ Pinguine unter Wasser: neue Erkenntnisse dank Fahrtenschreiber/ Überdüngung der Meere: Untersuchungen zur Eutrophierung der Schlei/Ostsee/ Lebt da was? Bakterien und kleine Organismen in Meeresablagerungen	Biologie, Geographie, Chemie, Physik
Meteorologie	Wolken, Wind & Wetter	Geogr., Ph., Ch.
Mineralogie	Aspekte moderner Mineralogie/ Mineralherstellung unter hohem Druck und Temperatur/ Wie viel Wärme ist in einer chemischen Reaktion versteckt?	Chemie, Geogr.
Paläontologie	Kleine Algen, Dinosaurier und Asteroiden – ein geologischer Kriminalfall unter dem Elektronenmikroskop/ Die Ästhetik und der Nutzwert von Foraminiferen	Biologie, Geogr.
Planetologie	Ein Stein vom Mars in Kiel/ Schatzsuche mit geophysikalischen Messinstrumenten	Physik, Geogr.

wurden vier Qualitätskriterien entwickelt, die die von BIRKENHAUER (1995) formulierten berücksichtigen. Es sind (vgl. Tab 2):

- Einbindung der Geotag-Erfahrungen in den schulischen Lernprozess
- Präsentation der Inhalte und Strukturierung der Veranstaltung
- Authentizität von Geoinstituten als außerschulische Lernorte
- Ergiebigkeit von Geoinstituten als Lernorte.

Stichprobe

Angemeldet wurden 546 Lernende aus 22 Kursen. Darunter befanden sich eine 10. Klasse, zwei komplette 11. Klassenstufen und in einem Fall alle Geographiekurse einer Schule. 72 % wurden von Lehrkräften mit einem Geographiekurs angemeldet. Mit dem Beginn des Schuljahres, also zwei Wochen vor dem Geotag, erhielten die Lehrkräfte einen Brief vom IPN mit Fragebögen für Lehrende und Lernende. Bis zum 25.9.02 hatten 74 % der Lehrkräfte und 52 % der angemeldeten Schüler/innen ihre Fragebögen an das IPN zurückgeschickt. Insgesamt füllten 181 Schülerinnen, 182 Schüler und 22 Lehrkräfte einen Fragebogen aus.

Mit welchen motivationalen und kognitiven Voraussetzungen kamen die Schülerinnen und Schüler zum Geotag? Das Ergebnis der Rangordnung von sechs Schulfächern deutet darauf hin, dass Erdkunde und Biologie zu den beliebtesten Fächern gehörten. 82 % der Lehrkräfte waren der Meinung, dass die Mehrheit der Lernenden an geowissenschaftlichen Themen interessiert ist und 77 % meinten, dass sie auch an naturwissenschaftliche Themen sehr interessiert seien. 68 % der Lehrkräf-

te gaben an, dass die Schülerinnen und Schüler unabhängig von der Vorbereitung für den Geotag Vorkenntnisse aus früherem Unterricht für den Besuch des Geotages besäßen (zu beiden Angaben s. Tab. 3).

4. Ergebnisse und Diskussion

Einbindung des Besuches des außerschulischen Lernortes „Geoinstitute“ in den Lernprozess

Nur 21 % der Schülerinnen und Schüler gaben an, auf den Geotag angemessen vorbereitet worden zu sein. Vergleichbar mit diesem Ergebnis sagten nur 27 % der Lehrkräfte, dass sie ihre Lerngruppe auf den Besuch des außerschulischen Lernortes vorbereitet hätten. 36 % der Lehrkräfte hatten den Geotag zum Zeitpunkt der Erhebung bereits nachbereitet bzw. planten eine Nachbereitung. Die zumeist fehlende Vorbereitung wurde sowohl von den Lehrkräften als auch von den Schülern als Nachteil empfunden. Die Lehrkräfte begründeten ihre mangelnde Vorbereitung damit, dass der Geotag nur zwei Wochen nach den Sommerferien stattfand. Sie wünschen sich deshalb, dass ein solcher Tag zukünftig später im Schuljahr durchgeführt wird und dass sie im Vorfeld mehr Informationen zum Inhalt der einzelnen Veranstaltungen erhalten. Kritische Schüleräußerungen in Hinblick auf die Vorbereitung des Geotages lauteten z. B.: „zu wenig Vorkenntnisse“, „zu wenig Informationen über Geotag und Veranstaltungen im voraus“, „keine Vorbereitung möglich“, „keine Vorbereitung auf das Thema in der Schule“ und „ohne Vorkenntnisse war es sehr schwierig, dem zu folgen“.

Diese Schüleräußerungen sprechen da-

Tab. 2: Qualitätskriterien für außerschulische Lernorte

Qualitätskriterien	Bedeutung/theoretischer Hintergrund	Zur Verfügung stehende Angaben (Fragebögen)
<p>Einbindung des Besuchs eines außerschulischen Lernortes in den schulischen Lernprozess:</p> <p>Präsentation der Inhalte und Strukturierung der Veranstaltung am außerschulischen Lernort:</p>	<p>Die didaktische Einbindung der Erfahrungen durch Besuche von außerschulischen Lernorten in den schulischen Lernprozess ist sowohl für einen nachhaltigen Lerneffekt als auch zur Stärkung der Motivation erforderlich.</p> <p>Die Überbrückung schulischer und außerschulischer Erfahrungswelten ist die größte Herausforderung bei dem Besuch eines außerschulischen Lernortes. Sie lässt sich bewältigen, wenn der außerschulische Lernort seine Angebote nach didaktischen Kriterien gestaltet, z. B. nach BIRKENHAUERS (1995) Kriterien wie „Überschaubarkeit und Prägnanz“, „Anmutungscharakter“ und „Strukturiertheit und Offenheit für Aktivitäten“.</p>	<p>Qualitative Schüler- und Lehreräußerungen zur Vor- und Nachbereitung des Geotages in der Schule (qualitative Angaben).</p> <p>Qualitative und quantitative Schüler- und Lehreräußerungen auf die „Erfahrbarkeit“ und „Zugänglichkeit“ der Wissensangebote des Geotages, seine inhaltliche Strukturierung durch Einführungs- und Abschlussveranstaltungen, Stil, Technik und Niveau der Präsentationen, Sprachgebrauch, Dialog- und Aktivitätsangebote, Mediennutzung, Dozentenqualifikation sowie Organisation des Ablaufes.</p>
<p>Authentizität von außerschulischen Lernorten:</p>	<p>Schüler/innen empfinden die Schule oft als Kunstwelt ohne praktische Bedeutung. SMOLICZ & NUNAN (1975) haben untersucht, wie sich „School Science“ vom Wissenschaftsbetrieb unterscheidet. ROTH (1995) empfiehlt eine „Authentic School Science“, die Methoden und Bedingungen der Wissenschaft in der Schule aufnimmt. Nach BIRKENHAUER (1995) sollen außerschulische Lernorte Phänomene im ursprünglichen Zusammenhang erfahren lassen.</p>	<p>Qualitative und quantitative Schüler- und Lehreräußerungen dazu, ob die Schüler/innen einen Einblick in den Wissenschaftsbetrieb sowie in wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen erhalten haben.</p>
<p>Ergiebigkeit von außerschulischen Lernorten:</p>	<p>Hier geht es zunächst um die persönliche Evaluation des Besuches eines außerschulischen Lernortes durch Lernende: Die Schüler/innen sind zufrieden, wenn sie etwas für sich mitnehmen. Dann sind sie eher dazu bereit, sich auf andere außerschulische Lernorte einzulassen.</p>	<p>Qualitative und quantitative Schüler- und Lehreräußerungen zu dem Gewinn durch den Besuch des Geotages in Hinblick auf Wissenserwerb, Interessen und Motive, Authentizität und soziale Erfahrungen: Wie weit lassen sich dort die oben genannten Kriterien für gute außerschulische Lernorte einlösen? Welche Rolle spielen individuelle Vorlieben, Vorkenntnisse, kognitive Stile und persönliche Interessen der Lernenden?</p>

Tab. 3: Einschätzung der Interessen und Vorkenntnisse der Schülerinnen und Schüler durch die Lehrkräfte

Welchen Eindruck haben Sie von der Klasse, mit der Sie den Geotag besucht haben?	Mittelwert	N
Die Mehrzahl der Schüler/innen sind an geowissenschaftlichen Themen interessiert.	3,2	20
Die Klasse ist an naturwissenschaftlichen Themen sehr interessiert.	3,0	21
Die Schüler/innen besaßen geowissenschaftliche Vorkenntnisse aus früherem Unterricht (unabhängig von der Vorbereitung des Geotages).	2,8	20

(1 = trifft gar nicht zu ... 4 = trifft voll zu)

für, den Geotag besser in den laufenden Unterricht einzubinden. Diese Forderung richtet sich sowohl an die Geoinstitute als auch an die Schulen: Während die Geoinstitute den Lehrkräften im Vorfeld einer Aktion Informationen zu den geplanten Lernangeboten senden könnten, wäre es Aufgabe der Schule, stärker als bisher geowissenschaftliche Themen im Unterricht aufzugreifen.

Präsentation der Inhalte und Strukturierung der Veranstaltung am außerschulischen Lernort „Geoinstitut“

Zur Präsentation der Inhalte und Strukturierung des Geotages liefert die vorliegende Evaluationsstudie quantitative und qualitative (verbale) Daten. 69,4 % der Schülerinnen und Schüler stimmten dem Item „die Vorträge waren klar und verständlich“ völlig bzw. etwas zu, und 68,6 % meinten, sie hätten einen guten Einblick in geowissenschaftliche Themen erhalten. 17 von 20 Lehrkräften gaben an, die Vorträge und Experimente seien auch für Schülerinnen und Schüler gut nachvollziehbar. Dieses Ergebnis deutet zunächst einmal darauf hin, dass bei den meisten Schülerinnen und Schülern die „Botschaft“ des Geo-

tages angekommen ist. Aus den qualitativen Daten gehen jedoch wichtige Kritikpunkte an der Präsentation und Organisation des Geotages hervor. So bemängelten die Befragten die Technik und das zu hohe Niveau vieler Vorträge, eine unverständliche Sprache und organisatorische Defizite. Tabelle 4 fasst schriftliche Schüleräußerungen zu den zentralen Kritikpunkten zusammen.

Neben den Kritikpunkten gab es eine Reihe von Aspekten, die die Mehrzahl der Schüler/innen positiv beurteilt haben und die zu ihrem insgesamt positiven Gesamturteil über den Geotag beitragen. Dazu gehörten besonders die Vor- und Nachbereitung auf dem Geotag, die Möglichkeit, dort selbst praktisch arbeiten zu können, die Bereitschaft der Geowissenschaftler/innen zum Dialog mit den Schülerinnen und Schülern, ihre fachliche Kompetenz und die Medienangebote (s. Tabelle 5).

Sowohl die Kritikpunkte als auch die positiv bewerteten Aspekte in Hinblick auf die Präsentation der Informationen auf dem Geotag legen Empfehlungen nahe, die sich für Nachfolgeveranstaltungen nutzen lassen. Neben der Vermeidung von Organisationspannen scheint drauf

Tab. 4: Kritik der Schülerinnen und Schüler am Geotag

Kritikpunkte	Äußerungen der Schüler/innen
Stil & Technik der Präsentation	Vorträge waren zu lang; manche Projekte waren auch zu langatmig und wurden relativ ausführlich behandelt; die Vorträge waren zu umfangreich; am Anfang war zu viel Wiederholung; schlechte Vorträge, es wirkte teilweise wie Frontalunterricht; Schüler wie Kleinkinder behandelt; undeutliche Aussprache (teilweise); zu schnell; zu viel Materialien; es wurde zu viel auf Fragen aufgebaut; zum Teil unvorbereitete Vorträge; Fachwissen konnte nicht vermittelt werden; bei Plattentektonik zu viel Diagramme; zu viele Klimadiagramme; beim Vortrag „Ein Stein erzählt eine ...“ wurden meist schon bekannte Sachen erzählt; zahlreiche Wiederholungen zum einen innerhalb der Vorträge, zum anderen aber auch zu Themen aus dem Schulunterricht; der Vortrag war nicht informativ, da ich sowieso fast alles wusste; Spiele waren nicht sehr informativ; oberflächliche Vorträge; es fehlte eine Bezugsgröße im Kurs von Dr. (...) (Abstufung); Vorträge von Schule getrennt.
Niveau der Präsentation	Unverständliche Vorträge; der Vortrag über „Rippel“, aber nur auf Grund des Professors, der etwas zu viel voraussetzte; teilweise zu hohe Ansprüche; zu komplizierte Vorträge (Fachwissen); Vorträge, bei denen der Professor sich ins Thema vertieft und sich „reinsteigert“; die Vorträge waren größtenteils unverständlich und zu kompliziert und spezialisiert; Erklärungen der Meteorologen zu kompliziert; Mineralogie zu speziell; Führung durch Steinmuseum unverständlich; „Bakterienkolonien“ schwer verständlich; Niveau für 10. Klasse zu hoch; Material für 10. Klasse zu kompliziert.
Sprache	Die Masse der Fachbegriffe, mit denen man häufig nicht umzugehen wusste; Fremdwörter erklären; zum Teil zu anspruchsvolle Ausdrucksweise; jedoch wurde zu viel im Fachjargon beantwortet; Folien auf Englisch.
Organisation	Die Ausschilderung der einzelnen Vorträge: Es war schwer, sich auf dem riesigen Gelände zurechtzufinden; zu lange Wege bzw. Veranstaltungsorte; es war zu wenig Zeit eingeplant worden; die Veranstaltung dauerte zu lange und begann zu früh; die Projekte waren nicht pünktlich vorbereitet, sodass keine Experimente durchgeführt werden konnten; Kurse zu lang (1 statt 2 Stunden); dass der Erdbebensimulator kaputt war; dass das Forschungsschiff nicht da war; Räume zu klein; Räume teilweise überfüllt; dass nicht alle das Aquarium besuchen konnten: dass es teilweise etwas schlecht organisiert war; dass ich zwei Stunden ohne Pause stehen musste; Pause hat gefehlt, bin eingeschlafen; die lange Mittagspause; keine Sitzmöglichkeit bei diversen Projekten; dass der Geotag so früh stattgefunden hat (Ermüdung ...); die Essensversorgung; kein Mittag; Essen; schlechtes Essen; die Sandwichs waren aber nicht von bester Qualität; zu wenig vegetarisches Essen; teures Kantinenessen; überfüllte Kurse; die Gruppen waren z.T. etwas zu groß, sodass nicht jeder praktisch arbeiten konnte.

Tab. 5: Von den Schülern überwiegend positiv bewertete Aspekte des Geotages

Vorwiegend positiv bewertete Aspekte	Aussagen der Schüler/innen
Vor- und Nachbereitung am Geoinstitut	Dass vor der Gruppenarbeit ein Film gezeigt wurde, sodass man wusste, worum es eigentlich ging; Einführungsveranstaltung zum besseren Verständnis des Tages; Berichte über die Themen anderer Gruppen; die zusammenfassenden Vorträge der Schüler am Schluss; Nachbereitung war produktiv.
Dialogangebote	Das Eingehen auf die Frage der Schüler; die Dozenten ließen Dialoge zu; [die] Referenten sind gut auf uns eingegangen; die Freundlichkeit und Bereitschaft der Experten, Antworten zu geben; gestellte Fragen wurden kompetent beantwortet; Professoren, die versucht haben, auf die Fragen einzugehen.
Aktivitätsangebote	Mikroskopieren, Auswerten, Arbeiten am Computer; Versuche/Experimente; der praktische Teil des Vortrags „Tiefseeablagerungen“; praktische Wasseranalyse; praxisorientiertes Arbeiten; Arbeit mit lebendigen Organismen; Arbeit mit Satellitenbildern; direkter Umgang mit Gesteinen und technischen Geräten.
Medienangebote	Gutes Videomaterial, die Ergebnisse auf Zetteln ausgehändigt zu bekommen; das technische Equipment, Anschauungsmaterial vom Forschungsschiff; Computersimulationen; das Programm „Die Fledermaus“; dass mit verschiedenen Medien gearbeitet wurde; Einsatz neuer Medien (Laptop); gute Medien; Gesteinssammlung; gute Karten; Satellitenbilder.
Dozentenqualifikation	Kompetenz der einzelnen Forscher; die Dozenten waren gut vorbereitet; mehrere Referenten; die Dozenten konnten gutes Fachwissen aufzeigen und den Stoff interessant gestalten; das Engagement der Wissenschaftler; Geduld der Vortragenden.

zu achten zu sein, dass die Dozenten das sprachliche und inhaltliche Niveau ihrer Vorträge dem schulischen Wissensstand anpassen. Das gilt vor allem dann, wenn es sich um Mittelstufenschüler handelt. Was die positiv bewerteten Aspekte angeht, so deuten unsere Daten darauf hin, dass es wichtig ist, die persönlichen Dialogangebote und die Gesprächsbereitschaft zu stärken und zukünftig noch mehr Gewicht auf „Hands On“-Erfahrungen und praktische Aktivitäten zu legen.

Authentizität des außerschulischen Lernortes „Geoinstitut“

Das Organisationskomitee des Geotages hatte erwartet, dass der authentische Charakter der Geoinstitute neue Anstöße für Lernen und Motivation verschaffe. Wie aus den Daten hervorgeht, geben ca. 80 % aller Schülerinnen und Schüler an, dass sie sich nach dem Geotag besser vorstellen konnten, wie Geowissenschaftler arbeiten. Weit mehr als die Hälfte der Befragten sagte, sie hätte einen guten Einblick in geowissenschaft-

liche Themen gewonnen, und fast 50 %, dass ihnen die Bedeutung der Fächer Physik, Chemie und Biologie für ein Verständnis des Planeten Erde bewusster geworden war. Die Schülerinnen und Schüler empfanden den Kontakt mit der alltäglichen Arbeit von Geowissenschaftlern und die gewährten Einblicke in den Universitätsalltag als positiv. Darüber hinaus waren sie beeindruckt von dem Arbeitsklima (z. B. „Menschen waren hilfsbereit“, „das moderne und freizügige Auftreten von GEOMAR“, „gutes und lockeres Arbeitsklima“, „netter menschlicher Umgang zwischen Gruppe und Forschern“). Das Institut für Meereskunde organisierte ein gemeinsames Grillen, das sehr geschätzt wurde, weil dort persönliche Gespräche stattfinden konnten. Die Referenten wurden überwiegend als freundlich, engagiert und gut vorbereitet beurteilt.

Weitere verbale Aussagen der Schülerinnen und Schüler, die dafür sprechen, dass sie die Geoinstitute als „authentische“ Lernorte wahrgenommen haben, beziehen sich auf ihre praktischen Einsichten in den Wissenschaftsbetrieb: „Es wurde gut deutlich gemacht, womit sich Geowissenschaftler beschäftigen“, „gute Einsicht in das Leben und die Aufgabenbereiche von Geowissenschaftlern“, „Einblicke ins IFG; Arbeit an der Uni; Uni von innen gesehen; Einblick in die Arbeitswelt einer Uni“, „man konnte das Unigelände kennen lernen“, „Berufserklärung eines Geologen“, „Kontakt mit der alltäglichen Arbeit eines Geowissenschaftlers“, „interessante Einblicke in die Meeresforschung“. Die Ergebnisse der qualitativen und quantitativen Auswertung deuten darauf hin, dass der Geotag in Hinblick auf authentische Er-

fahrungen den Lernenden am meisten gebracht hat.

Ergiebigkeit des außerschulischen Lernortes „Geoinstitut“

Einleitend hatten wir die Begegnung der Lernenden mit dem Wissenschaftsbetrieb, mit den dort gestellten Fragen und verwendeten Methoden, den Erwerb praxisbezogener geowissenschaftlicher Kenntnisse, die Förderung der Interessen an geowissenschaftlichen und naturwissenschaftlichen Fragestellungen sowie die Nachwuchsförderung als Kriterien für die Ergiebigkeit eines Geotages genannt. Diese vier Bereiche wurden durch jeweils ein bis drei Items operationalisiert. Tabelle 4 fasst die Prozentanteile der zustimmenden Angaben für jüngere (15-17 Jahre) und ältere (18-22 Jahre) Schülerinnen und Schüler zusammen:

Die Prozentangaben in Tabelle 6 deuten zunächst einmal darauf hin, dass der Geotag aus der Sicht der Lernenden vor allem in Hinblick auf die Begegnung mit dem Wissenschaftsbetrieb und den Erwerb praxisbezogener geowissenschaftlicher und naturwissenschaftlicher Kenntnisse ergiebig war. Im Bereich der Interessensförderung fallen die relativ niedrigeren Zustimmungsraten auf. Ein Grund könnte darin bestehen, dass die Teilnehmer des Geotages bereits sehr an entsprechenden Themen und Aktivitäten interessiert waren, so dass eine weitere Steigerung ihres Interesses kaum möglich war. Gleichzeitig zeigt Tabelle 6, dass der Geotag für die älteren Schülerinnen und Schüler (18-22 Jahre) weit „ergiebig“ als für die Jüngeren (15-17 Jahre) war - mit Ausnahme der Angaben für die Kategorie „Nachwuchsförderung“. Ihr stimmten

Tab. 6: Schülerratings zur Ergiebigkeit des Geotages

Ziele des Geotages	Items der Ratingskala	% „trifft völlig zu“ & „trifft etwas zu“	
		15 - 17 J. (N = 158)	18 - 22 J. (N = 204)
Begegnung mit dem Wissenschaftsbetrieb*	Ich kann mir jetzt besser vorstellen, wie Geowissenschaftler arbeiten.	74,9	85,8
Praxisbezogene geowissenschaftliche und naturwissenschaftliche Kenntnisse*	Ich habe etwas dazugelernt.	72,1	91,7
	Der Geotag hat dazu beigetragen, mir die Bedeutung der Fächer Physik, Chemie und Biologie für ein Verständnis des Planeten Erde bewußt zu machen.	35,9	59,0
	Ich habe einen guten Einblick in geowissenschaftliche Themen erhalten.	53,8	80,0
Förderung der Interessen für geowissenschaftliche und naturwissenschaftliche Fragestellungen*	Falls ich noch einmal Gelegenheit dazu habe, werde ich den Geotag wieder besuchen.	28,3	60,1
	Mein Interesse an geowissenschaftlichen Themen wurde verstärkt.	28,5	42,9
	Mein Interesse an naturwissenschaftlichen Themen wurde verstärkt.	31,7	51,7
Nachwuchsförderung	Der Geotag hat mir Anregungen für mein späteres Studium bzw. meinen späteren Beruf gegeben, ...	10,3	14,4

*die Unterschiede zwischen den Schülergruppen sind auf dem 1 %-Niveau signifikant (Pearson- χ^2)

weder die Jüngeren noch die Älteren in nennenswertem Ausmaß zu.

Neben den älteren Schülern scheinen besonders solche vom Geotag profitiert zu haben, die an Veranstaltungen mit Bezug zur Biologie teilgenommen hatten. Aus dieser Gruppe stimmten 93,8 gegenüber 78,5 % der Aussage zu, dass sie auf dem Geotag etwas dazugelernt hätten, und 60,6 gegenüber 39,9 % konnten sich vorstellen, einen Geotag wieder zu besuchen, falls sie dazu Gelegenheit finden. Auch beurteilte ein signifikant höherer Prozentsatz der Schüler/innen mit biologisch orien-

tierten Veranstaltungen die angebotenen Vorträge und Experimente als klar und verständlich im Vergleich zu solchen, die Veranstaltungen mit anderen Schwerpunkten besucht hatten. Diese Unterschiede erklären wir damit, dass das Fach Biologie besser als die physische Geographie in den Lehrplänen verankert ist, und dass Schüler/innen, die biologische Veranstaltungen besucht haben, von größeren Vorkenntnissen profitieren konnten.

Die verbalen Daten zum Geotag weisen darauf hin, dass einige Schülerinnen und Schüler Probleme mit den natur-

wissenschaftlichen Anteilen hatten. Zwar sprechen Aussagen wie „durch einfache Methoden konnte man an den Tiefseesedimenten feststellen, welche Lebensbedingungen in der damaligen Zeit herrschten“, „besseres Verständnis des Systems Erde sowie Funktionen einzelner Kreisläufe“, „Erkennen der Zusammenhänge, z. B., wie stark der Golfstrom beeinflusst“ dafür, dass sich viele durch die Erkenntnisse anregen lassen, die sich aus der interdisziplinären, problemorientierten Arbeitsweise der Geowissenschaften ergeben. Auch sprechen die Betonung der Aktualität der Themen durch die Schüler/innen oder Aussagen wie „Rasterelektronenmikroskop war faszinierend“, „Massenspektrograf zu sehen“, „exotische Gesteinsproben ansehen“, „Aquarium Backstage zu sehen“ dafür, dass die praktischen Erfahrungen an einem Geoinstitut die Schüler/innen stark motivieren.

Andererseits bemängelten die Lernenden häufig den hohen Physik- und Chemieanteil, wie aus Äußerungen wie „zu viel Chemie - Chemie ist doof!“, „chemische Zusammenhänge, da keine Vorkenntnisse“, „zu viel Physik und Chemie, da ich davon ausging, dass es sich auf Erdkunde bezog“, „großer Physik- und Chemieanteil der Kurse“ hervorgeht. Weiterhin demotivierte die Tatsache, dass ihnen die Kurse zugewiesen und sie nicht frei wählen konnten (z. B.: „Keine Auswahl nach eigenen Interessengebieten; nur 1 Thema zur Auswahl“) und dass einige Vorträge ihr Verständnis überfordern hatten. Indizien dafür lieferten Äußerungen wie „ich hätte 20 Minuten interessante Themenvermittlung besser als zwei Stunden uninteressantes Gelaber mit einem interes-

santen Experiment gefunden“.

5. Schlussfolgerung

Die vorliegende Studie hat die durch Birkenhauer (1995) formulierten Qualitätskriterien für außerschulische Lernorte, die im wesentlichen aus geographiedidaktischen Überlegungen für geographische Exkursionen entstanden waren, für den Besuch von Geoinstituten erweitert und konkretisiert (vgl. Tab. 2). Die Konkretisierungen bezogen sich vor allem auf die spezifischen Lernerfahrungen, die an einem Geoinstitut möglich sind, sowie auf die Präsentation der Wissensinhalte. Dabei war es bedeutsam, dass die Schülerinnen und Schüler sich grundlegendes geowissenschaftliches Wissen erst aneignen müssen. Aufgrund der Art und Vielfalt der Angebote und der großen Teilnehmerzahl ist diese Studie repräsentativ für die meisten Angebote, die Geoinstitute derzeit für Schulen anbieten.

Vergleicht man die schriftlichen Äußerungen der Schülerinnen und Schüler und ordnet man sie den neu entwickelten Kategorien (vgl. Tab. 2) für gute außerschulische Lernorte zu, so wird deutlich, dass die größte Bedeutung eines (eintägigen) Geotages für den schulischen Unterricht im Bereich „authentischer Erfahrungen“ liegt. Die Geoinstitute liefern „originale Begegnungen“ mit Geowissenschaftlern und geowissenschaftlichen Arbeitsweisen, die im engeren Umfeld der Schule nicht möglich sind. Die Kategorie „Ergiebigkeit des Lernortes“ wird insbesondere im Bereich Wissenserwerb erfüllt: Die große Mehrzahl der Lernenden und Lehrkräfte gab an, dass sie etwas dazugelernt haben. Das Interesse für Geo- bzw. Naturwissenschaften konnte nur

bei einem Drittel der Schülerinnen und Schüler geweckt werden.

Da Hochschuldozenten an Geoinstituten üblicherweise wenig Kontakt zu Schülern haben und keine didaktische Ausbildung besitzen, wundert es kaum, dass den Lernenden das Niveau der Vorträge oft zu hoch war. Auch waren sich anscheinend nicht alle Geowissenschaftler bewusst, dass vor allem die Gelegenheit zum praktischen Arbeiten Schülerinnen und Schüler nachhaltig motiviert und dadurch den Wissenserwerb erleichtert. Vor diesem Hintergrund erscheint es umso bedeutender, dass die Mehrzahl der Lernenden den Geotag insgesamt als ergiebig beurteilt und dass sie die Vorträge zumeist als klar und verständlich eingestuft hat. Ein Lehrer fasste dieses Ergebnis in der Aussage zusammen: „auch wenn die Schüler nicht alles aufnehmen konnten, bekommen sie doch einen guten Einblick in die Geowissenschaften und in die naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen, Problemstellungen und Präsentationsformen“.

Aus den Ergebnissen dieser Evaluationsstudie lassen sich folgende Empfehlungen für die Gestaltung eines Lernangebotes für Schülerinnen und Schüler an einem Geoinstitut formulieren:

- Einbindung des Besuches eines Geoinstitutes als außerschulischen Lernort in den schulischen Lernprozess: Während die Geoinstitute den Lehrkräften im Vorfeld einer Aktion Informationen zu den geplanten Inhalten senden könnten, wäre es Aufgabe der Schulen, stärker als bisher geowissenschaftliche Themen im Geographie-, Biologie-, Chemie- und Physikunterricht aufzugreifen.
 - Präsentation der Inhalte und Strukturierung der Veranstaltung am außerschulischen Lernort „Geoinstitut“:
- Die Geowissenschaftler sollten das sprachliche und inhaltliche Niveau ihrer Veranstaltungen dem schulischen Wissensstand anpassen, und zwar besonders für Veranstaltungen zu geologischen, mineralogischen oder geophysikalischen Themen, für die besonders wenig Vorwissen vorhanden ist. Die Schülerinnen und Schüler sind eher ungeübt in der Interpretation von Diagrammen und wissenschaftlichen Abbildungen. Ihnen ist daher hinreichend Zeit zu geben, Texte oder Abbildungen nachzuvollziehen. Hilfreich ist eine klare Strukturierung des Angebotes mit je einer kurzen Einführungs- und Abschlussphase, die helfen, spezielle Themen in einen übergeordneten geowissenschaftlichen Rahmen oder einen gesellschaftlichen Zusammenhang einzuordnen. In der Einführungsveranstaltung ist es wichtig, den Ablauf der Veranstaltung ausführlich zu erläutern. Der Hauptteil der Veranstaltung sollte den Schülern die Möglichkeit geben, selbstständig an einer Problemstellung oder Untersuchungsmethode praktisch arbeiten zu können und in einen Dialog mit Wissenschaftlern einzutreten. Nützlich sind Medienangebote wie Videomaterial, Computersimulationen, Probenmaterial oder kopierte Informationsmaterialien. Regelmäßige Pausen sollten eingeplant werden.
- Authentizität von Geoinstituten als außerschulische Lernorte. Die Lernenden nehmen den Besuch eines Geotages vor allem dann als authentische Erfahrung wahr, wenn die „alltägliche Arbeit“ der Geoinstitute anschaulich wird, wenn die Möglichkeit zu persönlichen Gesprächen mit Ge-

owissenschaftlern besteht und wenn auf ihre Fragen eingegangen wird. Empfehlenswert ist die Einbeziehung von Studierenden jüngerer Semester in diese Veranstaltungen. Das kann z. B. zwanglos bei einem gemeinsamen Mittagessen geschehen.

- Ergiebigkeit von Geoinstituten als außerschulische Lernorte. Für Schülerinnen und Schüler zwischen 18 – 22 Jahren war der Geotag deutlich ergiebiger als für 15 – 17 jährige. Nur bei etwa einem Drittel der Jüngeren konnte Interesse für die Geowissenschaften bzw. für die Naturwissenschaften geweckt werden. Dies gelang bei den älteren Schülern immerhin bei deutlich mehr als der Hälfte. Empfehlenswert sind die Angebote der Geoinstitute deshalb erst ab dem 12. oder 13. Schuljahr.

6. Literatur

- BAYRHUBER, H., HÄUSSLER, P., HEMMER, I., HEMMER, M., HLAWSCH, S., HOFFMANN, L. & M. RAFFELSIEFER (2002) Interesse an geowissenschaftlichen Themen. *Geographie heute*, 202/2002: 22 – 23.
- BIRKENHAUER, J. (1995): Außerschulische Lernorte, In: *Geographiedidaktische Forschungen*, Band 26, S. 9 - 16, Nürnberg.
- BIRKENHAUER, J. (1999). Außerschulische Lernorte. In: BÖHN (Hrsg.). *Didaktik der Geographie - Begriffe*. Oldenbourg, München.
- BIRKENHAUER, J. (Hrsg.) (1995). *Außerschulische Lernorte*. *Geographiedidaktische Forschungen*, Band 26, Nürnberg.
- FRANK, F. (1999): Begegnung. In: Böhn (Hrsg.). *Didaktik der Geographie - Begriffe*. Oldenbourg, München.
- GEOGRAPHIE UND SCHULE (1996): *Geowissenschaften und Schule*, Köln.
- HAUBRICH, H., KIRCHBERG, G., BRUCKER, A., ENGELHARDT, K., HAUSMANN, W. & RICHTER, D. (1997): *Didaktik der Geographie – Konkret*. Oldenbourg, München.
- HEMMER, I. & HEMMER, M. (1997): *Arbeitsweisen im Erdkundeunterricht. Ergebnisse einer empirischen Untersuchung zum Schülerinteresse und zur Einsatzhäufigkeit*. In: FRANK, F. u.a. (Hrsg.): *Die Geographiedidaktik ist tot, es lebe die Geographiedidaktik*. München, S. 67 - 78.
- KROSS, E. (1991): *Außerschulisches Lernen und Erdkundeunterricht*. *Geographie heute*, Heft 88, S. 4 - 10.
- PRENZEL, M. UND U. RINGELBAND (2001): „Lernort Labor“ – Neue Initiativen. In: Ringelband u.a. (Hrsg.) *Lernort Labor, Initiativen zur naturwissenschaftlichen Bildung zwischen Schule, Forschung und Wirtschaft*. Bericht über einen Workshop in Kiel im Februar 2001. IPN-Materialien, Kiel.
- ROTH, W.-M. (1995): *Authentic School Science. Knowing and Learning in Open-inquiry Science Laboratories*. Dordrecht: Kluwer Academic.
- SMOLIZC, J.J. & NUNAN, E.E. (1975): *The philosophical and sociological foundations of science education: The demythologizing of school science*. *Studies in Science Education*, Heft 2, S. 101 - 143.
- WIECZOREK, U. (1995): *Didaktische Probleme bei der Gestaltung von Schülerexkursionen*. In: *Geographiedidaktische Forschungen*, Band 26, S. 111 - 126, Nürnberg.
- WILHELMINI, V. (1999): *Der außerschulische Lernort im Geographieunterricht – ein Werkstattseminar als Kooperationsmodell*. In: *Geographie und ihre Didaktik* 27, S. 71 - 86.