

PHYSISCHE GEOGRAPHIE

FORSCHUNGSARBEITEN DER PHYSISCHEN GEOGRAPHIE AN DER UNIVERSITÄT WIEN

Robert PETICZKA, Christine EMBLETON-HAMANN, Stephan GLATZEL,
Margreth KEILER und Lothar SCHROTT, alle Wien*

INHALT

<i>Abstract</i>	209
<i>Zusammenfassung</i>	210
1 Einleitung	210
2 Vorträge zu aktuellen Forschungsbereichen	211
3 Posterpräsentation der Diplomandinnen und Diplomanden	223
4 Literaturverzeichnis	225

Abstract

Research in Physical Geography at the University of Vienna

On October 28, 2005 the research and teaching of physical geographers within the Faculty of Earth Sciences, Geography and Astronomy at the University of Vienna was showcased in the presence of one of the world's leading practitioners of Physical Geography, Professor Andrew GOUDIE, University of Oxford. This half-day event included poster presentations of selected Master's theses, research projects and the full range of the Physical Geography curriculum. Oral presentations by each of the faculty members in Physical Geography focussed on on-going research and provided an eloquent response to the key note lecture 'Trends in Physical Geography' given by Dr. GOUDIE.

* Univ.-Ass. Dr. Robert PETICZKA, ao.Univ.-Prof. Dr. Christine EMBLETON-HAMANN, Gast-Prof. Dr. Stephan GLATZEL, Univ.-Ass. Dr. Margreth KEILER und Vertr.-Prof. Dr. Lothar SCHROTT, alle Institut für Geographie und Regionalforschung, Universität Wien, A-1010 Wien, Universitätsstraße 7; e-mail: vorname.name@univie.ac.at, <http://www.univie.ac.at/geographie>

Zusammenfassung

Am 28. Oktober 2005 fand an der Fakultät für Geowissenschaften, Geographie und Astronomie vor 120 Personen eine Informationsveranstaltung des Arbeitsbereiches Physische Geographie statt. Ziel der Veranstaltung war eine Präsentation der Arbeitsbereiche der Physischen Geographie in Forschung und Lehre. Dazu wurden von den Mitarbeitern in fünf Vorträgen aktuelle Forschungsprojekte vorgestellt. Darüber hinaus gelang es den renommierten Geographen Andrew GOUDIE als Gastredner zu gewinnen, welcher zu „Trends in Physical Geography“ referierte. Eine Posterpräsentation ausgewählter Diplomarbeiten, Lehrinhalte und Forschungsarbeiten bildete den Rahmen dieser Veranstaltung.

1 Einleitung

Im Zuge der Umsetzung des Universitätsgesetzes von 2002 und des daraus resultierenden Organisationsplanes des Rektorats vom 11. März 2004 (UNIVERSITÄT WIEN 2004) wurden an der Universität Wien die Fakultäten in ihrer bis dahin bestehenden Form weitestgehend aufgelöst und durch neue, oftmals kleinere ersetzt. Dies führte größtenteils zu einer völligen Neugliederung der universitären Organisationsstruktur. Das Institut für Geographie und Regionalforschung wurde nach Auflösung der Fakultät für Human- und Sozialwissenschaften in die neu geschaffene Fakultät für Geowissenschaften, Geographie und Astronomie eingegliedert.

Diese Neupositionierung stellt insbesondere für den Arbeitsbereich der Physischen Geographie auch eine Neuorientierung und eine interessante Entwicklung dar, da damit auch auf administrativen Ebenen eine Annäherung an die naturwissenschaftlichen Nachbardisziplinen vorgegeben war. Gleichzeitig verstärkt sich dadurch auch das Interesse der Nachbardisziplinen, vor allem seitens des Instituts für Geologische Wissenschaften, an Arbeitsbereichen, Arbeitsmethoden, theoretischen Ansätzen, Konzepten sowie Lehre der Physischen Geographie. Es erschien daher den Mitgliedern des Arbeitsbereiches Physische Geographie als überaus sinnvoll, im Zuge einer Informationsveranstaltung über die eigenen derzeitigen Forschungsschwerpunkte und Lehrinhalte zu informieren. Darüber hinaus sollten die Möglichkeiten von Kooperation und Synergien an dieser neu geschaffenen Fakultät zur Sprache gebracht werden.

Überaus erfreulich für diese Veranstaltung war, dass Dekan o.Univ.-Prof. Wolfram RICHTER die Veranstaltung im Namen der Fakultät für Geowissenschaften, Geographie und Astronomie eröffnete und dass es gelang, den international renommierten Geographen Prof. Andrew GOUDIE als Gastredner gewinnen zu können.

Die Informationsveranstaltung fand am 28. Oktober im Universitätszentrum Althanstraße II statt. Durch die Wahl des Ortes innerhalb des „Erdwissenschaftlichen Zentrums“ wurden die Vertreter der Nachbardisziplinen bewusst angesprochen. Darüber hinaus erschien diese Veranstaltung auch als Möglichkeit geeignet, die Schwerpunkte und Forschungsbereiche der Physischen Geographie innerhalb des eigenen Instituts darzu-

stellen. Deziert geladen wurden auch Studenten der jeweiligen Fachbereiche, um auf diesem Wege die Forschungsinteressen der Vortragenden besser kennen zu lernen.

Die Veranstaltung fand schließlich vor mehr als 120 Zuhörern statt und wurde überwiegend sehr positiv aufgenommen. Am Beginn stand der Vortrag „*Trends in Physical Geography*“ von Prof. Andrew GOUDIE, gefolgt von Vorträgen der Mitglieder des Arbeitsbereiches Physische Geographie in alphabetischer Reihenfolge. Eine Posterpräsentation mit den beiden Themenschwerpunkten Forschungsprojekte und Lehre – betreute Diplomarbeiten – schlossen die Veranstaltung ab.

Im Folgenden sind die Vorträge der Veranstaltung in einer kurzen Darstellung zusammengefasst. Ebenfalls dargestellt werden einige der interessantesten Diplomarbeiten.

2 Vorträge zu aktuellen Forschungsbereichen

Trends in Physical Geographie (Andrew GOUDIE)¹⁾

In einer Welt, die gekennzeichnet ist durch zunehmende technologische, ökonomische und kulturelle Vereinheitlichung, und in der die menschlichen Aktivitäten und Lebensstile immer mehr von ihren physischen Umweltbedingungen losgelöst erscheinen, entstehen neue Ansprüche an eine moderne Physische Geographie. Andrew GOUDIE zeigte in seinem Plenarvortrag, dass sich die Physische Geographie mit ihren spezifischen Forschungsfeldern und Arbeitsmethoden in einer hervorragenden Position befindet, um mit einer entsprechenden Umweltforschung auf diese Herausforderungen zu antworten.

Zentrale Erkenntnisobjekte der Geographie sind: „Landschaft“, „Kulturelle Vielfalt“, räumliche Verbreitungsmuster mit ihren lokalen, regionalen und globalen Zusammenhängen sowie die Mensch-Umwelt-Interaktionen. Auf dieser Basis werden von der Physischen Geographie Fragen von globaler Relevanz behandelt, wie z.B. Klimaerwärmung, Versauerung von Böden und Gewässern, Verlust von Feuchtgebieten, Rodung, Desertifikation und Bodenversalzung. Zur Lösung der globalen Umweltprobleme sind integrative Forschungsansätze, welche die Wechselwirkungen zwischen den anthropogenen Aktivitäten und den bio-physikalischen Komponenten der Umwelt ins Visier nehmen, unumgänglich.

Physische Geographinnen und Geographen besitzen durch ihre Ausbildung eine besondere Wahrnehmungs-, Untersuchungs- und Lösungskompetenz für die Behandlung von Umweltveränderungen. Zu diesen Qualifikationen gehören: (1) ein Verständnis der wechselseitigen Abhängigkeit aller Umweltphänomene, (2) ein „Auge für Landschaft“ und die Fähigkeit, Landschaft zu interpretieren, (3) die Beherrschung von Arbeitstechniken zur Beobachtung und Messung von Veränderungen, (4) die Beherrschung von Arbeitstechniken zur Erstellung und Interpretation von Karten sowie

¹⁾ Andrew GOUDIE ist an der Universität Oxford Ordinarius für Physische Geographie und Direktor des St. Cross College. Zu seinen Forschungsschwerpunkten zählen unter anderem Theorie der Physischen Geographie, Globale Umweltveränderungen und aride Formungsprozesse.

(5) ein Prozessverständnis und ein Wissen um die Bedeutung von Zeitskalen für die Analyse von Umweltveränderungen.

Moderne konkrete Fragestellungen der Physischen Geographie betreffen die Ausweisung und Kontrolle von Naturgefahren, die Erschließung und Nutzung von Rohstoffreserven im weitesten Sinn sowie mannigfache Probleme im Hinblick auf Umweltmanagement und Umweltschutz. Hier ist unter anderem die Identifizierung von Hot Spots der globalen Umweltveränderungen von großer Bedeutung. Unter Hot Spots versteht man in diesem Zusammenhang jene Regionen, welche von zukünftigen Umweltveränderungen besonders stark beeinflusst sein werden, weil sie eine besondere Sensibilität gegenüber veränderten Umwelteinflüssen besitzen. Diese Sensibilität kann durch die räumliche Lage der betroffenen Gebiete begründet sein (z.B. flache Küstenzonen im Falle eines Meeresspiegelanstiegs). Aber auch die Erreichung von kritischen Schwellen im Prozessgefüge der Landschaft führt zu erhöhter Sensibilität (z.B. Entstehung von Wanderdünen nach Verlust der Vegetationsdecke, Korallenbleiche ab einer Wassertemperatur von 30°C, Hurrikangefährdung von Küsten mit Wassertemperaturen über 27°C, Permafrostabbau bei Jahresmitteltemperaturen über 0°C).

Solche besonders sensiblen Ökosysteme liegen zum Beispiel im arktischen und subarktischen Raum, in denen Prozesse wie die zunehmende Mächtigkeit des Auftaubodens, die Entstehung von Thermokarst, die damit verbundene Destabilisierung von Hängen, die Änderung des Abflussregimes und der Grundwasserspeicher sowie die Erosion von Küsten und Ufern zu mannigfachen Systemstörungen führen. Auch Küstenbereiche zeigen eine hohe Sensibilität, wobei hier vor allem Strände, Salzmarschen, Mangrovensümpfe, Deltas, Korallenriffe und Lagunen als gefährdet gelten. Schnelle Reaktionen auf veränderte Umweltbedingungen sind weiters in ariden und semiariden Räumen zu erwarten (z.B. Mobilisierung von Dünen sand und verstärkte Deflation, Staubstürme, Bedrohung der Infrastruktur durch Salzverwitterung und flash floods) sowie in Hochgebirgsräumen (z.B. verstärkte Massenbewegungen durch Destabilisierung bisher stabiler Sedimentspeicher).

Die Kompetenzen und Funktionen der Physiogeographinnen und Physiogeographen bei der Lösung der neuen Aufgaben werden an vielen Beispielen im Detail verdeutlicht. Einige ihrer Kernqualifikationen sind die Kartierung und Interpretation des Reliefs, der Böden, der hydrologischen Situation und der Vegetationsverhältnisse zur Erfassung von Naturgefahren, mineralischen Rohstoffen und Habitaten von Tier- und Pflanzengesellschaften. Auf der Basis der daraus gewonnenen Karten kann zum Beispiel ein Eingriff in die Landschaft im Einklang mit dem bestehenden Prozessgefüge geplant werden, oder über die Ausweisung und den Schutz von Habitaten ein Beitrag zur Aufrechterhaltung einer hohen Biodiversität geleistet werden. Karten dienen auch der Landschaftsinterpretation und stellen somit eine Grundlage für eine breitenwirksame ökologische Bewusstseinsbildung (z.B. durch Naturlehrpfade, Hinweistafeln, Webseiten etc.) dar. Von hoher gesellschaftlicher Relevanz ist weiters die Kenntnis der Geschwindigkeit potenziell riskanter Prozesse. Physisch-geographische Methoden, wie zum Beispiel die Interpretation von Luft- und Satellitenbildern, Sequenzkarten und Sedimentationsmustern in Seen oder Mooren können hierbei wertvolle Ergebnisse liefern. Ein traditionelles Arbeitsfeld der Physischen Geographie ist die Identifizierung der Ursachen von Naturgefahren. Sie bildet die Basis für eine Vorhersage und

Modellierung künftiger Gefahrenpotenziale. So kann zum Beispiel das künftige Auftreten von Massenbewegungen durch eine Kartierung und Datierung vergangener Rutschungen, die Erstellung einer Risikokarte und die Messung der Scherfestigkeit der vorliegenden Materialien prognostiziert werden. Auch im Bereich der Nachuntersuchung von Schadensereignissen (beteiligte Prozessarten, Quantifizierung der Prozesse, Aufnahme der betroffenen Flächen, etc.) kommt der Physischen Geographie eine wichtige Rolle zu. Gerade mit Blick auf die anthropogen verursachten Umweltveränderungen ist ein wichtiges Instrument der physisch-geographischen Forschung die Erstellung von Umweltverträglichkeitsanalysen, sowohl vor als auch nach Eingriffen des Menschen in seine Umwelt. Von großer praktischer Bedeutung ist weiters die Ausarbeitung raumplanerischer Strategien bei der Konfrontation mit natürlichen, möglicherweise schadensbringenden Prozessen. Hierbei gilt es oft, die Vor- und Nachteile „harter“ und „weicher“ Lösungen (z.B. Gefahrenzonenpläne), gegeneinander abzuwägen.

Karbonatlösung und biomechanische Prozesse in der Formengese alpiner Buckelwiesen (Christine EMBLETON-HAMANN)²⁾

Einführung und Problemstellung:

Buckelwiesen sind ein seltenes, aber auffälliges Kleinformenelement der ostalpinen Almen. Mit einer Höhenspanne von 0,2 bis 1 m ist dieses wellig-buckelige, rhythmisch bewegte Bodenrelief in Schuttdecken aller Art ausgebildet und besteht aus 2 bis 4 m breiten Kuppen in Wechsellage mit meist allseitig geschlossenen Mulden.

Die Morphogenese der Buckelwiesen stand zwischen 1940 und 1965 im Mittelpunkt einer heftigen Diskussion, in der vier verschiedene Entstehungstheorien entworfen wurden, von denen sich aber keine durchsetzen konnte. Wegen des fehlenden Fortschritts und des Mangels an überzeugenden Erkenntnissen kam die Buckelwiesenforschung zu Beginn der 1970er-Jahre völlig zum Erliegen. Die vorliegende Arbeit versucht diesen toten Punkt zu überwinden, indem sie eines der vier alten Erklärungskonzepte mit Elementen eines zweiten zu einer Arbeitshypothese kombiniert, welche mit spezifischen Messungen und Feldexperimenten ausgetestet wird.

Die untersuchten Buckelwiesenareale liegen auf den mittelalterlichen Rodungsalmen des Kräuterin Massivs (steirisch-niederösterreichische Kalkalpen) in ca. 1.400 m Seehöhe. Die Kräuterin zeigt in ihrer naturräumlichen Ausstattung zwei hervorsteckende Merkmale, nämlich erstens, das Vorhandensein eines ausgeprägten Grünkarstes, und zweitens, das Auftreten von heftigen Stürmen, welche die Forstwirtschaft mit wiederholten und großflächigen Windwürfen belasten. Gestützt auf diese beiden Merkmale wurden die beiden folgenden Teilhypothesen für die Genese der Buckelwiesen der Kräuterin postuliert:

- Der Haupt-Formungsprozess ist eine Lösungsverwitterung in den Mulden.
- Die Initialgenese des Kleinreliefs erfolgte durch Windwurf.

²⁾ Christine EMBLETON-HAMANN ist Universitätsprofessorin für Physische Geographie. Ihr Hauptforschungsinteresse gilt dem alpinen Umweltsystem, wobei angewandte Fragestellungen im Vordergrund stehen.

Untersuchungsmethoden:

Im Feld wurden Profilgräben angelegt, die jeweils einen Buckel und eine der anschließenden Mulden bis zum unverwitterten Anstehenden aufschlossen. Aus zwei Schlüsselpositionen der inneren Reliefstruktur wurden Proben für eine ^{14}C -Datierung gezogen, des Weiteren 22 Bodenproben für eine Laboranalyse. In einem der Gräben wurde die Kalklösungsrate unter dem Muldentiefsten und unter dem Buckelscheitel gemessen. Die Gestalt des Reliefs wurde mit einem Tachymeter aufgenommen, aus den Vermessungswerten anschließend ein Geländehöhenmodell zur Durchführung verschiedener GIS-Analysen hergestellt. Ergänzende Daten lieferte die Auswertung von Luftbildern und von Archivmaterial zur Wald- und Almengeschichte des Raumes.

Ergebnisse:

Zentral für die Prüfung der ersten Teilhypothese war ein Feldversuch, in welchem einerseits die Sickerwasserbewegung innerhalb des Reliefs und andererseits die Größenordnung der lösungsbedingten Substanz- und Volumenverluste der Buckelwiesenmulden bestimmt wurden. Dazu wurden in den Dolomitschutt einer Grabungswand 42 cm unter der Geländeoberkante zwei Auffangbleche eingesetzt, eines unter dem Muldentiefsten, das zweite unter dem Buckelscheitel. Das in ihnen gesammelte Sickerwasser wurde über Schläuche in Kanister auf der Grabensohle geleitet. Aus der Bilanz der Wassereingabe (Niederschlagsmenge) und Wasserausgabe (aufgefangene Sickerwassermenge) während des dreitägigen Feldversuchs ergab sich, dass die Mulde im Wege des Interflow von den umgebenden Buckeln beinahe 100% des dort aufgetroffenen Niederschlags zugeliefert bekommt. Entsprechend hoch ist auch ihre Verkarstungsrate. Aus dem Carbonatgehalt des aufgefangenen Sickerwassers, dem Jahresniederschlag abzüglich der Gebietsverdunstung sowie aus der Dichte der basalen Hangschuttdecke wurde ein lösungsbedingter Oberflächenabtrag von 77,2 mm pro 1000 Jahren errechnet.

Die zweite Teilhypothese postuliert eine Initialgenese des Reliefs durch Windwurf, d.h. ein Aufreißen der Primärmulden durch die auskippenden Wurzelteller der stürzenden Bäume und eine Anlage der Primärbuckel durch das Schutt- und Bodenmaterial, welches sich aus den Wurzelpackungen der aufgestellten Wurzelteller löst und unter diesen ansammelt. Zur Überprüfung der zweiten Teilhypothese wurden aus der einschlägigen Literatur (BOWERS 1987, HAMANN 1984, SCHÄTZL & FOLLMER 1990) Erwartungswerte hinsichtlich der Morphometrie eines Windwurfreliefs und hinsichtlich des inneren Aufbaus seiner „Baumsturzbuckel“ zusammengestellt.

Die Befunde zur Gestalt und zum Anordnungsmuster der Voll- und Hohlformen der Buckelwiesenareale der Kräuterin sind mit den Formmerkmalen eines Windwurfreliefs konsistent: Die Buckel sind nicht rund sondern länglich, und ihre Längsachsen sind auffallend gleichgerichtet. Weiters treten Mulden und Buckel paarweise gruppiert entgegen, wobei der Abstand zwischen diesen Paaren größer ist als der Abstand zwischen der Voll- und Hohlform im Einzelpaar.

Im inneren Aufbau des Reliefs äußert sich die initiale Windwurfgenese im Bodenprofil des Buckels, welcher aus dem verlagerten Bodensediment einer früheren Bodengeneration besteht. Dies zeigt sich an Horizonten, die plötzlich aussetzen, an Humusnestern im B-Horizont oder Linsen aus Verwitterungsboden im A-Horizont

sowie an invers gelagerten Horizonten. Im Kern des Buckels befindet sich eine Lockerzone, jene Stelle markierend, wo früher ein Wurzelstock eingebettet war, welcher später verrottete.

Synthese und weitere Forschungsfragen:

Mithilfe der gemessenen Lösungsrate, dem Volumen der Testmulde und einem aus der Reliefgestalt abgeleiteten Schätzwert für die Kubatur des ausgerissenen Wurzeltellers konnte im Geländehöhenmodell der Entstehungszeitpunkt der untersuchten Buckelwiese berechnet werden. Bemerkenswert ist, dass der modellierte Entstehungszeitpunkt (1330 AD) hervorragend zu den Ergebnissen der ¹⁴C-Datierungen passt. Das Alter der im Kern des Buckels begrabenen Humuslinsen lässt nämlich auf ein Windwurfereignis im Zeitraum 1120 bis 1280 AD schließen (vgl. EMBLETON-HAMANN 2004).

Ein Aspekt der Buckelwiesengenese im Kräuterin-Massiv bedarf jedoch noch näherer Klärung. Im Anschluss an das Windwurfereignis kam es zunächst zu einer Wiederbewaldung der Fläche und die endgültige Almrodung erfolgte erst 400 Jahre später (zwischen 1490 und 1660 AD). Gegenwärtige Untersuchungen befassen sich daher mit den geomorphologischen Auswirkungen einer natürlichen Waldverjüngung in einem Windwurfareal sowie mit der historischen Holzentnahme aus den Wäldern der Kräuterin, welche durch das nahe gelegene, bereits 1025 urkundlich erwähnte Gusseisenwerk sicherlich massiv war.

**Mesoskalige Abschätzung und Bewertung von Ökosystemfunktionen
(Stephan GLATZEL)³⁾**

Einführung:

Die Regionalisierung von Ökosystemfunktionen ist nicht nur ein Kernproblem der Landschaftsökologie, sondern auch der menschlichen Gesellschaft. Die Vielzahl von Punktdaten umweltrelevanter Informationen gewinnt erst durch Aussagen über deren flächenhafte Verbreitung an Bedeutung. Politik und Planung benötigen diese flächenhaften Informationen für die Formulierung von Gesetzen und Richtlinien.

Unter der Mesoskala wird im Folgenden der Bereich zwischen 10 m² bis zu 100 km² verstanden. Diese Skala ist für viele Gebietskörperschaften und Verwaltungen besonders bedeutend, da sie die Gemeinde- und Landkreisebene erfasst. So erfordert die Umsetzung des Kyoto-Protokolls zur Begrenzung der Freisetzung an klimarelevanten Spurengasen durch die genannten Gebietskörperschaften eine flächenscharfe Aussage über den Spurengasaustausch von Ökosystemen.

Daher werden im Folgenden anhand der Ökosystemfunktion „Spurengashaushalt“ verschiedene Wege zur Regionalisierung vorgestellt und deren Vor- und Nachteile diskutiert.

³⁾ Stephan GLATZEL vertritt die Professur für Landschaftsökologie, Klima- und Hydrogeographie. Er beschäftigt sich hauptsächlich mit der Messung und räumlichen Modellierung des Kohlenstoff- und Stickstoffkreislaufs in verschiedenen Ökosystemen.

Material und Methoden:

Das Untersuchungsgebiet Siggen befindet sich im württembergischen Allgäu (Baden-Württemberg, Deutschland) zwischen Wangen, Leutkirch und Isny. Die Jungmoränenlandschaft ist gegliedert in Kuppen, tief eingeschnittene Täler und abflusslose Senken (GLATZEL 1999). Die Böden, die sich seit Rückzug des Rheingletschers entwickelt haben, sind Braunerden, Parabraunerden, (Hang-)Gleye, Kolluvisole sowie Niedermoore und Hochmoore (HORNIG et al. 1991). Der Großteil der Flächen ist vier- bis fünfschnittiges Intensivgrünland. Auch Beweidung ist häufig. Des Weiteren werden bedeutende Flächen von Forsten eingenommen. Siedlungen und Straßen sowie Ackerland und Obstgärten bedecken lediglich einen kleinen Teil der Flächen.

In den Jahren 1993 bis 1998 wurde von GLATZEL (1999) der Gaswechsel an Methan (CH_4) und Lachgas (N_2O) mithilfe der „Closed Chamber-Methode (HUTCHINSON & LIVINGSTON 1993) gemessen. Die zeitliche Extrapolation der Messwerte erfolgte über deren Korrelation mit Umweltparametern wie Bodentemperatur, Bodenfeuchte und Redoxpotenzial.

BARETH et al. (2001) stellten eine Regionalisierung der N_2O -Flüsse in Siggen vor. SOMMER et al. (2004) lieferten GIS-gestützte Abschätzungen des CH_4 -Gaswechsels. Die genannten Verfahren zur Abschätzung des Spurengaswechsels fußen auf der Verschneidung von GIS-generierten oder GIS-generierbaren Informationen zu Bodentypen, Bodengenese, Hangform, Hangneigung, Landnutzung und Vegetation.

Ergebnisse und Diskussion:

Die Ergebnisse zu der Abschätzung der Lachgasfreisetzung zeigen, dass auf Gemeindebasis landwirtschaftliche Böden zwischen 2 und 4 kg N_2O -N $\text{ha}^{-1}\text{a}^{-1}$ freisetzen (BARETH et al. 2001). Eine Extensivierung der Nutzung organischer Böden kann in der gesamten Region die N_2O -Emissionen um 0,7 kg N $\text{ha}^{-1}\text{a}^{-1}$ absenken. Trotz der eher qualitativen bzw. semi-quantitativen Qualität der Untersuchungen von BARETH et al. (2001) waren die mit der vorliegenden Methodik abgeschätzten N_2O -Emissionen in Übereinstimmung mit dem von MOSIER et al. 1996 vorgestellten, weit verbreiteten Modell.

Die Untersuchungen von GLATZEL & BARETH (2006 im Druck) zur Methanemission zeigen, dass die Böden der Region im Schnitt 5,6 kg CH_4 -C $\text{ha}^{-1}\text{a}^{-1}$ freisetzen. Der Vergleich dieser Abschätzung mit einer globalen Datenbasis zeigt, dass der modellierte Wert nur 41% der Datenbasis erreicht. Somit befindet sich die im Rahmen der vorgestellten Methodik erreichte Reproduzierbarkeit in derselben Größenordnung wie der von hoch parametrisierten Ökosystemmodellen (LI et al. 2001), deren Eingangsparameter oft nicht auf der benötigten Skala vorliegen. Auf der anderen Seite ist die Zellengröße von globalen Modellen oft größer als das gesamte Untersuchungsgebiet. Die Arbeit von GLATZEL & BARETH (2006 im Druck) zeigt ebenfalls, dass die größten Fehler des gewählten Ansatzes in kolluvialen Senkenrändern geschehen. Offensichtlich ist der gewählte Boden-Landnutzungsansatz nicht in der Lage, die ökologische Charakteristik dieses Ökotyps in ausreichender Qualität darzustellen.

Die Untersuchungen von SOMMER et al. (2004) nehmen sich dieses Problems an. In ihrer Arbeit, die sich speziell mit kolluvialen Senkenrändern im württembergischen Allgäu beschäftigt, wird gezeigt, dass leicht mineralisierbarer organischer Kohlenstoff in anaerobem Milieu zu hohen CH_4 -Produktionsraten führt. Eine genauere Abgren-

zung mithilfe von vegetationssoziologischen Informationen könnte hier zu einer noch genaueren Abschätzung des Spurengashaushalts führen.

Der nächste Schritt bei der Abschätzung von Spurengasemissionen auf Basis von empirischen, prozessintegrierenden Funktionen könnte in der Übertragung der gewählten Methodik in andere Ökosysteme liegen. GLATZEL (2005) stellt in seiner Habilitationsschrift konzeptionelle Modelle für den Kohlendioxid- und Methangaswechsel in abgetorften und restaurierenden Hochmooren vor. Eine Parametrisierung dieser konzeptionellen Modelle sowie die Anwendung von bestehenden Bezügen sind notwendig, um festzustellen, ob darin eine Alternative zu hoch parametrisierten Prozessmodellen liegen könnte.

Schlussfolgerung:

Die Kompilierung von bestehenden Datensätzen, die Ausarbeitung von einfachen, auf empirischen Beziehungen beruhenden Zusammenhängen sowie die gezielte Evaluierung der regionalen Abschätzungen sind die Schlüssel zu einer erfolgreichen Abschätzung und Bewertung von Ökosystemfunktionen. In Gebieten mit flächenhafter Verfügbarkeit von Informationen zu Relief, Böden und Landnutzung bzw. Vegetationsbedeckung sind die vorgestellten Ansätze umsetzbar. Es ist zu hoffen, dass die Eignung dieser Ansätze auch für die Praxis in den nächsten Jahren von vielen Gruppen näher untersucht wird.

Entwicklung des Lawinenrisikos anhand von Beispielen aus Galtür (Margreth KEILER)⁴⁾

Lawinen stellen eine Bedrohung für Siedlungen und Infrastruktur in alpinen Gebieten dar. Alpine Siedlungsgebiete sind jedoch seit den ersten Besiedlungen diesen Naturgefahrenprozessen ausgesetzt. Die steigenden Schadenssummen und limitierte finanzielle Ressourcen in den 1990er-Jahren führten zu einem zunehmenden Übergang von der traditionellen prozessorientierten Gefahrenbeurteilung zu einer umfassenden Risikobetrachtung. Risiko wird aus naturwissenschaftlich-technischer Sicht als die Funktion der Eintretenswahrscheinlichkeit für den untersuchten Prozess und dem daraus resultierenden Schadensausmaß definiert. Der Schadensausmaß setzt sich wiederum aus den beiden Faktoren Wert eines gefährdeten Objektes und Vulnerabilität dieses Objektes gegenüber der Einwirkung des Prozesses zusammen.

In diesem Beitrag wird kurz die zeitliche Entwicklung des Lawinenrisikos anhand von drei Lawinenbahnen in der Gemeinde Galtür diskutiert. Es wurden dafür die Veränderungen des Lawinenrisikos sowie die Änderungen der risiko-beeinflussenden Faktoren (Prozessverhalten, gefährdete Gebäudewerte und Schadensempfindlichkeit der Gebäude) zwischen 1950 und 2000 quantifiziert.

Der Auslaufbereich und die auftretenden Drücke des Fließ- sowie Staubanteils der Lawinen wurden mit dem Modell SAMOS (SAMPL & ZWINGER 2004) simuliert. Die

⁴⁾ Margreth KEILER ist Universitätsassistentin und beschäftigt sich in ihrer Forschung hauptsächlich mit Naturgefahren und Risikoforschung im Hochgebirge. In der Lehre vertritt sie die Geomorphologie und angewandte Geomorphologie.

Eingabeparameter für das Lawinenmodell wurden entsprechend einer 150-jährigen Eintrittswahrscheinlichkeit gewählt, die auch als Bemessungsereignis für die Abgrenzung der offiziellen Gefahrenzonen fungiert. Die Modellierungen wurden einerseits ohne jegliche Anrissverbauungen und andererseits unter Berücksichtigung der bestehenden Verbauungen berechnet. Die Gebäudewerte wurden mittels Gebäudevolumen und Preis pro m³ (Neubauwert aus dem Versicherungsbereich) entsprechend der Gebäudfunktion kalkuliert. Diese Berechnungen wurden in Dekadenschritten durchgeführt unter Verwendung des Preisniveaus von 2002 (KEILER 2004). Für die Auswertung der Schadensempfindlichkeit der Gebäude wurde auf das Konzept von WILHELM (1997) zurückgegriffen, wobei hier der Grad des möglichen Schadens (0 = kein Schaden, 1 = Totalschaden) mittels einer Funktion der Bauweise (fünf unterschiedliche Baukategorien) und der auftretenden Lawinendrucke festgestellt wird.

Die folgenden Ergebnisse zeigen die Entwicklung des Lawinenrisikos, ausgedrückt durch den potenziellen monetären Schaden, der bei Eintritt des Bemessungsereignisses entstehen kann. In diesem berechneten Risikoszenario werden die Veränderungen aller drei risiko-beeinflussenden Faktoren a) das Prozessverhalten aufgrund der Errichtung von Anrissverbauungen, b) die Wertsteigerungen der Gebäude und c) die variierende Schadensempfindlichkeit der Gebäude zwischen 1950 und 2000 aufgezeigt.

Die berechneten Risikoszenarien der drei Lawinenzüge weisen eine unterschiedliche Entwicklung auf (vgl. Tab. 1). Der potenzielle Schaden im Auslaufgebiet der Großtal-West- und Großtal-Ost-Lawine hat sich zwischen 1950 bis 2000 mehr als verdoppelt bzw. nahezu verdoppelt. Die Entwicklung im Bereich der Gidistrinner-Lawine bis 2000 liegt jedoch unterhalb der Werte von 1950. In allen drei Auslaufgebieten stiegen die Gebäudewerte zwischen 1950 und 2000 um den Faktor fünf.

Anrissverbauungen wurden für die Großtal-West-Lawine im Jahr 1977, für die Großtal-West-Lawine im Jahr 1982 und für die Gidistrinner-Lawine 1989 durchgeführt. Diese Eingriffe in das Prozessverhalten konnten im Bereich der Großtal-West-Lawine den weiteren Anstieg des Risikos nicht verhindern (vgl. 1970 und 1980), hingegen wurden in den beiden weiteren Lawinenzügen eine leichte bis starke Reduktion erzielt (vgl. 1980 und 1990). Die Verbauungsmaßnahmen bewirkten durch eine Verkürzung des Auslaufgebiets und eine Verringerung des auftretenden Lawinendrucks grundsätzlich eine Reduktion des Risikos. Diese Wirkung kann eindeutig für die Gidistrinner-Lawine festgestellt werden (vgl. Zeitraum 1980-1990). Die bereits vor den Verbauungen bestehenden niedrigen Drücke im Bereiche der Großtal-Lawinen wurden jedoch kaum verändert und verursachen somit auch nach den Verbauungen zwar geringe Schäden, jedoch an sehr vielen Gebäuden. Des Weiteren befinden sich in dem Saum, der zwischen der Außengrenze der modellierten Lawinenauslaufgebiete bei einer Berücksichtigung der Verbauungsmaßnahmen bzw. ohne diese Berücksichtigung liegt, nur wenige Gebäude und folglich konnte somit nur eine geringe Reduktion des Risikos erzielt werden.

Der Gefahrenzonenplan des Forsttechnischen Dienstes für Wildbach- und Lawinenverbauung für die Gemeinde wurde 1986 fertig gestellt. Für Gebäude in den roten und gelben Zonen wurden Bauauflagen erlassen, die zu einer Verringerung der Schadensempfindlichkeit der Gebäude führen (vgl. Großtal-West-Lawine zwischen 1980 und 1990). Aufgrund der Entwicklung der Bauarten weisen jüngere Gebäude grundsätzlich eine geringere Schadensempfindlichkeit auf als sehr alte Baubestände.

Lawinenzug	Potenzieller Schaden bei Eintritt des Bemessungsereignisses in 1.000 €					
	1950	1960	1970	1980	1990	2000
Großtal-West	563	641	930	1.048	998	1.146
Großtal-Ost	238	341	460	578	404	418
Gidisrinner	190	1.031	1.034	2.417	135	162
Summe	991	1.986	2.424	4.043	1.537	1.726

Tab. 1: Potenzieller Schaden bei Eintritt des Bemessungsereignisses in 1.000 € in drei Lawinenauslaufgebieten in der Gemeinde Galtür im Zeitraum von 1950-2000

Aufgrund dieser Analyse kann nicht grundsätzlich davon ausgegangen werden, dass der Anstieg des Lawinenrisikos alleine durch die Wertsteigerungen in den gefährdeten Gebieten verursacht wird. Unterschiedliche Faktoren, wie die räumliche Verteilung der exponierten Gebäude, die Gebäudewerte, die auftretenden Lawindrücke und die Schadensempfindlichkeit der betroffenen Gebäude, die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen hinsichtlich Druckverminderung und Auslaufreduktion sowie rechtliche Regulierungen beeinflussen die Entwicklung des Lawinenrisikos. Kleine Änderungen einer dieser Faktoren können aufgrund von Wechselwirkungen zu einer erheblichen Veränderung des daraus resultierenden Risikos führen.

Dieser multi-temporale Ansatz führt durch die Identifikation der wichtigsten Veränderungen und den zu Grunde liegenden Vorgängen zu einem besseren Verständnis der gegenwärtigen Risikosituation. Darüber hinaus können diese Erkenntnisse in das folgende Risikomanagement einfließen und somit zu einer nachhaltigen Entwicklung alpiner Siedlungsräume führen.

Anthrosole: Ableitung spezifischer Kennwerte zur Qualitätssicherung künstlicher Böden (Robert PETICZKA)³⁾

Einführung:

Böden stellen in unserer Gesellschaft traditionell ein wesentliches Nutzgut dar. Die Nutzung der Böden beginnt beim neolithischen Menschen (LOISHANDL & PETICZKA 2005) mit dessen Sesshaftwerdung, der damit einhergehenden Etablierung ackerbaulicher Kulturen und dem Aufkommen der Feldwirtschaft. Heute stehen Böden unter einer Vielzahl von Nutzungen, wobei die ursprünglich agrarische bereits in vielen städtischen Bereichen der infrastrukturellen Nutzung – Industrie, Verkehr, Siedlung, Entsorgung, Freizeit und Erholung – weichen musste (BLUM & WENZEL 1989). Ein weiterer Nutzungsbedarf entwickelte sich in den letzten Jahren im Bereich der Abfall-

³⁾ Robert PETICZKA ist Assistent (am Institut für Geographie und Regionalforschung) und Leiter des Physiogeographischen Labors. Forschungsschwerpunkte liegen im Bereich Boden- und Sedimentphysik in Paläopedologie und Abfallwirtschaft. Er deckt in der Lehre u.a. den Bereich Bodengeographie ab.

wirtschaft, wo nicht nur die Raumressource Boden beansprucht wird, sondern auch dringender Bedarf besteht, ehemalige Deponiestandorte zu rekultivieren und diese Standorte neuen Nutzungen zuzuführen. In diesen abfallwirtschaftlichen Szenarien spielen dabei die von Menschen geschaffenen Böden, „Anthrosole“ (DRIESSEN et al. 2001) oder „man made soils“⁶⁾ eine zunehmend wichtigere Rolle.

Durch die stetige Zunahme erscheint es als dringliche Aufgabe, die Qualität dieser Böden im Sinne des vorsorgenden Bodenschutzes zu definieren und in Bezug auf die weitere Folgenutzung zu sichern.

Methodik:

In drei Studien (SCHARF et al. 2001, DREHER et al. 2001, PETICZKA & EISENREICH 2005) wird vom Autor die Thematik der Definition von „Qualität von Erden aus Abfällen (Anthrosole)“ behandelt. Während nämlich in einer Vielzahl von Publikationen, auch in Verordnungen und Gesetzen, die Qualität ausschließlich von Konzentration und Gehalt an Schadstoffen – in der Regel Schwermetalle und organische Schadstoffe – abhängig gemacht wird, versuchen die Autoren die Qualität im Wesentlichen über drei Prinzipien festzulegen:

- *Prinzip der Schadlosigkeit:* Die Aufbringung darf zu keiner schädlichen Bodenveränderung, d.h. zu keiner Einschränkung der vorhandenen natürlichen Bodenfunktionen am Standort führen.
- *Prinzip der Regionalität:* Anthrosole müssen in ihren Eigenschaften mit den im Einsatzgebiet vorherrschenden Böden vergleichbar sein. Es dürfen keine Anthrosole in Verkehr gebracht werden, die sich nicht oder nur über lange Zeiträume integrieren würden.
- *Prinzip der Nützlichkeit:* Die Verwendung von Erden aus Abfällen muss einen Vorteil am Ort der Anwendung im Sinne der Verbesserung mindestens einer natürlichen Bodenfunktion herbeiführen. Beispiele sind die Wiederherstellung von devastierten Flächen und die Anwendungen zur Bodenverbesserung in der Landwirtschaft.

Bestimmendes Maß der Qualität von Anthrosolen bleibt somit deren Funktionalität, welche wie in der Literatur (vgl. BLUME et al. 1994) üblich als Filter-, Puffer- und Transformatorfunktion angesehen wird. Dies kann sicherstellen, dass die Merkmale und Eigenschaften natürlicher Böden – biologische, chemische und physikalische – dem Prinzip der Nützlichkeit folgend, auch auf Anthrosole übertragbar sind. Durch deren Heterogenität und vielfache Einsatz- und Anwendungsmöglichkeiten ist diese Sicherstellung jedoch nur durch die Einführung eines umfassenden Kennwertepaketes möglich. In SCHARF et al. (2001) werden, unterschieden nach Nutzung, bis zu 19 Kennwerte vorgegeben, welche die biologische, chemische und physikalische Funktionalität sicherstellen. Im Folgenden wird exemplarisch je ein Kennwert seiner Funktionalität entsprechend dargestellt.

- *Kennwert Lebensraumfunktion:* Bei Erfüllung physikalischer und chemischer Kennwerte kann zunächst davon ausgegangen werden, dass die entsprechenden

⁶⁾ Der Autor gibt, aus der breiten Diskussion Künstlichkeit versus Natürlichkeit, dem Begriff „man made soils“ den Vorzug gegenüber dem Begriff „künstliche Böden“.

Böden in der Lage sind, chemisch-physikalische Bodenfunktionen zu übernehmen. Die Herstellung eines hochwertigen Lebensraumes für Organismen wird dadurch zunächst nicht sichergestellt. Da eine Bestimmung dieses Kennwertes für Böden unter Routinebedingungen noch nicht möglich ist, wurde anhand von mikrobieller Atmung, Flora- und Faunatests Grundlagen für diesen Kennwert ermittelt (DREHER et al. 2001). Als zentrale Aussage blieb stehen, dass höherwertige Bodentiere (*Collembolen*, *Nematoden*) in der Routinetestung schwer zu beherrschen und handhabbar sind und unter anderem entscheidend an den Parameter Porenraum gebunden sind.

- **Kennwert pH-Wert:** Der pH-Wert beeinflusst sowohl pedogenetisch als auch ökologisch alle chemischen, biologischen und viele physikalische Eigenschaften der Böden. In ihm spiegeln sich sowohl die Pufferkapazität der Böden gegenüber Säurebelastungen, als auch das Verhalten und die potenzielle Mobilität der Schad- und Nährstoffe wider. Die Festlegung des Wertebereiches von 6,5 bis 8 orientiert sich stark an dem gewünschten „bodenkundlichen Idealwert“ und nicht an den tatsächlichen pH-Werten der Böden Österreichs.
- **Kennwert Wassergehalt bei Feldkapazität (300hPa):** Die Fähigkeit der Speicherung von Wasser ist eine Grundanforderung an Anthrosole, da über den Bodenwasserhaushalt viele Prozesse (z.B. Nährstofftransfer) beeinflusst werden. Da diese physikalische Kenngröße in direktem Zusammenhang mit Porenvolumen, Struktur und Textur aber auch der organischen Substanz steht, ist eine Messung nur in einer in Situ Situation aussagekräftig. Um die Korrelation von Laborwert und Feldsituation bestimmen zu können, wird seit Ende 2004 eine Studie zur Wassergehaltsbestimmung durchgeführt (PETICZKA & EISENREICH 2005).

Schlussfolgerung:

Anthrosole, in der nach SCHARF et al. (2001) hergestellten Form können als qualitativ hochwertige Böden eingestuft werden. Die Qualität dieser Böden wird dabei aber nicht über den Schadstoffgehalt festgelegt, sondern vielmehr über deren Funktionalität, welche über biologische, chemische und physikalische Kennwerte sichergestellt wird.

Sedimentflüsse in alpinen Einzugsgebieten: (Ent-)Kopplung von Sedimentspeicher und Prozess – Ein Beispiel aus den Bayerischen Alpen (Lothar SCHROTT)⁷⁾

Einführung:

Forschungsarbeiten zum Sedimenthaushalt gehören zwar zu einem klassischen Arbeitsfeld innerhalb der Geomorphologie – die Untersuchungen von Heinrich JÄCKLI und Anders RAPP belegen dies eindrucksvoll – dennoch bestehen bis heute große Lücken im qualitativen (Prozesskopplung, Prozessgefüge) und vor allem quantitativen (Sedimentmächtigkeiten, -volumina) Bereich.

⁷⁾ Lothar SCHROTT ist seit März 2004 Vertragsprofessor und vertritt die Lehrkanzel für Physische Geographie. Seine Forschungsschwerpunkte konzentrieren sich auf Prozess- und Hochgebirgsgeomorphologie sowie quantitative Methoden in der Physischen Geographie.

Kenntnisse über Sedimentspeicher im Prozessgefüge alpiner Geosysteme sind nur vereinzelt und lokal beschränkt vorhanden (z.B. JÄCKLI 1957, HINDERER 2001). Quantitative Angaben zu Sedimentmächtigkeiten oder Sedimentvolumina in alpinen Einzugsgebieten beruhen meist auf Schätzungen oder fehlen weitgehend. Gleichzeitig werden, unter anderem bedingt durch steigende Raumansprüche, gerade in alpinen Siedlungsgebieten verbesserte Kenntnisse zum Sedimenthaushalt dringend gefordert. Die Frage von potenziell mobilisierbaren Sedimenten in oberen Einzugsgebieten ist auch im Hinblick auf Naturgefahren von größter Bedeutung. Den verschiedenartigen Sedimentspeichern mit ihren spezifischen Eigenschaften muss deshalb besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Seit 2000 widmen sich im Reintal (Bayerische Alpen), einem 17 km² großen Einzugsgebiet, umfangreiche Arbeiten diesen Fragen. Die Ziele konzentrieren sich auf

- die qualitative und quantitative räumliche Erfassung und Differenzierung von Sedimentspeichern,
- deren Rolle als Komponente im alpinen Sedimenthaushalt (Kopplung und/oder Entkopplung von Speicher und Prozess)
- sowie der zeitlichen Variabilität des Sedimenttransfers und (temporären) -speichers.

Methoden

Geomorphologische Kartierung

Auf der Basis der geomorphologischen Feldkartierung sowie der Auswertung von Luftbildern und Orthophotos konnten acht verschiedene Speichertypen ausgewiesen werden (Schutthalden/Schuttkegel, Fels- und Bergstürze, Murkegel, Schwemmfächer, Alluvionen, Lawinenablagerungen, Moränen) (SCHROTT et al. 2003). Im Jahre 2001 wurde die Aktivität der Speicher in Bezug auf den Sedimenteintrag, die Sedimentumlagerung und den Sedimentaustrag kartiert. Für die Jahre 1999 und 2003 sind zusätzliche Vergleiche mithilfe von Orthophotos vorgenommen worden.

Refraktionsseismik und Gleichstromgeoelektrik, geomorphometrische Modelle und GIS

Mit geophysikalischen Methoden wurden Sedimentmächtigkeiten bzw. die Tiefe des Anstehenden ermittelt. Zur Abschätzung der Tiefenlage des Anstehenden und zur GIS-gestützten Berechnung der Volumina der Sedimentspeicher sind zusätzlich geomorphometrische Ansätze (Polynomfunktionen) herangezogen worden. Diese Informationen ermöglichen die Generierung eines Digitalen Geländemodells der Felsoberfläche, welches in einem GIS (ArcInfo) mit dem Geländemodell der Erdoberfläche die Berechnung der Volumina ermöglicht.

Rammkernbohrungen, Sedimentanalysen und ¹⁴C-Datierungen

Bohrkerne dienen zur Validierung der geophysikalischen Befunde. Ferner konnten anhand der Facieswechsel Aussagen zum Sedimentationsmilieu (limnisch, fluvial, gravitativ) gemacht werden. An einigen Lokalitäten sind mithilfe von ¹⁴C-Datierungen Sedimentationsraten für bestimmte Zeithorizonte berechnet worden.

Ergebnisse und Diskussion:

Weit verbreitete Speichertypen im Hauptakkumulationsgebiet des Reintals (3 km²) sind Schutthalden/-kegel und Ablagerungen von Fels- oder Bergstürzen. Sie bede-

cken 67 bzw. 11 % der Hänge und des Talbodens. Schwemmfächer (9%), Alluvionen/Überschwemmungsbänke (6%), Murkegel (5%), Lawinen- und Moränenablagerungen (je 1%) treten weniger häufig auf, sind jedoch mit Ausnahme der Moränen durch eine deutlich höhere Aktivität des Sedimenttransportes gekennzeichnet. Gegenwärtig ist nur auf rund einem Fünftel der Oberfläche der Sedimentspeicher ein aktiver Sedimenttransport (Eintrag, Umlagerung oder Austrag, Austrag) zu beobachten. Dies bedeutet, dass mittlerweile ein Großteil der Sedimentspeicher (insbesondere Schutthalden und -kegel) vom rezenten geomorphologischen Kaskadensystem entkoppelt ist. Durch Bergsturerignisse wurde der mittlere Talbereich an zwei Abschnitten abgedämmt, wodurch sich beachtliche Sedimentbecken ausbilden konnten. Oberhalb des größeren Bergsturzes „Steingerümpel“, der zwischen 1400 und 1600 AD niederging, sind seither 0,9 Mio. m³ an Sedimenten aufgestaut worden. Dies kann – lokal begrenzt – zu außerordentlich hohen durchschnittlichen Sedimentationsraten zwischen 18 und 27 mm a⁻¹ führen und zeigt die Möglichkeit von schnellen Speicherfüllungen in nahezu geschlossenen oberen Einzugsgebieten. Seit dem Spätglazial sind im Reintal rund 0,07 km³ Sedimente abgelagert worden. Dies entspricht einer mittleren Sedimentmächtigkeit von 23 m. In den Jahren 1999 und 2003 wurden jedoch – basierend auf Luftbilddauswertungen und Geländekartierungen – nur rund 0,4% der Gesamtsedimentmenge (Sedimenteintrag, Remobilisierung und Sedimentausttrag) mobilisiert. Dies spiegelt den paraglazialen Einfluss alpiner Einzugsgebiete wider, mit hohen Sedimentationsraten im Spätglazial und vergleichsweise geringen Raten während des Holozäns.

Danksagung

Ich danke der Deutschen Forschungsgemeinschaft für die finanzielle Unterstützung des Projektes (Schr 648/1-3) und allen Teilnehmern des DFG-Bündels SEDAG – Sedimentkaskaden in alpinen Geosystemen.

3 Posterpräsentation der Diplomandinnen und Diplomanden

Boden- und Tonmineralbildung aus Phyllit und Amphibolit als Ergebnis unterschiedlicher Mineralogie, Hangexposition und Landnutzung (Markus MRÁZ)

Ziel der Arbeit ist es, anhand zweier ausgewählter Standorte die kleinräumige bodenkundliche Variabilität aufzuzeigen, welche durch Unterschiede in Ausgangsgestein, Hangexposition und Landnutzung am östlichen Ende der Nördlichen Grauwackenzone verursacht wird. Die Genese quellfähiger Tonminerale aus Amphibolit steuert die Ertragsfähigkeit der hier untersuchten Böden maßgeblich. Der erhöhte natürliche Nährstoffgehalt der amphibolitbürtigen Böden ist der wichtigste ökologische Unterschied zu den Vergleichsböden dieser Untersuchung, die aus norischen Phylliten entstanden sind. Als laboranalytische Methoden zur Absicherung der Thesen wurde neben den bodenkundlichen Grundparametern auch die Kationenaustauschkapazität, sowie die Tonmineralbestimmung durch Röntgendiffraktometrie verwendet.

Abschätzung der potenziellen Pufferkapazität in Bezug auf Schwermetalle an ausgewählten Standorten (Alexander RABITSCH)

Vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Frage nach der potenziellen Filterkapazität der Böden für Schwermetalle und des Risikos einer möglichen Verlagerung der Schwermetalle aus dem Oberboden in tiefere Bodenbereiche. Dabei sollte dies für Böden unterschiedlichen Ausgangssubstrates, unterschiedlicher Reliefposition, sowie nach drei Höhenstufen gegliedert, ermittelt werden. Untersuchungsgebiete sind Standorte zweier geologischer Großeinheiten, weiter unterschieden nach Höhenlage und Exposition. Die Untersuchungen zeigen deutlich, dass pH-Wert und organische Substanz die dominierenden Faktoren für die Bindungskapazität im Boden sind und damit hauptverantwortlich für die Pufferung der Schwermetalle.

Oberflächenabdeckungen von Altablagerungen – Einfluss auf den Wasserhaushalt und die Sickerwasserbildung in Altablagerungen (Jürgen RAUBER)

Deponieoberflächenabdeckungssysteme sind unverzichtbare Elemente von Altlasten und Altablagerungen und stellen einen wichtigen Bestandteil des Multibarrierenkonzepts dar. Das zentrale Thema dieser Arbeit war die Untersuchung verschiedener Rekultivierungsschichten von Altablagerungen in Niederösterreich und die anschließende Beurteilung derselben im Hinblick auf den Wasserhaushalt und die Sickerwasserbildung. Die Ergebnisse der Modellierungen aus Daten eigener Feld- und Laboranalytik, zeigten deutliche Unterschiede hinsichtlich der Qualität der Rekultivierungsschichten der Altablagerungen. Darüber hinaus konnten durch Einbeziehung klimatologischer Verhältnisse und potenziellen Bewuchs Reduktionen der Sickerwasserbildung erreicht werden.

Massenbewegungen in der Taxenbacher Enge – Erstellung einer GIS-unterstützten Datenbank als Instrument der Risikoanalyse von Massenbewegungen (Ingrid RÖDER)

Im Salzbachtal zwischen Taxenbach und Lend sind seit vielen Jahren immer wieder Hangbewegungen zu beobachten, durch die der Infrastruktur des Gebietes (v.a. Straßen, Eisenbahnlinien und Brücken, aber auch Gebäude) wiederholt erheblicher Schaden zugefügt wurde. Im Auftrag des Amtes der Salzburger Landesregierung sollte als Ziel ein effektives Monitoring der Bewegungen mittels GIS mit Datenbank-Anbindung geschaffen werden. Darin sollen die Aufnahme aller Messungen (Bewegungen, Setzungen, Neigungen, Pegel, Erd- und Porendruck) in eine Access-Datenbank zusammengeführt und dadurch erste Grundlagen für eine Gefahrenmodellierung der Hangbewegungen in der Taxenbacher Enge geschaffen werden.

Paläogeographie des südlichen Wiener Beckens und des nördlichen Burgenlandes während des Pannon und Pleistozäns (Irene SAUERMAN)

Die Landschaft des Wiener Beckens und des Burgenlandes wurde am Ende des Tertiärs und während des Quartärs durch tektonische Ereignisse, den Rückzug des Pannonischen Sees und die Entwicklung von Flusssystemen stark geprägt. Ziel war es, wichtige geomorphologische Merkmale dieser Zeitabschnitte zu registrieren, rekonstruieren und daraus Digitale Höhenmodelle zu erstellen. So konnten die mögliche Ausbreitung des pannonischen Sees bei einem Wasserspiegel von 390 m und mehrfache Flussbettverlagerungen von Leitha und Donau, wie beispielsweise die der Donau zur Wiener und zur Thebener Pforte während des Pleistozäns, gezeigt werden.

Zum Einfluss von klimageographischen Aspekten auf die Weinqualität am Beispiel der Weinbauregion Retz (Isabella TEUFL)

Der Wein ist in unseren Breiten wahrscheinlich die von Klima und Witterung am stärksten abhängige Kulturpflanze, eine Klimaänderung wird daher mit Sicherheit Auswirkungen auf dessen Qualität haben. Die Untersuchungen zeigen, dass die Qualität des Mostes deutlich auf unterschiedliche Witterungsverhältnisse reagiert. Daher ist bei einer anhaltenden Klimaerwärmung sicherlich mit veränderten Ausgangsbedingungen für die Weinpflanze zu rechnen, die wahrscheinlich auch eine Umstellung der Pflegemaßnahmen im Weingarten (z.B. vermehrte Bewässerung, etc.) oder den Wechsel zu wärmeliebenderen Sorten bedingen werden. Das Endprodukt Wein wird somit in Zukunft gewissen geschmacklichen und inhaltsstofflichen Änderungen unterworfen sein.

Bodenerosion und Bodenkonservierung in der Cordillera Central der Dominikanischen Republik (Rainer WEISSHAIDINGER)

Durch die relativ kühlen klimatischen Bedingungen und die hohe Fruchtbarkeit der Böden ist La Horma eine landwirtschaftlich intensiv genutzte Region des dominikanischen Zentralgebirges, der Cordillera Central. In der vorgestellten Studie wird durch einen interdisziplinären Ansatz ein besseres Prozessverständnis hinsichtlich Bodenerosion erarbeitet und Möglichkeiten der Bodenkonservierung in der Region La Horma vorgestellt. Die Bodenerosion ist dabei der wesentliche Prozess der Ressourcendegradierung und der sozio-ökonomischen Folgeerscheinungen in der Region La Horma. Als Lösungsvorschläge werden eine disziplinübergreifende Betrachtungsweise des Phänomens Bodenerosion und ein besserer Wissenstransfer zwischen Kleinbauern, einheimischen Forschungs- sowie staatlichen Beratungsinstitutionen angeboten.

4 Literaturverzeichnis

- BARETH G., HEINCKE M., GLATZEL S. (2001), Soil-land-use-system approach to estimate nitrous oxide emissions from agricultural soils. In: Nutrient Cycling in Agroecosystems, 60, S. 219-234.
- BLUM W.E.H., WENZEL W.W. (1989), Bodenschutzkonzeption – Bodenzustandsanalyse und Konzepte für den Bodenschutz in Österreich, S 2-4. Wien. BMLF.
- BLUME H.P., ROESCHMANN G., SCHWERTFEGER G. (1994), Bodenkunde, S. 98-107. Stuttgart, E. Ulmer.
- BOWERS F.H. (1987), Effects of windthrow on soil properties and spatial variability in Southeast Alaska. Ph.D. Thesis, Univ. of Washington, USA.
- DREHER P., HUND-RINKE K., PETICZKA R. (2001), Abschlussbericht zur Studie „Nachweis der Lebensraumfunktion von Erden aus Abfällen“. Wien, BMLFUW.
- DRIESSEN P., DECKERS J., SPAARGAREN O., NACHTERGAELE F. (2001), Lecture notes on the major soils of the world, S. 35-37. Rome, FAO.
- EMBLETON-HAMANN C. (2004), Processes responsible for the development of a pit and mound microrelief. In: Catena, 57, S. 175-188.
- GLATZEL S. (1999), The greenhouse gas exchange of grassland agroecosystems (= Hohenheimer Bodenkundl. Hefte 52). Diss., Univ. Hohenheim. 184 S.
- GLATZEL S. (2005), The influence of anthropogenic disturbance on the greenhouse gas exchange of hydromorphic soils (= EcoRegio, 15). Habilitationsschrift, Univ. Göttingen. 220 S.

- GLATZEL S., SOMMER M. (2005), Colluvial soils and landscape position: field studies on greenhouse gas exchange and related ecological characteristics. In: *Zeitschrift f. Geomorphologie* (= N.F. Suppl., 139), S. 87-99.
- HAMANN C. (1984), Windwurf als Ursache der Bodenbuckelung am Südrand des Tennengebirges, ein Beitrag zur Genese der Buckelwiesen. In: *Berliner Geogr. Abh.*, 36, S. 69-75.
- HINDERER M. (2001), Late Quaternary denudation of the Alps, valley and lake fillings and modern river loads. In: *Geodinamica Acta*, 14, 4, S. 231-263.
- HINTERMAIER-ERHARD G., ZECH W. (1997), Wörterbuch der Bodenkunde. Stuttgart, F. Enke. S. 329.
- HORNIG W., MICKLEY W., STAHR K. (1991), Genese, Eigenschaften und Verbreitung der Böden im Westallgäuer Hügelland. In: *Jh. Geol. Landesamt Baden-Württemberg*, 33, S. 199-217.
- HUTCHINSON G.L., LIVINGSTON G.P. (1993), Use of chamber systems to measure trace gas fluxes. In: ROLSTON D.E. (Hrsg.), *Agricultural Ecosystem Effects on Trace Gases and Global Change* (= ASA Spec. Publ., 55), S. 63-78. Madison, ASA, CSSA, and SSSA.
- JÄCKLI H. (1957), Gegenwartsgeologie des bündnerischen Rheingebietes. In: *Beitr. Geol. Schweiz* (= Geotechn. Serie, 36). 136 S.
- KEILER M. (2004), Development of the damage potential resulting from avalanche risk in the period 1950-2000, case study Galtür. In: *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 4, S. 249-256.
- KLEBER M. (1997), Carbon exchange in humid grassland soils: Universität Hohenheim (= Hohenheimer Bodenkundl. Hefte, 41). Stuttgart. 264 S.
- LI C., ZHUANG Y., CAO M., CRILL P., DAI Z., FROLKING S., MOORE B., SALAS W., SONG W., WANG X. (2001), Comparing a process-based agro-ecosystem model to the IPCC methodology for developing a national inventory of N₂O emissions from arable lands in China. In: *Nutr. Cycl. Agroecosys.* 60, S. 159-175.
- LOISHANDL H., PETICZKA R., (2005), Vom Winde verweht – Die Sedimente und Böden im Verbreitungsgebiet der niederösterreichischen Kreisgrabenanlagen. In: DAIM F., NEUGEBAUER W., *Geheimnisvolle Kreisgräben*, S. 143-145. Wien, Berger.
- MOSIER A.R., DUXBURY J.M., FRENEY J.R., HEINEMEYER O., MINAMI K. (1996), Nitrous oxide emissions from agricultural fields – assessment, measurement, and mitigation. In: *Plant & Soil*, 181, S. 95-108.
- PETICZKA R., EISENREICH N. (2005), „Boden/sedimentphysikalische Untersuchungen verschiedener Substrate“ am Standort Langes Feld – Technischer Bericht (unveröff.).
- SCHAETZL R.J., FOLLMER L.R. (1990), Longevity of treethrow microtopography: implications for mass wasting. In: *Geomorphology*, 3, S. 113-123.
- SAMPL P., ZWINGER T. (2004), Avalanche simulation with SAMOS. In: *Annals of Glaciology*, 36, S. 393-396.
- SCHARF W., DREHER P., KISSER M., PETICZKA R. (2001), Endbericht zur Studie „Erden aus Abfällen“. Wien, BMLFUW.
- SCHROTT L., HUFSCHEIDT G., HANKAMMER M., HOFFMANN T., DIKAU R. (2003), Spatial distribution of sediment storage types and quantification of valley fill deposits in an alpine basin, Reintal, Bavarian Alps, Germany. In: *Geomorphology*, 55, S. 45-63.
- SOMMER M., FIEDLER S., GLATZEL S., KLEBER M. (2004), First estimates of regional (Allgäu, Germany) and global CH₄ fluxes from wet colluvial margins of closed depressions in glacial drift areas. In: *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 103, S. 251-257.
- UNIVERSITÄT WIEN (2004), Der Organisationsplan der Universität Wien nach UG 2002. Wien, Univ. Wien.
- WILHELM C. (1997), Wirtschaftlichkeit im Lawinenschutz (= Mitteilungen, 54). Davos, SLF Eidgen. Inst. f. Schnee- u. Lawinenforschung.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 2005

Band/Volume: [147](#)

Autor(en)/Author(s): Peticzka Robert, Embleton-Hamann Christine, Glatzel Stephan, Keiler Margreth, Schrott Lothar

Artikel/Article: [Physische Geographie. Forschungsarbeiten der Physischen Geographie an der Universität Wien 209-226](#)