

Ludwig Zöller

# Neue Impulse für die Geomorphologie



## Geomorphologie: Brücke zwischen Geoökologie und Erdkunde

Die Geomorphologie ist zusammen mit der Geologie ein essentielles Teilgebiet der Geoökologie. Sie beschäftigt sich mit der Entstehung der Oberflächenformen der Erde sowie den an der Erdoberfläche ablaufenden Prozessen, die das Relief und das oberflächennahe Substrat verändern. Zu solchen Prozessen gehören die Verwitterung und der Transport von Stoffen in fester und gelöster Form. Das Relief wirkt als Grenzfläche zwischen Lithosphäre, Pedosphäre, Biosphäre, Hydrosphäre und Atmosphäre.

Ebenso wie niemand ernsthaft bestreiten kann, dass die Kenntnis unserer Geschichte unerlässlich für unser kulturelles Selbstverständnis und unsere eigene Standortbestimmung ist, halte ich die Kenntnis des Werdens unserer Umwelt in geologischen Zeiträumen für unverzichtbar.

Der Faktor Zeit und seine Messung – sowohl für die das Relief prägenden Ereignisse der jüngeren geologischen Vergangenheit („historische Zeit“ nach Frank Ahnert)

als auch für die Bestimmung von Prozessraten („physikalische Zeit“) – besitzt in der geomorphologischen Forschung herausragende Bedeutung. Die Geomorphologie hat in meinem Verständnis die besondere Aufgabe, die Auswirkungen vergangener geoökologischer Systemzustände auf aktuelle und zukünftige Systemzustände herauszustellen. Sie steht daher auch der Paläoklimatologie und der Paläoökologie nahe und erfordert interdisziplinäre Vernetzung in der Forschung.

So lassen sich zum Beispiel unsere heutigen Hangformen und Bodensubstrate verstehen, wenn wir die eiszeitlichen Systemzustände mit ihren zahlreichen Klimaänderungen kennen. Das Wissen um die Zusammenhänge schafft die Grundlage für nachhaltige Landnutzungskonzepte.

Die Geomorphologie ist in Deutschland traditionell ein Teilgebiet der Geografie. Diese hatte immer eine schwierige „Zwitterstellung“ zwischen Natur- und Geisteswissenschaften inne. In den letzten beiden Jahrzehnten ist eine Neuorientierung der Geografie als moderne umfassende Umweltwissenschaft zu beobachten, die menschliches (soziales) Handeln entscheidend einbezieht.

Ich sehe darin eine neue Chance für die Gesamt-Geografie und messe dem Schulfach Erdkunde eine hervorragende Bedeutung in der (Umwelt-) Erziehung junger Menschen zu. Daher engagiere ich mich in der Lehrerbildung, in die nach mei-

ner Überzeugung verstärkt geoökologische Themen einfließen müssen. Außerdem pflegt mein Lehrstuhl enge Kontakte zum Zentrum zur Förderung des mathematischen-naturwissenschaftlichen Unterrichts ZMNU der Universität Bayreuth. In den aktuell anstehenden Beratungen über neue Bachelor/Master-Studiengänge setze ich mich für eine verstärkte gegenseitige Öffnung und Vernetzung zwischen Geoökologie und Geografie ein.

## Geheimnisse in den Sedimenten der Geschichte

Ablagerungen (Sedimente) sind für Geomorphologen wie ein Geschichtsbuch. Wenn alle Seiten vollständig sind, lässt sich die Entwicklung einer Landschaft sehr genau nachvollziehen. Interdisziplinäre Untersuchungen von Ablagerungen liefern Zeitreihen zur Rekonstruktion vorzeitlicher Umweltverhältnisse, Prozesse und Änderungen. Im Hinblick auf Analogien zu bevorstehenden Klima- und Umweltänderungen sind vor allem rapide Änderungen von Interesse. Besonders geeignet für die Untersuchungen sind Sedimente in Seen und Windablagerungen von Lössen. Auf den Kanareninseln Lanzarote und Fuerteventura wurden beispielsweise Ablagerungen von Saharastaub („Wüstenlöss“) in vulkanisch gebildeten Sedimentfallen untersucht und datiert. Sedimentfallen sind idealerweise geschlossene Hohlformen, in denen

## Neue Impulse für die Geomorphologie

*Profil aus Saharastaub-Ablagerungen mit fossilen Bodenbildungen und Kalkkrusten auf der Kanareninsel Fuerteventura (L. Zöller)*

sich Ablagerungen durch Wind, Wasser, Schwerkraft beziehungsweise Eis akkumulieren können und nicht mehr erodiert werden. In den jüngeren Ablagerungen der letzten 5-10 000 Jahre treten plötzliche Veränderungen auf, die wir aufgrund von Knochenfunden importierter domestizierter Tiere als

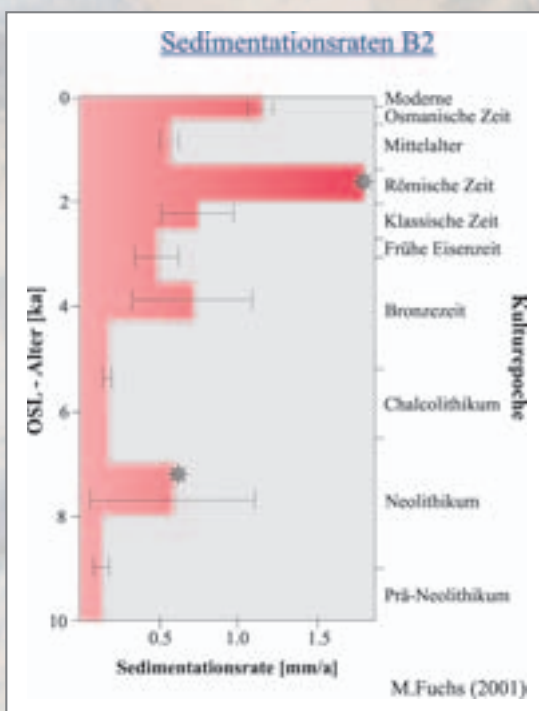
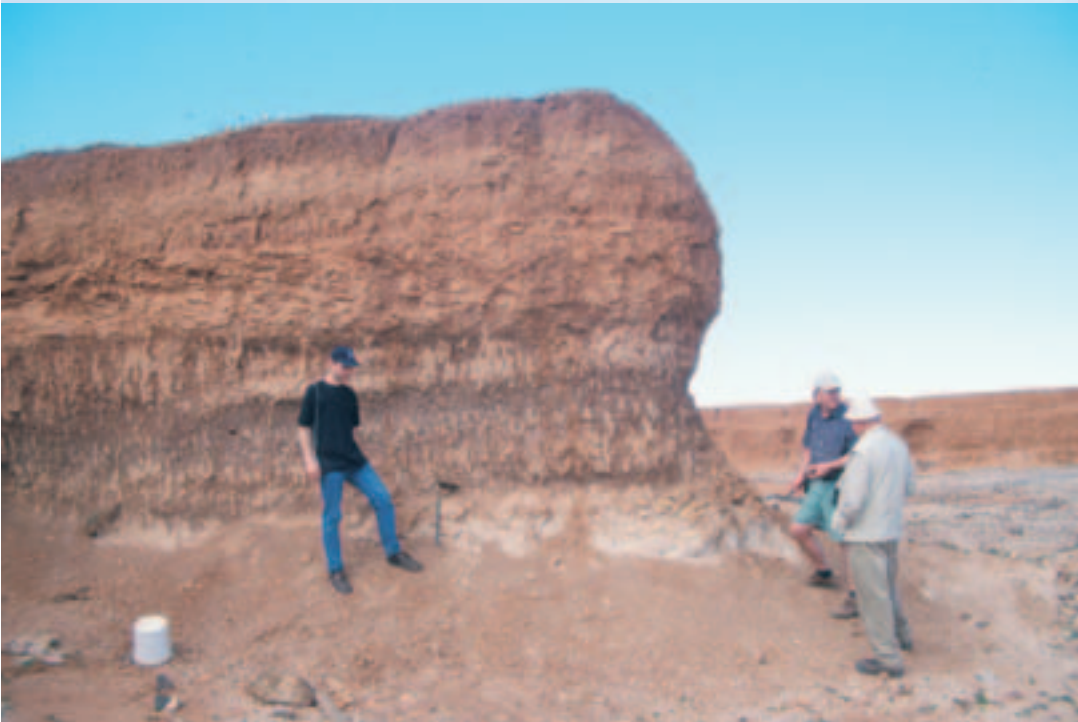
Auswirkungen früher Besiedlung auf das sensible Ökosystem der Halbtrockengebiete interpretieren. Die Besiedlung auf den Kanareninseln entwickelte sich in Abhängigkeit von natürlichen Klimaänderungen.

Forschungen zur zeitlichen Variabilität der Feuchteverhältnisse in der

lichen Strukturwandels und zu befürchtenden Klimawandels ähnlich schwerwiegende Eingriffe in den Landschaftshaushalt zu befürchten wie in der vorgeschichtlichen und geschichtlichen Vergangenheit. Parallel zu den Untersuchungen über die Löss-Ablagerungen wurden deshalb in einer Kooperation mit dem Lehrstuhl Stadtgeographie und Geographie des ländlichen Raumes mögliche Strategien eines nachhaltigen Tourismus im Biosphärenreservat Lanzarote entwickelt.

Untersuchungen über Auswirkungen menschlichen Handelns auf die Umwelt in der Vergangenheit und über vorzeitliche Wechselbeziehungen zwischen Mensch und Umwelt werden neuerdings unter dem Begriff „Geoarchäologie“ zusammengefasst. In der Geoarchäologie werden geowissenschaftliche Methoden eingesetzt, um archäologische und kulturgeschichtliche Fragen zu beantworten. Ein Beispiel sind die Änderungen der Sedimentationsraten im Becken von Phlious in Griechenland seit Beginn der Jungsteinzeit. Die Sedimentationsrate durch Bodenerosion steht in engem Zusammenhang mit kulturellen Faktoren.

Die bisher dargestellten Beispiele zeigen, dass an einem Ort entlang



Geschichte der heutigen Trockengürtel der Erde können wertvolle Hinweise für Steuerungsmechanismen derartiger Änderungen geben. Gerade die ökologisch sehr sensiblen Ränder der Trockengürtel sind heute vielfach großem Bevölkerungsdruck ausgesetzt und stehen deshalb im Zentrum internationalen natur- und sozialwissenschaftlichen Forschungsinteresses.

Auf den Kanareninseln sind angesichts des aktuellen wirtschaft-

*Rekonstruktion von Sedimentationsraten durch Bodenerosion im Becken von Phlious, Griechenland, seit Einführung des Ackerbaus in der Jungsteinzeit vor etwa 8000 Jahren. Die Sterne markieren Perioden starker Besiedlung.*

### Kurzlebenslauf Prof. Dr. L.

Ludwig Zöller wurde 1953 in Kirchen/Sieg geboren. Er studierte Geografie und Politikwissenschaften an der Universität Trier. 1983 promovierte er dort zum Dr. rer. nat. mit einem geomorphologisch-quartärgeologischen Thema.

Nach einer Assistentenzeit an der Universität des Saarlandes kam er 1985 als Gastwissenschaftler ans Max-Planck-Institut für Kernphysik in Heidelberg und baute dort gemeinsam mit Professor Günther A. Wagner die erste deutsche Arbeitsgruppe zur Thermolumineszenz-Datierung von Sedimenten auf. Diese Arbeiten führte er als Wissenschaftlicher Angestellter der „Forschungsstelle Archäometrie“ der Heidelberger Akademie der



*Erosion im südlichen Olt-Tal, Rumänien (U.Hambach). Zwischen hellen Löss-Schichten, die auf trockenes Klima hinweisen, liegen dunklere Paläoböden. Die dunklen Böden sind charakteristisch für Phasen, in denen Niederschlag stärkeren Pflanzenbewuchs ermöglichte.*

eines zeitlichen Gradienten Zusammenhänge zwischen Ablagerungen und Klimaänderungen beobachtet werden können. Bisher aber gibt es nur wenige Untersuchungen darüber, inwieweit diese Zusammenhänge entlang räumlicher Gradienten variieren. Dies ist für Prognosen von entscheidender Bedeutung. So ist das Paläoklima in West- und Mitteleuropa zwar ausführlich beschrieben, für Osteuropa aber gibt es kaum Daten. Im März

2004 hat der Lehrstuhl Geomorphologie deshalb in Kooperation mit der Universität von Novi Sad in Serbien und weiteren Arbeitsgruppen in Ungarn und Rumänien mit Forschungsarbeiten zur „Rekonstruktion des Paläoklimas aus Lössablagerungen des südlichen Karpatenbeckens“ begonnen. Mittelfristiges Ziel ist ein Transsekt von Südungarn bis ans Schwarze Meer über das Paläoklima der vergangenen 300 Tausend Jahre. ■

## Ludwig Zöller

Wissenschaften fort und habilitierte 1995 an der Fakultät für Geowissenschaften in Heidelberg für das Fach Geografie. Nach mehreren Lehrstuhlvertretungen nahm er zum Oktober 1997 den Ruf an eine C3-Professur für die Physische Geografie in Bonn an.

Seit 1. März 2002 ist er Inhaber des Lehrstuhls Geomorphologie an der Universität Bayreuth. Hier erfüllte er sich einen lange gehegten Wunsch: die Verbindung eines Labors für Lumineszenz-Datierung mit einem Labor für Paläo- und Umweltmagnetik (PUM) an einem Lehrstuhl. Dazu konnte er mit Dr. Ulrich Hambach und Dr. Markus Fuchs zwei ausgewiesene Experten gewinnen.

*Prof. Dr. Ludwig Zöller, Lehrstuhl Geomorphologie  
Universität Bayreuth, D 95440 Bayreuth  
Tel.: +49-921-55-2266, Fax -2314  
<http://www.uni-bayreuth.de/departments/geomorph/>*

## Methoden:

Eine Voraussetzung für die Interpretation der Ergebnisse ist, die Ablagerungen und ihre Genese zu charakterisieren und zu datieren. Der Lehrstuhl Geomorphologie steuert folgende Verfahren bei:

- sedimentologische Analysen zur Charakterisierung der Genese der Ablagerungen;
- Lumineszenzdatierungen der Ablagerungen; der Datierungszeitraum reicht je nach Material und natürlicher Radioaktivität der Probe und ihrer Umgebung von einigen hundert bis zu einigen hunderttausend Jahren;
- Datierungen mittels Paläomagnetik und Korrelation mit hoch auflösenden datierten Archiven (wie Eisbohrkernen) über umweltmagnetische Parameter;
- umweltmagnetische Charakterisierung der Ablagerungen liefern annähernde Daten über klimatische und andere umweltrelevante Verhältnisse;
- Quantifizierung der Bodenerosion in kleinen Einzugsgebieten (einige ha) seit etwa 1960 nach der Radiocäsium-Methode.