

**Zeitschrift:** Regio Basiliensis : Basler Zeitschrift für Geographie  
**Herausgeber:** Geographisch-Ethnologische Gesellschaft Basel ; Geographisches Institut der Universität Basel  
**Band:** 54 (2013)  
**Heft:** 1  
  
**Artikel:** Mit Tolkien unterrichten : Bodendegradation in Mitteleuropa (?)  
**Autor:** Kuhn, Nikolaus J.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1088181>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 15.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Mit Tolkien unterrichten – Bodendegradation in Mittelerde (?)

Nikolaus J. Kuhn

## *Zusammenfassung*

*Bodenzerstörung wird trotz ihrer zentralen Bedeutung für die Nahrungsmittelversorgung und weiterer Umweltleistungen nicht mit der gleichen Aufmerksamkeit wahrgenommen wie Klimawandel oder Artensterben. Die Ursachen sind vielfältig und erfordern eine innovative Verknüpfung von Fachwissen, Didaktik und populärer Kultur zur Bildung eines besseren Verständnisses für die Bedeutung von "Dreck" in unserer Umwelt. Das Interesse an der "vergessenen", aber auch komplexen Sphäre Boden kann mit Hilfe einer Verknüpfung in die Fantasyliteratur geweckt werden. Neben dieser Steigerung der Popularität des Themas Boden werden durch die Verlagerung in ein der realen Welt ähnliches, jedoch weniger restriktives Umfeld, die Hemmungen gegenüber der Auseinandersetzung mit dem komplizierten Thema Boden für Studierende und ggf. auch für eine breitere Öffentlichkeit reduziert. In diesem Beitrag wird am Beispiel einer Analyse von Tolkiens Mittelerde diese Möglichkeit aufgezeigt und sowohl theoretisch wie auch praktisch diskutiert.*

## 1 Boden – die vergessene Sphäre

Bodendegradation wird durch nicht nachhaltige Landnutzung ausgelöst. Der Prozess ist meist schleichend und betrifft eine Sphäre, die im Gegensatz zu Atmosphäre, Wasser, Flora und Fauna, oft nur als "Dreck" (Montgomery 2007, 2) wahrgenommen wird. Im Boden wachsen sicherlich die meisten unserer Nahrungsmittel, aber da wir Boden weder essen, trinken noch atmen, fristet er das Dasein einer vernachlässigten, wenn nicht vergessenen Sphäre. Dieser Mangel an Aufmerksamkeit spiegelt sich auch in der Anzahl an seit Beginn 2012 publizierten deutschsprachigen geowissenschaftlichen Sach- und Fachbüchern zu den Themen Boden (14), Wasser (27) und Klima (31) wider (eigene Zählung auf [www.amazon.de](http://www.amazon.de) am 6.11.2012). Die trotz der fortschreitenden Bodendegradation seit 2006 schleppenden Verhandlungen zur Rahmenrichtlinie Bodenschutz in der EU deuten ebenfalls auf ein geringes Interesse und Verständnis der Politik, und somit der Bevölkerung selbst, für die Dringlichkeit des Bodenschutzes (🌐<sub>1+2</sub>).

---

Adresse des Autors: Prof. Dr. Nikolaus J. Kuhn, Universität Basel, Departement Umweltwissenschaften, Physische Geographie und Umweltwandel, Klingelbergstrasse 27, CH-4056 Basel; E-Mail: [nikolaus.kuhn@unibas.ch](mailto:nikolaus.kuhn@unibas.ch)

In der Schweiz wurde mit der Entwicklung des Leitbilds für den Bodenschutz (BAFU 2007) bereits ein Schritt zur Sicherung der Ressource Boden im Umweltschutzgesetz auf den Weg gebracht. Allerdings zeigt sich durch den Umstand, dass an keiner Universität des Landes Bodenkunde explizit als Studienfach angeboten wird, wieder im Gegensatz zu Klima oder Wasser, der Mangel an Aufmerksamkeit und Interesse am “Dreck”. Dies mag vor dem Hintergrund des Klimawandels zunächst verständlich erscheinen, es sollte jedoch bedacht werden, dass Boden als Sphäre, wenn einmal gestört, nur sehr langsam, wenn überhaupt, in seinen ursprünglichen Zustand zurückversetzt werden kann, anders als dies beim Wasser oder der Atmosphäre der Fall ist. Nach seiner Zerstörung ist der Boden für Jahrhunderte bis Jahrtausende unbrauchbar. Gleichzeitig ist seine Fläche auf der Erde begrenzt und wird bereits heute als nächste wachstumsbegrenzende Ressource unter dem Stichwort *Peak Soil* betrachtet (Fritz 2010; Shiva 2008, 95).

Die Ursachen für unsere relative Gleichgültigkeit gegenüber der Ressource Boden sind vielfältig und nicht Gegenstand dieses Beitrags, liegen aber zum einen an den zunächst wenig katastrophalen Folgen des Bodenverlusts. Nahrungsmittelmangel gilt beispielsweise meist als Folge von Dürre, nicht von Bodenzerstörung, die zusammen mit Dürre die Produktivität verringert (Olson & 2005; Zeng 2003). Zum anderen konnten die Erträge der Landwirtschaft durch Düngung, Züchtung und Pflanzenschutz in den letzten 150 Jahren um ein Vielfaches gesteigert werden (Foley et al. 2005), was den realen Bodenverlust kaschierte. Katastrophale Folgen von Bodenzerstörung, beispielsweise auf der Osterinsel (Bork 2006, 99; Diamond 2006, 136) oder die Nahrungsmittelkrisen des römischen Reiches (Montgomery 2007, 64) werden daher eher als Anekdoten erwähnt und nicht als Vorboten einer aktuellen, wenn auch schleichenden Katastrophe wahrgenommen. Dementsprechend ist das Thema Boden in der Lehre im Vergleich zu Klimawandel, Gewässerschutz oder Naturkatastrophen eher langweilig und trifft oft auf wenig motivierte Studierende und wenig Interesse in der Öffentlichkeit.

Boden ist ausserdem eine komplexe Sphäre. In den Berichten des Weltklimarats wird jedoch deutlich, dass das Zusammenwirken von Boden, Gewässern und Atmosphäre im Rahmen von Kohlenstoff- und Nährstoffkreisläufen bei Weitem weniger bekannt ist als die jeweils relevanten Prozesse in der Atmosphäre oder den Ozeanen (Bindoff et al. 2007). Dies stellt ein Problem dar, weil die terrestrischen Quellen und Senken für Treibhausgase und deren Zusammenwirken mit den anderen Sphären eine der grössten Unbekannten für unser Verständnis von Klimawandel darstellen (Bindoff et al. 2007; Quinton et al. 2010; Doetterl et al. 2012). Das mangelnde Interesse an Boden ist also auf das Ausbleiben von Katastrophen, die Steigerung der Produktivität und die relative Komplexität der Sphäre Boden zurückzuführen. Diese Problematik ist Dozierenden, Lehrerinnen und Lehrern wie auch den Verantwortlichen für Bodenschutz in öffentlicher Verwaltung und Verbänden bewusst. Bemühungen, das Thema Boden dem jeweiligen Publikum zugänglicher zu gestalten oder die Öffentlichkeit zu sensibilisieren, hat es daher in den letzten 15 Jahren bereits gegeben, beispielsweise die Ausstellung “Unterwelten – das Universum unter unseren Füßen” (☿<sub>3</sub>) oder Spiele wie das Boden-Memory der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe aus Deutschland (♁<sub>4</sub>). Anlass des vorliegenden Aufsatzes war die Suche nach einem einfachen Zugang zum Thema Boden, insbesondere auch für Nicht-Naturwissenschaftler in der universitären Lehre und – nach entsprechender Adaptation – auch an Schulen der gymnasialen Stufe.

## 2 “Teaching with Tolkien”

Ausgangspunkt des Lehrprojekts “*Teaching with Tolkien*” war die Veröffentlichung des ersten Films der Reihe “Herr der Ringe” im Jahr 2001. Zunächst wurde versucht, die Landschaftsformen von Mittelerde auf Basis moderner geologischer Kenntnisse zu erläutern. Hierzu legte Nikolaus J. Kuhn Bachelorstudierenden der Geographie am Ende einer Einführungsvorlesung in die Geologie an der Clark University, Massachusetts, USA, eine Karte von Tolkiens Mittelerde (Abb. 1) vor.

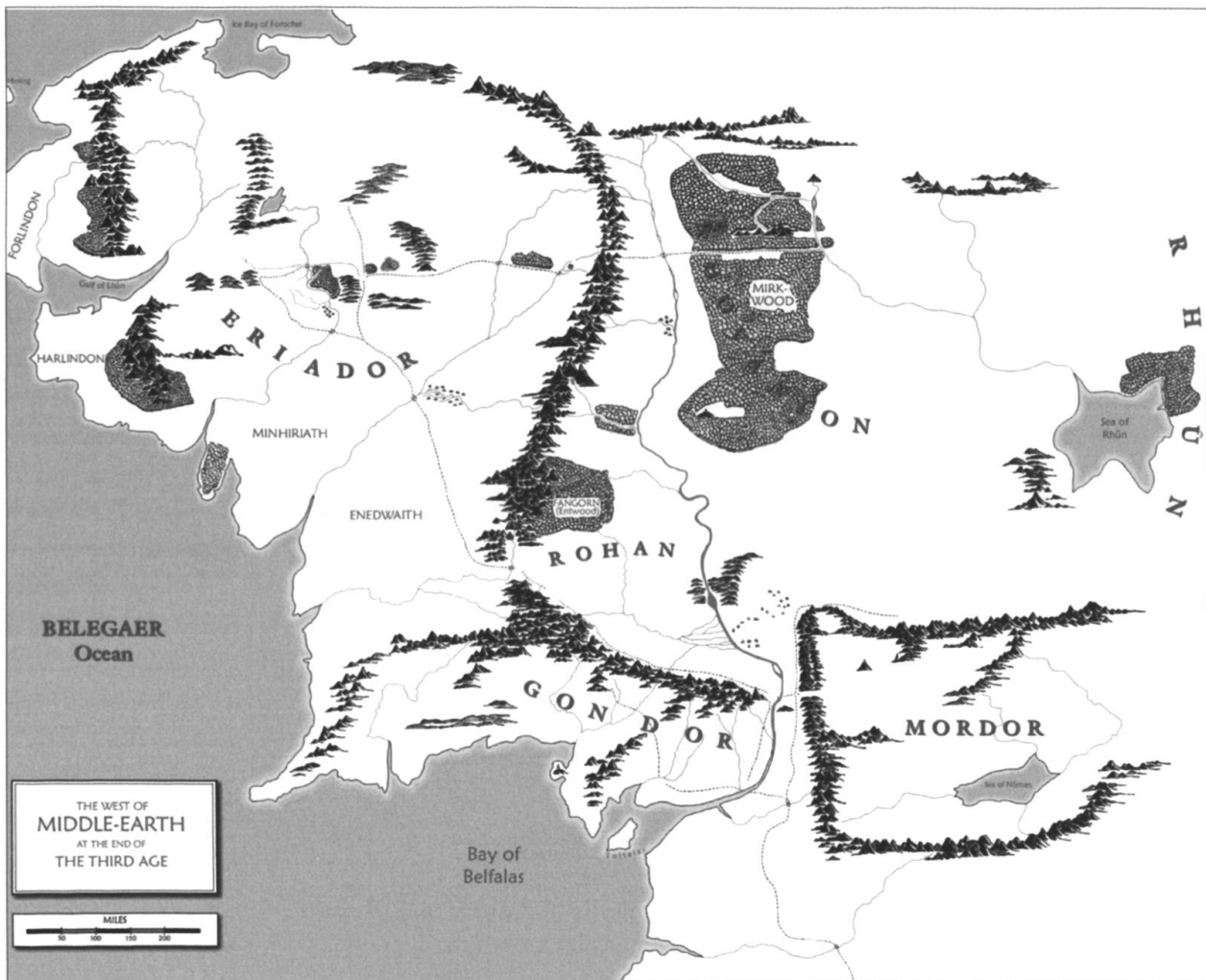


Abb. 1 Klassische Karte von Mittelerde (Fischer 2008).

Neben einer Erläuterung der internen geowissenschaftlichen Kohärenz der Karte kamen die Fragen, ob die Schauplätze, die in Neuseeland für die Produktion des Films genutzt wurden, diesen plattentektonischen Erklärungen entsprechen und schliesslich, ob die realen Orte, die Tolkien bei seinen Landschaftsbeschreibungen vorschwebten, geologisch zu denen in Mittelerde und Neuseeland passten. Für diese Interpretationsaufgaben in einführenden Veranstaltungen zur Geologie und Geomorphologie wurden erste GIS-basierte Karten erstellt (Abb. 2). Als weiterer Anlass diente das Projekt “Cartographies of fictional worlds”, in dessen Zusammenhang die (Un-)Stimmigkeiten der Geographie Mittelerdes und mögliche Erklärungen gesucht wurden (Habermann & Kuhn 2011). In seinen Aussagen zu den Texten hatte Tolkien deutlich gemacht, dass ihm bestimmte real existierende Orte als Vorbild für Orte in Mittelerde gedient hatten, beispielsweise das

Auenland im Süden Englands, Bruchtal – ein Gebirgstal ähnlich dem Lauterbrunnental, das er 1911 besucht hatte oder Mordor, als Landschaft, die er als Soldat auf den Schlachtfeldern Frankreichs erlebt hatte (*Carpenter 2000*). Seine Liebe zur Natur drückte sich ausserdem in der magischen Rolle von Wald und Bäumen aus (*Habermann & Kuhn 2011*). Eine qualitative geographische Beschreibung Mittelerdes war dementsprechend bereits vorgenommen worden, bekanntestes Beispiel ist der Atlas von Mitteleerde von Karen Fonstad (*Fonstad 1991*). Auf dieser Basis bot sich also die Möglichkeit, die Vorstellungen Tolkiens, die Arbeiten zur Geographie Mittelerdes sowie der Filmschauplätze von Studierenden auf ihre geowissenschaftliche Stimmigkeit prüfen zu lassen.

## Klima

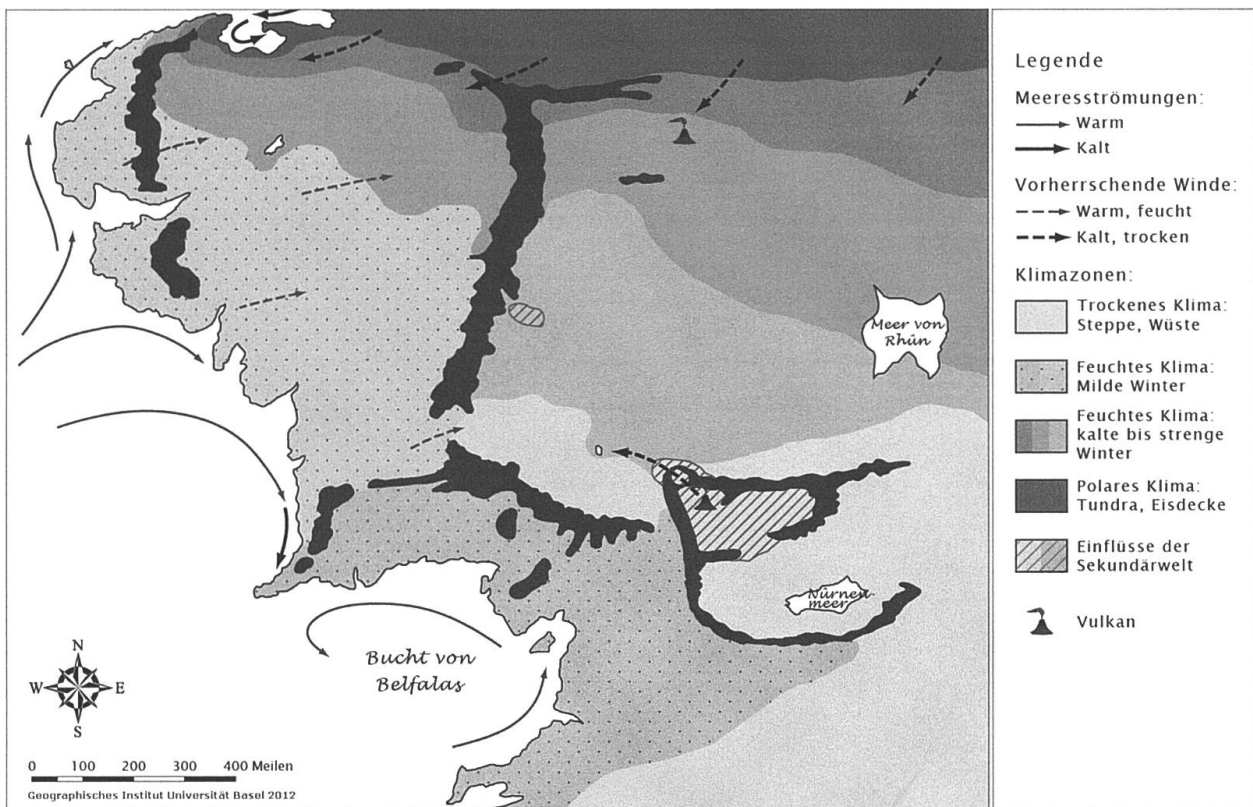


Abb. 2 Klima und Vegetation Mittelerdes, GIS-Kartographie auf Basis der Karten im “Atlas of Middle-earth” von Karen Fonstad.

## 3 Warum eine “Fantasy”-Landschaft in der Lehre?

Zunächst sollte jedoch die Frage beantwortet werden, warum man das Thema Bodenzerstörung nicht einfacher anhand eines Beispiels aus der real existierenden Welt unterrichten kann. Aus Perspektive der Didaktik geht es in der Lehre nicht darum, Erkenntnisse der Fachwissenschaft irgendwie in Lernendenköpfe zu bringen, sondern viel mehr darum, die Lernenden zu motivieren, sich bestimmtes Fachwissen anzueignen. Fiktionale Welten unterscheiden sich von Fiktion, da sie nachvollziehbare, ausgearbeitete Universen schaffen, die abstrakt und lückenhaft genug und doch auch nah und verständlich sind, um mit ihren imaginären Bildern kognitives Interesse zu entfa-



chen (*Harold* 2010). Sie vermitteln uns das Gefühl etwas lernen zu können ausserhalb der fiktionalen Welt, indem wir zwischen den Zeilen lesen, um das Puzzle zu vervollständigen. Leser, die dieses Gefühl entwickeln, lesen nicht, um dem Alltag der realen Welt zu entkommen. Um diese Beziehung zwischen LeserInnen und Text zu erreichen, muss das Werk den Glauben an tatsächlich vorhandene Fragen unterstützen (*Green* 2010). Demzufolge ist die wissenschaftliche Lückenaufarbeitung in einer entsprechend den oben genannten Kriterien ausgestatteten fiktionalen Welt eine valable Methode, das Interesse von Studierenden an einer geowissenschaftlichen Fragestellung, wie z. B. Bodenzerstörung, zu wecken. Dementsprechend ist Tolkiens fiktionale Welt Mittelerde für Lehrzwecke geeignet. Hinzu versprechen der Bekanntheitsgrad und die Popularität seiner Werke eine Resonanz bei einer grossen Zielgruppe in einem Alter von 16 Jahren und älter.

Geographisch wird Mittelerde von Tolkien phänomenologisch genau beschrieben. Es fehlen jedoch Erklärungen für die beschriebenen Formen und die dazu gehörenden Prozesse. Diese Lücke kann man jedoch durch verschiedene Hinweise im Werk (Wetter, Vulkane, Waldrodung, Wasserverschmutzung, ...), kombiniert mit Tolkiens Erklärungen zu Vorbildern aus z. B. den Alpen, konstruieren. Dieser Prozess, also die Erarbeitung einer "wissenschaftlichen Fiktion" Mittel- erdes, weckt die kognitive Lernbereitschaft und macht Mittelerde zur "grossen Lernwiese" der lehrenden und lernenden Geographen. Diese Möglichkeit, durch Fiktion zu lernen, beschreibt bereits Aristoteles: "... denn von Dingen, deren Anblick in der Natur uns unangenehme Empfindungen erregt, sehen wir die genauesten Abbildungen mit Freuden, z. B. die Gestalten der hässlichsten Tiere und Leichname ... Denn das Sehen der Bilder macht ihnen darum Freude, weil sie bei deren Betrachtung lernen und erfahren, was jedes ist" (*Aristoteles* ca. 335 v.Chr.). Das Studium von Bodenzerstörung am Beispiel von Tolkiens Mittelerde kombiniert somit einfaches Wiedererkennen bekannter Muster aus der realen Welt mit der Popularität, die zur Auseinandersetzung mit langweiligem und kompliziertem "Dreck" motiviert.

## 4 Beispiel zu Landdegradierung bzw. "Missing Forest Problem"

Die geowissenschaftliche Analyse Mittel- erdes bietet vielfältige Möglichkeiten, Geologie offensichtlich, aber auch Kartographie, einschliesslich GIS. Das folgende Beispiel stellt eine vergleichende Arbeit zu Vegetation und Klima in Mittelerde dar. In einem ersten Schritt wurden die qualitativen Angaben Tolkiens zum Klima in quantitative Werte übertragen (*Habermann & Kuhn* 2011). Dies geschah mit Hilfe bekannter Analogien, also mit dem Klima Oxfords und demjenigen Auenlands oder jenem Interlakens und Bruchtals. Die so erarbeitete Klimakarte (Abb. 2) konnte nun verwendet werden, um andere geographische Angaben in Tolkiens Welt zu überprüfen. Die am unmittelbarsten mit Klima zusammenhängende Landschaftseigenschaft ist die Vegetationsbedeckung. Ein Vergleich der Vegetationsbedeckung Mittel- erdes aus dem Atlas von Karen Fonstad (Abb. 2) mit der neuen Klimakarte zeigt nun, dass weite Teile Mittel- erdes, die klimatisch betrachtet eine Waldbedeckung tragen müssten, diese nicht haben (Abb. 3). Daraus lässt sich nun ein "Missing Forest"-Problem für die Landschaftsökologie Mittel- erdes ableiten (*Habermann & Kuhn* 2011), das von den Studierenden erklärt werden muss. Da man Tolkiens Welt eine innere geowissenschaftliche Logik (*Habermann & Kuhn* 2011) nicht absprechen kann, eröffnet dies für Studierende die Möglichkeit, eigene Erklärungen zu suchen. Dementsprechend ist eine Zerstörung der Vegetation durch den Menschen eine wahrscheinliche Erklärung. Diese Schlussfolgerung passt literaturwissenschaftlich zudem zu Tolkiens kritischer Haltung zu unserem Umgang mit der Natur und zu seiner Liebe zu Bäumen: "I am (obviously) much in love with plants and above all trees, and always have been; and I find human maltreatment of them as hard to bear as some find ill-treatment of animals" (*Tolkien* 1990, 220).

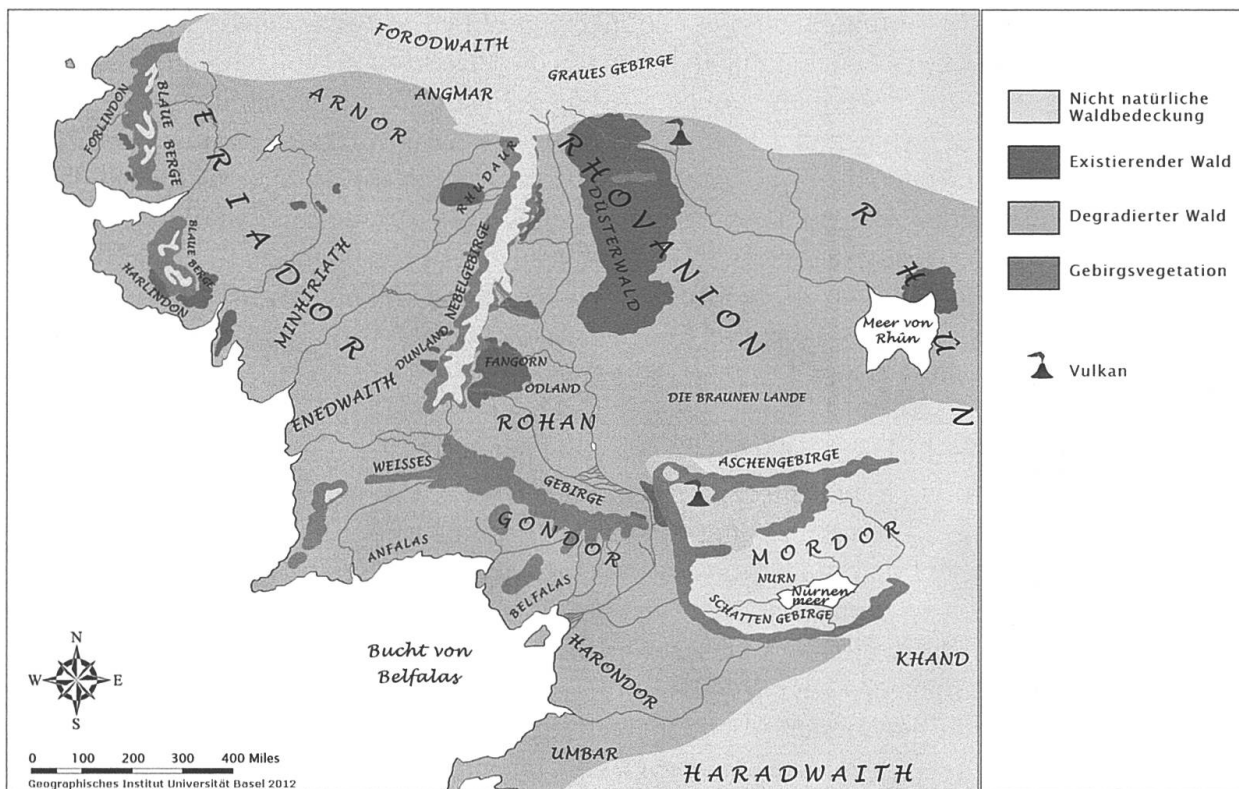


Abb. 3 Karte der Landbedeckung einschliesslich der Hinweise auf die Degradation als Folge der mangelnden Übereinstimmung von Klima und Vegetation bei Karen Fonstad.

## 5 Beteiligung und Reaktion der Studierenden auf die geowissenschaftliche Analyse Mittelerdes

Das Beispiel des Missing Forest weist mehrere Möglichkeiten für die Beteiligung von Studierenden auf, die sich nicht auf die Geographie beschränken. Diese umfassen die Textanalyse, die Übertragung der thematischen Karten Tolkiens oder zu seinem Werk ins GIS und den Vergleich der dort vorhandenen Informationen. Abschliessend können die Ergebnisse in der Geographie auf ihre Plausibilität geprüft werden, indem in der englischen Literatur nach Gründen für Tolkiens "falsches" Weltbild gesucht wird. In einem schulischen Umfeld erscheint daher eine Kombination mit dem Englischunterricht als Projektarbeit möglich, an der Universität entweder eine Kombination z. B. in einem gemeinsamen Seminar oder jeweils getrennte Veranstaltungen, die im Literaturstudium eine Diskursanalyse der Beschreibung Mittelerdes durch Tolkien und eine Kombination von GIS und Landschaftsökologie bzw. Geologie im Geographiestudium umfassen.

Seit 2002 werden die dargestellten geowissenschaftlichen Analysen Mittelerdes in der Lehre durch Nikolaus J. Kuhn verwendet. Die in der pädagogischen Literatur festgestellte potenzielle Attraktivität des Themas liess sich auch für dessen Veranstaltungen an drei Hochschulen in den USA, England und der Uni Basel bestätigen. Insgesamt lag das Engagement der Studierenden bei interaktiven Lehreinheiten um jeweils mehrere 100 % höher als bei vergleichbaren Fragen aus der realen Welt. In der Rangliste der attraktivsten Diskussionsthemen (gemessen an den Meldungen der Studierenden) in einer Vorlesung zu Bodengeographie und Umweltwandel folgten dem Tolkienthema zum "Missing Forest" eine Aufgabe zum Zusammenstellen einer Viehherde mit bester Mischung aus ökonomischem Gewinn und Resistenz gegenüber Trockenheit im Sahel und auf

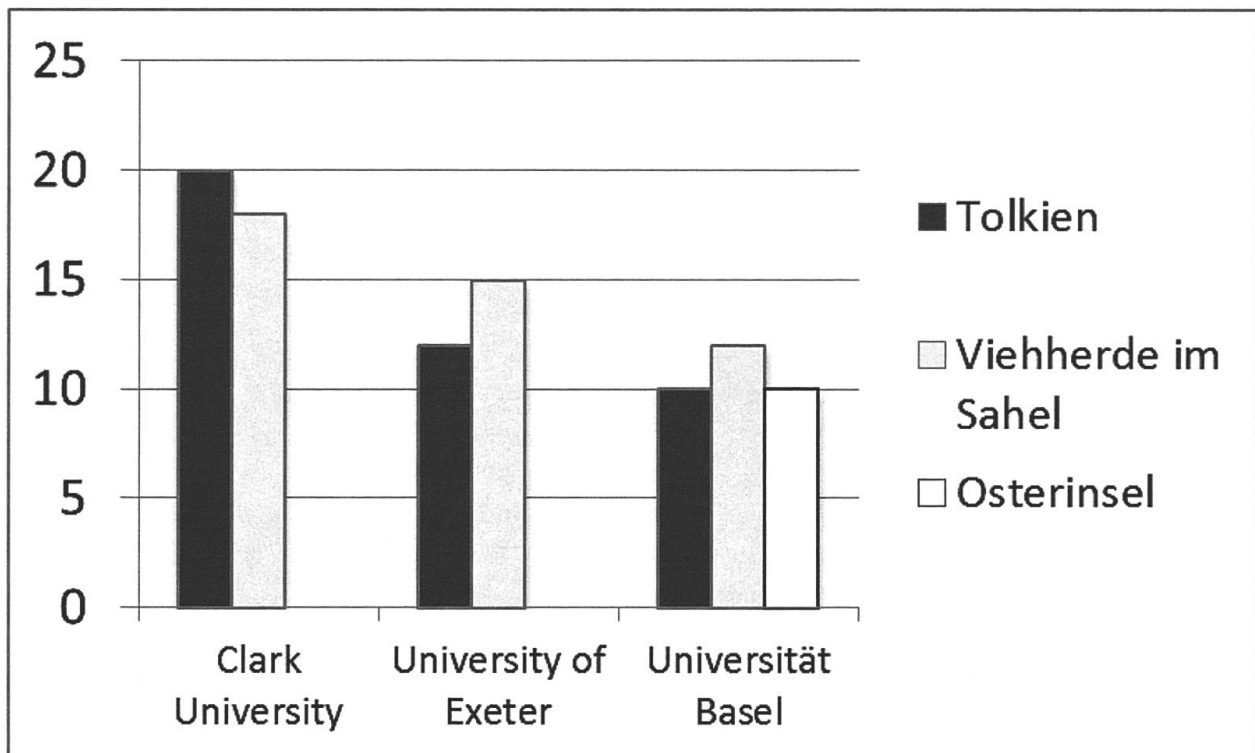


Abb. 4 Durchschnittliche Aktivität der Studierenden während interaktiver Angebote zu den Themen “Geologische Plausibilität von Tolkiens Mittelerde”, “Die ideale Viehherde im Sahel” und “Gründe für die Landdegradierung auf den Osterinseln”. Die Aktivität beruht auf Zählungen der Wortmeldungen nach den an die Studierenden gerichteten Fragen und ist in Prozent der Teilnehmer angegeben. Die Zahlen wurden für “Teaching Evaluations” an der Clark University (Herbst 2002) und der University of Exeter (Frühjahr 2004) durch Nikolaus J. Kuhn erhoben, für die Uni Basel beruhen sie auf einer Zählung in den Jahren 2009 bis 2011. Das Thema Osterinsel wurde nur an der Uni Basel behandelt.

Platz drei eine Diskussion über die Ursachen des Ökozids auf den Osterinseln (vgl. Abb. 4). Gemeinsam ist diesen Themen, dass sie einerseits einen knappen Rahmen an bekannten Fakten aufweisen, andererseits aber auch individuelle Spielräume bei den Antworten zulassen. Dies reduziert die Hemmschwelle der Studierenden, sich an einer aktiven Diskussion zu beteiligen. Positiv ist aber auch, dass als Ergebnis nicht eine Lösung steht, sondern zunächst einfach nur Möglichkeiten entwickelt werden. Deren Belastbarkeit kann dann wiederum durch eine Erarbeitung der zum Test der Hypothesen benötigten weiteren Information weiter entwickelt werden.

## 6 Fazit

Die Fantasiewelt von Mittelerde bietet aus geographischer Perspektive eine gute Ausgangsbasis für den Einstieg in das Thema Land- und Bodendegradation. Einerseits können Sachverhalte wie die Verteilung von Klima und Vegetation schrittweise erarbeitet werden, einschliesslich der Anwendung geographischer Werkzeuge wie GIS, andererseits bietet die geringe Anzahl an real naturwissenschaftlichen Anhaltspunkten ausreichenden Spielraum für Erklärungsmöglichkeiten. Mittelerde stellt insofern einen Idealfall der Verbindung von Lehre und Literatur dar, weil der naturwissenschaftliche Bezugsrahmen von Tolkien nicht gesprengt, sondern nur ergänzt wurde. Eine Verkettung von Themen, entweder mit Mittelerde zu Beginn oder am Ende ist ebenfalls möglich, beispielsweise Osterinseln, römisches Reich und Mittelerde. Ein weiterer Grund für die



Attraktivität des Themas stellt sicher dessen Bezug zu einer populär-kulturellen Situation dar. Diese Affinität trifft allerdings nicht nur auf Jugendliche und junge Erwachsene zu, sondern konnte auch bei öffentlichen Vorträgen zum Thema Tolkien oder im wissenschaftlichen Diskurs zu *Cartography of Fictional Worlds* festgestellt werden. Mit ein wenig Fantasie geht es eben einfacher!

## Literatur

- Aristoteles ca. 335 v. Chr. *Werke. Schriften zur Rhetorik und Poetik*. I. & II. Bdchen: Rhetorik. übersetzt von Bd. K.L. Roth. III. Bdchen: A) Rhetorik an Alexander übersetzt von L. Spengel. B) Poetik. übersetzt von C. Walz, Stuttgart, 1833.
- BAFU (Bundesamt für Umwelt) 2007. *Bodenschutz Schweiz – Ein Leitbild*. Online verfügbar: <http://www.bafu.admin.ch/bodenschutz/index.html> [Eingesehen am 09.11.2012]
- Bindoff N.L., Willebrand J., Artale V., Cazenave A., Gregory J., Gulev S., Hanawa K., Le Quéré C., Levitus S., Nojiri Y., Shum C.K., Talley L.D. & Unnikrishnan A. 2007. *Observations: Oceanic Climate Change and Sea Level*. In: Climate Change 2007. The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon S., Qin D., Manning M., Chen Z., Marquis M., Averyt K.B., Tignor M. & H.L. Miller (eds.)]. Cambridge (UK), 385–432.
- Bork H.-R. 2006. *Landschaften der Erde unter dem Einfluss des Menschen*. Darmstadt, 1–207.
- Carpenter H. 2000. *J.R.R. Tolkien. A Biography*. New York, 1–288.
- Diamond J. 2006. *Warum Gesellschaften überleben oder untergehen*. Frankfurt am Main, 1–702.
- Doetterl S., Van Oost K. & Six J. 2012. Towards constraining the magnitude of global agricultural sediment and soil organic carbon fluxes. *Earth Surface Processes and Landforms* 37: 642–655.
- Habermann I. & Kuhn N.J. 2011. Sustainable Fictions – Geographical, Literary and Cultural Intersections in J. R. R. Tolkien's The Lord of the Rings. *The Cartographic Journal* 48: 263–273.
- Montgomery D.R. 2007. *Dirt. The Erosion of Civilizations*. London, 1–285.
- Fischer M. 2008. *Encyclopedia of Arda. Middle-earth. The Mortal Lands of Arda*. Im Internet verfügbar unter: [www.glyphweb.com/arda/m/middleearth.html](http://www.glyphweb.com/arda/m/middleearth.html) [Eingesehen am 30.11.2012]
- J.A., R., G.P., C., G., S.R., F.S., M.T., Daily G.C., Gibbs H.K., Helkowski J.H., Holloway T., Howard E.A., Kucharik C.J., Monfreda C., Patz J.A., Prentice I.C., Ramankutty N. & Snyder P.K. 2005. Global Consequences of Land Use. *Science* 309: 570–574.
- Fonstad K. W. 1991. *Atlas of Middle-earth*. New York, 1–210.
- Fritz T. 2010. *Peak Soil – Die globale Jagd nach Land*. Berlin, 1–164.
- Green M. S. 2010. How and What Can We Learn From Fiction? In: Hagberg G. & Jost W. (Hrsg.): *The Blackwell Companion to the Philosophy of Literature*. Oxford, 350–66.
- Harold J. 2010. The value of fictional worlds (or why 'the Lord of the rings' is worth reading). In Arbor A. (Hrsg.): MLibrary Digital Collections. Michigan. Im Internet verfügbar unter <http://www.contempaesthetics.org/newvolume/pages/article.php?articleID=584>; [Eingesehen am 23.1.2013].
- Olson E.L. & J. 2005. A recent greening of the Sahel-trends, patterns and potential causes. *Journal of Arid Environments* 63: 565–566.
- Zeng N. 2003. Drought in the Sahel. *Science* 302: 999–1000.

## Internetquellen

- ① *Umweltpolitik: Kommission fordert verstärkte Maßnahmen gegen Bodendegradation*. Pressemitteilung vom 13.02.2012. [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-12-128\\_de.htm?locale=en](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-12-128_de.htm?locale=en) [Eingesehen am 09.11.2012]
- ② *The State of Soil – A contribution of the JRC to the European Environment Agency's Environment State and Outlook Report – SOER 2010*. [http://ec.europa.eu/dgs/jrc/downloads/jrc\\_reference\\_report\\_2012\\_02\\_soil.pdf](http://ec.europa.eu/dgs/jrc/downloads/jrc_reference_report_2012_02_soil.pdf) [Eingesehen am 09.11.2012]
- ③ *Das Universum unter unseren Füßen. Boden als Thema in Osnabrück*. [www.stadt-osnabrueck.de/unterwelten/21037.htm](http://www.stadt-osnabrueck.de/unterwelten/21037.htm) [Eingesehen am 30.11.2012]
- ④ *Boden spielend begreifen*. [www.bgr.bund.de/DE/Themen/Boden/Boden\\_und\\_Schule/Boden\\_Spiel/memo\\_interaktiv\\_node.html](http://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Boden/Boden_und_Schule/Boden_Spiel/memo_interaktiv_node.html) [Eingesehen am 30.11.2012]