

**Zeitschrift:** Berner Geographische Mitteilungen

**Herausgeber:** Geographisches Institut Universität Bern, Geographische Gesellschaft Bern

**Band:** - (2005-2006)

**Artikel:** Boden-der letzte Dreck?

**Autor:** Fitze, Peter / Rubin, Franziska

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-322715>

#### 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:** 10.02.2026

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

IAASTD zu sein scheint), „Förderung der Kleinbauernlandwirtschaft“ sowie „Umlagerung von Arbeitskraft aus der Landwirtschaft in andere Sektoren“ diskutiert werden.

### Natürliche Ressourcen und Landwirtschaft

Sowohl industrielle wie traditionelle Landwirtschaft können Umweltprobleme verursachen. Bei der industriellen Landwirtschaft können dies Verarmung der Artenvielfalt, Bodenverdichtung, Erosion, Bodenversalzung, Überdüngung sein, bei der Kleinbauernwirtschaft beispielsweise Übernutzung und Degradation der natürlichen Ressourcen durch Bevölkerungswachstum und daraus folgenden verkleinerten Betriebsgrößen pro Kopf. Strategien zur Verbesserung der Ressourcensituation gehen in der industriellen Landwirtschaft in Richtung Bio-Landbau oder Precision-Agriculture, bei den Kleinbauern in Richtung Boden- und Wasserkonservierung, Bildung und Infrastruktur, sowie sektorieller und regionaler Ausgleich oder Förderung anderer Sektoren.

Ausgehend von obigen Zusammenhängen erläutert der Referent seine Vision für die globale Landwirtschaft 2050: eine Doppelstrategie - für die Kleinbauern einerseits und für die industrielle Landwirtschaft andererseits. Beide sollen den regionsspezifischen Gegebenheiten und den technischen Möglichkeiten Rechnung tragen und gleichzeitig die dabei genutzten Ressourcen schonen. In Zahlen ausgedrückt sollten 40% der globalen Landwirtschaftsfläche für industrielle Landwirtschaft verwendet werden, die dann mit 60% der gesamten Nahrungsmittelproduktion rund 7 Mia Menschen versorgen könnte. Auf 60% der Fläche würden Kleinbauern mit 40% der globalen Produktion 3 Mia Personen ernähren. Der Unterschied in der Flächenproduktivität kann so ein Faktor 2.2 sein, d.h. Zielgrößen von 6 t/ha für die industrielle, versus 2.7 t/ha für die kleinbäuerliche Landwirtschaft. Für die Kleinbauern hätte dies den Vorteil, dass der Hektarertrag „nur“ optimiert (auf 2.7 t/ha) und nicht maximiert werden muss, und sie somit ihre



Abb 2: Eine Modernisierung des Kleinbauernsektors ist nur beschränkt möglich: sie hängt von bio-physischen, vor allem aber ökonomischen, sozialen und politischen Rahmenbedingungen ab. Photo SOWAP-Projekt

Potentiale wie arbeitsintensive Wertschöpfung und damit hohe Beschäftigungsrate, beachtlicher Selbstversorgungsgrad und Nutzung marginaler Standorte nutzen können. So kann zum Beispiel mit wenig Dünger die Produktion verdoppelt werden, ohne dass neues Saatgut für teures Geld gekauft werden muss. Für die industrielle Landwirtschaft ergibt sich mit obiger Strategie der Vorteil, dass der Hektarertrag von maximaler (8t/ha) zu optimaler, d.h. Ressourcen schonenderer Produktion (6t/ha) zurückgefahren werden könnte.

Im Rahmen des „International Assessment of Agricultural Science and Technology for Development (IAASTD)“ steht im Moment die Wissensmehrung im Zusammenhang mit industrialisierter Landwirtschaft für alle Bauernbetriebe, mit Produktionssteigerung und „commodity research“ zu einzelnen Landwirtschaftsprodukten im Vordergrund. Die Herausforderung würde aber - wie oben erläutert - darin bestehen, differenzierte Strategien für unterschiedliche Produktionsformen zu erarbeiten, mögliche Risiken mit einzubeziehen sowie angepasste Regionalstrategien zu entwickeln.

Karina Liechti

### „Boden – der letzte Dreck?“

**Prof. Dr. Peter Fitze, Universität Zürich  
15. November 2005**

In seinem Referat „Boden – der letzte Dreck?“ gab Prof. Dr. Peter Fitze einen Einblick in die schweizerische Bodenkunde sowie einen kurzen historischen Abriss über die Entwicklung der Lehre der Bodenkunde. Der erst vor kurzem in den Ruhestand getretene Professor schöpfe dabei aus seiner langjährigen Erfahrung als wissenschaftlicher Leiter der Abteilung Bodenkunde am Geographischen Institut der Universität Zürich.

In seinem Abriss über Boden und dessen Entwicklung betonte Fitze die zentrale Bedeutung des Untergrunds für die Bodenbildung. Als Prozesse der Bodenbildung hat er zwischen der Umwandlung von mineralischem Material und von organischem Material unterschieden. Mineralisches Material wird von Sand über Silt bis zum Endstadium der Tonminerale umgewandelt. Organisches Material dagegen wird von Streu über fermentierte Streu zu Huminstoffen zersetzt. Für die Bodenbildung ebenfalls entscheidend ist die grosse Vielfalt an Bodenlebewesen, die durch ihre Aktivitäten wesentlich zur Böden und Aggregatsbildung beitragen.

Der Boden, weit mehr als nur Dreck unter unseren Füßen, übernimmt eine Vielzahl von Funktionen. Einerseits bietet der Boden Verankerung für Pflanzen und

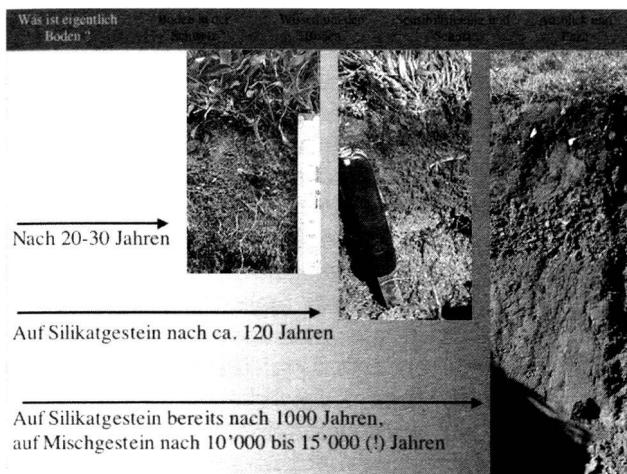


Abb. 1: Was ist eigentlich Boden? Prozesse der Bildenbildung (Bild: P. Fitze)

ist Gleichzeitig die Lebensgrundlage von Bodenlebewesen. Wichtige Funktionen des Bodens sind auch seiner Pufferwirkung für Temperatur, seine Speicherfunktion für Wasser- und Nährstoffionen, seine Pufferfunktion für Säuren zur Neutralisierung des Grundwassers sowie der Filterfunktion für Schwermetalle und organischer Schadstoffe.

Die verschiedenen Faktoren der Bodenbildung wie das Ausgangsmaterial aber auch dem Klima, dem Menschen und der Zeit liessen in der Schweiz eine Vielzahl von Bodentypen entstehen. Die erste schweizerische Bodenkarte von 1925 (Jenni) beruhte auf einer einfachen Vorstellung der Bodengenese und widerspiegeln die Klimate der Schweiz. Heutige Bodenkarten sind weit aus differenzierter und berücksichtigen viel stärker die bodenbildenden Faktoren, doch herrscht kein Konsens über die zu verwendende Bodenklassifikation.

Peter Fitze machte ebenfalls deutlich, dass der Boden vom Ausstreben bedroht ist. In den letzten 100 Jahren wurde der Boden in der Schweiz stark zurück gedrängt. 11 ha Kulturland verschwinden pro Tag schweizweit – 2/3 davon durch Überbauungen. Massnahmen um diesen Trend zu stoppen oder mindestens zu bremsen reichen vom Raumplanungsgesetz bis über den Sachplan Fruchtfolgeflächen von 1992, in dem der Bund einen Mindestumfang der Fruchtfolgeflächen und deren Aufteilung auf die Kantone festlegte.

Als weiteres kritisches Bodenproblem wurde die Versauerung hervorgehoben. In gemässigten Klimaten wird ein Boden mit der Entwicklung über die Zeit immer saurer werden. Die Folgen sind Nährstoffverluste, stärkerer Schwermetall- und Stickstoffanreicherung. Die Probleme sind bekannt, doch in der Praxis wird viel zu wenig unternommen.

Bodenerosion durch Wasser durfte in dieser Reihe von Bodenproblemen selbstverständlich nicht fehlen. Erosion ist auch immer eine Frage des Masses und wie viel tolerierbar ist. Das Ausmass des Netto-Bodenverlustes (Erosion minus Bodenneubildung) wird erst über eine

längere Zeitdauer ersichtlich. Bei einer Abtragungsrate von 10 Tonnen pro Hektar und Jahr beläuft sich der Bodenverlust auf 70 mm in 75 Jahren. Bei einer Erosion von 1 Tonne pro Hektar und Jahr lediglich 5 mm. Nebst den Prozessen der Bodenentwicklung und einer Situationsanalyse ging Fitze auch auf die Frage ein, wie das Wissen um den Boden in der Schweiz entstand. In einer ersten Phase unterschied er die Zeit des Aufbruchs mit einer ersten Wahrnehmung des Bodens. Darauf folgte die Zeit der vertieften Grundlageforschung mit Bodenchemie und Bodenphysik. Ab den späten 70er Jahren des vorangehenden Jahrhunderts setzte die Phase der Angewandten Forschung und der Sensibilisierung ein. Es entstanden das Raumplanungsgesetz 1979, das Umweltschutzgesetz 1983, die Nationale Bodenbeobachtung 1985, die Verordnung über Schadstoffe 1986, der Sachplan Fruchtfolgeflächen 1992 sowie die Verordnung über die Bodenbelastung 1998. Als anschliessende Phase setzte die Umsetzung des bodenkundlichen Wissens ein. Darunter laufen Massnahmen zur Sensibilisierung der Bevölkerung, des Einsetzens des Wissens in Landwirtschaft sowie der Unterstützung der Politiker und Fachstellen. Im Zeitalter des Internets wird es ebenso immer wichtiger, bodenkundliches Wissen über e-Learning weiterzugeben.

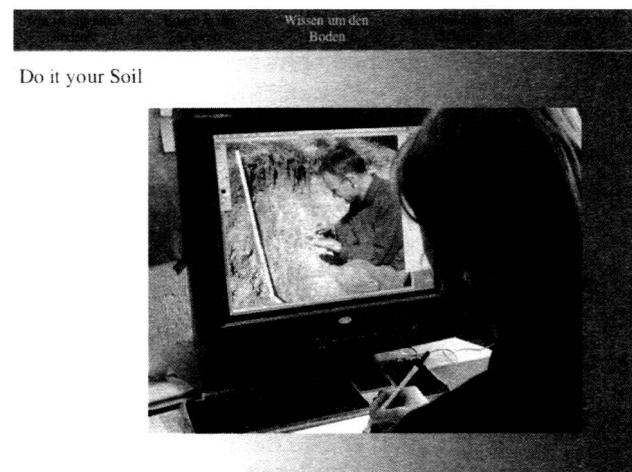


Abb. 2: Wissen um den Boden: E-learning (Bild: P. Fitze)

Mit seinen Tätigkeiten am Geographischen Institut der Universität Zürich hatte Peter Fitze dazu beigetragen, die Abteilung Bodenkunde aufzubauen. Seit 1992 stand er als wissenschaftlicher Leitung der Abteilung vor. In einem Ausblick und Fazit wies Fitze darauf hin, dass die Schweizer Bodenkunde zwei Stossrichtungen zu verfolgen hätte. Einerseits sollen die Probleme beim quantitativen und qualitativen Bodenschutz angepackt und konsequent in der Praxis umgesetzt werden. Zweitens soll das Wissen über Bodenkunde zu verbesserter Bodenmodellierung führen. Zusammen mit geografischen Informationssystemen und Berechnungssystemen soll der Boden modelliert werden, um dies anschliessend in einer detaillierten Bodenhypothesenkarte darzustellen.

### Weiterführende Links

Do it your Soil – e-Learning für Bodenkunde  
<http://capella.unine.ch/doityoursoil/index.php>

Bodenkunde-online  
<http://www.bodenkunde-online.de>

Geographisches Institut der Universität Zürich, Abteilung Bodenkunde  
[http://www.geo.unizh.ch/phys/Home\\_Soil\\_Bio/staff/](http://www.geo.unizh.ch/phys/Home_Soil_Bio/staff/)

Franziska Rubin

---

## Guatemala – Land der Mayas?

**Antonio Cuxil, Historiker/Epigraphiker, Guatemala**  
**29. November 2005**

### Allgemeine Informationen

Guatemala umfasst eine Fläche von 108'889 km<sup>2</sup> und ist damit rund 2.5 mal grösser als die Schweiz. Rund 12 Mio. Einwohner leben in 22 Bezirken. Das Tiefland im Norden Guatemalas weist ganzjährig Durchschnittstemperaturen von 30-35 Grad auf, im zentralen Hochland können aber durchaus Fröste auftreten.

Die Bevölkerung gliedert sich in 21 Maya Volksgruppen mit 21 verschiedenen Sprachen. 29% oder rund 1.2 Mio. gehören zur grössten Gruppe der Kiche. Die Kaqchikel, die zweitstärkste Volksgruppe, zu der auch der Referent gehört, macht 19% aus. 49% der Bevölkerung sind Kinder unter 17 Jahren, nur 4.4% der Bevölkerung sind über 65 Jahre alt. Rund 30% der Bevölkerung sind Mestizen.

### Die klassische Zeit der Maya

In der präkolumbianischen Zeit unterscheidet man verschiedene Phasen der Maya Kultur. Erste den Maya zugerechnete archäologische Funde aus Cuello (Belize) werden auf etwa 2000 v. Chr. datiert. Von diesem Ursprungsort aus wird eine Aufspaltung und Bewegung nach Norden zum Golf von Mexiko angenommen, wo dann etwa 500 v. Chr. erstmals Siedlungsbauten und steinerne Tempel nachgewiesen werden. Zu den ersten großen Städten der Maya gehört Nakbe im heutigen Guatemala, das seine Glanzzeit zwischen 800 und 400 v. Chr. hatte. Der Maya Kulturraum erstreckte sich von Yucatan in Mexiko bis nach El Salvador. Die Maya waren die einzige der alten Hochkulturen in Südamerika welche über eine Schriftsprache verfügt und uns daher erlaubt, sehr viel von dieser Kultur zu erfahren. Viel kann so über die Bräuche und Feste erfahren werden. Auch ist es möglich, genau die verschiedenen Regierungsperioden zu datieren, da die Mayas auch über ein Zahlensystem verfügten.

Als einer der besten Experten für die Schriftzeichen der Maya erläutert Herr Cuxil anhand von einigen Beispielen

das Wesen der Mayaschrift.

Sie ist eine sog. logosyllabische Schrift, was bedeutet, dass sich die Schriftzeichen aus Logogrammen und Silbenzeichen zusammensetzen können. Die Zeichen können allerdings auch getrennt voneinander stehen. Insgesamt sind die Hälfte der etwa 700 Schriftzeichen Logogramme bzw. Silbenzeichen. Meistens entsprechen die Logogramme tatsächlich existierenden Gegenständen oder Lebewesen, bei einigen ist jedoch kein Erkennen des eigentlichen Sinnes mehr möglich. Dagegen haben die Syllabogramme eine andere Bedeutung und zwar die der Silbendarstellung. Die meisten Syllabogramme sind im Muster Konsonant - Vokal vorhanden (zum Beispiel „BA“). Wenige stellen nur Vokale dar. Von allen Logogrammen und Syllabogrammen gab es mehrere Varianten. Syllabogramme dienten auch als phonetische Ergänzung, d.h. sie erklärten Synonyme der Logogramme, so dass letztere einer spezifischen Bedeutung zugeordnet werden konnten. Mittlerweile gilt etwa die Hälfte der Maya-Zeichen als entschlüsselt. Und das hat das Bild der Maya-Kultur dramatisch verändert: Die einst für friedliebend und naturverbunden gehaltenen Maya entpuppten sich als das genaue Gegenteil: Die Maya waren äusserst kriegslüstern und sehr brutal. Menschenopfer waren an der Tagesordnung. Sogar Kriege wurden geführt, um Gefangene zu nehmen, die man dann opfern konnte.

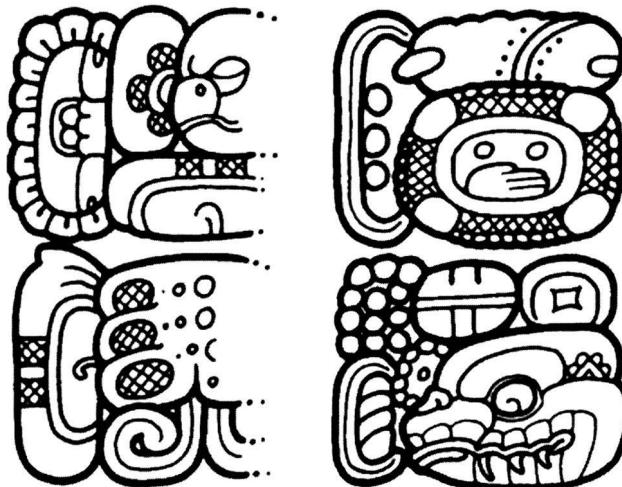


Abb. 1: Schriftzeichen der Mayaschrift

Über zwölf Jahrhunderte lagen die Pyramiden und Päleste der Maya unter der dichten Pflanzendecke des tropischen Regenwaldes begraben. Inzwischen sind viele der architektonischen Meisterwerke freigelegt. Die Gründe für den Untergang der Hochkultur, der um 800 n.C. stattgefunden hat, sind bis heute nicht genau bekannt. Verschiedene kriegerische Auseinandersetzungen scheinen stattgefunden zu haben, aber auch die Überbevölkerung in dem wasserarmen Karstgebiet bei zunehmender Bodenübernutzung trugen zur Schwächung des Reiches bei. Scheinbar war die Bevölkerung durch