

**Modul GEO 41 – Analytische Methoden in Bodenkunde und Geoökologie**

Modulkoordination: Prof. Dr. Thomas Scholten

Dozenten: Prof. Dr. Thomas Scholten, Prof. Dr. Yvonne Oelmann, Dr. Peter Kühn, Dr. Heinrich Taubald,  
Dr. Harald Neidhardt

Tutoren: NN

**I Organisation**

GEO 41 ist ein Pflichtmodul der B.Sc.-Studiengänge Geographie und Geoökologie, sowie Bestandteil des Kontextbereichs weiterer Lehramt- und Nebenfach-Studiengänge an der Universität Tübingen. Als Wahlpflichtmodul ist es in B.Sc.- und M.Sc-Studiengängen der Universität Hohenheim (Bodenkunde), der Naturwissenschaftlichen Archäologie und der Geowissenschaften in Tübingen etabliert. Entsprechend divers sind die Vorkenntnisse der Teilnehmer. Diesem Umstand wird durch eine übergeordnete Vorlesung und durch praktische Arbeiten mit hoher Betreuungsintensität Rechnung getragen. Die studiengang- und semesterzahlübergreifende Mischung von Studierenden stärkt die Interaktion untereinander und ermöglicht Synergieeffekte beim gegenseitigen Lernen. Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 40.

In diesem Modul werden fachspezifisches geoökologisches und bodenkundliches Grundwissen erweitert und vertieft sowie spezielle methodische Kenntnisse vermittelt. Im Zentrum des Moduls steht das Lernen am Objekt (hands-on training) in Form von halb- und ganztägigen Übungsblöcken begleitet von einer 2-stündigen Vorlesung im Wochentakt (Scholten, Oelmann, Kühn, Taubald). Die Übungsblöcke umfassen Aufnahme von Bodenprofilen im Gelände (Neidhardt, Scholten), geochemisch-geoökologische Analyse von Böden im Labor (Kühn, Neidhardt, Taubald) und deren statistische Auswertung (Schmidt).

Entsprechend aufwendig sind die Organisation und die Koordination der Termine. Wir bitten Sie daher, die folgenden Informationen gründlich durchzuarbeiten. Alle Skripte und Informationen sind über ILIAS verfügbar (PWD: geochem). Für einzelne Bausteine dieses Moduls ist eine Bildung von Kleingruppen mit jeweils etwa 20 Studierenden notwendig, welche zu Beginn der ersten Vorlesung vorgenommen wird. Zum Erwerb eines qualifizierten Leistungsnachweises sind innerhalb des Moduls folgende Teilleistungen zu erbringen:

- a) **Vorlesung** (regelmäßige Teilnahme)
- b) **Gelände-, Labor- und Statistikübungen** (regelmäßige Teilnahme)
- c) **Abschlussbericht zu den Gelände-, Labor- und Statistikübungen** (benotet)

zu a) **Vorlesung (GEO 41.1)**

Die Vorlesung Geochemisch-Geoökologische Analytik findet Di 10-12 Uhr im Hörsaal des Geographischen Instituts statt (Rümelinstraße 23; H404, bitte Campus, Email-Verteiler und Aushänge beachten, der Hörsaal kann von Semester zu Semester wechseln). Die Inhalte der

Vorlesungen konzentrieren sich auf umweltrelevante und geoökologisch bedeutsame Prozesse (Kohlenstoffumsetzung, Nährstoffkreisläufe, Ionenaustausch, Schwermetallverlagerung) und Methoden zu deren analytischen Quantifizierung (CFA, XRD, RFA, Elementanalyse, Potentiometrie, Gasvolumetrie, Korngrößenanalyse, Mikromorphologie). Ein Vorlesungsskript wird sowie alle weiteren Unterlagen werden auf ILIAS zur Verfügung gestellt. Die intensive Nachbereitung des Stoffs als Vorbereitung für die jeweils nachfolgenden Veranstaltungen sowie die regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung wird vorausgesetzt.

#### zu b) **Gelände-, Labor- und Statistikübungen (GEO 41.2)**

Vorlesungsbegleitend finden Übungen im Gelände, im Labor (Mineralogisches Labor, Lothar-Meyer-Bau, und Bodenkundlich-Geoökologisches Labor, Geographisches Institut) und im CIP-Pool (Geographischen Institut) in Kleingruppen zu jeweils etwa 20 Studierenden statt. Die Inhalte lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Geländeübung: Bodenprofilaufnahme nach KA5, Bodenbeprobungsverfahren
- Laborübung: Schaupraktikum Messtechnik und Methoden inkl. Großgeräte.  
**Die Teilnahme an der Sicherheitsbelehrung ist verpflichtend für nachfolgende Laborarbeiten.**
- Statistikübung: Deskriptive Statistik und Datenanalyse mit MS-Excel und ArcGIS

Die Bodenprofilaufnahme wird nach der bodenkundlichen Kartieranleitung (KA5) in vereinfachter Form vorgenommen. Berücksichtigt werden Standortbedingungen am Profilstandort (Relief, Geologie, Vegetation). Ziel ist der eigenständige Umgang mit einem renommierten Regelwerk der Bodenkartierung. Hauptaugenmerk der Geländeübung liegt auf geoökologisch-bodenkundlich relevanten Verfahren wie z.B. die Entnahme von gestörten und ungestörten Bodenproben.

#### zu c) **Abschlussbericht zu den Gelände-, Labor- und Statistikübungen (GEO 41.3)**

Der Bericht zu den Gelände-, Labor- und Statistikübungen beschreibt die jeweiligen Methoden unter Aufbereitung und Darstellung der Ergebnisse. Ebenfalls enthalten sind ausgefüllte Profilaufnahmebögen inklusive Foto und/oder Zeichnung des Profils sowie ein Kartenausschnitt mit Verortung des bearbeiteten Profils sowie die statistische Auswertung der Ergebnisse, dies zum Teil unter Zuhilfenahme von Test- bzw. Trainingsdatensätzen. Der Gesamtumfang soll 15-20 Seiten nicht überschreiten. Der Bericht wird nach Semesterende als Gruppenarbeit abgegeben. Der Bericht wird benotet.

## II Zeitlicher Ablauf

Das Modul GEO 41 besteht aus regelmäßigen wöchentlichen Veranstaltungen und Blockveranstaltungen. Entnehmen Sie die Termine bitte der nachfolgenden Tabelle. Die Teilnahme an den Übungen ist verpflichtend. Für Fragen stehen Ihnen während des Semesters alle Dozenten zu den üblichen Sprechzeiten bzw. während der Übungen gerne zur Verfügung.

	Datum	Wochentag, Uhrzeit	Beschreibung	Dozent, Ort, Kommentar
a	SoSe 2018	jeweils Di 10-12	Vorlesung Geochemisch-Geoökologische Analytik	Scholten, Oelmann, Kühn, Neidhardt, Taubald (H 404), <b>erste Sitzung 17.04.</b>
b	20.04.	Fr 8-18	Geländeübung Schönbuch (Gruppe 1, alle Geoökologen)	Neidhardt (Schönbuch)
b	21.04.	Sa 8-18	Geländeübung Schönbuch (Gruppe 2)	Scholten (Schönbuch)
c	04.05.	Fr 8-12 Fr 8-12 Fr 13-17 Fr 13-17	Laborübung I (Gruppe 1) Statistikübung I (Gruppe 2) Laborübung I (Gruppe 2) Statistikübung I (Gruppe 1)	Kühn (Labor für Bodenkunde und Geoökologie), Scholten (CIP-Pool 1)
c	18.05.	Fr 8-12 Fr 8-12 Fr 13-17 Fr 13-17	Laborübung II (Gruppe 1) Statistikübung II (Gruppe 2) Laborübung II (Gruppe 2) Statistikübung II (Gruppe 1)	Kühn (Labor für Bodenkunde und Geoökologie), Scholten (CIP-Pool 1)
c	19.05.	Sa 8-12 Sa 13-17	Laborübung III (Gruppe 1) Laborübung III (Gruppe 2)	Neidhardt (Labor für Bodenkunde und Geoökologie),
c	SoSe 2018	Nach Vereinbarung (Terminabsprache in Vorlesung Taubald)	Laborübung IV (4 Gruppen, max. 10 Personen)	Taubald (Lothar-Meyer-Bau)
	10.06.	Zusendung per Email	Abgabe der Feld-und Labordaten (MS-Excel)	Scholten
	31.07.	Abgabe im Sekretariat Scholten und Zusendung per Email	Abgabe des Abschlussberichts (Ausdruck und pdf)	Scholten

**III Literatúrauswahl (Lehrbücher, Aufsätze und Monographien)**

- Ad-Hoc-AG Boden (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. verb. u. erw. Aufl. (KA5). Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover.
- Ad-Hoc-AG Boden (2009): Arbeitshilfe für die Bodenansprache im vor- und nachsorgenden Bodenschutz. - Auszug aus der Bodenkundliche Kartieranleitung KA5. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover.
- Bahrenberg, E., Giese, E., Nipper, J. (1992): Statistische Methoden in der Geographie, Band 2. UTB, Stuttgart.
- Blume H. -P., B. Deller, R. Leschber, A. Paetz, S. Schmidt, and B.-M. Wilke (Hrsg., 2000): Handbuch der Bodenuntersuchungen. Terminologie, Verfahrensvorschriften und Datenblätter. Physikalische, Chemische, Biologische Untersuchungsverfahren. Gesetzliches Regelwerk-Grundwerk, Erich Schmidt Verlag, Berlin.
- Blume, H.-P., Stahr, K., Leinweber, P. (2011): Bodenkundliches Praktikum. Spektrum, Heidelberg.
- Burrough, P.A, McDonnell, R.A. (1998): Principles of geographical information systems. Oxford University Press, New York.
- Geologische Karte von Baden-Württemberg 1:25.000, Blatt 7420 Tübingen. Hrsg. Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Freiburg i.Br. (2005).
- Heim, D. (Hrsg., 1990): Tone und Tonminerale, Enke Verlag.
- Jenny, H. (1941): Factors of Soil Formation: A System of Quantitative Pedology. McGraw-Hill, New York.
- McBratney, A.B., Mendonça Santos, M.L., Minasny, B. (2003): On digital soil mapping. Geoderma 117, 3-52.
- Pavicevic/Amthauer (Hrsg., 2000): Physikalisch-chemische Untersuchungsmethoden in den Geowissenschaften, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung.
- R Development Core Team (2009): R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL: <http://www.R-project.org> (03/20/2009).
- Rasch, B., Friese, M., Hofmann, W., Naumann, E. (2004): Quantitative Methoden, Band 1 + 2. Springer, Berlin.
- Schönwiese, C.D. (2000): Praktische Statistik für Meteorologen und Geowissenschaftler. Gebrüder Borntraeger, Stuttgart.
- Sparks, D. L. (Hrsg., 1996): Methods of Soil Analysis. Part 3: Chemical methods. SSSA, Madison, USA.
- Stahr, K., Kandeler, E., Streck, T. (2008): Bodenkunde und Standortlehre. UTB, Stuttgart.
- Topographische Karte 1:25.000, Blatt 7420 Tübingen. Landesvermessungsamt Baden-Württemberg (2003).

**IV Weitere Informationen**Geländearbeit:

Die Geländearbeiten finden bei jedem Wetter statt. Sanitäre Einrichtungen nutzen, einkaufen gehen und mobil telefonieren ist nicht möglich.

Laborarbeit:

Die Arbeit in den Laboren unterliegt strengen Sicherheitsauflagen, die in der Laborordnung wiedergegeben sind. Nichteinhaltung führt zum Ausschluss. Die Benutzung von Kitteln und Schutzbrillen ist Vorschrift.

Rechnerräume:

In den Räumen H416 und H507 stehen Ihnen im Institut für die eigene Vor- und Nachbereitung der Übungsarbeiten PC-Rechner zur Verfügung. Für die Rechner im Raum H416 wird ein eigenes Konto benötigt; die Rechner im Raum H507 sind über ihr Postkonto beim ZDV zu nutzen. Der Zugang zu den Rechnerräumen erfolgt via Studentenausweis, der dafür in der Sprechstunde der CIP-Pool-MitarbeiterInnen frei geschaltet werden muss. Diese Räume sind jeden Tag von 7 - 23 h für sie zugänglich.

Sicherheit:

Die Teilnahme an GEO 41 beinhaltet keine über den Normalfall hinausgehenden Gesundheitsrisiken. Dennoch möchten wir alle Teilnehmer bitten uns auf etwaige persönliche gesundheitliche Dispositionen, die mit Labor- und Geländearbeiten kollidieren, in der ersten Vorlesung hinzuweisen.

Karten- und Atlantensammlung, Bibliothek:

In der Karten- und Atlantensammlung des Instituts (Räume H604) sowie der Institutsbibliothek (Raum M300) und dem Bibliotheksarchiv steht Ihnen eine große Auswahl an Karten sowie Lehrbücher und Fachzeitschriften, beschränkt auch zur Ausleihe, zur Verfügung.

**V Sitzungsplan Vorlesung (Di 10-12, H404)**

Nr.	Datum	Thema	Dozent
1	17.04.	Einführung Einführung in die Röntgenmethoden (Taubald)	Scholten, Oelmann, Kühn, Neidhardt, Taubald
2	24.04. (Block)	Sicherheitsbelehrung ( <b>Teilnahme verpflichtend</b> ) Korngrößenbestimmung: Particle Size Analyzer (PSA), Sieb- und Sedimentanalyse (Köhn)	Kühn
3	08.05.	Dateninterpretation Haupt- und Spurenelemente, Tonminerale	Taubald
4	15.05.	Röntgenmethoden (RFA) und Diffraktometrie (XRD), Untersuchung von Tonmineralen	Taubald
5	29.05.	Elementaranalyse (CNS) und Carbonatbestimmung (gasvolumetrisch), Mikromorphologie	Kühn
6	05.06.	Datenerfassung, Bodensystematik und Bodenverbreitung	Scholten
7	12.06.	Dateninterpretation Textur, Lagerungsdichte, CaCO <sub>3</sub> , Mikromorphologie	Kühn
8	19.06.	SOC (organischer Bodenkohlenstoff), Sorption und Acidität, Puffer- und Redoxsysteme, Dateninterpretation CNS, pH	Scholten
9	26.06.	Stickstoff- und Phosphorkreislauf	Oelmann
10	03.07.	Continuous Flow Analysis (CFA)	Oelmann
11	10.07.	Dateninterpretation N, P	Oelmann
12	17.07.	Integrierte Dateninterpretation der eigenen Feld- und Labordaten und Abschlussbericht	Scholten, Oelmann, Kühn, Neidhardt, Taubald