



Studierendenrat der Uni Freiburg
Studierendenhaus
Belfortstr. 24
79089 Freiburg

Projektwettbewerb Innovatives Studium 2016: Selbstevaluation
der Projektförderung aus dem **Investitionsfonds** gemäß
Ausschreibungsrichtlinien:

1.) Geförderter Gegenstand:

Ein Praktikumssatz (7 Sets) von Handmessgeräten zur Bestimmung des
Bodensäuregrades (pH-Wert) im Gelände.

2.) Beschreibung und Kostenübersicht

Bei den Geräten handelt es sich um tragbare Handmessumformer zum Anschluss von pH- und Temperatursonden mit eingebautem Kalibrierungsalgorithmus, Temperaturkompensation und Speicherfunktion. Die Geräte sind auch bei Regen noch einsetzbar und auch insgesamt robust aufgebaut und damit für den rauen Praktikumsbetrieb in der bodenkundlichen Feldforschung geeignet. Dabei geht es insbesondere um die Frage der Feuchteempfindlichkeit, der Abschirmung der Anschlüsse und der Stoßfestigkeit. Wichtig ist aber auch die Bedienbarkeit mit klammern Fingern und die Ablesbarkeit unter nicht optimalen Beleuchtungsbedingungen. Ein weiteres Kriterium sind preisgünstige Batterien (z.B. AA-Zellen anstatt 9V Block). Einfachgeräte ohne Temperaturkompensation mit eigenem Temperatursensor, Mehrpunkt-Kalibrierungsalgorithmus sind für die universitäre Lehre nicht geeignet, da keine zuverlässigen Messergebnisse in der schwierigen Matrix „Boden“ erwartet werden können.

Die Förderung betrug für 7 Geräteköffer **€ 3.572,75**.

3.) Didaktischer Hintergrund

Funktionierende Böden sind eine wichtige Voraussetzung zur Sicherstellung der weltweiten Nahrungsmittel- und Faserproduktion, für eine erfolgreiche Klimapolitik, für die Bereitstellung sauberen Trinkwassers und überhaupt für eine nachhaltige. Während die bodenökologische Forschung einen immer höheren technologischen Aufwand betreibt um die Schlüsselprozesse aufzuklären kommt der Geländearbeit in der Lehre eine ganz zentrale Bedeutung zu: Empathie für den Boden als eine der wichtigsten natürlichen Ressourcen bekommt man nur, wenn man seinen Zauber mit einfachen Geländemethoden erfahren kann. Viele Eigenschaften lassen sich mit den Augen, den Ohren, dem Geruchssinn und durch Tasten erstaunlich genau abschätzen. Einige chemische Parameter jedoch, und hier zentral der pH-

Albert-Ludwigs-Universität
Freiburg

Institut für
Forstwissenschaften

Professur für Bodenökologie

Dr. Helmer Schack-Kirchner

Lieferanschrift
Bertoldstraße 17
79098 Freiburg

Tel. 0761/203-3612
Fax 0761/203-3618

helmer.schack-kirchner
@bodenkunde.uni-freiburg.de

www.bodenkunde.uni-freiburg.de

Freiburg, 28.05.2017

Wert, erfordern jedoch eine gewisse technische Unterstützung. Bisher haben wir in unseren Geländepraktika mit einfachen Mitteln wie Indikatorstäbchen oder Flüssigindikatoren gearbeitet. In vielen Fällen kam es jedoch zu unplausiblen Ergebnissen. Aus didaktischer Sicht ist dies äußerst unbefriedigend, da die Gesamtinterpretation der ökologischen Situation dann nur noch auf der Basis von nicht mehr auf den eigenständig erarbeiteten Parametern möglich ist, sondern nur aufgrund der eingebrachten Erfahrungswerte der der Betreuer erfolgen kann.

Durch Einführung professioneller elektronischer Messtechnik in den Geländepraktika wollten wir daher zum einen die Möglichkeit zu intrinsischen Erfolgserlebnissen der Lernenden bei der Praktikumsarbeit verbessern. Der zweite wichtig Punkt ist auch der Erwerb methodischer Kompetenzen bei der Gerätebedienung und Kalibration. An feldbodenkundlichen Praktika nimmt etwa 1/3 der BSc-Studierenden der Studiengänge Waldwirtschaft und Umwelt und Umweltnaturwissenschaften teil (50-80 pro Jahr), sowie zumindest tageweise alle MSc-Studierenden der Forstwissenschaften und der Umweltwissenschaften (50-60 pro Jahr).

3.) Erfahrungen nach einem Jahr Freilandlehre

Nach der Beschaffung wurden die Geräte in unserem Labor getestet und praxistaugliche kurze Betriebsanleitungen verfasst. Der erste Einsatz in der Lehre erfolgte im Pflichtmodul „Freilandökologie“ im Masterstudiengang Umweltwissenschaften im Mai 2016. Das didaktische Konzept beruht auf eigenständig bearbeiteten feldökologischen Kleinprojekten in Gruppen zu 4 bis 6 Studierenden. Bei der Planung und Durchführung der Projekte ist fachübergreifendes Arbeiten erwünscht, z.B. die Verbindung bodenökologischer und vegetationskundlicher Aspekte. Ein Gruppenprojekt ging der Frage nach, inwieweit die Bodenazidität vom Baumabstand modifiziert wird. Dazu wurden mit 2 pH-Koffern einige 100 pH-Messungen in einem polaren Raster rund um Altbäume innerhalb weniger Tage durchgeführt. Ein weiteres Projekt befasste sich mit dem Zusammenhang zwischen dem Boden-pH-Wert und den Säurezeigerwerten der Bodenvegetation. In beiden Fällen bewährten sich die Systeme sowohl im Hinblick auf die praktische Anwendung als auch auf die Konsistenz der Ergebnisse.

Der nächste Einsatz fand statt im Rahmen des Moduls „Standortanalyse“ (MSc Forstwissenschaften). Hier werden Bodenprofile im Gelände analysiert. Die pH-Messung ist nur ein kleiner Teil des Gesamtprogramms, dass z.T. unter schwierigen Geländebedingungen stattfindet. Auch hier waren die Messergebnisse uneingeschränkt verwertbar und plausibel. Leider kam es aber zu ersten Beschädigungen der empfindlichen Glaselektroden, wobei hier die Beschädigung mit Totalschaden gleichzusetzen ist. Als Verschleißteil sind die Elektroden mit ca. € 200,- zu teuer. Diesen ersten Ausfall habe wir aus Gründen der Messqualität noch nicht mit robusteren Kunststoffelettroden ersetzt.

Die eigentliche Bewährungsprobe erfolgte im BSc-Modul „Feldbodenkunde“. Die ca. 60 Teilnehmer führen in Kleingruppen eine feldbodenkundliche Erhebung an 5 verschiedenen Bodenprofilen durch. Auch hier waren die Messergebnisse gegenüber den früher verwendeten pH-Stäbchen sehr viel

zuverlässiger und plausibel. Leider kam es auch hier zum Bruch von 3 weiteren Glaselektroden.

Für den diesjährigen Einsatz haben wir daher erstmals Kunststoffelektroden beschafft. Diese haben sich jetzt im Mai 2017 im Modul „Freilandökologie“ erstaunlich gut bewährt. Eine gewisse Einschränkung der Kunststoffelektroden gegenüber den Glaselektroden sind längere Wartezeiten..

4.) Ausblick

Insgesamt kann daher, sieht man von nicht in der Projektförderung vorgesehenen den Kosten für Ersatzelektroden ab, das Projekt als sehr erfolgreich betrachtet werden. Für die Studierenden sind zuverlässige Messverfahren in Praktika motivierend. Die Resonanz der Teilnehmer und der Tutoren ist durchweg positiv. Die für Bodenlösungen eigentlich weniger geeigneten Kunststoffelektroden haben sich als brauchbarer (und zudem sehr viel preisgünstiger) Ersatz für die bruchempfindlichen Glaselektroden erstaunlich gut bewährt. Die Anzahl von 7 Koffern hat sich als ausreichend für alle Praktikumsurse erwiesen.

Die Investition ist insofern nachhaltig, dass wir die Geräte sicherlich über mehr als 10 jährliche Praktikumszyklen. Das Verbrauchsmaterial und Verschleißmaterial (insbesondere die Kunststoffelektroden) kann aus dem Lehretat gedeckt werden.



Master-Modul „Freilandökologie“ im Sommersemester 2017: Bestimmung des pH-Wertes im Boden. (Foto: Anna Schmid)