

**Tagungsbeitrag zur:** Jahrestagung der DBG, Kommission VIII  
**Titel der Tagung:** Horizonte des Bodens  
**Veranstalter:** DBG  
**Termin und Ort der Tagung:** Göttingen, 2. – 7. September 2017  
**Berichte der DBG** (nicht begutachtete online Publikation) <http://www.dbges.de>

### Von der Idee zur Umsetzung:

### BodenBildungskonzept Sandkaute Gundernhausen – Konzeption eines bodenkundlichen, außerschulischen Lernorts mit Studierenden im Messeler Hügelland (Hessen)

Christiane Berger<sup>1</sup>, Jochen Babist<sup>2</sup>,  
 Ralph Mangelsdorff<sup>3</sup>

### Zusammenfassung

Im Messeler Hügelland östlich von Darmstadt (Hessen) wird in der Sandkaute Gundernhausen an einem außerschulischen Lernort gearbeitet. Seit mehreren Jahren findet im Rahmen des Masterstudienganges Physische Geographie an der Goethe-Universität Frankfurt am Main eine landschaftsökologische Lehrveranstaltung statt. Ein zentraler Inhalt ist dabei die Sandkaute Gundernhausen. Studierende sollen hier Konzepte für einen außerschulischen Lernort entwickeln, in dem bodengeographische und bodenkundliche Inhalte, didaktisch reduziert, für unterschiedliche Klassenstufen erarbeitet werden. Diese Konzepte sollen nun passgenau an den Lernplan für die Klassen 5 und 11 (gymnasialer Bildungsgang) angepasst werden. Eine nahegelegene Schule und das Institut für Physische Geographie kooperieren in der Konzeptentwicklung mit dem Landkreis Darmstadt/Dieburg, Hessen Forst sowie der Gemeinde Roßdorf.

<sup>1</sup> *Institut für Physische Geographie, Goethe-Universität Frankfurt am Main*  
[c.berger@em.uni-frankfurt.de](mailto:c.berger@em.uni-frankfurt.de)

<sup>2</sup> *Geo-Naturpark Bergstraße-Odenwald*  
[j.babist@geo-naturpark.de](mailto:j.babist@geo-naturpark.de)

<sup>3</sup> *Institut für Ökologie, Evolution und Diversität/Goethe-Universität Frankfurt*  
[mangelsdorff@bio.uni-frankfurt.de](mailto:mangelsdorff@bio.uni-frankfurt.de)

### Schlüsselwörter

Messeler Hügelland, BodenBildungskonzept, Kulturlandschaft, Umweltbildung, außerschulischer Lernort, Bänderparabraunerde

### 1 Die Böden der Sandkaute Gundernhausen/Messeler Hügelland

Die Sandkaute Gundernhausen liegt im Süden des Messeler Hügellandes, einem Teil des durch tertiäre Verwerfungen begrenzten Sprendlinger Horstes.



Abb.1: Lage der Sandkaute bei Gundernhausen (rote Kennzeichnungen). TK 25: HVBG Luftbild: GoogleMaps 07.08.2015, (Entwurf Salibi, Schneider, Skybeck, Tetzlaff 2015)

Der Untergrund wird aus Sedimenten des Rotliegenden aufgebaut, überwiegend proximale klastische Ablagerungen des im Perm südlich gelegenen Abtragungsgebietes der Mitteldeutschen Kristallinschwelle. Das Rotliegende weist ein lokal auch lateral sehr variabel zusammengesetztes lithologisches Spektrum auf, das im Mineralbestand und in der Korngrößenverteilung stark variiert (vgl. z.B. Prinz-Grimm & Grimm 2002).

Es bildet die Basis für die aus pleistozänen Flugsanden (Liefergebiet Oberrheinebene) bestehende Überdeckung, in welcher im Bereich der Sandkaute Bänderparabraunerden ausgebildet sind. In den oberen Dezimetern (Hauptlage) ist kaltzeitlicher Löss und Laacher See-Tephra in den Sedimen-

ten enthalten, die dort für eine Standortverbesserung im Vergleich zu den darunter lagernden Flugsanden sorgen. Die Bänderparabraunerden zeichnen sich in der Sandkaute durch folgende Horizonte aus: Im oberen Teil des Profils ist ein verbraunter Horizont (Bv) entwickelt. Darunter ist im Entkalkungsbereich ein Bänderhorizont ausgebildet, der sich durch Ton-Eisenbänder im Unterboden auszeichnet, die z.T. nur wenige Millimeter mächtig sind, die teilweise - direkt über der Entkalkungsgrenze - aber auch einige Dezimeter mächtig sein können. Durch die wellige Form der Bänder, ihre Abstände und ihre Mächtigkeit ändern sich die edaphischen Bedingungen gerade auf diesen trockenen und vergleichsweise nährstoffarmen Standorten kleinräumig sehr stark. Im Unterboden ist ein Cc-Horizont ausgebildet. Direkt über dem im Liegenden der Flugsande anstehenden Rotliegenden sind verspülte Flugsande anzutreffen, die eine (fossile) Vergleyung aufweisen. Kiesschnüre in den Flugsanden in unterschiedlichen Profiltiefen weisen auf weitere kaltzeitliche Verspülungsprozesse hin.



Abb.2: Idealisiertes Bodenprofil sowie Detailfotos (Berger, Dietmann, Simon)

## 2 Boden-Bildungs-Angebote und Habitatentwicklung in der Sandkaute Gundershausen

Im Messeler Hügelland wird seit 2010 das Naturschutzgroßprojekt „Messeler Hügelland“ durchgeführt, in dem das Land Hessen, der Landkreis Darmstadt/Dieburg und

Hessen Forst miteinander kooperieren und Projekte durchführen (Kuprian et al. 2010). Es geht um die Errichtung und Sicherung schutzwürdiger Teile von Natur und Landschaft mit gesamtstaatlich-repräsentativer Bedeutung (Vorbildlandschaft im Sinne der biologischen Vielfalt), beispielsweise mit Maßnahmen zur Habitatverbesserung sowie Umweltbildungsangeboten.

Zum Ziel der Habitatverbesserung wurde die Sandkaute selbst freigestellt, um wärmeliebende Arten zu fördern sowie eine südwestexponierte Fläche oberhalb der Wand von Vegetation befreit, um dort unter fachlicher Begleitung des Instituts für Ökologie, Evolution und Diversität einen Sandmagerrasen zu entwickeln. Eine Beimpfung der Fläche geeignetem Mahdgut soll in Kürze erfolgen.

## 3 Die Sandkaute Gundershausen als bodenkundlicher, außerschulischer Lernort

Eine der wichtigsten Voraussetzungen für sinnvolles und effektives Lernen ist das Interesse der Schülerinnen und Schüler. Exkursionen oder Experimente sind besonders beliebt und können das Interesse der Schülerinnen und Schüler erhöhen (vgl. Hemmer 2010). Außerschulische Lernorte sind dafür besonders geeignet, denn diese sind „didaktisch-pädagogisch ergiebige Informations-, Erfahrungs- und Tätigkeitsorte, die außerhalb der Klassenräume ein aktives Erkunden und Lernen ermöglichen“ (Hopf 1993: 189). Mit der Entwicklung eines außerschulischen Lernortes in der Sandkaute Gundershausen kann somit zur Vermittlung des Themenfeldes Boden, z. B. mit Bezug zu ökologischen Fragestellungen, Stoffkreisläufen, Natur- und Umweltschutz oder Nachhaltigkeit, ein wertvoller didaktischer Beitrag geleistet werden.

#### **4 Einbindung des Themas Boden in den Lehrplan Erdkunde**

Der Boden als zentraler Teil eines Ökosystems kann gemäß des Kerncurriculums Hessen (Sekundarstufe I) ein Unterrichtsinhalt sein. So sind in der Kulturlandschaft Messeler Hügelland beispielsweise vergleichbare Standorte Jahrhunderte lang unterschiedlich genutzt worden. Böden prägen diese Standorte entscheidend. Im lokalen Vergleich kann gezeigt werden, dass natürliche und anthropogen bedingte Prozesse zu bestimmten räumlichen Strukturen geführt haben, die auch bewertet werden können. Gerade über das Umweltmedium Boden können prozessorientiert Kausalitäten und Wechselwirkungen natur- und humangeographischer Subsysteme gezeigt werden.

Die Möglichkeiten, das Thema Boden in den Schulunterricht einzubinden, können am Beispiel der Sandkaute anhand des Lehrplans Hessen z. B. für Klasse 5 (Erdkunde, gymnasialer Bildungsgang) erfolgen. Der Lehrplan spricht von „Leben in Räumen unterschiedlicher Naturausstattung mit regionalem Schwerpunkt Deutschland. In Fallstudien sollen einfache geographische Sachverhalte und räumliche Grundstrukturen gezeigt werden, wobei im Mittelpunkt [...] unterschiedliche Formen der Nutzung des Naturpotenzials stehen. Konkrete Beispiele im Nahraum (bzw. in Deutschland), einfache Raumstrukturen und -prozesse sollen beobachtet, beschrieben und durch kurze Kausalketten erfasst werden [...]“.

In der Sandkaute Gundernhausen kann man Schülerinnen und Schülern die Entwicklung, das Naturraumpotenzial und die Kausalitäten eines vergleichsweise nährstoffarmen und trockenen Standorts, die Folgen von Nutzung und Übernutzung und das Biotopentwicklungspotenzial – didaktisch reduziert - sehr gut vor Augen führen.

Fragen der Bodengenese, Boden- und Standorteigenschaften können hier erläutert werden (Beispiele s. Berger 2017). Außerdem ist das kleinräumige Vorkommen von unterschiedlichen Lebensräumen in der Sandkaute selbst und um die Sandkaute herum gut zu beobachten: Einerseits können Trockenstandorte an den Wänden (Bänderparabraunerde) und oberhalb der Sandkaute (südexponiert) betrachtet werden. Andererseits liegenden nach den Naturschutzmaßnahmen nun in der Sandkaute (Roh)Böden aus Rotliegendem bzw. Flugsand über Rotliegendem vor. Innerhalb der Sandkaute befinden sich außerdem temporär wassergefüllte Senken. Ökosystemare Zusammenhänge könnten mit Hilfe von einzelnen Tierarten, wie beispielsweise Zauneidechse und Erdkröte deutlich gemacht werden. Fächerübergreifendes Lernen, z.B. Biologie – Erdkunde würde sich anbieten.

Ein wesentliches, methodisches Grundprinzip ist laut Lehrplan Klasse 5 die „reale Begegnung“, d. h. durch Unterrichtsgänge und bei Exkursionen im Erdkundeunterricht und an Projekttagen erarbeiten die Schülerinnen und Schüler Inhalte mit Hilfe einer selbstständigen Informationsbeschaffung. Die Sandkaute Gundernhausen mit den darin ausgebildeten Bänderparabraunerden würde dafür ideale Bedingungen liefern.

#### **5 Konzeptentwicklung durch Lehre**

Seit dem Sommersemester 2015 wird im Masterstudiengang Physische Geographie der Goethe-Universität Frankfurt am Main das landschaftsökologische Seminar „Messeler Hügelland“ angeboten, in dem sich Studierende in ihren Abschlussarbeiten mit der Entwicklung eines bodengeo-

graphischen Umweltbildungskonzeptes mit der Sandkaute Gundernhausen beschäfti-

gen können. Zahlreiche kreative und ungewöhnliche Ideen wurden zusammengetragen und konnten in ein erstes Konzept (Berger 2017) für den außerschulischen Lernort „Faszination Boden - Sandkaute Gundershausen“ einfließen. Am Lehrplan Hessen orientiert wurde dort in einem ersten Schritt für die Klassen 5 und 11 Unterrichtseinheiten vorgestellt.

Im Rahmen einer Bachelorarbeit wurden im Frühjahr und Sommer 2017 in der Sandkaute die westliche Profilwand aufgegraben, bodenkundlich aufgenommen sowie sedimentologisch untersucht. Des Weiteren wurden Fotografien von typischen Bodenprofilen angefertigt, die in Form von tragbaren Roll-Up-Postern vor Ort eingesetzt werden können. Diese Vorarbeiten können – didaktisch reduziert – ebenfalls in die zukünftigen Materialien zum Bodenbildungskonzept einfließen.

## 6 Weitere Schritte

Gemeinsam mit einer Schule in der näheren Umgebung soll nun eine Adaption einige dieser Ideen an ausgewählte Lehrplaninhalte erfolgen. An dieser Schule ist neben einer Erdkunde/Biologielehrerin auch ein Chemielehrer interessiert, das Thema „Boden“ im Unterricht gemeinsam mit der Goethe-Universität zu entwickeln.

Dazu sollen passgenau auch fächerübergreifende Lernmaterialien ausgearbeitet werden, die für Lehrkräfte, zusätzlich zu regelmäßig stattfindenden Fortbildungsangeboten, eine einfache Umsetzung der Lehrinhalte vor Ort ermöglichen.

Es gibt Planungen der Gemeinde Roßdorf und des Landkreises Darmstadt/Dieburg – vorausgesetzt es finden sich mehrere Schulen als Nutzer – in der Sandkaute einen Container (s. Abb. 3) mit diesen Lehr/Lernmaterialien einzurichten, um Unterricht vor Ort zu erleichtern.

Zurzeit erfolgt ein Versuch zur Etablierung eines Sandmagerrasens durch Beimpfung mit Material nahegelegener Auswahlflächen (s. Abb. 3). Ob und wie sich diese Gesellschaft auf dem Bv-Horizont und z.T. im Cv+Bbt-Horizont, der nach dem Abschieben des Ober- und z.T. Unterbodenmaterials entwickeln wird, ist eine spannende Fragestellung. Ein Monitoring durch Studierende des Instituts für Physische Geographie sowie durch Schulprojekte auf dieser Fläche wäre wünschenswert.



Abb. 3: Laufende und geplante Arbeiten in der Sandkaute Gundershausen

Es wurden weitere studentische Arbeiten angefertigt, die erste Ideen dafür liefern, wie ein außerschulischer Lernort auch in die nähere Umgebung thematisch eingebettet werden könnte. Denkbar wäre eine weitere Entwicklung mit Bezug zu den umliegenden Waldgebieten durch eine appgestützte Wegeführung (GeoPfad), ein Quizmodul für die Oberstufe und ein GeoSoilCaching, sowie die „sportliche“ Nutzung des in der Nähe befindlichen Geotops Kupfergrube. Eine mögliche Umsetzung wäre allerdings erst der zweite Schritt, wenn der bodenkundliche Lernort von Schulen und weiteren Bevölkerungskreisen gut angenommen werden würde. In einem dritten Schritt könnten die Lage der Sandkaute im Übergang zum angrenzenden Sandlöss- und Lössgebiet, kombiniert mit weiteren Standorten, in Wert gesetzt werden.

## **Danksagung**

Ein besonderer Dank gebührt dem Hessischen Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, dem Landkreis Darmstadt-Dieburg, Hessen Forst sowie der Gemeinde Roßdorf als kooperierende Institutionen, ohne die eine solche Arbeit mit Studierenden nicht umsetzbar gewesen wäre.

## **7 Quellenverzeichnis**

Berger, C. (2017): BodenBildungKonzept Faszination Boden - Sandkaute Gundernhausen.- 27 S. unveröffentlicht.

Hemmer, I. (Hrsg.) (2010): Interesse von Schülerinnen und Schülern an einzelnen Themen, Regionen und Arbeitsweisen des Geographieunterrichts. Ergebnisse der empirischen Forschung und deren Konsequenzen für die Unterrichtspraxis.- Geographiedidaktische Forschung 46. Weingarten: Selbstverl. d. Hochschulverb. für Geographie u. ihre Didaktik.

Hopf, A. (1993): Grundschularbeit heute – didaktische Antworten auf neue Lebensverhältnisse.- München: Ehrenwirth.

Kuprian, M., A. Harbodt, W. Heimer, C. Geske, G. Gillen, R. Glenz, H. Seitel, K. D. Jung, M. Krah-Schmidt & A. Rosenstock (2010): Naturschutzprojekt „Messler Hügelland – Artenvielfalt vor unserer Haustür“. In: Jahrbuch Naturschutz in Hessen13, 38-44.

Prinz-Grimm, P. & I. Grimm (2002): Wetterau und Mainebene.- Sammlung geologischer Führer 93. Berlin: Borntraeger.