

Schlussbericht

Pilotprojekt Bodenkartierung Kanton Luzern 2024/2025

„Effizienzoptimierung einer grossflächigen Bodenkartierung“



Berichtsverfasser

Sina Schneider
Bericht Nr. e0252
Juni 2025

Auftraggeber

Umwelt und Energie (uwe)
Gewässer & Boden
Libellenrain 15
6002 Luzern



Inhaltsverzeichnis

2.	Ausgangslage.....	3
3.	Profilphase.....	3
4.	Bohrkernaufnahme	4
5.	Zusammenfassung und Fazit	7
5.1	Profilphase	7
5.2	Bohrkernaufnahme.....	7



1. Ausgangslage

Das Konzept für die schweizweite Bodenkartierung beinhaltet eine 5-jährige Vorbereitungsphase in der neue Kartiermethoden getestet werden sollen. Der Kanton Luzern hat ein entsprechendes Pilotprojekt ausgearbeitet. Vom Herbst 2024 bis Herbst 2025 sollte eine neue Erhebungsmethode hinsichtlich ihrer Praktikabilität und Effizienz für eine grossflächige Bodenkartierung getestet werden. Das Kartiergebiet liegt in der Gemeinde Rickenbach und umfasst 107ha.

Das Projekt begann für das Kartierteam ab der Profilphase. Die Konzeptphase wurde durch einen externen QS durchgeführt. Das Kartierteam erhielt die Konzeptkarte inklusive den erforderlichen Layern im GIS Format. Die Standorte der Profile (5 Leitprofile) sollten anhand der Konzeptkarte und den Vorschlägen des externen QS vom Kartierteam geprüft und definitiv festgelegt werden. Die Organisation der Profilöffnungen und –schliessung übernahm das Kartierteam. Bei jedem Profil wurden horizontweise gestörte Proben (Sackproben) entnommen und ins Labor geschickt.

Im Anschluss an die Profilphase wurden 42 maschinelle Bohrungen durchgeführt. Es wurde hierfür ein Maschinist vom Kanton Luzern beauftragt. Die Standorte für die Bohrungen wurden von der externen Projektleitung festgelegt. Zusätzlich zu den maschinellen Bohrungen wurden Handbohrungen durchgeführt, sodass insgesamt rund 4 Bohrungen pro Hektar vorhanden waren.

2. Profilphase

Es wurden 5 Leitprofile erstellt. Der externe QS machte im Rahmen der Konzeptkarte die Vorschläge für die Standorte der 5 Leitprofile (mit Prio 1,2 und 3). Anschliessend erstellte die externe Projektleitung nach der Leitungsprüfung eine Karte mit den Standorten der Profile. Anhand der Konzeptkarte und den Vorschlägen des externen QS wurden dann die Standorte vom Kartierteam geprüft und definitiv festgelegt. Bei der Überprüfung der vorgeschlagenen Standorte sollte lediglich die Zugänglichkeit der Standorte überprüft werden. 1 Profil wurde von extern ohne zu überprüfen „ab Büro“ versetzt. Es stellte sich heraus, dass dieses Profil stark anthropogen beeinflusst ist und daher nicht repräsentativ für Kartierung war.

Die Profilaufnahmen wurden wie üblich durchgeführt. Die Aufnahmen sind der Soildatenbank zu entnehmen. Gleichzeitig wurden horizontweise gestörte Proben (Sackproben) entnommen und ins Labor geschickt.



Es wurden 2 tiefgründige Braunerden, eine mässig tiefgründige Parabraunerde, ein mässig tiefgründiger Buntgley und ein ziemlich flachgründiger Regosol aufgenommen.

Dadurch, dass die Konzeptkarte nicht selbst erstellt wurde und auch nicht die dafür notwendigen Handbohrungen gemacht wurden, waren nur wenige Hintergrundinformationen über die Bodenvorkommen vorhanden. Die Bodenansprache war schwieriger, da vorab der Bezug zur Landschaft nicht hergestellt wurde. Die vorgängige Auseinandersetzung mit der Landschaftsentstehung und Pedogenese hat gefehlt. Dies zeigt sich z.B. bei der Beurteilung ob Stau- oder Fremdnässe.

3. Bohrkernaufnahme

Im Anschluss an die Profilphase wurden 42 maschinelle Bohrungen gemacht. Der Plan für die Bohrstandorte wurde von der externen Projektleitung erstellt. Ursprünglich waren 50 Bohrungen geplant, 8 Bohrungen konnten jedoch wegen der aktuellen Bewirtschaftung nicht durchgeführt werden.

Es wurden 4 Standorte am Feldrand festgelegt an denen die Bohrkern (BK) abgelegt wurden. Die Bohrkern wurden im Folgenden vor Ort am Feldrand beim BK-Depot aufgenommen. Einige wenige wurden mitgenommen und im Büro aufgenommen.

Das Handling und die Lagerung der BK am Feldrand ging tiptop. Der Durchmesser (10cm) der BK war gut geeignet für Bodenaufnahmen und lieferten mehr Bodeninformationen als Handbohrungen (insbesondere bezüglich dem Skelettgehalt und der Bestimmung der PNG).

Die Bohrkern waren 1.40m lang. Wobei technisch bedingt die obersten 20cm der Bohrkernschalen immer leer blieben. Je nach Bodenmaterial, war mit einer Stauchung von circa 2cm zu rechnen. Dadurch, dass die BK mit 10cm Durchmesser recht mächtig sind, war gelegentliches Verschmieren am Rand des Kerns irrelevant und hatte keinen Einfluss auf die Horizontierung im Kern. Bei stark skeletthaltigen und sandigen Böden, fiel beim Bohren ein Teil des Materials aus der Aluschale und der BK war entsprechend kürzer. Dies traf auf maximal $\frac{1}{4}$ der untersuchten Kerne zu.

Die BK-Schalen wurden aufgeklappt und dann wurde eine Hälfte des Kerns mit Spatel horizontal abgestochen. So konnte man direkt einen Eindruck des Bodenmaterials bekommen und erste Horizontunterschiede erkennen. Die 2. Hälfte blieb in der anderen BK-Schale um die genaue Horizontierung zu ermitteln. Pro BK wurden horizontweise folgende Eigenschaf-



ten aufgenommen: Körnung, pH-Wert, Humusgehalt, Skelett, Vernässungsgrad. Je nach Mächtigkeit des BK's wurde pro BK rund 1 Stunde Zeit benötigt. Für alle BK wurden rund 42h benötigt (ohne Bereinigung der Daten).

Die ungestörte 2. Hälfte des BK's war auch wichtig für ggf. spätere Bodenaufnahmen z.B. für die QS. Im Rahmen dieses Projekts wurden die gefüllten Halbschalen von rund $\frac{1}{4}$ der BK für die spätere QS- Beurteilung aufgehoben. Für die QS wurden alle Bodeneigenschaften aufgenommen sowie der Bodentyp, Untertyp und die PNG bestimmt.

Der Zeitpunkt der Bohrkernaufnahme war zu kurz nach der Profilphase, weil:

1. Die Laborergebnisse der Profilaufnahmen noch nicht vorhanden waren. D.h. die Leitprofilaufnahmen konnten noch nicht abschliessend fertig gestellt werden.
2. Die KOBO-Spektroskopie Aufnahmen waren noch nicht gemacht und entsprechend waren noch keine Resultate vorliegend. D.h. Kartierer hatten mehr Eigenschaften (zusätzlich Corg, pH-Wert und Körnung) aufzunehmen als geplant. Die BK-Aufnahme hat dadurch doppelt so viel Zeit in Anspruch genommen wie ursprünglich geplant.
3. Es war keine Zeit die Tablet-Eingabemaske für die BK-Aufnahmen vorher zu testen. Zu Beginn der Aufnahmen hatte diese noch nicht vollständig funktioniert (einige Parameter konnten nicht eingegeben werden).

Es hat sich herausgestellt, dass die Standorte der Bohrkerns zum Teil nicht optimal waren. Zum Teil (6 Stück) lagen diese direkt neben einem Leitprofil (Aufnahme = identisch mit Profil). Bei der Verschiebung von Leitprofilen wurde nicht die Auswirkung auf die Bohrlochstandorte überprüft. Ausserdem gab es einige BK im Bereich eines Deponiekörpers (4 Stück).

11



Abbildung 1: Bohrfahrzeug mit Bohrkernsammelbehälter (Foto re.)(Fotos: S. Schneider)



Abbildung 2: 2 Bohrkernhalbschalen (10cm Durchmesser)(Fotos: S. Schneider).

4. Zusammenfassung und Fazit

4.1 Profilphase

- Insgesamt waren sehr viele Personen involviert (externer QS, externe PL, KOBO, Kartierteam, Unternehmer) was Kommunikation (z.B. Verschiebung von Punkten) kompliziert macht.
- Bodenansprache schwieriger wenn Bezug zur Landschaft vorher nicht hergestellt wurde (erfolgt üblicherweise während Konzeptphase)

4.2 Bohrkernaufnahme

- Zeitpunkt der BK-Aufnahmen sollte gut überlegt sein (was ist das Ziel der Aufnahmen, welche (Labor-) resultate sollten vorher zur Verfügung stehen)
- BK-Aufnahme mit 10cm-BK funktioniert gut. Gegenüber Handbohrung gibt sie mehr Informationen zu Skelett und PNG, und die Horizontierung kann genauer erfolgen.



- meines Erachtens eher weniger BK-Aufnahmen machen aber dafür besser platziert
- Problematisch ist, dass während Bohrung auf unerwartetes/ nicht repräsentatives Untergrundmaterial (z.B. Deponiekörper) nicht flexibel reagiert werden kann
- Dadurch, dass die BK an einem Depotplatz am Feldrand gelagert wurden, geht der Bezug zum genauen Standort des BK verloren. Eine abschliessende Beurteilung des Bodentypes ist daher nicht immer möglich (z.b. Unterscheidung ob Gley oder Pseudogley).

Ich könnte mir vorstellen, dass Bohrkern im Rahmen einer Kartierung als „erweiterte Profilaufnahmen“ geeignet sind. D.h. weniger Bohrungen aber an gezielten Standorten welche aufgrund der Konzeptkarte repräsentativ für bestimmte- im Gebiet typische Landschaftsformen sind.

Bern, 11.06.2025

Dr. Sina Schneider