

Tagungsbeitrag zu:

Jahrestagung der DBG, Kommission VI

Titel der Tagung: Böden verstehen, Böden nutzen, Böden fit machen**Veranstalter:** DBG**Termin und Ort:** 5.-10. 9. 2015, München**Berichte der DBG** (nicht begutachtete online Publikation), <http://www.dbges.de>**Validierung von potenziellen Archivböden Schleswig-Holsteins im Gelände**A. Mordhorst¹, H. Fleige¹, B. Burbaum², R. Horn¹**Schlüsselworte:** Archivböden, Bodenkartierung Raseneisenstein, Kalkmudde, Maibolt, Humusdwog, Plaggenesch**Zusammenfassung**

Um die Erhaltung von schutzwürdigen Archivböden stärker in der Bau- und Landschaftsplanung berücksichtigen zu können, ist deren Festlegung in Kartenwerken, z.B. in Form eines Archivbodenkatasters erstrebenswert. Vor diesem Hintergrund wurde im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR) damit begonnen das schleswig-holsteinweite Archivbodenvorkommen punktuell im Gelände zu überprüfen. Die Untersuchung von 52 Standorten im Feld (bodenkundliche Profilsprache) und Labor (diagnostische chemische Parameter) ergab, dass bei ca. 75% der untersuchten Standorte ein Archivboden ausgemacht werden konnte, wobei nicht immer der gesuchte Archivbodentyp (60%) vor-

¹ Institut für Pflanzenernährung und Bodenkunde der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Hermann-Rodewald-Str.2, 24118 Kiel.

² Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR) des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.

gefunden wurde, der untersuchte Boden aber dennoch eine Archivfunktion aufweisen konnte (15%).

Einleitung

Aus Sicht des Bodenschutzes ist es gesetzlich geregelt die wertvolle Archivfunktion von Böden als Zeugen der Natur- und Kulturentwicklung zu schützen (§1 und §2 BBodSchG). In Bezug auf Schleswig-Holstein spiegeln Archivböden u.a. Prozesse der Naturgeschichte wie (1) Sedimentationsvorgänge in den Marschen, hervorgerufen durch Trans- und Regressionsphasen des postglazialen Meeresspiegelanstiegs, (2) Ablagerungen von limnischen kalkreichen Sedimenten, (3) spezielle Stoffverlagerungen im Boden bedingt durch einen aktuellen oder rezenten Grundwassereinfluss (z.B. Kalk- und Eisenausfällungen) oder (4) einer ausgeprägten Stoffdynamik (Bildung von Maibolt) wider. Auch wird Böden mit Hinweisen auf die kulturelle Entwicklungsgeschichte wie dem Plaggenesch (5) eine besondere Archivfunktion eingeräumt.

Diesem im Auftrag des LLUR durchgeführten Projekt ist eine Ausweisung von potenziellen Suchräumen zum Archivbodenvorkommen über verfügbare Informationsgrundlagen (z.B. Geodatenbanken) vorausgegangen, die es mittels Sondierungen im Gelände zu überprüfen galt. Als Archivbodentypen wurden Dwogmarschen mit fossilem Ah-Horizont und sulfatreiche Organomarschen mit Maibolt (Marsch), Brauneisengleye und Plaggenesche (Geest) sowie Kalkgleye mit Sekundärcarbonat und Gleye aus kalkreichen Sedimenten (Östliches Hügel-land) aufgesucht.

Material und Methoden

Das über die Hauptnaturräume Schleswig-Holsteins verteilte Archivbodenvorkommen (Abbildung 1) wurde an 52 Standorten im Gelände anhand von Sondierungen bis 2 m Tiefe und Anlegen einer Schürfgrube für eine detaillierte Bodenansprache überprüft.

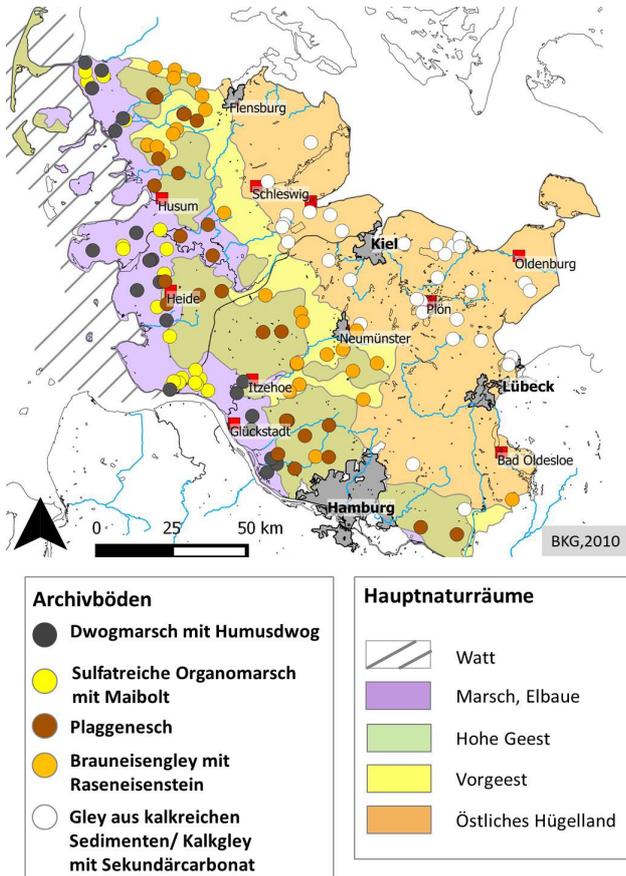


Abbildung 1: Vorkommen von potenziellen Archivböden in Schleswig-Holstein

Begleitend zu den bodenkundlichen Kartierungen (nach KA5, Ad-hoc-AG Boden, 2005) sind sowohl Bodenkenngrößen wie Textur, pH in CaCl_2 und organischer Kohlenstoff (Blume et al. 2010) als auch zusätzliche diagnostische Merkmale zur Ausweisung der Archivfunktion im Labor analysiert worden, so wie:

- Phosphatgehalte (P_2O_5) als Citronensäureextrakt nach van Reeuwijk (2002) von Eschhorizonten
- Eisengehalte (oxalat- und dithionitlösliches Eisen nach Blume et al. 2010)

von Horizonten mit Anreicherung von Brauneisen und Maibolt

- Carbonatgehalte (Blume et al. 2010) von kalkreichen Horizonten

Ergebnisse und Diskussion

Bei der Überprüfung im Gelände ließ sich das Vorkommen von Archivböden an 75% der aufgesuchten Standorte bestätigen (Abbildung 1). Die Ausprägung der Archivfunktion variierte u.a. durch pedogene und anthropogene Überprägungen oder Überlagerungen. Darunter gab es bei 15% der Standorte Abweichungen hinsichtlich des prognostizierten Archivbodentyps. Dabei war die gesuchte Archivfunktion entweder vorhanden oder ein anderer Ausprägungstyp einer Archivfunktion konnte ausfindig gemacht werden, z.B. wenn anstelle von sulfatreichen Organomarschen sulfatreiche Dwogmarschen mit Maibolt oder aber Norm-Dwogmarschen (ohne Maibolt) vorgefunden wurden, so dass die Bildung des fossilen Humusdwogs die Archivfunktion einnimmt. Die im Gelände kartierten Humusdwoge mit Humusgehalten von 1,4% bis 9,9% (Werte nicht gezeigt) befanden sich häufig in einer Tiefe von 45 bis 60 cm, seltener innerhalb der in

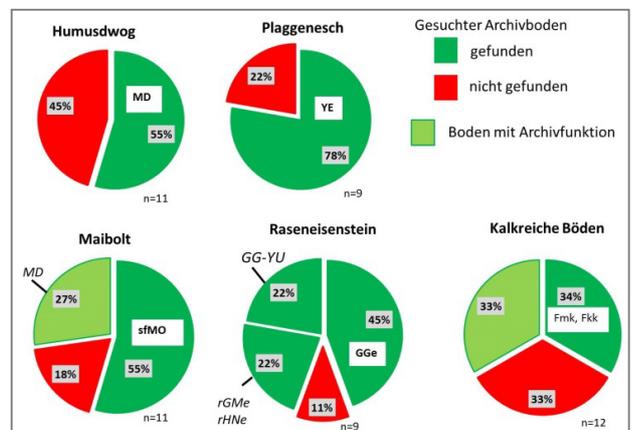


Abbildung 1: Prozentualer Anteil im Gelände bestätigter Archivböden oder alternativ dazu kartierter Böden mit Archivfunktion.

der KA5 definierten 40 cm (3 von 9 Standorten). Das potenzielle Vorkommen von Archivböden in der Geest konnte zum größten Teil bestätigt werden, nur an ca. 20 % der Standorte konnte keine Archivfunktion zugeordnet werden. Dabei wurden im Feld kartierte Plaggenesche nur als sichere Vorkommen ausgewiesen, wenn die nach internationaler Bodenklassifikation (WRB) festgelegten Grenzwerte für erhöhte Kohlenstoff- und P₂O₅-Gehalte im Eschhorizont (FAO, 2014) erreicht wurden (Tabelle 1). Die Phosphatgehalte schwanken dabei von leicht bis mäßig erhöhten, vergleichbar mit geplagkten Böden aus Nordwestdeutschland (Giani et al. 2014) und deutlich erhöhten Werten wie für Plaggenesche in Norwegen nachgewiesen (Schnepel et al. 2014).

Tabelle 1: Überprüfung kartierter Eschhorizonte geplagkter Böden anhand von diagnostischen Parametern

Standort	Feldkartierung		Diagnostik im Labor			
	Bodentyp	Untergrenze E-Horizont (cm)	% C _{org}		P ₂ O ₅ mg kg ⁻¹	
Achtrup	gbYE/SS	50	0,78	☑	360	☑
Nordhackstedt	gbSS-YE	80	0,68	☑	336	☑
Viöl	gbYE/SS	50	1,09	☑	1041	☑
Hattstedt	gbSS-YE	70	0,94	☑	510	☑
Seeth	gbYE/BB-SS	60	1,06	☑	1011	☑
Hemmingstedt	gbYE/SS-BB	75	0,91	☑	531	☑
Hasloh	gbSS-YE	70	1,3	☑	169	☒
Hohenhorn	bYE/SS	40	0,74	☑	222	☒
Erfde	gbYE/SS	70	0,79	☑	808	☑

☑/☒ Grenzwerte nach WRB (FAO, 2014) erreicht/nicht erreicht

Das Vorkommen von Brauneisengleyen stimmte bis auf eine Ausnahme mit den vorgegebenen Suchräumen überein, wobei der Ausbildungsgrad (Gkso=konkretionär, Gmso=gebantk, pedogen verfestigt) und Erhaltungszustand von Raseneisenstein stark variierte (Abbildung 2). Ist der anthropogene Eingriff, die mechanische Zerstörung der Raseneisenschicht deutlich im Profil erkennbar, sind Brauneisengley-Treposele als alternativer Bodentyp möglich. Für die Mehrheit der Standorte

mit Raseneisenstein wurden jedoch humusreiche, verfestigte, reliktsche Brauneisengleye mit mittleren Humusgehalten von 8,7 ± 3% im Oberboden angesprochen (z.B. Abbildung 2), während bei sehr hohen Humusgehalten die Bezeichnung als eisenreiche reliktsche Niedermoore oder Anmoorgleye (nicht KA5-konform) als Alternative vorzuschlagen ist.

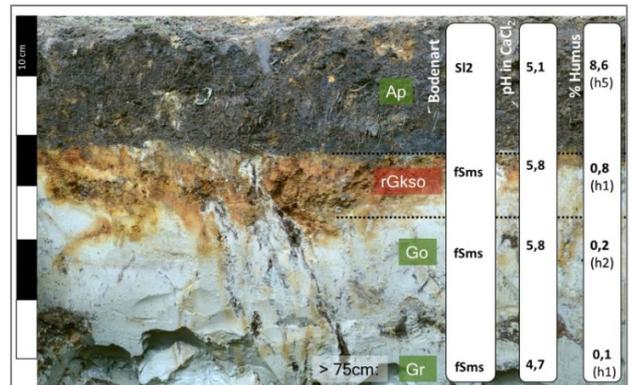


Abbildung 2: Humusreicher, verfestigter, reliktscher Brauneisengleye aus periglazialer Abspülsand über Geschiebesand (Embühren, Itzehoer Geest)

Eine Archivfunktion für kalkreiche Böden im Ostholsteinischen Hügelland konnte hingegen nur durch geogenbedingte Primäranreicherung von CaCO₃ für Gleye aus kalkreichen Sedimenten, entweder als Seekreide (bis zu 96% CaCO₃) oder als Kalkmudde (bis 82% CaCO₃), ausgemacht werden. Kalkgleye, d.h. Böden mit Anreicherung von Sekundärcarbonat (z.B. als Wiesenalk) waren an den vorgegebenen Suchräumen nicht zweifelsfrei nachweisbar, wobei die Differenzierung zwischen einer geogen und pedogen bedingten Ausfällung von CaCO₃ nicht immer eindeutig erscheint und beide Formen lokal auch in Kombination auftreten können (z.B. Fischer-Zujkov, 2000). Eine Überschneidung von gegogenen und pedogenen Prozessen im Boden kann

exemplarisch an einem reliktschen Moorgley (Abbildung 3) gezeigt werden. Das Auftreten von oberflächennahen Mudden unter geringmächtigen Torfkörpern als eine typische Erscheinungsform für Versumpfungs- und Verlandungsmoore (Chmielski & Zeitz, 2008) ist durch Kultivierungsmaßnahmen (Absenkung des Grundwasserspiegels) häufig pedogenetischen Veränderungen durch einsetzende Belüftung des Bodens ausgesetzt. Dabei findet nicht nur eine Volumenabnahme des Torfkörpers durch fortschreitende Minderalisierung statt, auch die darunterliegende organo-mineralische Kalkmudde zeigt deutliche Strukturveränderungen auf. Hier auftretende Trocknungsrisse bis zu 90 cm Tiefe und 20-30 cm Durchmesser sind dabei kein seltenes Phänomen (Schmidt, 1988 in Chmieleski, 2006) und unterstreichen das beachtliche Schrumpfungspotenzial von Mudden mit erhöhtem Humusanteil (Chmieleski, 2006, Gebhardt et al. 2008). Als weiterer sekundärer Prozess kann eine Anreicherung von CaCO_3 aus der Kalkmudde in den Torfkörper vermutet werden.

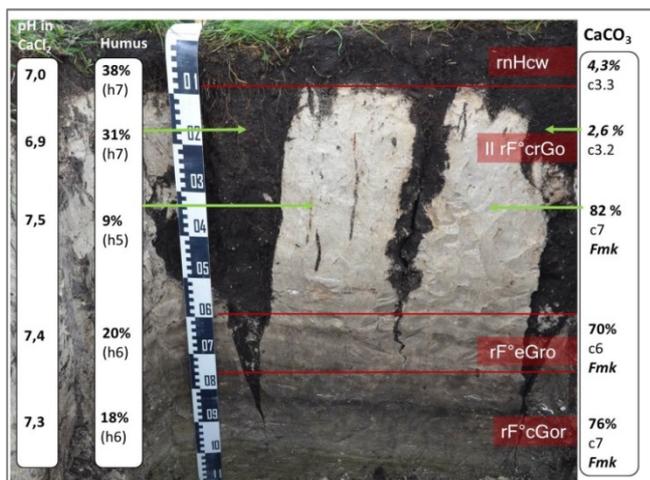


Abbildung 3: Reliktischer Moorgley aus flachem Niedermoortorf über einer mineralischen Mudde (Kalkmudde, Fmk) und Geschiebesand im tiefen Untergrund (Bosau, Holsteinische Schweiz)

Literatur

Ad-hoc-AG Boden (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, 5. Auflage, Hannover.

Blume, H.P., K. Stahr, P. Leinweber (2010): Bodenkundliches Praktikum. 3. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.

Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) (2010): Vektordaten des digitalen Landschaftsmodells 1:250.000.

Chmieleski, J. (2006) Zwischen Niedermoor und Boden: Pedogenetische Untersuchungen und Klassifikation von mitteleuropäischen Mudden. Dissertation Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät, Berlin.

Chmieleski, J., J. Zeitz (2008): Bodenkundliche Untersuchungen von sekundären Muddeböden in Brandenburg. Brandenburgische Geowissenschaftliche Beiträge 15 1/2, 199-129.

Food and agriculture organization of the United Nations (FAO) (2014): World reference base for soil resources (WRB). Rome.

Fischer-Zujkov, 2000: Die Schwarzerden Nordostdeutschlands- ihre Stellung und Entwicklung im holozänen Landschaftswandel. Dissertation an der Mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät II, Berlin.

Gebhardt, S., H. Fleige, R. Horn (2008): Wasserhaushalt und Schrumpfungverhalten von organischen Böden im Grundwasserabsenkbereich eines Wasserwerkes in Norddeutschland, Berichte der DBG, Wasser- und Stoffflüsse in der Landschaft, 29.-30. Mai 2008, Kiel.

Giani, L., Makowsky, L., Müller, K. (2014): Plaggic Anthrosol: Soil of the Year 2013 in Germany. An overview on its formation, distribution, classification, soil function and threats. J. Plant Nutr. Soil Sci 177, 320-329.

Schnepel, C., Potthoff, K., Eiter, S., Giani, L. (2014): Evidence of plagegn soils in SW Norway. J. Plant Nutr. Soil Sci 177, 638-645.

Van Reeuwijk, L.P. (2002): Procedures for soil analysis. Technical paper, 6th edition, Netherlands.