

Bodenmikromorphologische Studien von fluviatilen Schichtungen, von Pyriten sowie der Verkittung von Quarzen mit Eisenoxiden in einem Gley aus Auensand über tiefem Auenschluffton

Jörg Rinklebe, Otto Ehrmann, Heinz-Ulrich Neue

Mikromorphologische Studien an Dünnschliffen ergänzen makroskopisch-feldbodenkundliche Profilbeschreibungen und ermöglichen es, mikroskopische Verteilungsmuster (z.B. Konzentrationsunterschiede), pedogenetische Prozesse, Hohlräume, Poren, Risse, die Zusammensetzung der organischen Substanz, die Aggregatstruktur, Gefügeformen (Größe, Farbe u.a.) sowie Minerale in der Mikroskala zu diagnostizieren und detaillierter zu charakterisieren (FITZPATRICK 1993). In Auenböden spielt die Redoximorphose durch den Wechsel von Trocken- und Nassphasen eine entscheidende Rolle. Deren Auswirkungen (z.B. Eisenoxidausfällungen) sind mittels Dünnschliffen gut sichtbar und nachweisbar. Auenböden werden regelmäßig überflutet und unterliegen dem Einfluss von Erosion und Sedimentation. Feine fluviatile Schichtungen können mikroskopisch erkannt und beschrieben werden.

Auf den „Schöneberger Wiesen“ und den „Schleusenheger Wiesen“ im Biosphärenreservat Mittlere Elbe wurden von ausgewählten Bodenprofilen Dünnschliffe angefertigt, diese mikroskopisch untersucht und deren Ergebnisse fotodokumentiert. Detaillierte Standort- und Bodenbeschreibungen finden sich in RINKLEBE ET AL. (1999, 2000). Exemplarisch ist hier ein Gley aus flachem Auenlehmsand über Auensand über tiefem Auenschluffton (GGa: fo-lfo-s//fo-ut) der „Schöneberger Wiesen“ dargestellt. (Kurzbezeichnung: Gley aus Auensand über tiefem Auenschluffton; GGa: fo-s//fo-ut). Es handelt sich um einen Flutrinnenstandort, welcher einen makromorphologisch markanten Bodenprofilaufbau mit fluviatilen Schichtungen, sehr gut ausgeprägten Eisenoxidausfällungen und die für einen Gley in Auenlage charakteristische Horizontabfolge - aAh-aGo-aGr – aufweist (Tab. 1).

Tab. 1. Bodenkennwerte eines Gleys aus flachem Auenlehmsand über Auensand über tiefem Auenschluffton

Horizont	Tiefe	pH	el. Leitf.	Sand	Schluff	Ton	Ct	Nt	C/N	S	KAK _{eff.}	kf	Fe _o	Fe _d	Fe _o /Fe _d
	[cm]	CaCl ₂	[µS/cm]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]		[%]	[cmol ⁺ /kg]	[m/d]	[%]	[%]	[%]
aoAh	0 - 9	5,38	470	79	10	11	2,2	0,19	11,7	0,08	7,8	3,23	0,189	0,277	0,682
aAh-aGo	9 - 19	5,23	101,5	91	5	4	0,2	0,02	11,1	0,05	0,8	11,84	0,057	0,142	0,401
aGo	19 - 81	5,64	20,9	98	1	1	0,0	0,01	9,4	0,011	1,1	15,31	0,095	0,128	0,742
II aGro	81 - 110	5,25	160,3	45	33	22	0,6	0,06	9,4	0,043	10,3	0,00	0,482	0,615	0,784
aGor	110 - 140	5,06	617	9	54	37	3,3	0,27	12,1	0,163	17,0	2,43	0,631	0,823	0,767
aGr	140 - 165	5,35	218	12	49	39	3,9	0,32	12,3	0,516	16,1	n.b.	0,701	0,828	0,847

Der Dünnschliff des aoAh-Horizontes in der Bodentiefe 0 – 3 cm zeigt als Folge der Sedimentation durch die letzte Überflutung eine deutliche Schichtung (Abb. 1; Bild 90° nach rechts gedreht; fluviatile Feinschichtungen fand auch VON BUCH (1983). Das Foto entstand bei Durchlicht Dunkelfeld, folglich erscheinen die Hohlräume schwarz. Die oberen zwei Drittel des Bildes werden von einer Zone mit Pflanzenresten und Hohlräumen (dunkel) eingenommen. Mineralische Substanz fehlt dort weitgehend. Das untere Bilddrittel ist durch eine Zone mit vorwiegend mineralischem Material gekennzeichnet. Einzelne Quarze sind gut zu erkennen [1] (FITZPATRICK 1993, MACKENZIE UND ADAMS 1995). Die Matrix des aoAh zeigt im Gegensatz zu den obersten Bodenzentimetern keine mikroskopisch erkennbaren fluviatilen Schichtungen.

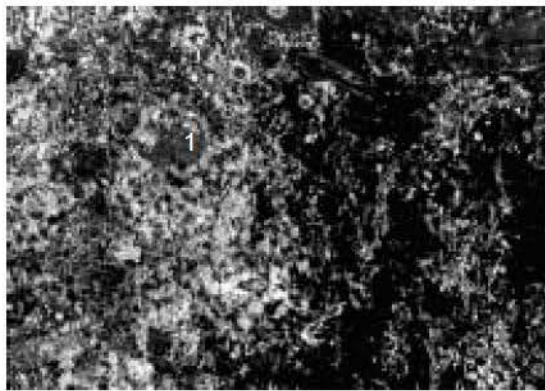


Abb. 1. Fluviale Schichtung im Dünnschliff (0 – 3 cm) des aoAh-Horizontes eines Gleys aus Auensand über tiefem Auenschluffton (Bild 90° n. re. gedreht)

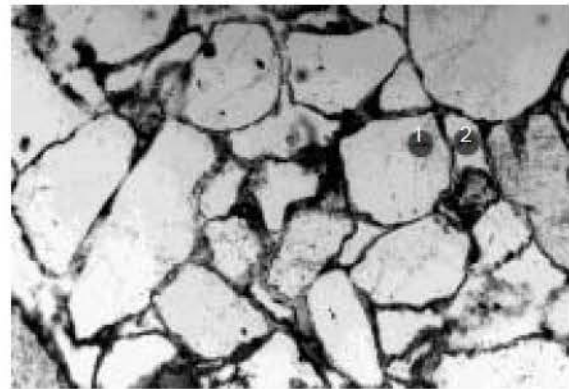


Abb. 2. Quarzkörner mit Eisenoxidausfällungen verkittet; Dünnschliff (74 – 78 cm) des Oxidationshorizontes (aGo) eines Gleys aus Auensand über tiefem Auenschluffton

Abb. 2 zeigt einen Ausschnitt aus dem aGo-Horizont in der Bodentiefe von 74 – 78 cm im Durchlicht-Hellfeld, wobei Hohlräume [2] weiß erscheinen. Der Go ist sehr reich an Quarzkörnern [1], deren Zwischenräume sind mit Eisenoxidausfällungen verkittet. Der aGr-Horizont des Gleys aus Auensand über tiefem Auenschluffton weist keine Schichtung mehr auf, außerdem fehlen mangels O_2 -Einwirkung Eisenoxidsäume gänzlich.

Abb. 3 zeigt bei Durchlicht - Hellfeld und Auflicht sowie starker Vergrößerung zahlreiche dunkle Kugeln (161-165 cm des aGr). Es handelt sich dabei um Pyrite (Eisensulfid). Die kugelförmige Form ist typisch für fromboidale Pyrite (FITZPATRICK 1993, PICHLER UND SCHMITT-RIEGRAF 1993) und aus der Bodengenese erklärbar: Bakterienkolonien haben schwefelreiche organische Substanz (S_{ges} 0,52 %; Ct 3,9 %) abgebaut (Tab. 1). Der dabei gebildete Schwefelwasserstoff reagiert in der Umgebung der Bakterienkolonie mit Fe^{2+} zu FeS , dieses wird um die Bakterienkolonie ausgefällt. Allmählich erfolgt dann die Umwandlung von FeS zu FeS_2 (Pyrit).

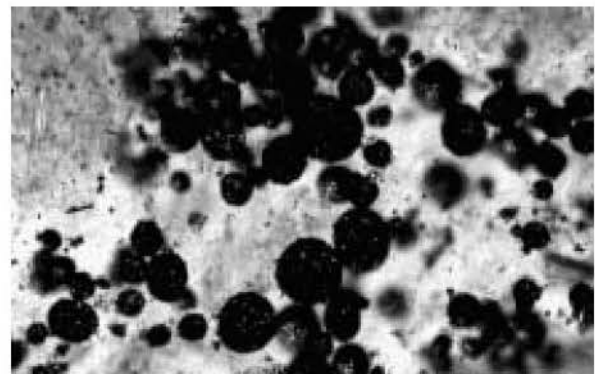


Abb. 3. Fromboidale Pyrite im Dünnschliff (161 – 165 cm) des Reduktionshorizontes (aGr) eines Gleys aus Auensand über tiefem Auenschluffton

Literatur

- FITZPATRICK, E.A. (1993) Soil microscopy and micromorphology. John Wiley & Sons. Chichester. New York. Brisbane. Toronto. Singapore. ISBN: 0-471-93859-9
- MACKENZIE, W.S., ADAMS, A.E. (1995) Minerale und Gesteine in Dünnschliffen. Ferdinand Enke Verlag Stuttgart. ISBN: 3 432 26801 7
- PICHLER, H., SCHMITT-RIEGRAF, C. (1993) Gesteinsbildende Minerale im Dünnschliff. 2. völlig neu bearb. Aufl. Ferdinand Enke Verlag Stuttgart. ISBN: 3 432 95522 7
- RINKLEBE, J., KLIMANEK, E.-M., HEINRICH, K., NEUE, H.-U. (1999) Tiefenfunktion der mikrobiellen Biomasse und Enzymaktivitäten in Auenböden im Biosphärenreservat Mittlere Elbe. Mittlg. Dt. Bdkdl. Gesell. 91 II, 699 – 702
- RINKLEBE, J., HEINRICH, K., NEUE, H.-U. (2000) Auenböden im Biosphärenreservat Mittlere Elbe - ihre Klassifikation und Eigenschaften. In: Friese, K., Witter, B., Rode, M., Miehlich, G. (Hrsg.) Stoffhaushalt von Auenökosystemen. Böden und Hydrologie, Schadstoffe, Bewertungen. Springer Verlag Berlin Heidelberg New York. ISBN: 3-540-67068-8. 37–46
- VON BUCH, M.-W. (1983) Bodenmikromorphologische Untersuchungen der Humusformen in der Pevestorfer Elbaue (Kreis Lüchow-Dannenberg). Abh. Naturwiss. Ver. Hamburg. (NF) 25. 91–113

Indikation in Auen

Präsentation der Ergebnisse **aus dem RIVA-Projekt**

Mathias Scholz, Sabine Stab, Klaus Henle (Hrsg.)

UFZ-Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH
Projektbereich Naturnahe Landschaften und Ländliche Räume

Das dem Bericht zugrunde liegende Projekt wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF, Projektträger BEO) unter dem Förderkennzeichen 0339579 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt der Beiträge liegt bei den Autoren.