

minimierung bewußt anaerob und umsetzungsfrei geführt. Die Kompostierung ist ein Teil des privaten Klärschlamm-Nutzungskonzeptes Stmk. Die Rottekontrolle (pH, EH, eL, Temp., Wasser, Gase) und die Abschlußuntersuchungen im Zeitraum Herbst/Frühjahr 1990/91 (fraktionierte Stoffanalyse, Humuscharakteristik, Substrateignung, Keimversuche, Beschaffenheit der Pflanzen, Stoffaufnahme durch die Pflanzen) wurden im Rahmen einer Diplomarbeit besorgt. Die Miete wurde nach rd. 2 Jahren (März 1992) neuerlich beprobt. Die vorliegenden Ergebnisse beziehen sich auf den Zustand des 2-jährigen, nachgerotteten Kompostes.

Das Ende der halbjährigen Hauptrotte war durch die Angleichung der Gasatmosphäre der Kompostmiete an die Luftatmosphäre durch die Positivierung der Redox-Potentiale, durch die Zersetzung der organischen Masse und durch intensive Stoff-Freisetzung aus dem Basaltmehl gekennzeichnet. Der Prozeß, der dazu führte, war tiefenabhängig und vollzog sich in den Mieten in einer von oben nach unten modifizierten Form. Maßgeblich dafür war die unterschiedliche Gefügeentwicklung in den verschiedenen Profiltiefen. Dementsprechend wurde die Kompostmasse in der aerob werdenden Rottephase unterschiedlich geprägt. Ausdruck dafür sind die Mietenhorizontierung und die daran gekoppelten Kompostmerkmale (Humusform, Löslichkeit, Verbindungsformen).

Die zweijährige Nachrotte hat die Unterschiede wertgebend vermischt. Ein augenfälliger Ausdruck dafür ist die Durchdringung der gesamten Miete mit Fällungsprodukten, diese waren nach der Hauptrotte auf die oberen Mietenpartien beschränkt. Die ursprüngliche Horizontierung, das Ergebnis der Hauptrotte, ist nur noch in Form linsenförmig aufgelöster Partien erhalten.

ÜBER DEN WECHSEL DER BODENEIGENSCHAFTEN AN DER LICHTOPTISCHEN AUFLÖSUNGSGRENZE

STEPHAN, S.

Institut für Bodenkunde der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Nußallee 13, D-3300 Bonn 1, Deutschland.

Bedeutung der lichtoptischen Auflösungsgrenze

Böden zeigen unter dem Mikroskop in jeder Größenordnung andersartige Teilchen, unterschiedliche Stoffe, und sogar die Wasserbindung der Poren wechselt. Wichtige Änderungen gibt es in der Nähe der lichtoptischen Auflösungsgrenze. Der feinkörnige Anteil der festen Substanz des Bodens, dessen Teilchen lichtmikroskopisch nicht einzeln darstellbar sind, enthält vorrangig Stoffe, die für wesentliche Bodenfunktionen, z.B. die Kationensorption, verantwortlich sind und denen eine kolloidale Dispersion zugeschrieben wird. Das Mikroskop bietet die lichtoptisch nicht auflösbaren Komponenten en bloc dar, und wir verknüpfen sie mit Informationen über die Eigenschaf-

ten der unterschiedlichen Substanzen, deren Anwesenheit sich aus den optischen Eigenschaften ergibt. Die Grenze des Auflösungsvermögens ist jedoch nicht zur Definition mikromorphologischer Kategorien geeignet, sie liegt für eine homogene Zusammensetzung des Unauflösbaren zu hoch (im oberen Bereich herrschen oft statt der Tonminerale detritische Primärminerale vor) und für die aktiven Humus- und Eisenoxidhydrat-Körnchen zu tief.

KUBIENAs Bodenplasma und die lichtoptische Auflösungsgrenze

W.L.KUBIENA hat die lichtoptisch nicht auflösbaren Komponenten des Bodens wegen ihrer kolloidalen Eigenschaften und chemischen Aktivität unter dem Begriff des "Bodenplasmas" beschrieben und den anderen Komponenten, insbesondere dem "Skelett" aus groben, chemisch nicht kurzfristig aktiven Mineralkörnern gegenübergestellt. Daß dabei für KUBIENA die Korngröße nicht wichtig war und die Untersuchungen viel mehr den chemischen, mechanischen und optischen Eigenschaften galten, zeigen: die Unterscheidung des Braunerde-Teilplasmas, bei dessen Koagulation sich lichtoptisch feinste Bezirke abgrenzen; der Vererdung, die mit dem Auftreten sichtbarer Eisenoxidkörnchen verbunden ist; das Braunlehm-Teilplasma, das zwar in sich homogen ist, aber im Löß in umgrenzten Aggregaten vorliegen kann (KUBIENA, 1970). KUBIENA hatte bei der Suche nach weiteren, an Bodentypen gebundenen Plasmaformen keinen Erfolg, und mit der stärkeren Zuwendung zu hohen Vergrößerungen, schließlich bis in den Bereich der Sub-(licht)mikroskopie, wurden komplexere und zugleich freiere Beschreibungsmöglichkeiten erforderlich, so daß der Plasma-Begriff durch die neutrale Bezeichnung Feinsubstanz (fine material) abgelöst wurde. Das Konzept des Braunlehmplasmas und seiner Vererdung ist aber für uns - mindestens beim Braunlehm und seinen Derivaten - noch immer wegweisend.

Feinsubstanz und lichtoptische Auflösungsgrenze

Der Begriff "Feinsubstanz" soll auf einer freien Wahl der Grenzgröße ohne unmittelbaren Bezug auf die lichtoptische Auflösungsgrenze beruhen (BULLOCK et al., 1985). Die Grenzgröße sollte die wichtigsten aktiven Komponenten einschließen. Von diesen liegen die Tonminerale oft, die Eisenoxide gelegentlich und die organische Substanz nur zu einem geringen Teil in lichtoptisch nicht auflösbarer Gestalt vor. Natürlich müßten die Tonminerale auch dann zur Feinsubstanz gehören, wenn sie aus Glimmerverwitterung und nachfolgenden Turbationen als Tondomänen mikroskopischer Größe hervorgehen. Hier kann man sich allerdings nicht immer an eine Grenzgröße halten, da man diese nicht so hoch ansetzen darf, daß z.B. ein erheblicher Teil der inaktiven Schluffkomponente von Lößböden zur Feinsubstanz zählt. Ein großer Teil der Eisenoxide und die reifen, hochpolymeren Humusstoffe sind vorwiegend als braune bis schwarze Körnchen von etwa 2-8 μm in der Bodenmatrix verteilt und sollten zur Feinsubstanz gehören. Diese Körnchen sind chemisch sehr aktiv, was sie neben ihren chemischen Eigenschaften einer erheblichen Rauigkeit und inneren Oberfläche verdanken. In den braunen Körnchen können sich Eisenoxide und organische Substanz durch gegenseitige Sorption vereinigen (STEPHAN et al., 1983). Auch können homogen verteilte, schnell umsetzbare Kalkschuppen zur Feinsubstanz gerechnet werden. Es ist sinnvoll, die Anteile der genannten Komponenten an der Feinsubstanz und ggf. auch den inaktivem Quarzdetritus anzugeben.

Chemisch hochaktive Komponenten in größeren Fraktionen

Die Teilchengröße chemisch hochaktiver Stoffe liegt also zwar häufig, aber keineswegs vollständig unterhalb der lichtoptischen Auflösungsgrenze. Es kommt sogar vor, daß ein erheblicher Teil der Kationenaustausch-Kapazität (KAK) den groben Fraktionen zuzuschreiben ist. Als Beispiel diene eine Probe von einer würmzeitlichen Fließerde aus smectitreichem Zersatz von oberoligozänem Trachyttuff vom Nordrand des Siebengebirges bei Bonn. Hier beträgt die potentielle KAK 53 mval/100 g, und das wären, auf die Tonfraktion vereinigt, 236 mval/100 g Ton; doch gemessen werden in der Tonfraktion 76 mval/100 g. Als wichtige Sorptionsträger werden die sandgroßen Bimskörner angesehen, in deren Poren sich Smectit gebildet hat (STEPHAN & BRIXY, 1991; vgl. BESOAIN, 1985, p. 890).

BESOAIN, E. (1985): Mineralogia de arcillas de suelos. San José/Costa Rica: IICA, 1205 S.

BULLOCK et al. (1985): Handbook for soil thin section description. - Albrighton/U.K.: Waine Research, 152 S.

KUBIENA, W.L. (1970): Micromorphological features of soil geography. New Brunswick/New Jersey, U.S.A.: Rutgers Univ. Press, 254 S.

STEPHAN, S. et al. (1983): Characterization of in situ organic matter constituents in vertisols from Argentina, using submicroscopic and cytochemical methods. - Geoderma 30, 21-34.

STEPHAN, S., BRIXY, I. (1991): Boden aus Trachyttuff-Verwitterungsprodukten im Pleiser Hügelland bei Bonn. Mitteilungen Dt.Bodenkundl.Gesellsch. 66, II, 863-866.

HOCHDRUCKMETAMORPHOSE - EINMAL NICHT NUR AUS PETROLOGISCHER SICHT

STÖCKHERT, B.

Institut für Geologie, Ruhr-Universität Bochum, Postfach 102148, D-4630 Bochum.

Als Definition für den Begriff *Hochdruckmetamorphose* wird ein Verhältnis Druck/Temperatur von $> 2 \text{ MPa} / ^\circ\text{C}$ (oder $< 50 \text{ }^\circ\text{C/kbar}$) vorgeschlagen. Der Druck ist in Anbetracht der relativ geringen Variabilität der Dichte der Krustengesteine in erster Näherung eine lineare Funktion der Tiefe. Alle Hochdruckmetamorphite indizieren damit für die jeweilige Tiefenlage zur Zeit ihrer Equilibrierung anomal niedrige Temperaturen, also eine ungewöhnliche thermische Struktur der Kruste.

Das heutige Temperaturfeld der Kruste läßt sich aus dem nahe der Oberfläche gemessenen Wärmefluß unter Annahme einer bestimmten Verteilung der radioaktiven Elemente in der Kruste modellieren. Die Unsicherheit ist aufgrund der unzureichenden