

### 5.3 Bodenkundliche Bestimmungsmethoden im Hinblick auf Befunde und Funderhaltung

Fundgegenstände in Böden unterliegen denselben Veränderungen wie natürliche Bestandteile gleicher oder ähnlicher Zusammensetzung; wesentliche Unterschiede ergeben sich, wenn sie nicht von Anfang an in die Prozesse der Bodenentwicklung einbezogen waren, sondern zu einem fortgeschrittenen Zeitpunkt hineingelangt sind. Das verstärkt sich noch, wenn sich die Umweltbedingungen zwischenzeitlich geändert haben (z. B. durch den Anstieg des Grundwasserspiegels). Einen Sonderfall stellen lokale Änderungen wie die Einbringung von Kalksteinen in einen sauren Boden dar, unter denen sich Knochen erhalten können, die daneben längst vergangen wären. So lässt sich zwar eine Reihenfolge der Vergänglichkeit im Boden aufstellen, aber sie wird in Wirklichkeit oft durchbrochen, sei es auch nur wegen unterschiedlicher (manchmal andauernder) Resistenz gegen die zerstörerischen Kräfte der Umgebung in Abhängigkeit von Größe, Homogenität und (mangelnder) Porosität der Stücke. – Umgekehrt sind Fundgegenstände geeignet, als Relikte völlig andere Umweltbedingungen zu konservieren, wie dies bei der Frostsprengung von paläolithischen Feuersteingeräten in Freilandfundstellen der Fall ist. Die Funderhaltung ist somit auch in bodenkundlicher Hinsicht von hohem diagnostischen Wert.

Die für die Funderhaltung wesentlichen Bodeneigenschaften lassen sich unter Bodenart, Kalkgehalt, Versauerungsgrad (pH) und Lufthaushalt einordnen; hinzu kommt die Eintragung von Chlorsalzen durch die Düngung.

#### 5.3.1 Bodenart

Bodenkundler verstehen darunter eine Korngrößenkombination, die bei Feldfrische aus gekneteten Proben von nicht mehr als 1 cm<sup>3</sup> zu ermitteln ist (siehe beigefügte Tabelle). Sande zeichnen sich oberhalb des Grundwasserbereichs durch intensive Auswaschung und gute Belüftung aus und sind häufig kalkfrei, ihre Böden sind daher sauer.

Lehme zeichnen Befunde am besten nach, neigen aber zur Verschlammung.

Tone zeigen außerhalb des Grundwasserbereichs starkes Quellen und Schrumpfen mit entsprechender Zerstückelung der Befunde, sie schmierieren in nassem Zustand und sind im trockenen kaum noch grabbar.

Tabelle

Zwischen den Händen ausrollbar;

1. Ja, bis mindestens halbe Bleistiftdicke,
  - knirschend beim Quetschen am Ohr: sandiger Lehm
  - stumpfe Gleitfläche, mehlig: schluffiger Lehm
  - glänzende Gleitfläche, am Finger klebend: toniger Lehm bis lehmiger Ton

– nicht knirschend beim Zerbeißen eines Plättchens: Ton (Tongehalt >65 %).

2. Ja, höchstens bis halbe Bleistiftdicke: stark sandiger Lehm

3. Nein,

– jedoch durch Kneten formbar: lehmiger Sand

– gerade noch bindig: anlehmiger Sand

– in einzelne Körner zerfallend: Sand (Feinmaterial <5 %).

#### 5.3.2

Kalkgehalte stützen die Erhaltung von Zähnen und Knochen, Kalk (Perlen, Schnecken- und Muschelschalen, auch Korallen) und unedlen Metallgegenständen (Eisen). Dabei kann es zu Einlagerung von Kalk in poröse Stücke und sogar zu massiver Umhüllung (Konkretionsbildung) kommen, mit der die Fundstücke den Einfluss einer Bodenentwicklung überdauern. Gläser werden dagegen angegriffen, wenn gelöster Kalk zugegen ist. Zur Ermittlung des Kalkgehaltes dient verdünnte Salzsäure, doch hängt die Intensität der Reaktion von Kristallgröße und Mineralart ab (bei frischgefälltem pulvrigen Calcit sehr heftig, bei grobkristallinem Dolomit eventuell überhaupt nicht oder erst nach Zermahlen). Sekundäre Aufkalkung ist manchmal an Ausfüllung von Wurzelröhren (als Pseudomyzel) zu erkennen.

#### 5.3.3 Versauerungsgrad

Liegen die pH-Werte (der negative Logarithmus der Wasserstoff-Ionenkonzentration) in kalkhaltigen Proben oberhalb 7, so gehen sie in braunen oder durch Stauwasser beeinflussten marmorierten Unterböden fast stets unter 6, manchmal sogar unter 4 herunter; die meisten tiefer entwickelten Plateauböden sind also sauer. In dem Maße wie die Löslichkeit kalkiger Substanzen steigt, sinkt die der Kieselsäureverbindungen. Der pH-Wert kann mit Indikatorstäbchen (Firma Merck) gemessen werden; dazu wird eine Suspension von Boden zu 0,01 molarem CaCl<sub>2</sub> im Verhältnis von 1:2,5 hergestellt und nach 20 Minuten gemessen.

#### 5.3.4 Lufthaushalt

Unter Lufteinfluss werden organische Substanzen abgebaut und Gegenstände aus unedlen Metallen in Oxide umgewandelt, die weniger haltbar sind. Durch die Oxidbildung erhalten sich jedoch Gewebereste in der nahen Umgebung. Da auch der Zustand der Eisenoxide im Boden selbst vom Lufthaushalt abhängig ist, lässt dieser sich mit hoher Sicherheit aus Färbung und Farbverteilung er-

schließen. Gleichmäßige braune (durch Goethit, mit Humus) oder rote Unterbodenfärbung (durch Hämatit, ohne Einfluss von Humussäuren) deutet auf gute Belüftung hin. Tritt dagegen Orangefärbung neben oder unterhalb eines weißgrau gebleichten nassen Materials auf, dann weist die Lepidokrokitbildung in diesem Falle auf einen Übergang von mangelnder zu besserer Belüftung hin. Marmorierung (d. h. Entfärbung an Rissen, Wurm- und Wurzelröhren, eventuell mit Rosträndern in einer braunen Matrix) ist ein Zeichen für Wechselfeuchte und intensive Fundzerstörung, da sich mit Befeuchtung und Belüftung jedesmal auch der pH-Wert im Boden ändert (Versauerung bei Belüftung). Umgekehrt sind im Schwankungsbereich des Grundwassers Risse, Wurm- und Wurzelröhren braun gefärbt durch den Luftzutritt von oben; hier findet Eisenausscheidung und darunter gelegentlich auch Kalkausscheidung statt. Es kommt zur Bildung von Eisenkarbonaten und zur Umkrustung eiserner Gegenstände. Der

ständige Grundwassereinfluss darunter (mit entsprechendem Luftabschluss) dokumentiert sich durch blaugraue (mit Schwefeleisen) und grüngraue Färbung (mit reduziertem Eisen); damit geht die Erhaltung von organischen Resten (auch von Bernstein) einher. In grundwasserbeeinflussten Lagen kann es zweckmäßig sein, Humus- von Eisen-/Manganoxidfärbung zu unterscheiden. Dies geschieht am einfachsten durch Glühen einer Probe, wobei sich die Oxide rot färben.

Um die Gefährdung metallischer Funde durch Chloreinträge in Ackerlandschaften abzuschätzen, wird man am ehesten ein Labor heranziehen. Die qualitative Bestimmung ist einfach: Der Extrakt aus wenig Bodenmaterial mit ca. 5 ml destilliertem Wasser wird vorsichtig abgossen (notfalls gefiltert) und mit 1 Tropfen Silbernitratlösung (Lichtschutz) versetzt. Bei Anwesenheit von Cl entsteht ein weißer Niederschlag aus Silberchlorid.