

## 7.1 Phosphatkartierungen – Möglichkeiten und Grenzen

Phosphor (P) bzw. Phosphat (als P 205 und weitere z.T. sehr komplizierte Verbindungen) kommt als sogenanntes natives Phosphat überall in der Erdkruste und den daraus entwickelten Böden vor. Daneben ist es ein wichtiger Stoff zur Lebenserhaltung menschlicher, tierischer und pflanzlicher Organismen und ist daher in diesen Organismen, deren Überresten und den menschlichen und tierischen Ausscheidungen enthalten.

Kommen diese Stoffe in den Boden (Düngung; Abfall), werden sie zersetzt und in ihre anorganischen Bestandteile zerlegt.

Auch Stoffe wie Stickstoff, Kalium, Calcium gelangen bei diesen Prozessen in den Boden. Sie sind jedoch weniger geeignet, nach längeren Zeitabläufen als Indikator für bestimmte Aktivitäten zu dienen. Der Grund dafür liegt in ihrer mehr oder weniger schnellen Auswaschung unter den in Mitteleuropa herrschenden humiden Bedingungen, die in der Bilanz immer zu einer Abwärtsbewegung im Boden führen. Phosphor bzw. Phosphat werden jedoch sehr stark an bestimmte Bodenteilchen gebunden, liegen damit von einigen Ausnahmen (Podsolierung, Tonverlagerung, Bioturbation und anderen Massenverlagerungen) abgesehen, sehr fest an der Stelle, an der sie in den Boden gelangten und können auch nach langen Zeiträumen analytisch nachgewiesen werden. Eine Datierung des Phosphats ist leider nicht möglich.

### 7.1.1 Methoden des Phosphatnachweises

Der im Boden vorkommende Phosphor liegt in verschiedenen Fraktionen und Bindungsformen vor, die hier nicht näher diskutiert werden sollen. Da es nicht möglich ist, den durch menschliche Aktivitäten wie Düngung, Abfallbeseitigung, Viehhaltung in den Boden gebrachten Phosphor einer bestimmten Fraktion zuzuordnen, hat es sich als zweckmäßig und am aussagekräftigsten erwiesen, den Gehalt des gesamten Phosphors im Boden zu bestimmen. Die hierfür entwickelte sogenannte Gesamtphosphatmethode ist jedoch aufwendig und entsprechend kostspielig. In langjähriger Arbeit erwies sich das wesentlich preisgünstigere Glühaufschlussverfahren nach Bleck als für archäologische Zwecke ebenso gut geeignet. Es handelt sich dabei allerdings um eine chemische Analyse, die nicht im Feld durchgeführt werden kann, sondern ein Labor mit entsprechender Ausstattung erfordert.

### 7.1.2 Anwendungsmöglichkeiten

Nachweisen lassen sich durch die P-Kartierung im freien Gelände und im Grabungsplanum Siedlungsareale, alte Ackerfluren, Hausgrundrisse, die unterschiedliche Nutzung von Flächen innerhalb von Häusern, Abfallgruben, eventuell Gräber, Abflussgräben, Viehpferche etc., also alle Maßnahmen und Einrichtungen, mit denen ein P-Eintrag in den Boden verbunden ist oder war. Es lassen sich in der Vertikalen z. B. auch alte begrabene Oberflächen wiederfinden. Sehr wichtig ist dabei eine relativ ungestörte Gelände- bzw. Befundsituation. Haben historische oder rezente Umschichtungen und Verlagerungen im Boden stattgefunden, egal ob natürlich oder anthropogen verursacht, kann die P-Kartierung kaum klare Ergebnisse liefern. Ebenso führen P-haltige Stoffeinträge wie Düngung direkt in den zu untersuchenden Horizont zu einer deutlichen Veränderung im P-Gehalt und lassen Aussagen zu archäologischen Fragen nicht mehr zu. Durch die sehr langsame vertikale Verlagerung von P im Boden ist es aber sehr wohl möglich, unterhalb eines Pflughorizontes eine P-Kartierung durchzuführen.

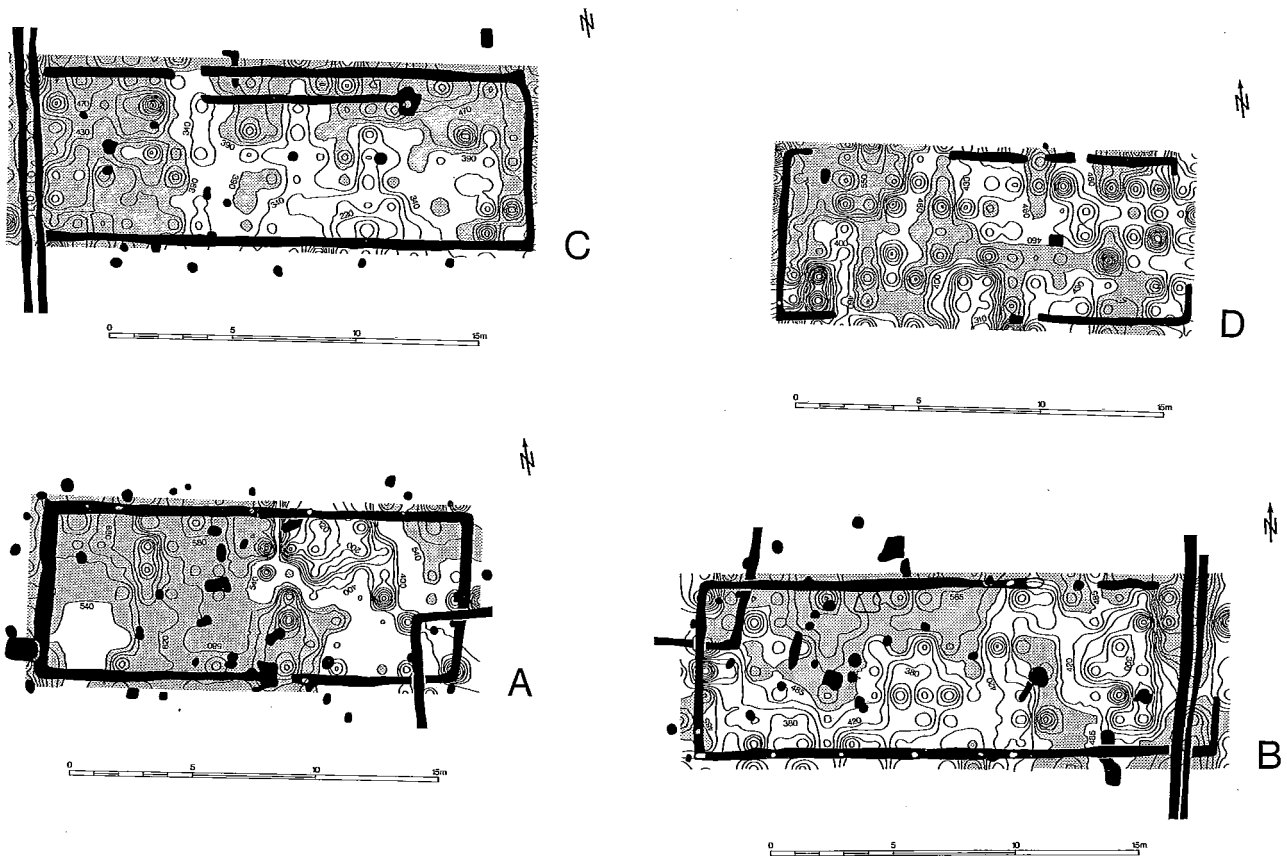
Besondere Voraussetzungen erfordert die Kartierung zur Lokalisierung alter Ackerfluren. Sind historischer und rezenter Ackerhorizont identisch, sollte auf eine Kartierung verzichtet werden, da die modernen Einflüsse mit großer Wahrscheinlichkeit frühere Einträge völlig überdecken. Ist der historische Horizont allerdings deutlich mächtiger, kann eine Probenahme in größerer Tiefe erfolgen. Erfolgversprechend ist eine Kartierung von historischen Ackerfluren auch, wenn nach der früheren Beackerung bald eine forstliche Nutzung oder natürliche Bewaldung eingesetzt hat, die bis zum heutigen Tage andauert.

Innerhalb von Siedlungsarealen und Hausgrundrissen ist eine P-Kartierung meist auch in einem recht tief liegenden Planum im C-Horizont unterhalb des humosen Bodenhorizonts (Ah- oder Ap-Horizont) möglich. Hier sind die historischen Einträge als P-haltige Flüssigkeiten (z.B. Jauche) auch in tiefer liegenden Bodenhorizonten so intensiv, dass sich erhöhte Konzentrationen nachweisen lassen.

### 7.1.3 Probenentnahme und Darstellung der Ergebnisse

Zunächst ist das Raster der Beprobung festzulegen. Bei der Kartierung einer größeren Fläche von z. B. 100 ha zur Lokalisierung alter Ackerflächen und Siedlungsareale hat sich ein Probenabstand von 50 m als günstig erwiesen. Man kann nach der Analyse, und das gilt für alle Kartierungen, immer noch festlegen, wo das Raster gegebenenfalls verengt werden muss.

Wurde durch diese Kartierung eine Siedlungsfläche ermittelt, ist zur Abgrenzung der Siedlung ein 10-m-Raster angebracht.



1 Phosphatkartierungen in Lauchheim-Mittelhofen, Häuser A bis D. Die eingegrabenen Schwellbalken und Pfosten sind schwarz, die Phosphatwerte als Linien dargestellt. Bereiche hoher Konzentration sind dunkel hervorgehoben. Solche Kartierungen bieten die Möglichkeit, Wohn- und Stallbereiche zu unterscheiden.

Kartierungen innerhalb von Häusern werden meist im 1-m-Raster durchgeführt. Probenentnahmen in 0,5 m Abstand fokussieren das Ergebnis deutlich, erhöhen den Aufwand aber auch erheblich. Sie können in Einzelfällen jedoch durchaus angebracht sein. Bei derartigen Beprobungen sollten „Anomalien“ wie Pfostenlöcher, Gruben etc. gemieden werden, sie würden das Bild nur verfälschen. Ein schneller Wechsel im Bodenmaterial muss bei der Auswertung der Analysen berücksichtigt werden und ist bei der Probenentnahme entsprechend zu vermerken. Alle P-Proben einer Grabung sollten mit einer durchlaufenden Nummer versehen werden, die sich den Koordinaten auf dem Beprobungsplan eindeutig zuordnen lässt. Als Probenmenge genügen meist 250 gr Boden, die man z. B. mit einer Kelle flach an markierter Stelle entnimmt. Das Ergebnis der Analyse ist zunächst einmal nur eine Zahl, welche die Menge P pro Kilogramm Boden in Milligramm angibt. Man kann diese Zahlen in den Beprobungsplan eintragen. Besser ist jedoch eine zusätzliche graphische Darstellung mit einer möglichst farbigen Abstufung der P-Konzentration. Eine Interpretation der Ergebnisse ist damit sehr viel leichter möglich (Abb. 1). Die hier beschriebene Methode zur P-Kartierung für archäologische Zwecke ist ein altbekanntes Verfahren, wurde jedoch erst 1976 durch Harald Gebhardt wieder in die archäologische Arbeit eingeführt und ist seitdem vor

allem in Deutschland, in jüngster Zeit auch in Dänemark, Norwegen und Schweden erfolgreich im Gebrauch. Es gibt darüber hinaus noch eine Reihe anderer bodenkundlicher Methoden, die der Archäologie dienen können und auch eingesetzt werden. Neben der feldbodenkundlichen Profilsprache sind hier vor allem mineralogische Untersuchungen zu nennen, die nähere Auskunft über Beschaffenheit und Herkunft von Bodenmaterial geben können.

Dr. rer. nat. Jörg Lienemann  
Abola  
Postfach 11 43  
26 001 Oldenburg

#### Literatur

Bleck: Zur Durchführung der Phosphatmethode. Ausgrabungen und Funde 10, Berlin 1965.  
Harald Gebhardt: Bodenkundliche Untersuchung der eisenzeitlichen Ackerflur in Flögeln-Haselhörn. Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet 11. Hildesheim 1976.