

## **PHOSPHATANALYSEN IN EINEM FRÜHMITTELALTERLICHEN HAUS IN SCHALKSTETTEN (GDE. AMSTETTEN, ALB-DONAU-KREIS)**

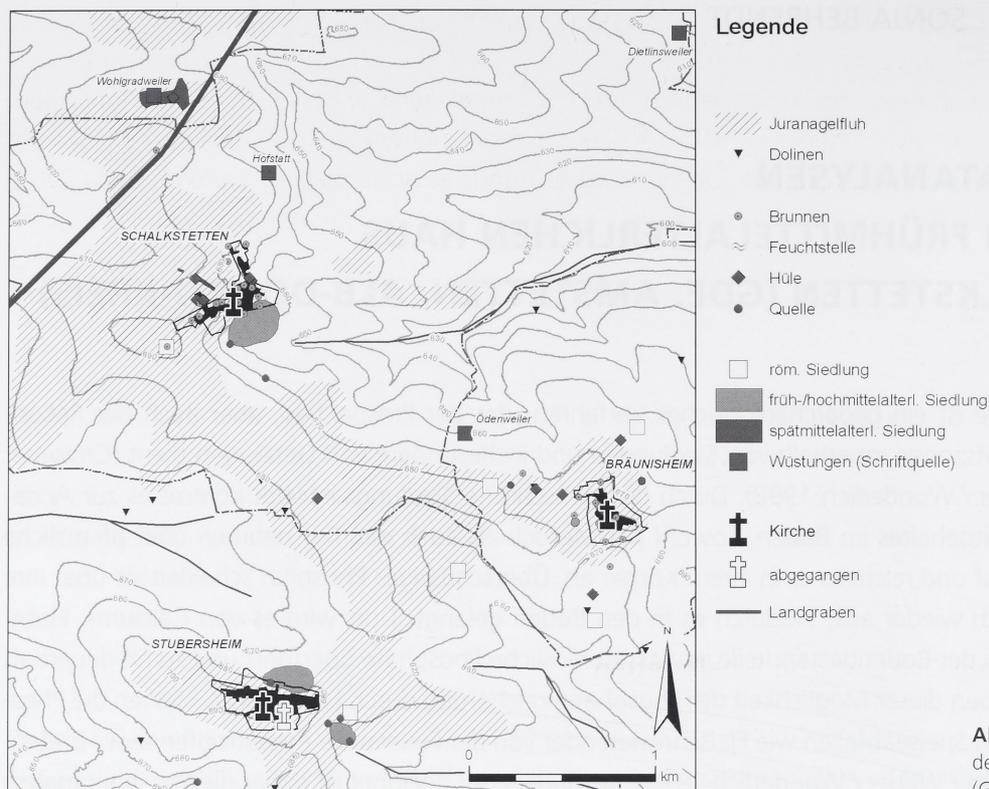
Die Phosphatmethode ist ein geoarchäologisches Verfahren, das der Prospektion, aber auch der Rekonstruktion von Aktivitätszonen innerhalb von Siedlungen und insbesondere von Gebäuden dient (Crowther 1997; Klamm / Weber / Wunderlich 1998). Durch die menschliche Siedlungsaktivität kommt es zur Anreicherung des Phosphatgehaltes im Boden. Sowohl der Mensch als auch das Tier nehmen über pflanzliche Nahrung Phosphat auf und reichern es in ihrem Körper an. Überschüssiges Phosphat scheiden sie über ihre Exkremente schließlich wieder aus, wodurch es in den Boden gelangt. Dort wird es von Calcium-, Eisen- oder Aluminiumionen der Bodenbestandteile in wasserunlösliche Phosphate überführt und somit dauerhaft in der Erde fixiert. Neben dieser Möglichkeit der Phosphatanreicherung durch Exkremente können die Phosphateinträge auch von Speiseabfällen wie Fleischresten oder von der Feuerstelle herabtropfendem »Bratensaft« stammen (Klamm / Weber / Wunderlich 1998). Besonders gut geeignet ist daher die Phosphatanalyse zur Identifizierung des Wohnraums mit seiner Feuerstelle sowie des Stallbereichs innerhalb eines Hausgrundrisses.

Wegweisend für diesen Ansatz wurden die Phosphatanalysen in Norddeutschland, so in der Siedlung Flögeln-Eekhöltjen, Lkr. Cuxhaven (Zimmermann 1992), oder in Kosel, Kr. Rendsburg-Eckernförde (Zöltz 1986), wo der Nachweis von Wohnstallhäusern gelang. Darüber hinaus konnte gezeigt werden, dass auch in der Umgebung des Hofes mit Phosphatkonzentrationen zu rechnen ist, die mit landwirtschaftlichen oder handwerklichen Aktivitäten zusammenhängen. Problematisch ist hierbei, dass sich die Untersuchungen meist auf den engeren Hausbereich beschränken<sup>1</sup>.

In Süddeutschland kamen Phosphatanalysen seltener zum Einsatz, doch liegen inzwischen entsprechende Untersuchungen beispielsweise aus neolithischen Siedlungen (Lienemann 1998) oder Höhensiedlungen der Völkerwanderungszeit (Steuer 1990, 34f.; Hoepfer 2003, 34ff. [J. Lienemann]) vor. Von besonderem Interesse sind jedoch die Analysen, die in den frühmittelalterlichen Siedlungen von Lauchheim, Ostalbkreis (Lienemann / Tolksdorf-Lienemann 1991; Stork 1995, Abb. 18), und Eching, Lkr. Freising (Bauer / Küster / Weski 1993), durchgeführt worden sind. Dabei gelang ebenfalls der Nachweis von Wohnstallhäusern. Eine Studie von Peter Donat über die archäologischen Befunde zur Stallhaltung konnte allerdings wahrscheinlich machen, dass »die Viehwirtschaft gegenüber der des norddeutschen Flachlandes ein wesentlich geringeres Gewicht besaß« (Donat 1999, 45).

Phosphatanalysen sind daher auch eine wichtige Methode, um Aussagen zur Organisation und Wirtschaftsweise auf der Ebene des einzelnen Hofes zu treffen. Sie können einen Beitrag leisten, die strukturellen Veränderungen der mittelalterlichen Siedlungen zu erfassen, die in den vergangenen Jahren vermehrt Aufmerksamkeit gefunden haben<sup>2</sup>.

Im Folgenden werden die Ergebnisse einer Analyseserie vorgestellt, die ein weiteres Beispiel für ein Wohnstallhaus des frühen Mittelalters erbracht haben, darüber hinaus aber auch Fragen zum Boden- bzw. Düngermanagement aufwerfen.



**Abb. 1** Das Siedlungsbild der Stubersheimer Alb. – (Graphik R. Schreg).

## LANDSCHAFTSARCHÄOLOGIE AUF DER STUBERSHEIMER ALB

Auf der Stubersheimer Alb, einer kleinen Teillandschaft der Schwäbischen Alb im nördlichen Alb-Donau-Kreis, östlich von Geislingen an der Steige, bieten die Ortschaften Bräunisheim, Schalkstetten und Stubersheim die Chance für eine landschaftsarchäologische Fallstudie mit dem Ziel einer detaillierten Analyse einer typischen, agrarisch geprägten Siedlungslandschaft und ihres Wandels (Abb. 1)<sup>3</sup>. Dabei steht eine umwelt-historische Perspektive im Vordergrund, die sich u.a. des Konzeptes der »Dorfökologie« (vgl. Schreg im Druck a) bedient.

Seit 2003 wurden schrittweise Sammlungsfunde aufgearbeitet, Begehungen und Prospektionen, aber auch kleine Grabungen durchgeführt. Den Ausgangspunkt der Forschungen bilden die langjährigen Untersuchungen von Albert Kley (1907-2000), der als Rektor des Geislinger Helfenstein-Gymnasiums über Jahrzehnte hinweg Feldbegehungen und Baustellenbeobachtungen vorgenommen hat (Schreg 2007). Schon aus der Aufarbeitung seiner Funde wird deutlich, dass sowohl in Schalkstetten als auch in Stubersheim und wohl auch in Bräunisheim früh- und hochmittelalterliche Siedlungsareale in der Peripherie der späteren Dörfer existierten. Dabei zeichnet sich ab, dass die Siedlungen kleinräumig fluktuierten, ehe sich die heutigen Ortslagen ausbildeten, deren Entwicklung anhand schriftlicher Quellen seit dem 14. Jahrhundert in groben Zügen nachvollzogen werden kann (Grees 1975, 221ff. 232ff.). Dieser Wandel der Siedlungsstrukturen und die daraus resultierende Dorfgeneese sind sicher multikausal zu erklären, wobei ein enger Zusammenhang mit dem dörflichen Sozialgefüge und den Landnutzungsstrategien anzunehmen ist (Schreg 2006a).

Im Falle der Stubersheimer Alb rückt die Interaktion von Mensch und Umwelt ins Blickfeld: Die Schwäbische Alb ist eine Karstlandschaft, in der Oberflächenwasser rasch im Untergrund verschwindet. Nur an wenigen Stellen ermöglicht eine Lehmüberdeckung die Bildung von Grundwasser. Auf der Stubersheimer Alb hat der Nord-Süd-verlaufende miozäne Flusslauf der Ur-Eyb eine lehmig-kiesige Juranagelfluh hinter-

lassen. Einst eine Talfüllung, hielt sie der Erosion und Verkarstung besser stand und bildet heute eine Reihe seichter Anhöhen, auf denen Grundwasser anzutreffen ist. An den Rändern der Juranagelflur befindet sich ein Quellhorizont, der den Ansatzpunkt für die früh- und hochmittelalterliche Besiedlung bietet. Im Gegensatz dazu liegen die spätmittelalterlichen Ortskerne direkt auf den Anhöhen, wo mittels nicht allzu tiefer Brunnen Wasser gewonnen werden konnte. Ob hier andere Gründe ausschlaggebend waren, sich die Wertschätzung von Quell- und Brunnenwasser gewandelt hat oder gar Veränderungen der Hydrologie durch Klima oder Landnutzung entscheidend waren, ist offen. Auffallend ist jedoch, dass die römischen Fundstellen der Region offenbar keine Bindung an die Juranagelflur erkennen lassen (Schreg 2009b).

Trotz einer relativen Siedlungsungunst wurde die Schwäbische Alb früh und dicht besiedelt. Heute gilt sie als rohstoffarm, doch dürften der Jurahornstein im Neolithikum (Fisher u.a. 2007) und das Eisenerz im Frühmittelalter einen Anreiz für die Besiedlung geboten haben. Bemerkenswerterweise zeigen archäologische Funde mehrfach, dass die Besiedlung den Ortsnamensbildungen vorausgeht. Dies verweist auf die Prozesshaftigkeit der Siedlungsentwicklung, die offenbar mehrfach einen Strukturwandel durchmachte. Es ist damit zu rechnen, dass sich auch die Wirtschaftsformen bzw. die Landnutzung verändert haben (Schreg 2008a; Schreg 2008b).

### **Die Siedlung am Ortsrand von Schalkstetten**

Am südlichen Ortsrand von Schalkstetten liegt in der Flur »Untere Wiesen« ein ausgedehntes Siedlungsareal des frühen und hohen Mittelalters. Das Gebiet wurde seit den 1960er-Jahren fortschreitend überbaut, ohne dass es zu systematischen Grabungen gekommen wäre. Unter den wenigen näher dokumentierten Befunden sind die Reste eines Töpferofens, der anhand von Radiocarbonatierungen der Holzkohle des Feuerungskanal zwischen 378 und 563 AD eingeordnet wird<sup>4</sup>. Allerdings zeigt eine erste Analyse der von A. Kley aus zahlreichen Baugruben geborgenen Funde deutliche räumliche Unterschiede in den Keramikspektren. Das deutet auf eine kleinräumige Siedlungsfluktuation hin, bei der tendenziell eine Verlagerung der Siedlungsaktivitäten hangaufwärts, also in Richtung des späteren Dorfes festzustellen ist. Die jüngste Phase der Siedlung gehört in das 11./12. Jahrhundert.

Im Sommer 2005 wurde auf einer noch unbebauten Parzelle eine Lehrgrabung des Instituts für Ur- und Frühgeschichte und Archäologie des Mittelalters der Universität Tübingen durchgeführt (Schreg 2005)<sup>5</sup>.

### **Hausgrundriss des 8. Jahrhunderts**

In der etwa 20×7 m messenden Grabungsfläche wurde ein Hausgrundriss weitgehend erfasst (Abb. 3). Es handelt sich um einen Ost-West-orientierten Pfostenbau, dessen Südwand auf einer Länge von 15 m und dessen Westwand auf einer Länge von 5,5 m nachgewiesen wurden. Nord- und Ostseite des Gebäudes liegen wohl nur knapp außerhalb der Grabungsgrenze; eine Erweiterung der Grabungsfläche war aufgrund der modernen Nutzung nicht möglich. Das Planum, auf dem der Hausgrundriss schließlich erfasst werden konnte, lag ca. 1 m unter der rezenten Geländeoberkante. Teilweise war in jüngerer Zeit Boden mit modernem Schrott angefahren worden, teilweise handelt es sich um ein überdeckendes Kolluvium. Darunter folgte ein ca. 15-20 cm starkes dunkles Schichtpaket, das während der Grabung zunächst ebenfalls als überdeckendes Kolluvium angesprochen worden war. Im weiteren Verlauf der Grabungen stellte sich jedoch heraus, dass es sich um eine anthropogene Bodenbildung handeln muss. Innerhalb der schwarzen, weitgehend homogenen Schicht war eine optische Differenzierung einzelner Befunde nur bedingt möglich, doch zeigte sich inmitten des Schichtpaketes eine Feuerstelle mit Herdplatte. Im nördlichen Hauptprofil war schließlich erkennbar, dass die Pfosten Spuren bereits innerhalb der dunklen Schicht ansetzen. Unterhalb der

Kulturschicht zeichneten sich die Pfosten Spuren im anstehenden Lehm deutlich ab. Weitere Pfostenbefunde und die dicke Kulturschicht lassen zwar an eine längerfristige Nutzung des Areales denken, doch gibt es keine weiteren überschneidenden Grundrisse.

Die bereits genannte Feuerstelle und eine benachbarte Aschengrube lagen vermutlich etwa auf der Mittelachse des Gebäudes. Neben der Feuerstelle befand sich eine horizontale Sandsteinplatte, die wohl als Abstellfläche diente, da keinerlei Spuren einer Nutzung als Mahlstein zu erkennen waren (**Abb. 3**). Auf der gegenüberliegenden Seite wurde ein tiefes, etwa rechteckiges Pfostenloch nachgewiesen, das mit Brandschutt verfüllt worden war. Möglicherweise stand hier in einer älteren Phase ein Kesselbaum. Ob die Reste eines Topfes der rauwandigen Drehscheibenware, die direkt daneben geborgen wurden, *in situ* lagen, ist nicht abschließend zu klären.

Eine Datierung des Hauses ergibt sich aus dem Gesamtfundspektrum der Kulturschicht, die im Wesentlichen älter oder zeitgleich sein dürfte, da bei einzelnen Pfosten festgestellt werden konnte, dass sie die Schicht durchstoßen. Neben einem Eisenmesser und einem Spinnwirtel konnten etwa 300 Scherben geborgen werden, die zu 60% zur rauwandigen Drehscheibenware zu zählen sind. Einige, aber nicht alle Funde entsprechen in Form, Machart und Scherbenbeschaffenheit exakt den Produkten der etwa 10 km entfernten Töpferei von Donzdorf, Lkr. Göppingen. Formal reicht das Spektrum über den Horizont der Randformen hinaus, die noch in merowingerzeitlichen Gräbern vertreten sind. Das Haus dürfte demnach etwa ins 8. Jahrhundert zu datieren sein. Hinweise auf eine jüngere Besiedlung liegen in diesem Areal nicht vor. Einzelne Scherben des Spätmittelalters aus dem Humus oberhalb der Kulturschicht sowie im früheren Fundbestand dürfen daher mit einiger Zuversicht einem jüngeren, durch Mistdüngung entstandenen Scherben-schleier zuzuteilen sein.

## PHOSPHATANALYSEN

Die Beprobung des Hausgrundrisses erfolgte am Ende der Grabung unterhalb des schwarzen Schichtpaketes. Dabei wurde ein 1-Meter-Raster gewählt, von dem bisweilen aber abgewichen wurde, um die Proben nicht aus Befunden zu entnehmen (**Abb. 2**).

Das Prinzip der fotometrischen Phosphatanalyse ist die Bildung einer Farbreaktion, die Rückschlüsse auf die quantitative Phosphatmenge in einer Lösung zulässt. Die Grundlage der fotometrischen Quantifizierung beruht auf dem Lambert-Beer'schen Gesetz, nach dem der Lichtabsorptionskoeffizient einer farbigen Lösung proportional zur Konzentration der im farblosen Lösungsmittel gelösten Substanz ist. So bildet das Phosphat durch Reaktion mit Molybdat in Anwesenheit von wenig Vanadat einen intensiv gelb gefärbten Farbkomplex.

Vor der eigentlichen Messung des Phosphatgehaltes müssen die Bodenproben auf eine Korngröße von 0,25 mm zerkleinert werden. Danach werden ca. 5 g pulverisierte Probe für 20 Stunden getrocknet. Die getrocknete Probe wird anschließend im sauren Milieu extrahiert und ein Aliquot von 5 ml Probenlösung mit Ammoniumheptamolybdat- sowie Ammoniummonovanadatlösung versetzt. Nach 30 Minuten stellt sich der gelbe Farbkomplex ein, der maximal bis zu drei Stunden stabil bleibt. Während dieser Zeit bildet das  $\text{PO}_4^{3-}$ -Ion unter sauren Bedingungen mit Ammoniumheptamolybdat und Ammoniummonovanadat einen gelben Farbkomplex. Anschließend wird der Phosphatgehalt fotometrisch bestimmt<sup>6</sup>.

Die Genauigkeit und Richtigkeit der Messung wurde sowohl mit matrixangepassten Referenzlösungen als auch einem zertifizierten Phosphatstandard<sup>7</sup> überprüft. Es wurden die Vanadat-Molybdat- und Phosphormolybdänblau-Methode angewendet. In diesem Zusammenhang stellte man fest, dass aufgrund der kinetisch kontrollierten Konkurrenzreaktion zwischen der Bildung von Eisenphosphat bzw. des Phosphor-



**Abb. 2** Schalkstetten, »Untere Wiesen«: Probenentnahme auf der Grabungsfläche. – (Foto R. Schreg).

molybdänkomplexes nur die erstere Methode zu reproduzierbaren Ergebnissen geführt hat. Dieses ist vor allem in Böden mit einem hohen Eisengehalt von Bedeutung<sup>8</sup>. Insbesondere war darauf zu achten, dass die fotometrische Messung in einem definierten Kalibrationsbereich lineare Ergebnisse hervorbringt. Grundsätzlich müssen die Konzentrationen in den Lösungen in einem dem UV/VIS-Spektrofotometer angepassten Kalibrierungsbereich überführt werden. **Abbildung 3** gibt die Messergebnisse als Punkt- und Isolinienkartierung wieder.

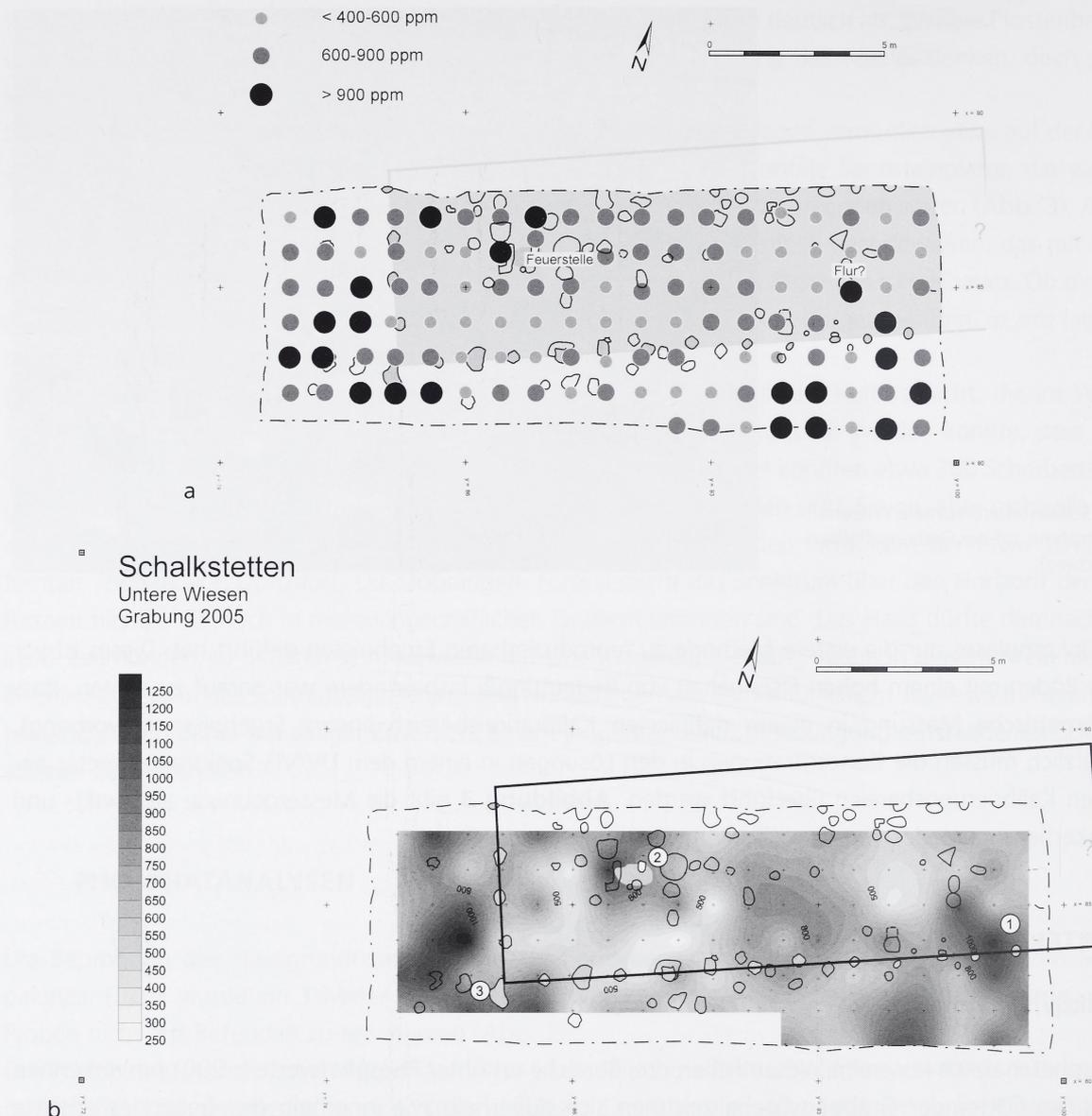
## INTERPRETATION

### Aktivitätszonen

Die Phosphatanalysen lassen im Wesentlichen drei Bereiche erhöhter Phosphatwerte (>900 ppm) erkennen (**Abb. 3**). Im Ostteil der Grabungsfläche zeichnen sich außerhalb wie innerhalb des Gebäudes erhöhte Werte ab. Der Nachweis eines Stallteiles ist in Schalkstetten allerdings nicht zweifelsfrei gelungen, da die erhöhten Werte nur einen Teil des Gebäudeostteils umfassen. Das aber ist eine Beobachtung, die wiederum ihre Parallelen in den norddeutschen Befunden hat. So sind auch in Flögeln-Eekhöltjen »die Bereiche mit hohen Phosphatwerten nur unregelmäßig verteilt. Offenbar ist der Stall größer angelegt worden als für das aufzustallende Vieh nötig« (Zimmermann 1986, 81f.). Aufgrund der Analogien aus Norddeutschland (ebenda 75) wäre ebenfalls denkbar, dass in diesem Abschnitt der Eingang lag und ein Querflur das Haus erschlossen hat<sup>9</sup>. Erhöhte Phosphatwerte im Eingangsbereich könnten mit dem Abstreifen von Straßen- und Hofdreck von Schuhen und Kleidung zu erklären sein, aber auch durch die Passage des Viehs in den möglichen Stallteil im Osten des Hauses.

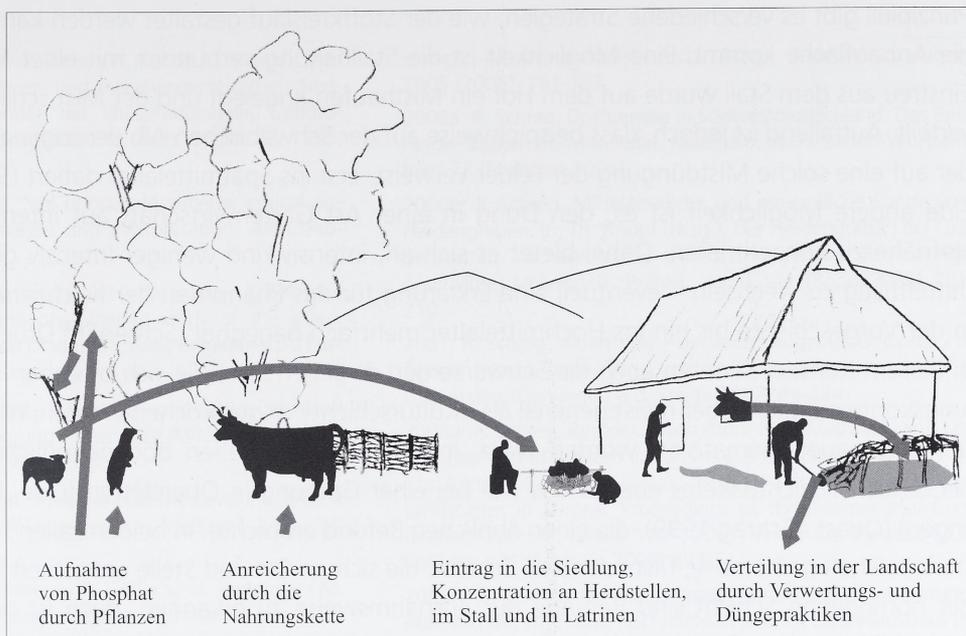
Die zweite Konzentration liegt im Westteil des Hauses im Umkreis der dort festgestellten Feuerstelle. Verschiedene Aktivitäten rund um diese, insbesondere die Essenszubereitung, führten hier zu starken Phosphateinträgen. Mehrfach wurden solche Befunde festgestellt (ebenda 147).

Im Südwesten der Grabungsfläche zieht sich ein Streifen hoher Phosphatwerte um die Hausecke. Die höchsten Werte liegen an der westlichen Schmalseite, wo einzelne Pfosten möglicherweise ein weit überstehendes Dach anzeigen. Unklar bleibt, inwiefern auch an der Nordseite des Hauses mit ähnlich hohen



**Abb. 3** Schalkstetten, »Untere Wiesen«: Ergebnisse der Phosphatanalysen. – a Punktkartierung. – b Isolinienkartierung. – (Graphik R. Schreg).

Werten zu rechnen ist, da die Grabung die nördliche Außenwand des Gebäudes nicht mehr erfasst hat. Entsprechende Phosphatkonzentrationen an den Außenwänden, insbesondere an der südlichen Wand im Bereich des Stallteiles, wurden bei den Untersuchungen in Norddeutschland wiederholt festgestellt. In Flügeln zeigt vor allem der Befund bei Haus 135 dieses Phänomen. Vergleichbar mit dem Befund von Schalkstetten findet sich an der südwestlichen Außenwand eine Phosphatanreicherung, die hier allerdings bis zum Eingangsbereich zieht (ebenda Abb. 87). Als weiteres Beispiel sei Hauskomplex II der Siedlung Kosel-West genannt (Zölitz 1986, Abb. 4). Bei den süddeutschen Untersuchungen wurde eine Beprobung – insbesondere in Eching – nur knapp außerhalb der Hauswände durchgeführt, sodass sich hier kaum Vergleichsmöglichkeiten ergeben. Gleichwohl deuten sich auch in Lauchheim erhöhte Phosphatkonzentrationen außerhalb des Stallteiles des Gebäudes an. Hajo Zimmermann brachte diese Befunde unter dem Dachüberstand mit der »Verrichtung der Bedürfnisse« sowie mit freilaufendem Kleinvieh in Zusammen-



**Abb. 4** Phosphat als Indikator für Stoffkreisläufe. – (Graphik R. Schreg).

hang, das hier Schutz gesucht haben könnte (Zimmermann 1986, 82; Zimmermann 1992, 135f.)<sup>10</sup>. Diese Bereiche liegen häufig, aber eben nicht immer am Stallteil des Hauses.

Mit diesem Bild der Phosphatverteilung können Aktivitätszonen innerhalb eines frühmittelalterlichen Hofes festgelegt werden. Aus dem Messbild heraus nicht völlig sicher, aber angesichts der norddeutschen Analogien sowie der Befunde aus Lauchheim und Eching dennoch anzunehmen, ist, dass in dem Schalkstettener Gebäude, genauer in dessen Ostteil Vieh aufgestellt war.

### Stoffkreislaufmanagement

Die Vorstellung der Siedlung als ein adaptives, sich dauernd veränderndes Ökosystem (Schreg im Druck a) wirft weiter gehende Fragen nach der Abfallverwertung und dem Stoffkreislaufmanagement auf. Abfälle und Fäkalien – nicht nur vom Vieh – waren wesentlich für die Nährstoffversorgung der Anbauflächen und dementsprechend kommt der Organisation der Stoffkreisläufe eine große Bedeutung zu. In diesem Sinne zeigen Phosphatanalysen nicht nur Aktivitätszonen innerhalb von Häusern und Hofarealen, sondern sind auch ein Indikator für die Stoffkreisläufe und deren Managements innerhalb des »Dorfökosystems« (Abb. 4). Die Beobachtung, dass Siedlungen einzelner Zeitperioden mittels Phosphatkartierungen kaum zu erfassen sind (Zimmermann 2001, 71), könnte mit Veränderungen des Abfall- und Stoffkreislaufmanagements zusammenhängen.

Die Quellenlage zur Praxis der Landnutzungssysteme und zum Umgang mit Exkrementen und Abfällen ist dürftig und kompliziert. Zunächst handelt es sich um Alltagserfahrungen, die selten schriftlich fixiert werden. Dass der Umgang mit Fäkalien häufig ein Tabuthema darstellt, macht es sehr schwierig, ethnographische und historische Beispiele für entsprechende Bodennutzungssysteme zu finden. Die Schriftquellen des frühen Mittelalters nehmen die Perspektive der Herrschaft ein und verzeichnen ausgewählte Produkte der damaligen Landwirtschaft, sagen aber wenig über die Produktionsweise. Die Bedeutung vieler Begriffe wird erst in jüngerer Zeit fassbar, was dazu führt, dass sie in der Forschung meist rückschreibend verstanden werden, was den Blick auf den Wandel des Dorfökosystems im Verlauf des Mittelalters allzu leicht verstellt.

Prinzipiell gibt es verschiedene Strategien, wie der Stoffkreislauf gestaltet werden kann, wie der Dünger auf die Anbaufläche kommt. Eine Möglichkeit ist die Stallhaltung verbunden mit einer Mistwirtschaft. Mit der Einstreu aus dem Stall wurde auf dem Hof ein Misthaufen angelegt und der Mist schließlich auf den Feldern verteilt. Auffallend ist jedoch, dass beispielsweise auf der Schwäbischen Alb der sogenannte Scherbenschleier, der auf eine solche Mistdüngung der Felder verweist, erst ins Spätmittelalter datiert (Schreg 2006b)<sup>11</sup>.

Eine andere Möglichkeit ist es, den Dung in einer Art Gartenwirtschaft auf intensiv genutztes Land in Hofnähe zu konzentrieren. Dabei bietet es sich an, intensiv und weniger intensiv gedüngte Agrarflächen mittelfristig zu wechseln – eventuell eine Erklärung für das Phänomen der fluktuierenden Siedlungen, das in der Vorgeschichte bis hin ins Hochmittelalter mehrfach begegnet (Schreg im Druck b).

In diesem Kontext könnten auch die Schwarzerden zu sehen sein, die sich offenbar immer wieder im Siedlungskontext finden, aber meist generell als »Kulturschicht« angesprochen werden, ohne dass deren Genese bisher genauer thematisiert worden wäre. In Schalkstetten stehen bodenkundliche Analysen des überdeckenden Schichtpaketes ebenso aus wie bei einer Grabung in Oberstetten (Gde. Hohenstein, Lkr. Reutlingen) (Quast / Schreg 1999), die einen ähnlichen Befund erbrachte. In beiden Fällen handelt es sich um eine stark kalkhaltige humose, fast schwarze Schicht, die sich an Ort und Stelle entwickelt haben muss. Innerhalb der homogenen Schicht sind Befunde nur ausnahmsweise zu erkennen, doch ist deutlich, dass hier eine Bodenbildung ältere Schichten überprägt hat. Diese Befunde erinnern an das bisher vor allem aus spätantiken Städten bekannte Phänomen der »dark earths« (Yule 1990; Devos u.a. 2009). Möglicherweise bieten Mauerzüge und Befestigungsanlagen in urban geprägten Siedlungen schlichtweg bessere Erhaltungsbedingungen, während Erosion und Pflug im ländlichen Kontext entsprechende Befunde in der Regel schon zerstört haben. Hier fehlt es bislang an einer genaueren Beschäftigung mit der Genese dieser Schwarzerden. Die Diskussion um anthropogene Schwarzerden hat sich bisher vor allem auf die Frage der Chernozeme konzentriert, dabei aber offenbar zu wenig differenziert (Eckmeier u.a. 2008). Hier wird zu prüfen sein, inwiefern Kompostier- und Fermentierungsprozesse an diesen Bodenbildungen beteiligt sind und inwiefern diese bewusst angewandt oder doch begünstigt worden sind. Wie und wo wurde der Dung aus dem Stall eingesetzt? Wie wurde mit den menschlichen Fäkalien verfahren? Sollten die Phosphatkonzentrationen direkt am Haus tatsächlich den Abtritt widerspiegeln, so ist zu fragen, warum man nicht ein stilles Örtchen in gewisser Distanz bevorzugt hat. Könnten hier kompliziertere Verfahren der Dungverwertung eine Rolle spielen?

Bislang sind nur vage Hypothesen zu formulieren, doch versprechen intensivere umweltarchäologische Forschungen interessante Einblicke in die komplexen ökologischen Zusammenhänge menschlichen Wirtschaftens, die auch zu einer Sensibilisierung in aktuellen Umweltdebatten beitragen können.

## Anmerkungen

- 1) Grundlegend zur praktischen Durchführung: Zimmermann 2001.
- 2) Schreg 2006a. – Grees 2008. – Kohl 2010.
- 3) Zu den bisherigen Arbeiten auf der Stubersheimer Alb: Schreg 2005; 2008a; 2008b; 2009a; 2009b.
- 4) AMS C14-Labor Erlangen (Erl-14340/Alb 09/09-7): 1601 ± 46 BP.
- 5) Unterstützt wurden die Arbeiten durch den Rotary Club Geislingen-Steige, die Oberschwäbischen Elektrizitätswerke (OEW) und den Kunst- und Altertumsverein Geislingen sowie die Gemeinde Amstetten.
- 6) Hierzu wurde ein UV/VIS-Spektrofotometer der Firma Analytik Jena AG vom Typ SPEKOL 1300 verwendet.
- 7) Phosphat-Standard der Firma Merck KGaA, Darmstadt.
- 8) Hier ist darauf zu verweisen, dass im konkreten Fall ca. 80 m nördlich der Grabungsfläche Schlacken der Eisenverhüttung gefunden wurden (Hinweis A. Kley).
- 9) Vgl. die Interpretation eines hausinternen Streifens erhöhter Phosphatwerte in einem Haus der Trichterbecherkultur in Flögeln: Zimmermann 2008, 128.
- 10) Zimmermann 1986, 82. – Zimmermann 1992, 135f. – Ein ähnlicher Befund konnte auch bei dem in Anm. 9 genannten Haus der Trichterbecherkultur in Flögeln festgestellt werden: Zimmermann 2008, 128.
- 11) Hier ist regional zu differenzieren. Am Niederrhein beispielsweise tritt ein Scherbenschleier seit der Karolingerzeit auf (Wessel / Wohlfahrt / Gerlach 2008, 91), bisweilen konnten römische Scherbenschleier beobachtet werden (Dyer 1990).

## Literatur

- Bauer / Küster / Weski 1993: S. Bauer / H. Küster / T. Weski, Zum täglichen Leben in der römischer- und merowingerzeitlichen Siedlung von Eching. Ergebnisse der Phosphatanalyse, Dendroarchäologie und Vegetationsgeschichte. Arch. Korrb. 23, 1993, 111-126.
- Crowther 1997: J. Crowther, Soil phosphate surveys: critical approaches to sampling, analysis and interpretation. Arch. Prospection 4, 1997, 93-102.
- Devos u.a. 2009: Y. Devos / L. Vrydaghs / A. Degraeve / K. Fechner, An archaeopedological and phytolitarian study of the »Dark Earth« on the site of Rue de Dinant (Brussels, Belgium). CATENA 78/3, 2009, 270-284.
- Donat 1999: P. Donat, Befunde aus Mittel- und Süddeutschland zur Stallhaltung im frühen und hohen Mittelalter. Beitr. Mittelalterarch. Österreich 15, 1999, 35-48.
- Dyer 1990: C. Dyer, Dispersed Settlements in Medieval England. A case study of Pendock, Worcestershire. Medieval Arch. 34, 1990, 97-121.
- Eckmeier u.a. 2008: E. Eckmeier / R. Gerlach / U. Tegtmeier / M. W. I. Schmidt, Charred organic matter and phosphorus in black soils in the Lower Rhine Basin (Northwest Germany) indicate prehistoric agricultural burning. In: G. Fiorentino / D. Magri (Hrsg.), Charcoals from the past. Cultural and palaeoenvironmental implications; proceedings of the Third International Meeting of Anthracology Cavallino-Lecce (Italy), June 28<sup>th</sup>-July 1<sup>st</sup> 2004. BAR Internat. Ser. 1807 (Oxford 2008) 93-103.
- Fisher u.a. 2007: L. Fisher / C. Knipper / S. Harris / R. Schreg, Jungsteinzeitliche Hornsteingewinnung in Blaubeuren-Asch »Borgerhau« im Kontext der neolithischen Siedlungslandschaft auf der Blaubeurer Alb, Alb-Donau-Kreis. Arch. Ausgr. Baden-Württemberg 2007 (2008), 36-41.
- Grees 1975: H. Grees, Ländliche Unterschichten und ländliche Siedlung in Ostschwaben. Tübinger Geogr. Stud. 58 (Tübingen 1975).
- 2008: H. Grees, Zur Diskussion um die Siedlungsgenese in Südwestdeutschland. In: H. Gebhardt (Hrsg.), Geographie Baden-Württembergs. Raum, Entwicklung, Regionen. Schr. Polit. Landeskd. Baden-Württemberg 36 (Stuttgart 2008) 200-213.
- Hoeper 2003: M. Hoeper, Völkerwanderungszeitliche Höhenstationen am Oberrhein. Geißkopf bei Berghaupten und Kügeleskopf bei Ortenberg. Arch. u. Gesch. 12 (Ostfildern 2003).
- Klamm / Weber / Wunderlich 1998: M. Klamm / T. Weber / C.-H. Wunderlich, Zur Phosphatmethode in der Archäologie. Reflektometrische Bestimmung von Phosphat auf archäologischen Grabungen. Jahresschr. Mitteldt. Vorgesch. 80, 1998, 305-323.
- Kohl 2010: T. Kohl, Lokale Gesellschaften. Formen der Gemeinschaft in Bayern vom 8. bis zum 10. Jahrhundert. Mittelalterforsch. 29 (Ostfildern 2010).
- Lienemann 1998: J. Lienemann, Phosphatkartierungen in bandkeramischen Häusern. Ber. RGK 79, 1998, 39-45.
- Lienemann / Tolksdorf-Lienemann 1991: J. Lienemann / E. Tolksdorf-Lienemann, Phosphatkartierungen in den alamannischen Häusern von Lauchheim, Ostalbkreis. Arch. Ausgr. Baden-Württemberg 1991 (1992), 192-195.
- Quast / Schreg 1999: D. Quast / R. Schreg, Ausgrabungen in einer frühalamannischen Siedlung bei Oberstetten, Gde. Hohenstein, Kreis Reutlingen. Arch. Ausgr. Baden-Württemberg 1999 (2000), 167-170.
- Schreg 2005: R. Schreg, Grabungen in einer früh- bis hochmittelalterlichen Siedlung am Ortsrand von Schalkstetten (Gde. Amstetten, Alb-Donau-Kreis). Arch. Ausgr. Baden-Württemberg 2005 (2006), 181-183.
- 2006a: R. Schreg, Dorfgenese in Südwestdeutschland. Das Renninger Becken im Mittelalter. Materialh. Arch. Baden-Württemberg 76 (Stuttgart 2006).
- 2006b: R. Schreg, Mittelalterliche und neuzeitliche Funde vom Heidengraben. In: Th. Knopf (Hrsg.), Der Heidengraben bei Grabenstetten. Archäologische Untersuchungen zur Besiedlungsgeschichte. Univforsch. Prähist. Arch. 141 (Bonn 2006) 201-210.
- 2007: R. Schreg, Albert Kley – der Archäologe. In: G. Curle / H. Gruber (Hrsg.), Viele Wege und ein Ziel. Albert Kley zum 100. Geburtstag (Geislingen a.d. Steige 2007) 84-124.
- 2008a: R. Schreg, Before Colonization: Early Medieval Land-Use of Mountainous Regions in Southern and Western Germany. In: Chr. Bartels / C. Küpper-Eichas (Hrsg.), Cultural Heritage and Landscapes in Europe. Proceedings of the International Conference, Bochum, June 8<sup>th</sup>-10<sup>th</sup>, 2007. Veröff. Dt. Bergbau-Mus. Bochum 161 (Bochum 2008) 293-312.
- 2008b: R. Schreg, Bevölkerungswachstum und Agrarisierung: Faktoren des früh- und hochmittelalterlichen Landesausbaus im Spiegel umweltarchäologischer Forschungen. In: B. Herrmann (Hrsg.), Vorträge im Umwelthistorischen Kolloquium Göttingen 2007-2008 (Göttingen 2008) 117-146.
- 2009a: R. Schreg, Die mittelalterliche Siedlungslandschaft um Geislingen – eine umwelthistorische Perspektive. In: H. Gruber (Hrsg.), »in oppido Geislingen ...« 1108-2008. Acht Vorträge zum 900jährigen Jubiläum von Geislingen. Veröff. Stadtarchiv Geislingen a.d. Steige 26 (Geislingen a.d. Steige 2009) 9-96.
- 2009b: R. Schreg, Wasser im Karst: Mittelalterlicher Wasserbau und die Interaktion von Mensch und Umwelt. Mitt. Dt. Ges. Arch. Mittelalter u. Neuzeit 21, 2009, 11-24.
- im Druck a: R. Schreg, Feeding the village – Reflections on the ecology and resilience of medieval rural economy. In: J. Klápště (Hrsg.), Processing, Storage, Distribution of Food – Food in Medieval Rural Environment. Rurality 8 (Turnhout, im Druck).
- im Druck b: R. Schreg, Kontinuität und Fluktuation in früh- und hochmittelalterlichen Siedlungen. In: C. Fey / N. Kersken / S. Krieb (Hrsg.), Adel und Bauern im Spannungsfeld der Gesellschaft des Hoch- und Spätmittelalters [Festschr. W. Rösener] (im Druck).
- Steuer 1990: H. Steuer, Die Alamannen auf dem Zähringer Burgberg [Ausstellungskat. Freiburg]. Arch. Inf. Baden-Württemberg 13 (Stuttgart 1990).
- Stork 1995: I. Stork, Fürst und Bauer – Heide und Christ. 10 Jahre archäologische Forschungen in Lauchheim, Ostalbkreis. Arch. Inf. Baden-Württemberg 29 (Stuttgart 1995).
- Wessel / Wohlfarth / Gerlach 2008: I. Wessel / C. Wohlfarth / R. Gerlach, Archäologische Forschungen auf der Rheinbacher Lößplatte. Ein Projekt zur Prospektion in einem geographischen Kleinraum. Rhein. Ausgr. 62 (Mainz 2008).
- Yule 1990: B. Yule, The »dark earth« and late Roman London. Antiquity 64, 1990, 620-628.
- Zimmermann 1986: W. H. Zimmermann, Zur funktionalen Gliederung völkerwanderungszeitlicher Langhäuser in Flögeln-Eekholtjen, Kr. Cuxhaven. Probleme Küstenforsch. Südl. Nordseegebiet 16, 1986, 55-86.
- 1992: W. H. Zimmermann, Die Siedlungen des 1. bis 6. Jahrhunderts nach Christus von Flögeln-Eekholtjen, Niedersachsen. Die Bauformen und ihre Funktionen. Probleme Küstenforsch. Südl. Nordseegebiet 19 (Hildesheim 1992).

2001: W. H. Zimmermann, Phosphatkartierungen mit großem und kleinem Probenraster in der Siedlungsarchäologie. Ein Erfahrungsbericht. In: M. Meyer (Hrsg.), »... trans Albim fluvium«. Forschungen zur vorrömischen, kaiserzeitlichen und mittelalterlichen Archäologie [Festschr. A. Leube]. Internat. Arch., Stud. honoraria 10 (Rahden/Westf. 2001) 69-78.

2008: W. H. Zimmermann, Phosphate mapping of a Funnel Beaker Culture house from Flögeln-Eekhölten, district of Cuxhaven, Lower Saxony. *Analecta Praehist. Leidensia* 40, 2008, 123-129.

Zölitz 1986: R. Zölitz, Phosphatuntersuchungen zur Siedlungsprospektion in der Gemarkung Kosel (Kr. Rendsburg-Eckernförde). *Ber. RGK* 67, 1986, 454-464.

### *Zusammenfassung / Abstract / Résumé*

#### **Phosphatanalysen in einem frühmittelalterlichen Haus in Schalkstetten (Gde. Amstetten, Alb-Donau-Kreis)**

Die Phosphatanalysen an einem frühmittelalterlichen Hausgrundriss aus Schalkstetten liefern ein weiteres Beispiel für die Differenzierung verschiedener Aktivitätszonen, wie sie in frühmittelalterlichen Gebäuden in Nord- und Süddeutschland schon festgestellt wurden. Die Phosphateinträge im Stallteil, an der Feuerstelle sowie unter dem Dachvorsprung entsprechen dem gängigen Muster. Darüber hinaus bildet das Phosphat aber auch einen Indikator für die Stoffkreisläufe innerhalb einer Siedlung und ermöglicht Überlegungen zum »Dorfökosystem« des Mittelalters. Hier ergeben sich neue Fragen zur Wirtschaftsweise und insbesondere zu den Dung- und Landnutzungsstrategien.

#### **Phosphate analysis at an early medieval building at Schalkstetten (Gde. Amstetten, Alb-Donau-Kreis)**

Phosphate analysis at an early medieval building excavated at Amstetten-Schalkstetten (Alb-Donau-Kreis, Baden-Württemberg) on the Swabian Alb confirms the existence of distinct activity zones. Similar results are known from several rural settlements in northern and southern Germany. High phosphate values at the barn, around the fire place and along the outer wall are well known. Phosphate however is also an indicator of the cycling of materials within the village ecosystem. This raises new questions on the medieval village ecosystem and especially the management of dung and the role of anthropogenic soils.

#### **Analyses de phosphates dans une maison alto-médiévale à Schalkstetten (Gde. Amstetten, Alb-Donau-Kreis)**

Des analyses de phosphates réalisées sur le plan d'une maison du Haut Moyen-Âge à Schalkstetten livrent un nouvel élément permettant d'attester la différenciation de différentes zones d'activité dans l'habitat, ce qui a déjà pu être constaté sur d'autres bâtiments du Haut Moyen-Âge du Nord comme du Sud de l'Allemagne. Les concentrations de phosphates dans l'écurie, autour du foyer et sous l'auvent correspondent au modèles connus. Les taux de phosphates donnent également des indicateurs sur la circulation des matières premières au sein de l'habitat et permettent de réfléchir à »l'écosystème villageois« médiéval. De nouvelles problématiques sont évoquées concernant l'économie et plus particulièrement les stratégies de gestion des sols et du fumier.

L. B.

### *Schlüsselwörter / Keywords / Mots clés*

Baden-Württemberg / Mittelalter / Haus / Stall / Archäometrie  
Baden-Württemberg / Middle Ages / house / stable / archaeometry  
Bade-Wurtemberg / Moyen-Âge / maison / écurie / archéometrie

#### **Rainer Schreg**

Römisch-Germanisches Zentralmuseum  
Forschungsinstitut für Vor- und Frühgeschichte  
Ernst-Ludwig-Platz 2  
55116 Mainz  
schreg@rgzm.de

#### **Sonja Behrendt**

Eberhard Karls Universität Tübingen  
Institut für Ur- und Frühgeschichte und Archäologie des Mittelalters  
Abteilung für Jüngere Ur- und Frühgeschichte  
Schloß Hohentübingen  
72070 Tübingen  
behrendt\_sonja@web.de