

Geoarchäologie

Der Beitrag der Geoarchäologie zur Erforschung der Kulturlandschaftsentwicklung

In einem weiteren Beitrag zum Themenkomplex der Historischen Kulturlandschaft soll die Schnittstelle geowissenschaftlicher Forschung und Archäologie genauer beleuchtet werden. Darin wird aufgezeigt, dass Kulturlandschaft und deren Entwicklung nicht nur auf das Mittelalter und die nachfolgenden Zeiten beschränkt ist, sondern wesentlich weiter in die Vergangenheit zurückreicht und wichtige Informationsquellen hervorgebracht hat, die es nun zu öffnen gilt. Dies ist insbesondere vor dem Hintergrund von Bedeutung, dass teilweise weder die Zeitstellung verschiedener Kulturlandschaftselemente noch deren Funktion endgültig geklärt sind und beträchtliche, regionale und sogar überregionale Unterschiede aufzutreten scheinen. Stellvertretend werden an den beiden Beispielfeldern „Kolluvien“ und „Wölbäckern“ verschiedene Ansätze vorgestellt.

Richard Vogt

Mancher Leser wird sich fragen: Was ist denn überhaupt „Geoarchäologie“ und welchen Beitrag kann sie zur Erforschung der Kulturlandschaftsentwicklung leisten? Dass solche Fragen aufgeworfen werden, liegt daran, dass diese Disziplin recht jung und noch wenig bekannt ist. Unter dem Begriff „Geoarchäologie“ werden die Beiträge der Geowissenschaften, also der Geologie, Geografie, Bodenkunde und anderer zur archäologischen Forschung verstanden. Eine solche Zusammenarbeit ist zwar nicht neu, sie wurde aber in den vergangenen beiden Jahrzehnten wesentlich intensiviert. Die Entwicklung führte schließlich zur Bildung der universitär verankerten Lehr- und Forschungsdisziplin Geoarchäologie. Dabei haben sich zwei generelle Arbeitsrichtungen herauskristallisiert: einerseits die, welche sich traditioneller Methoden der Geländetätigkeit und Probenanalytik bedient, und andererseits jene, die sich EDV-gestützte Technik wie zum Beispiel LiDAR-Scans und Geoinformationssysteme zunutze macht, um beispielsweise Modellrechnungen durchführen zu können. Einen Einblick in letztgenannte Arbeitsweise wurde im Nachrichtenblatt 3/2020 gegeben (vgl. den Beitrag Hesse/Nelle in NB 3/2020, S. 167). Beide Ansätze gehören untrennbar zusammen und führen gemeinsam zu einem erheblichen Wissenszuwachs.

Zu den traditionellen Methoden, auf die im Folgenden der Fokus gelegt werden soll, gehören beispielsweise die Bestimmung von Gesteinen und

die Lokalisierung von Herkunftsgebieten und Lagerstätten, um daraus Handelsbeziehungen ableiten zu können. Das gilt für Steinbeile und Silexgeräte ebenso wie für Bausteine und -lehme. Die Klärung der Entstehungs- und Ablagerungsgeschichte von Bodenhorizonten oder See- und Bachsedimenten trägt dazu bei, Fundzusammenhänge oder die Bedingungen der Erhaltung von Artefakten zu verstehen. Ferner ermöglicht die Kenntnis von Böden bei Bohrungen, den Untergrund für die Archäologie zu prospektieren, Karten zu erstellen, Fundstellen bezüglich ihrer Gefährdung durch Bodenabtrag einzuschätzen, zu detaillierten Landschaftsrekonstruktionen früherer Zeitabschnitte beizutragen und damit Lebensbilder zu schärfen. Damit schließt sich der Kreis zur Kulturlandschaftsentwicklung.

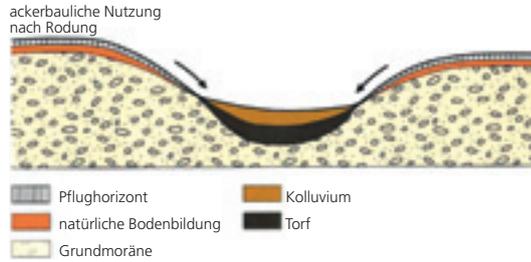
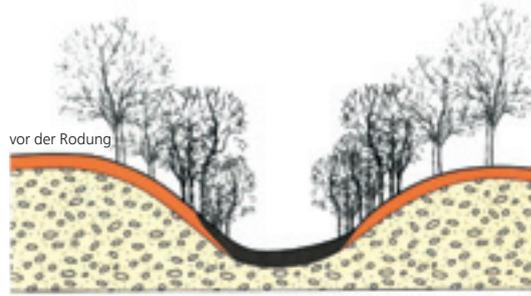
Von bodenkundlicher Seite werden nachfolgend zwei Beispiele vorgestellt. Dies ist zum einen die Untersuchung des Geoarchivs „Kolluvium“ als Folgerscheinung jahrtausendealter ackerbaulicher Geländedenutzung, zum anderen die Erforschung von Wölbäckerfluren, deren Verständnis sich als wesentlich für die Umweltgeschichte erweist (vgl. den Beitrag Schreg in diesem Heft, S. 17–22).

Das Geoarchiv Kolluvien

Dieses Archiv, das bodenkundliche und archäologische Informationen enthält, baut sich aus umgelagertem Bodenmaterial auf. Es entsteht, wenn

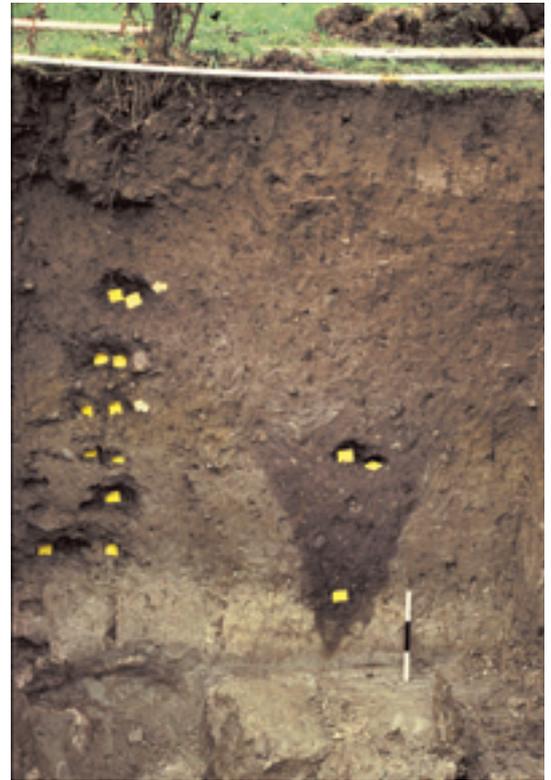


1 Bei Kolluvien handelt es sich um in höheren Geländepositionen erodiertes und verlagertes Bodenmaterial, das sich nach Rodungstätigkeit und anschließender ackerbaulicher Bewirtschaftung in tiefergelegenen Arealen wieder ablagert.



■ Pflughorizont ■ Kolluvium
 ■ natürliche Bodenbildung ■ Torf
 ■ Grundmoräne

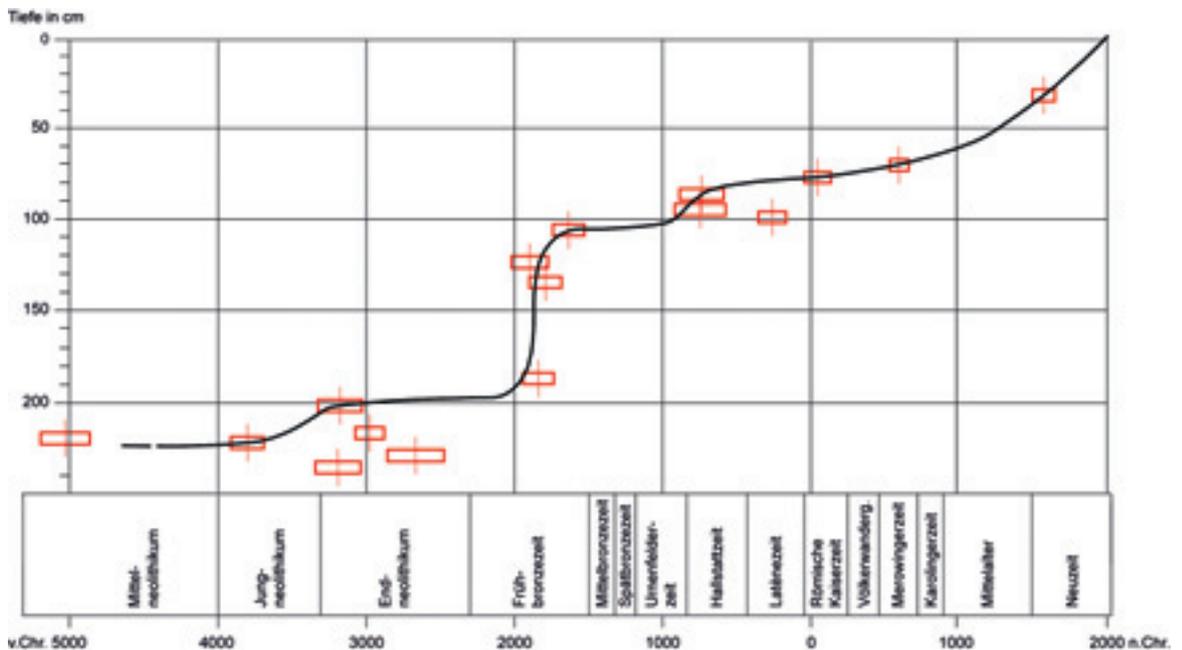
2 Nordwestprofil der Sondagegrube Horn-Strandbad mit einem rund 1,5 m mächtigen Kolluvium, in das ein späteisenzeitlicher Spitzgraben eingetieft worden ist. Die Schilder markieren Entnahmestellen für OSL-Datierungen.



auf abfallendem Gelände Flächen durch Waldrodung oder Grünlandumbruch in Ackerland umgewandelt werden. Damit setzt infolge des Verlusts der schützenden Vegetationsdecke niederschlagsbedingte Bodenerosion ein (Abb. 1). Das an oberen Hangpartien abgespülte Bodenmaterial lagert sich am Hangfuß und in Tiefenlinien wieder ab. Die als Kolluvium bezeichneten Umlagerungen wachsen so zwiebelschalenartig nach oben und werden in der Ablagerungsgeschichte immer jünger. In ihnen enthaltene kleine Holzkohleflitter können dann für Radiokarbon-Altersbestimmungen mithilfe des Atommassenspektrometers (AMS) verwendet werden. Diese datieren zwar nicht die genaue Ablagerungszeit der einzelnen Schichten, geben aber anhand einer größeren Abfolge von Datierungen einen Anhaltspunkt zum Sedimentationsverlauf. Durch in den Schichten vorkommende Artefakte oder Datie-

rungen mithilfe der Methode der optisch stimulierten Lumineszenz (OSL) kann der Verlauf der Ablagerungsgeschichte zusätzlich untermauert werden. Über die Sedimentationsraten und unter Hinzuziehung von Analysen aus dem bodenkundlichen Arbeitsspektrum lässt sich so die Kolluvienentwicklung in Phasen stärkerer ackerbaulicher Aktivitäten und damit intensiverer anthropogener Landschaftsbeeinflussung und solchen mit geringerer Nutzungsintensität unterteilen. Untersuchungen zahlreicher Profile in unterschiedlichen Landschaftsräumen bestätigen, dass sich in ihnen archäologische Hinterlassenschaften der näheren Umgebung widerspiegeln. Für archäologisch we-

3 Zeit-/Tiefendiagramm Horn-Brommenäcker. In roten Rechtecken sind Altersdatierungen von kleinen Holzkohlestückchen entsprechend ihrer Tiefenlage (Y-Achse) dargestellt. Die durchgezogene schwarze Linie gibt den speziellen Sedimentationsverlauf des Kolluviums wieder. In besonders steilen Kurvenverläufen wie in der Frühbronze- und Hallstattzeit wird sehr viel umgelagertes Material in kurzer Zeit akkumuliert. Dabei handelt es sich um Phasen intensiver ackerbaulicher Nutzung.



nig untersuchte Regionen bedeutet dies, dass damit eine Möglichkeit offensteht, anhand hochaufgelöster Kolluvienstratigrafien, wie sie in Baugrubenprofilen oder Baggerschnitten zugänglich sind, Einblick in die Entwicklung des Landschaftsraums und in dessen Besiedlungsgeschichte zu bekommen (Abb. 2). Anhand solcher Untersuchungen konnten beispielsweise extrem ausgeprägte Umlagerungen während der Frühbronzezeit herausgearbeitet werden, was sich in einem Zeit-/Tiefendiagramm von Horn auf der Halbinsel Hori am Bodensee nachverfolgen lässt (Abb. 3). In dem Diagramm sind die AMS-Datierungen der Holzkohleproben gemäß der Entnahmetiefe in der Kolluvienstratigrafie (Y-Achse) als rote Rechteckkästchen eingetragen. Möglichst viele Datierungen wurden nun in normalstratigrafischer Reihenfolge, also nach oben jünger werdend, mit einer Linie verbunden, die den Sedimentationsverlauf des Kolluviums wiedergibt. Steile Kurvenanstiege stehen für hohe Umlagerungsraten und sie sind ein Spiegelbild für intensive anthropogene Landschaftseingriffe und damit Phasen ausgeprägter Kulturlandschaftsentwicklung. Überraschenderweise sind zu den in unterschiedlichen Regionen nachgewiesenen enormen frühbronzezeitlichen Bodenverlagerungen nur vereinzelt zugehörige archäologische Fundplätze bekannt. Eine Erklärung wäre, dass sich diese Siedlungsareale bevorzugt in solchen Geländedepositionen (Unterhängen etc.) befunden haben, die heute von mächtigen Umlagerungen überdeckt sind. Dadurch sind sie, mit Ausnahme tief in den Untergrund reichender, moderner Bodeneingriffe, weitgehend unserem Blickfeld entzogen. Hier ist also weniger von einem siedlungsfreien Zeitabschnitt auszugehen, sondern es handelt sich, wie die Kolluvien zweifelsfrei belegen, um eine archäologische Forschungslücke. Auf der anderen Seite bestätigen nur vereinzelte Holzkohlen sowie äußerst mäßige Umlagerungsraten beispielsweise während der Völkerwanderungszeit, dass besiedlungs- und nutzungsbedingte Eingriffe in den Lebensraum zu jener Zeit nicht signifikant waren und es hierbei in Mitteleuropa zu großflächigen Wiederbewaldungen gekommen ist. Allgemeingültige Aussagen zur Landschafts- und Besiedlungsgeschichte lassen sich dergestalt ableiten, dass mehrere untersuchte Einzelprofile zu Kleinlandschaften zusammengefasst und diese wiederum auf regionale Ebene gehoben werden. Häufig ist in den Kolluvienprofilen auch für das Früh- und Hochmittelalter und bis in die Gegenwart eine starke Zunahme in der Umlagerungsdynamik festzustellen. Damit wird ein großes Problemfeld angerissen, nämlich das des gesetzlich festgeschriebenen und dringend notwendigen Bodenschutzes. Insbesondere in den Lössregionen, also den Altsiedellandschaften mit ihrem leicht ver-

lagerbaren Bodensubstrat, ist die Erosion und damit die unwiederbringliche Zerstörung von archäologischen Denkmälern häufig so weit fortgeschritten, dass bereits von archäologischen Wüsten gesprochen wurde. In Baden-Württemberg sind von diesen Entwicklungen vor allem der Kraichgau und der Heilbronner Raum betroffen. Hier ist die Bodenkunde bei der Bewertung des Schadbildes und der Entwicklung von Schutzkonzepten gefragt.

Wölbäcker als ein Bestandteil der Kulturlandschaft

Wölbäcker und Wölbäckerfluren sind als wichtige Kulturlandschaftselemente seit Längerem bekannt, fanden in der Forschung jedoch nur geringe Beachtung. Grundsätzliche Überlegungen zum Thema wurden seitens der agrarhistorischen For-

4 Die dunkelgrau hervorgehobenen Flächen markieren Wölbäckerstrukturen unter Wald im östlichen Federseegebiet (oben). Das LiDAR-Bild als vergrößerter Ausschnitt zeigt unten die etwa Nord-Süd verlaufenden Wölbäcker, mit Zahlen markiert die Positionen des nördlichen und südlichen Grabenschnittes.





5 Unter Wald erhaltene Wölbäckerstrukturen, die im Bereich des Landwirtschaftsweges nur noch schwach erkennbar und im Wiesengrünland im Vordergrund völlig eingeebnet sind.

Glossar

(Al)M-Horizont

Ein Profil baut sich aus verschiedenen Schichten (Bodenhorizonten) auf, die durch beigestellte Groß- und Kleinbuchstaben charakterisiert werden. Der hier genannte Horizont besteht aus umgelagertem Bodenmaterial (M), das einem ursprünglich tonverarmten Oberboden (Al) entstammt.

6 Handbohrung mit dem Pürckhauer-Bohrstock.

sung beispielsweise von der Universität Hohenheim sowie vom Institut für Landespflege der Universität Freiburg vorgelegt. In einem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projekt zur Landschafts- und Siedlungsgeschichte des Federseegebietes, das in Kooperation des Geographischen Instituts der Universität Stuttgart mit dem Landesamt für Denkmalpflege durchgeführt worden ist, sind in den Jahren 2005 bis 2007 neben Kolluvien auch Wölbäcker untersucht worden. Für Letztgenannte ist ein Waldstück östlich des Ortes Oggelshausen am Federsee ausgewählt worden, in dem bei Feldbegehungen Wölbäcker entdeckt worden waren (Abb. 4). Die ausgeprägte Morphologie dieser Flurform ist unter Waldbestand meist gut erhalten und reicht dort von einer nahezu plateauartigen Verebnungsfläche bis in einen mäßig, mit etwa 3 Grad nach Süden abfallenden Hangbereich. Am nördlich anschließenden Feldweg ist die ehemalige Wölbäckerflur noch zu erahnen, das danebenliegende Wiesengelände hat dagegen eine fast vollständige Einebnung erfahren (Abb. 5).

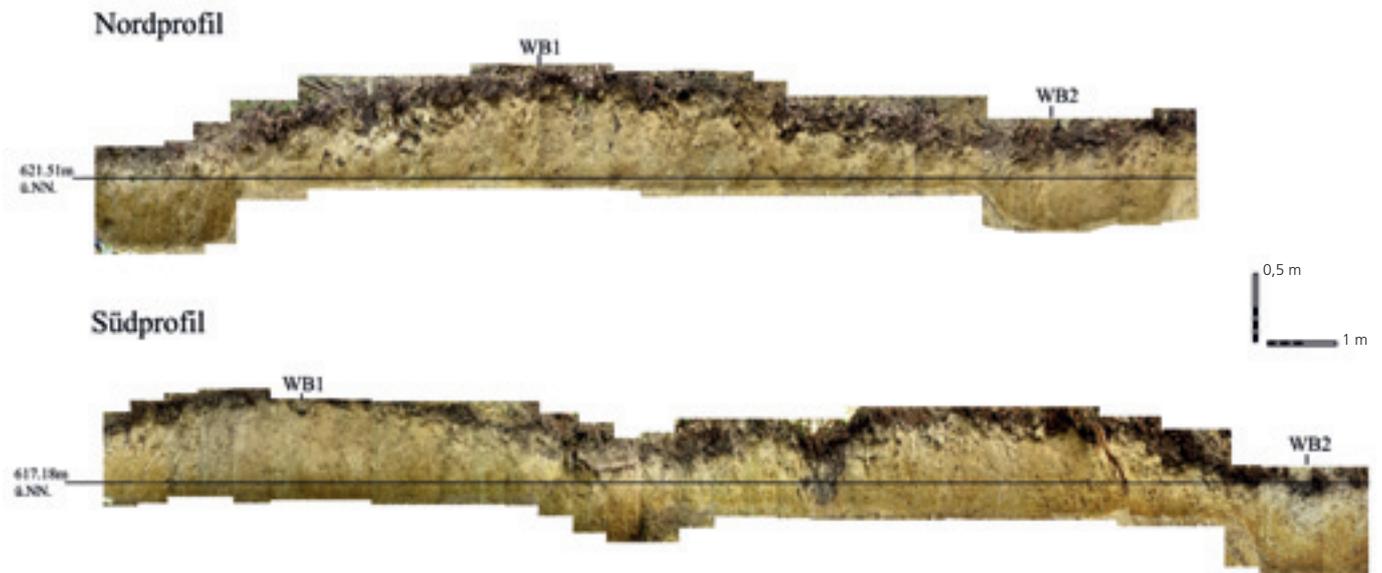
Die Vorgehensweise im Gelände

Nach Prospektionen mithilfe eines Handbohrstocks (Abb. 6) wurden Detailuntersuchungen an zwei höhenlinienparallel angelegten Baggerschnitten vorgenommen. In beiden sind Wölbäcker und zugehörige Muldenbereiche durch entsprechende Bodenprofil- und Probeentnahmen erfasst. Mit circa 10 bis 12 m Breite und rezenten Niveauunterschieden zwischen den Hoch- und Tiefpunkten von 0,3 bis 0,55 m sind sie in ihrer Ausprägung mit jenen in der Literatur genannten vergleichbar.

Zur Nutzungszeit waren die Höhendifferenzen aber sicherlich größer.

Beide Geländeschnitte umfassten bei Längen von 16 bzw. 19 m Wölbäcker und anschließende Muldenzonen, die in Abb. 7 als entzerrte Digitalaufnahme wiedergegeben sind. Der verbreitete ursprüngliche Bodentyp war eine stauwasserbeeinflusste Parabraunerde bzw. deren Übergangsformen. Da beide Untersuchungsareale zu demselben Wölbäckersystem gehören, ist davon auszugehen, dass sie dasselbe Entstehungsalter aufweisen. In Abb. 8 ist der Profilaufbau des Wölbäckers im nördlichen Geländeschnitt dargestellt. Er zeigt, dass der Bodenauftrag rund 35 cm beträgt ((Al)M-Horizont) und direkt dem tonverarmten Oberboden der Parabraunerde (Al-Horizont) aufliegt. Die Korngrößenverteilung beider Horizonte ist fast identisch. Dies bedeutet, dass hier vornehmlich Al-Material zum Hügel aufgefllügt wurde, was sich ebenfalls aus dem noch vorhandenen, geringmächtigen Oberbodenrest der anschließenden Senke ableiten lässt. Da unter dem Wölbäcker kein fossiler Humushorizont auftrat, kann vermutet werden, dass die ursprüngliche Oberfläche zuvor bereits eine Profilstörung, beispielsweise durch Beackerung, erfahren hatte.





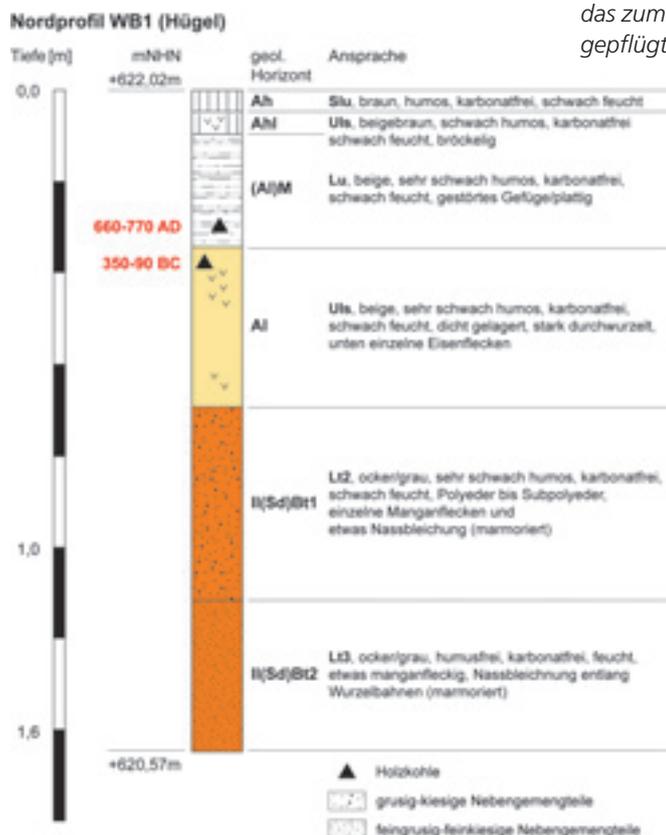
Zeitliche Einordnung und Gründe für die Entstehung

Im Gegensatz zu den Kolluvienuntersuchungen waren generell in den Wölbäckern nur vereinzelt Holzkohleflitter anzutreffen. Dennoch konnten zwei Proben aus der Hügelposition des Nordschnitts und eine aus einem solchen des Südschnitts zur Radiokarbondatierung an das Svedberg-Labor der Universität Uppsala gesendet werden. Zwei in das Frühmittelalter datierende Proben entstammen den zum Wölbacker aufgepflügten Umlagerungen im Norden und einem Übergangsbereich zum Anstehenden im Südschnitt. Die dritte und zugleich aus tiefster Position entnommene, in die jüngere Eisenzeit datierende Probe stammt aus oben genannter möglicher ‚Störungzone‘ des Nordschnitts. Drei Datierungen stellen selbstverständlich keine breite Datenbasis dar. Dennoch sind sie hochinteressant und geben erste Anhaltspunkte zur Entstehung dieser Flurform im Übergang der Merowinger- zur Karolingerzeit in der Federseeregion. Dies wäre recht früh, denn Wölbackerfluren werden landläufig eher mit hoch- und spätmittelalterlichen Aktivitäten verknüpft. Da sich aus Kolluvienuntersuchungen der näheren Umgebung eine Aktivitätsphase in jenem Zeitabschnitt abzeichnet, lässt sich hier eine ackerbauliche Expansionsphase fassen. Hervorzuheben ist, dass auch die Gründung des nahen Klosterstifts Bad Buchau um 770 n. Chr. in diese Zeit fällt. Der Klostergründung geht wahrscheinlich ein Bevölkerungswachstum voraus oder mit ihr einher, so dass Bedarf bestand, auch östlich des Federseebeckens Flächen unter Pflug zu nehmen. Die dort verbreiteten stauwasserbeeinflussten Böden dürften mitverantwortlich sein, dass die ackerbaulichen Nutzflächen als Wölbackerfluren angelegt worden sind. Zur Verbesserung der Bodeneigenschaften werden Äcker an vergleichbaren Stand-

orten heutzutage mit einem Netz von Drainagerohren entwässert. Dieser Effekt ließ sich im frühen Mittelalter durch die Anlage der Wölbäcker erzielen, bei denen das Wasser in die Mulden abgeleitet wurde und sich so auf ihnen bessere Wachsbbedingungen einstellten. Daneben dürfte die Entwicklung des Streichbrettfluges einen erheblichen Fortschritt in der Pflugtechnik darstellen. Da er eine nur in eine Richtung wendende Bodenbearbeitung erlaubt, können mit ihm Langstreifenfluren im Gegensatz zu netzförmigen Blockfluren besonders effektiv bewirtschaftet werden, denn bei ihnen entfällt das häufige Wenden der Zugspanne.

7 Zusammengesetzte Digitalaufnahmen des Nord- und Südgrabens der Wölbäckerflur östlich von Oggelshausen. Die schwarzbraune Färbung des humosen Oberbodens zeichnet die wellige Oberflächenstruktur nach (2-fache Überhöhung).

8 Profilaufnahme aus dem Bereich des Wölbäckerberges im Nordgraben (WB1) mit den Datierungen. Bei den obersten 35 cm handelt es sich um das zum Wölbacker aufgepflügte Material.



AMS-Datierung

Die Beschleuniger-Massenspektrometrie ist ein spezielles Verfahren der Radiokarbondatierung zur direkten Messung der Konzentration des Kohlenstoffisotops ^{14}C .

Kolluvium

Verlagertes Bodenmaterial, das durch Wasser von Hängen abgespült und am Hangfuß, in Senken und kleinen Tälern wieder abgelagert worden ist. Es kann auch durch Bearbeitungsmaßnahmen und anthropogene Umlagerung angehäuft werden.

Optisch stimulierte Lumineszenz (OSL)

Datierungsmethode, bei der die Zeitabhängigkeit durch die Akkumulation von Strahlenschäden gegeben ist, die durch natürliche Radioaktivität in Gesteinen verursacht werden. Auf Wärme oder Licht reagieren diese Gesteine mit einem kalten Leuchten (Lumineszenz), das umso stärker ist, je länger sie der Radioaktivität ausgesetzt waren. Dieser Effekt lässt sich zur Datierung nutzen.

Schicht

Einheitliche Masse in flächenhafter Ausdehnung.

Wölbacker

Hochacker, Ackerhochbeet. Ackerstreifen, der durch eine spezifische Pflugführung, bei der die Scholle nur nach einer Seite zur Feldmitte hin gewendet wurde, entstanden ist. Dadurch entwickelte sich eine gewölbte Oberfläche.

Sucht man nach Gründen für die Anlage von Wölbäckern, dann gibt es mehrere Erklärungsansätze. In genanntem Beispiel aus dem Altmoränengebiet Oberschwabens spielte sicherlich der Wasser-/Lufthaushalt des Bodens eine zentrale Rolle. Auch im Keuperbergland der südwestdeutschen Schichtstufenlandschaft sind solche Flurrelikte auf den dort verbreiteten tonreichen Standorten weit verbreitet. Dabei könnten Aspekte der Nahrungssicherung unter schwierig zu kalkulierenden Witterungsbedingungen durchaus eine Rolle gespielt haben. So ließen sich in nassen Jahren auf den höheren, trockeneren Bereichen bessere Erträge erzielen, in trockenen Jahren hingegen in den feuchteren Senken. Dies ist auch vor dem Hintergrund der heutigen Klimadiskussion und dem Ruf nach trockenheitstoleranteren Anbaupflanzen interessant.

Wölbäcker in anderen Regionen

Wölbäckerfluren lassen sich aber auch in Regionen mit gegensätzlichen Standortbedingungen beobachten, beispielsweise auf nährstoffarmen, zu Trockenheit neigenden leichten Sandböden in Brandenburg oder Sachsen-Anhalt. Bei diesen handelt es sich um besonders ungünstige ackerbauliche Standorte und es wird vermutet, dass dort durch das Zusammenpflügen humusreicheren Oberbodenmaterials die Nährstoffversorgung und Wasserspeicherfähigkeit zumindest im zentralen Bereich der Wölbäcker verbessert wurde mit dem Ziel einer gewissen Ertragssteigerung.

Aus der geschilderten Variabilität von Wölbäckern, ihrer differierenden Zeitstellung und ihrer Verbreitung in Landschaften mit unterschiedlicher naturräumlicher Ausstattung wird deutlich, dass es sich um kein einheitliches Flurrelikt handelt. Vielmehr sind eine Vielzahl von Parametern zu berücksichtigen, um diese Elemente der (historischen) Kulturlandschaft zu verstehen und wertschätzen zu können. Dazu bedarf es allerdings weiterer umfangreicher, interdisziplinärer Untersuchungen, was auch von der Deutschen Forschungsgemeinschaft so eingeschätzt wurde und in der Förderung des Projekts "Entstehung und Bewirtschaftung von Wölbäckern in Sachsen-Anhalt" mündete. Die Denkmalpflege Baden-Württemberg griff den Forschungsansatz durch eine im Sommer 2020 durchgeführte Rettungsgrabung in Albershausen, Landkreis Göppingen, auf. Bei dieser arbeiten die amtsinternen Fachdisziplinen (Mittelalterarchäologie,

Archäobotanik, Anthrakologie und Geoarchäologie) und solche der Universitäten Tübingen (Geographisches Institut und Institut für Ur- und Frühgeschichte und Archäologie des Mittelalters) und Bamberg (Lehrstuhl für Archäologie des Mittelalters) zusammen und wenden neuere methodische Ansätze an.

Schlussbemerkungen

Bei den hier vorgestellten Beispielen, den Wölbäckern als historischen Flurformen, und auch den Kolluvien als Archive und Zeugnisse der ackerbaulichen Tätigkeit, wird deutlich, wie wichtig integrative Forschungsansätze sind. Nur auf diese Weise gelingt es, einen erheblichen Erkenntnisgewinn zu erzielen oder bislang verschlossene Informationsdepots zu öffnen und zugänglich zu machen. Hier ist die Geoarchäologie mit ihrem speziellen Methodenkanon ein nicht zu vernachlässigender Akteur, welcher bei der Bewältigung der eingangs genannten denkmalpflegerischer Aufgaben in vielfältiger Weise unterstützend mitwirken kann.

Literatur

Benoît Sittler/Renate Riedinger/Peter Spatz: Agrarmorphologische Bodendenkmäler als Zeugen historischer und neuzeitlicher Landnutzung im Oberrheingraben. Berichte Naturforschende Gesellschaft Freiburg, Bd. 105, 2015, S. 177–207.

Richard Vogt: Kolluvien als Archive für anthropogen ausgelöste Landschaftsveränderungen an Beispielen aus der westlichen Federseeregion. Materialhefte z. Archäologie in Baden-Württemberg, Bd. 99, Darmstadt 2014.

Ursula Maier und Richard Vogt: Pedologisch-moorkundliche Untersuchungen zur Landschafts- und Besiedlungsgeschichte des Federseegebiets. Stuttgarter Geographische Studien. Bd. 138, Stuttgart 2007.

Max Linke: Zur Verbreitung, Form und Entstehung altmärkischer Wölbäcker. *Hercynia N. F.*, 16/4, 1979, S. 431–439.

Dr. Richard Vogt

*Landesamt für Denkmalpflege
im Regierungspräsidium Stuttgart
Dienstszitz Hemmenhofen*