

Das Höfelbett in Albershausen

Ein mittelalterlicher Wölbacker als Maßnahme gegen Bodenerosion?

Aline Kottmann, Lukas Werther,
Peter Kühn, Johannes Schmidt,
Leon Westphal, Stephan Roller,
Rainer Schreg, Oliver Nelle,
Elena Marinova-Wolff,
Christopher Miller, Kristen Wroth,
Susanne Lindauer
& Reinhard Rademacher

Bodenerosion und der Verlust fruchtbarer Ackerflächen waren für große Teile der mittelalterlichen Gesellschaft existenzgefährdende Katastrophenszenarien. Dabei stellt sich die Frage, ob und wenn ja wie diesen Prozessen entgegengewirkt wurde. Neue Ergebnisse legen eine erosionsmindernde Wirkung bestimmter Altackerformen wie der sogenannten Wölbacker nahe. Sie gehören zu den prägenden Elementen der historischen Kulturlandschaft Mitteleuropas¹ und könnten unter anderem dem Abtrag fruchtbarer Böden entgegengewirkt haben.

Ein Wölbacker besteht aus vielen benachbarten, sehr langgestreckten Feldern, den sogenannten Beeten. Sie besitzen jeweils eine zentrale Aufwölbung, die Rippe. Tieferliegende Furchen trennen die einzelnen Beete voneinander. Entstehung, Funktion und Intention dieser Ackerstruktur werden seit dem späten 19. Jahrhundert kontrovers diskutiert.²

Vor allem in den Mittelgebirgsregionen Süddeutschlands sind Wölbacker nach ihrer Auflassung durch nachfolgende Bewaldung oder extensive Landwirtschaft großflächig erhalten geblieben.³ Das in dieser Pilotstudie untersuchte Gebiet liegt im Bereich einer Streuobstwiese, die eine typische Folgenutzung von Wölbackern darstellt und in vielen Fällen zu deren Erhaltung beigetragen hat (Abb. 1).

Schon der Gewannname Höfelbett scheint auf das Vorhandensein von Wölbackern hinzuweisen. H. Jänichen hat 1970 herauszuarbeiten versucht, dass die Flurnamen Beet und Strang sowie ihre verwandten Formen auf verschiedene Ackertechniken hinweisen.⁴ Im Kreis Göppingen, am Rand der Mittelgebirgslandschaft Schwäbische Alb gelegen, sind diese Flurnamen vor allem in flacheren Talrandlagen häufig. Ihre Verbreitung zeichnet die höchste Dichte heute noch erhaltener Wölbackerfelder nach (Abb. 2).

Ausgehend vom gut erhaltenen Wölbackersystem im Gewann Höfelbett in Albershausen (Landkreis Göppingen) soll nicht nur ein Beitrag

Wölbacker und ihre Erhaltung

1 Konold/Reeg 2010; Brown u. a. 2017.

2 Schreg 2021, 18.

3 Schreg 2016.

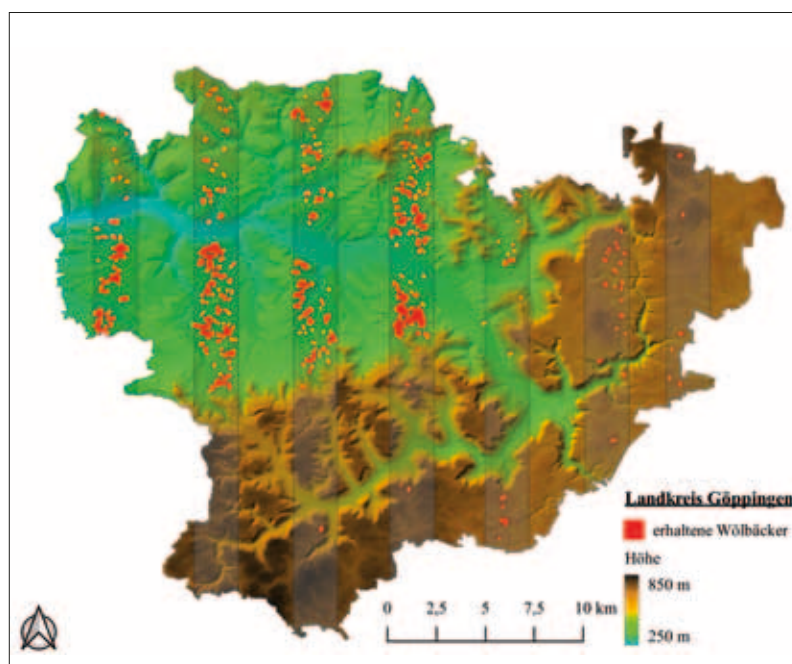
4 Jänichen 1970, 41–52.

Das Höfelbett in Albershausen

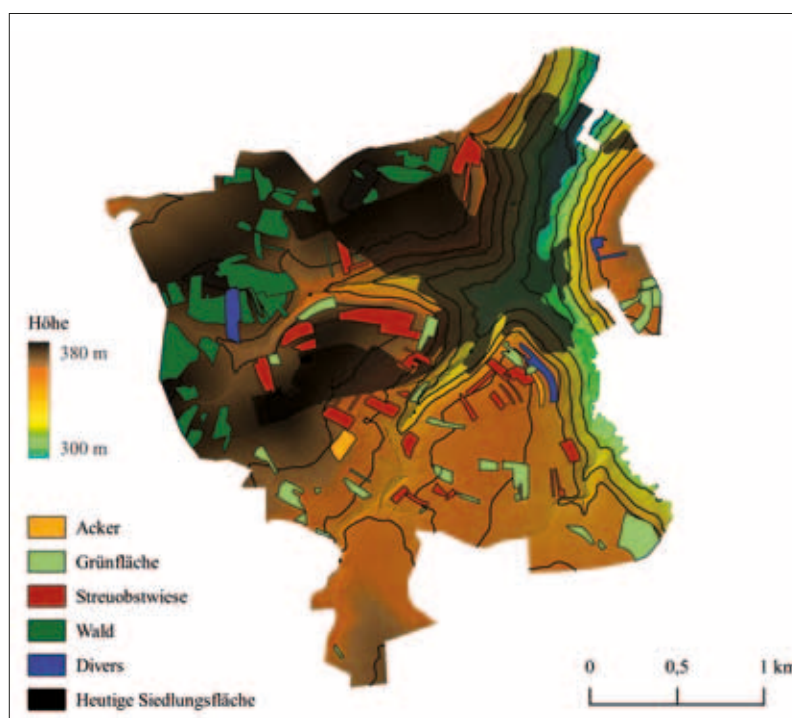


1 Wiesen und Streuobstbestand im Gewann Höfelbett (Albershausen) mit gut erhaltenen Wölbackern, die anhand der unterschiedlichen Graslängen deutlich zu erkennen sind. Oft stehen auf der Scheitellinie der Rippen Obstbäume.

2 Vorkommen von Wölbäckern im Kreis Göppingen. Erhaltene Wölbäcker wurden anhand von LiDAR-Daten in den ausgewählten Nord-Süd-gerichteten Transekten kartiert.



3 Gemarkung Albershausen mit erhaltenen Wölbäckern. Die Erhaltungsbedingungen sind je nach heutiger Nutzungsart deutlich variabel.

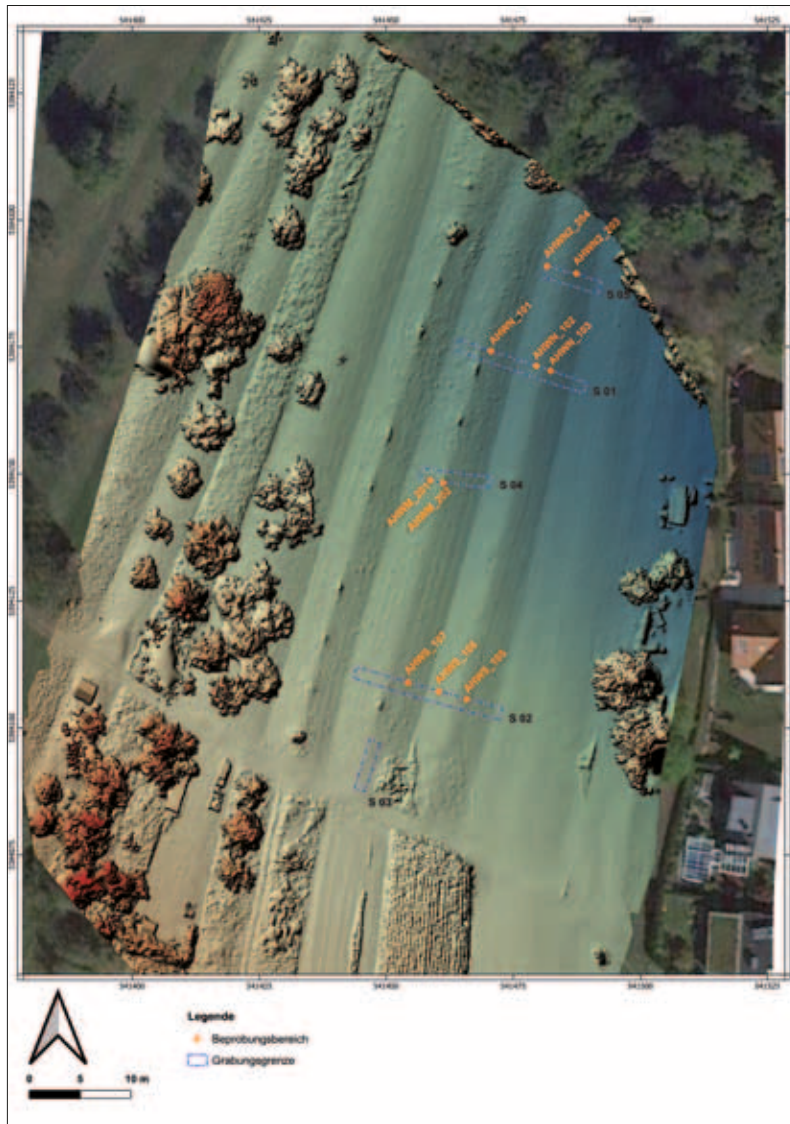


zum besseren Verständnis von Genese und Funktion der Rippen und Furchen geschaffen, sondern auch ein Methodenspektrum zu dessen Untersuchung evaluiert werden. Mehr als 13% der Gemarkungsfläche von Albershausen sind durch heute noch erhaltenen Wölbäcker gekennzeichnet. Die meisten davon liegen in Arealen, die derzeit als Wald oder Streuobstwiesen genutzt werden (Abb. 3).

Die geoarchäologische Geländearbeit im Gewann Höfelbett fand in den Jahren 2020 und 2022 begleitend zu Erschließungsmaßnahmen für eine neues Baugebiet statt, welches eine partielle Zerstörung des sehr gut erhaltenen Wölbäckers mit sich brachte.⁵ Sie beschränkte sich auf die Untersuchung einzelner Bodenprofile in fünf Schnitten (Abb. 4). Dabei wurden bodenkundliche Untersuchungen, botanische und anthrakologische⁶ Analysen, historische Recherchen sowie archäologische Heran-

5 Kottmann u. a. 2021.

6 Robin/Talon/Nelle 2015.

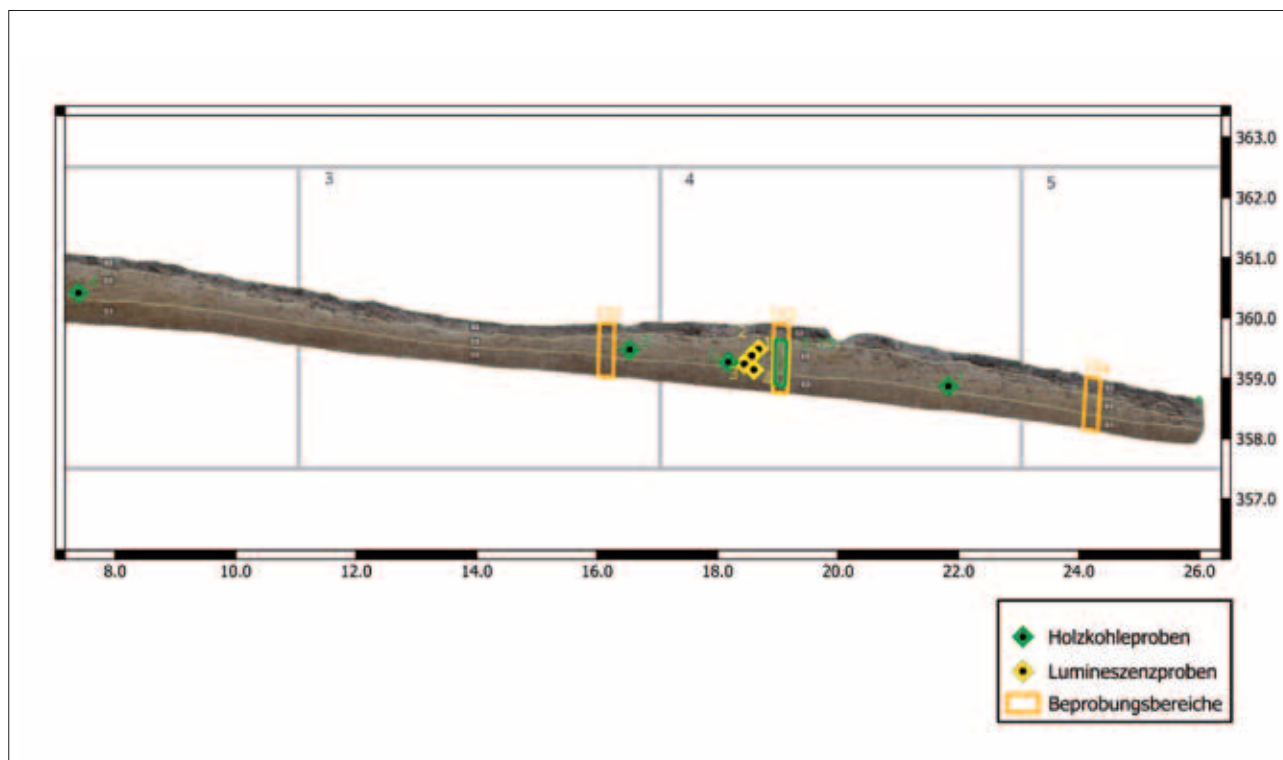


4 Digitales Geländemodell des Gewanns Höfelbett in Albershausen mit Lage der fünf untersuchten Schnitte sowie den Profilsäulen.

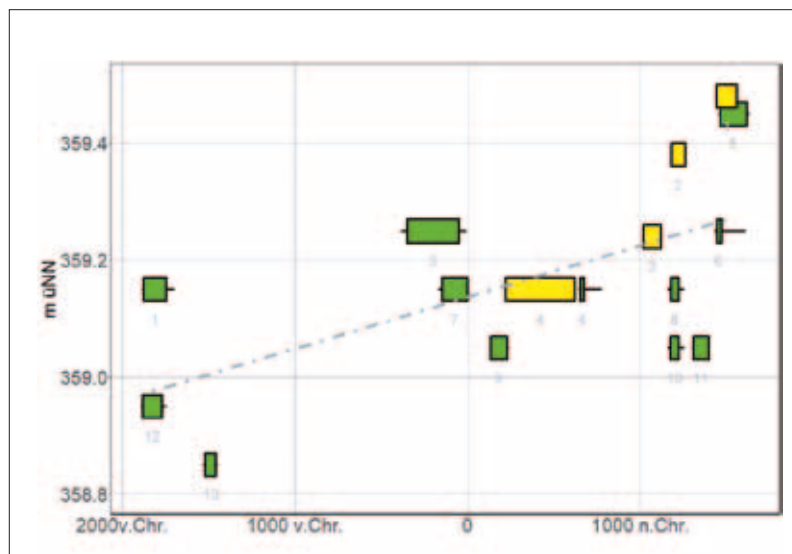
gehensweisen unter Anwendung von stratigrafischen und geophysikalischen (magnetische Suszeptibilität) Methoden kombiniert.

Zwei der fünf geöffneten Profile wurden archäologisch und bodenkundlich intensiver untersucht. Hier wurden an einzelnen Rippen und Furchen Proben zur Erkundung und Datierung der alten, vor-wölbackerzeitlichen Oberfläche entnommen (Abb. 5 und 6). An den jeweils höchsten und niedrigsten erhaltenen Stellen des Profils wurde eine besonders dicht beprobte „Profilsäule“ angelegt, aus der Proben für die botanische und anthrakologische Bestimmung sowie für die sedimentologische Untersuchung gewonnen wurden. Bei beiden Profilen konnte der erste Nutzungshorizont gut identifiziert und gezielt einzelne Holzkohleproben entnommen werden.

Im Nordprofil von Schnitt 1 lagen die wenigsten Störungen vor. Einzelne Bereiche wurden auch für mikromorphologische Untersuchungen beprobt, um zum Beispiel das potenzielle Vorkommen von Pflugschollen nachzuweisen. Ansonsten ergab sich im Profil anhand der üblichen makroskopischen archäologischen Untersuchung weder Schichtung noch Nachweis einzelner anthropogener Eingriffe. Schnitt S 5 lag in einem Bereich, der aufgrund der geringeren Hangneigung eine stärkere Sedimentakkumulation versprach. Tatsächlich ließen sich mehrere kolluvial abgelagerte Schichten in diesem Bereich feststellen. Die Laboruntersuchungen waren zum Zeitpunkt der Drucklegung noch nicht abgeschlossen, aber die



5 und 6 Nordprofil in Schnitt 1 mit Lage der Profilsäulen und Einzelproben und Höhen-Zeit-Diagramm der gewonnenen Datierungsspannen mittels Radiokarbonanalysen (grüne Balken: 1Sigma-, schwarze Linien: 2Sigma-Genauigkeitsspannen) und Optisch Stimulierter Lumineszenz (gelbe Balken) sowie Regressionsgeraden (siehe dazu auch Tab. 1).



vorliegenden Daten erlauben es bereits, ein erstes Bild der Genese der untersuchten Wölbacker nachzuzeichnen.

Datierung von Anlage und Nutzung

An jedem Profil wurden vier Proben zur Datierung mittels Optisch Stimulierter Lumineszenz (OSL) gewonnen, um auf Grundlage der letzten Belichtung der Sedimente ein Modellalter für den Ablagerungszeitraum zu erhalten (Abb. 5 und 6 sowie Tab. 1). Am Scheitel der Rippe in S 1 wurde ausgehend von der Geländeoberfläche eine Profilsäule beprobt. OSL-Probe 3 aus 72 cm Tiefe ergab ein Modellalter von 1020–1120 n. Chr. In Verbindung mit der jüngsten OSL-Probe 1 im Zeitraum von 1440–1550 n. Chr. sowie der zwischen den Proben 1 und 3 liegenden OSL-Probe 2 im Zeitraum von 1160–1240 n. Chr. ergibt sich die Interpretation, dass die Rippe vom Ende des 1. Jahrtausends n. Chr. an mindestens ca. 500 Jahre lang als Wölbacker genutzt wurde. Die Datierung der Rippenbasis weist in den Zeitraum zwischen 220 und 620 n. Chr. und kennzeichnet damit den frühesten

OSL AHWN 103 (2020)					
Labornummer	Tiefe [cm]	Probe Nr.	Alter vor 2020	±	Jahre n. Chr.
MAL 10499	45	1	520	60	1440–1560
MAL 10500	58	2	800	40	1160–1240
MAL 10501	72	3	950	50	1020–1120
MAL 10502	80	4	1600	200	620–220
C14 AHWN 103 (2020)					
Labornummer	Tiefe [cm]	Probe Nr.	¹⁴ C-Alter [yr BP]	±	Kalibr. 95% Holzart
MAMS 54249	60–70	1	3471	21	1881–1697 v. Chr.
	60–70	2	keine Holzkohle extrahierbar		
MAMS 54250	50–60	3	2139	77	383–9 v. Chr.
MAMS 54251	60–70	4	1347	21	646–773
MAMS 50412	25–40	5	373	24	1454–1631
MAMS 50413	50–60	6	425	23	1433–1608
MAMS 54242	60–70	7	2070	26	168–8 v. Chr. Rotbuche
MAMS 54243	60–70	8	857	19	1160–1252 Hainbuche
MAMS 54244	70–80	9	1856	20	128–234 Rotbuche
MAMS 54245	70–80	10	859	20	1159–1252 Birke
MAMS 54246	70–80	11	611	19	1302–1399 Pappel
MAMS 54247	80–90	12	3471	23	1891–1746 v. Chr. Rotbuche
MAMS 54248	90–100	13	3239	21	1535–1445 v. Chr. Rotbuche

Tabelle 1 OSL- und ¹⁴C-Alter aus dem Nordprofil von Schnitt 1. ¹⁴C-Alter wurden kalibriert mit Oxcal 4.4 mit der Kalibrationskurve von IntCal20 (Reimer u. a. 2020). Die Tiefenangabe der OSL-Proben bezieht sich auf die Mitte des Probenahmerings, der einen Durchmesser von 5 cm besitzt; deshalb ist bei den Tiefen immer ± angegeben.

Beginn einer Wölbackerbildung oder einer agrarischen Nutzung vor der Wölbackerbildung. Dies kann erst durch weitere Analysen geklärt werden.

Für die zu datierenden Holzkohlen wurden nach einer anthrakologischen Analyse speziell kurzlebige Gehölzarten ausgewählt. Auch wenn damit ein Altholzeffekt weitgehend ausgeschlossen werden kann, können die oft nur wenige Millimeter großen Holzkohlefragmente durch Bioturbation verlagert worden sein. Die Radiokohlenstoffdaten (kalibriert mit Oxcal 4.4. und dem IntCal20 Datensatz) geben in ihrer chronologischen Abfolge einen generellen Alterstrend wieder.⁷ Dass sie in Schnitt S 1 meist älter als die OSL-Datierungen innerhalb der gleichen stratigrafischen Einheit oder Probeentnahmetiefe sind, könnte durch die Einbringung von Holzkohlen älterer Hölzer erklärt werden. Es wurde schon für kolluviale Ablagerungen beschrieben, dass ¹⁴C-Alter von Holzkohlefragmenten älter, jünger oder gleich alt wie die Alter von OSL-Proben aus derselben Tiefe sein können⁸ und deshalb differenziert interpretiert werden müssen.

Zwar wird erst mit einer integrierten Auswertung aller Analysen und Datierungen der untersuchten Schnitte und Profile (Abb. 4) eine einigermaßen robuste Chronostratigrafie erstellt werden können, aber schon jetzt kann mindestens von einer hochmittelalterlichen Entstehung der Wölbücker im Höfelbett ausgegangen werden. Vermutlich wurde die Flur bereits vor dem Jahr 1000 n. Chr. erstmals beackert, wölbte sich dann im Zuge einer kontinuierlichen agrarischen Nutzung im Laufe des Hoch- und Spätmittelalters sukzessive auf und wurde mindestens bis ins 16. Jahrhundert, vermutlich sogar bis ins 19. Jahrhundert hinein als Wölbücker genutzt. Das entsprechende Ösch (Zelg) Vor den Eichen wird

⁷ Vergleiche Regressionsgerade aller Datierungen in Abb. 5 und 6.

⁸ Henkner u. a. 2018.

1477 und 1710 als Ackerland erwähnt. Noch in der Landeserstvermessung von 1828 werden hier Ackerparzellen dargestellt. Nichts spricht gegen die Beibehaltung der Flurgrenzen im ganzen zweiten Jahrtausend unserer Zeitrechnung: Die Furchen, die in den Profilen wiedergefunden wurden, liegen nur leicht verschoben zu den heutigen Parzellengrenzen. Die These eines „relativ festgefügtten Flursystems zwischen Hochmittelalter und Industrialisierung“⁹ wäre damit in diesem Fall bestätigt.

Wirkungen und Nutzen von Aufwölbung und Furche

Neben der Datierung und Nutzungskontinuität sowie der Einordnung in die Flurgengese stellt sich auch die Frage nach der Funktion der Wölbäcker sowie ihren intendierten oder zufälligen Effekten. Für die Aufwölbung von Ackerbeeten sollen im Folgenden verschiedene Funktionen vorgestellt, diskutiert und im Fall der Erosionsreduzierung konkretisiert werden.

Zurückgehend auf frühe wirtschaftsgeschichtliche Ansätze wird die Entstehung der Wölbäcker häufig unidirektional als Folge der Einführung des Streichbrettflugs mit feststehendem Brett, dem sogenannten Beetpflug, erklärt.¹⁰ Tatsächlich kann ein feststehendes Streichbrett zur Aufwölbung von Erdruppen genutzt werden: Das Streichbrett kippt die Erde immer auf eine Seite, weshalb zunächst die Ackerflächen in Beete unterteilt werden mussten. Der erste Pfluggang verlief jeweils im Zentrum des Beets und danach im Uhrzeigersinn darum herum. Dadurch, dass alle Schollen immer zur Mitte des Beets hin gekippt wurden, entstand im Lauf der Zeit eine Aufwölbung. Allerdings sind auch andere Formen der Aufwölbung, beispielsweise gezieltes Anschaufeln, nicht auszuschließen.¹¹ Wann genau der Beetpflug erstmals verwendet wurde, wann er sich durchsetzte und wie dies eventuell mit der hochmittelalterlichen Dreizelgen-Brach-Wirtschaft zusammenhängt, ist im Detail ungeklärt.¹²

Ein weiterer Aspekt ist der Ersatz von Grenzmarkierungen und Zwischenräumen wie Wegen oder Hecken durch die Anlage aufgewölbter Beete.¹³ Die Aufwölbung könnte dann zu einer Verbesserung der Bodeneigenschaften und Wachstumsbedingungen geführt sowie eine Drainage oder zumindest die Entstehung verschiedener Feuchtigkeitszonen bewirkt haben, die Trockenstress entgegengewirkt haben mögen.¹⁴ Es stellt sich außerdem die Frage, ob und wenn ja welchen Effekt die Rippen und Furchen auf Oberflächenabfluss und Bodenerosion hatten – und damit auch auf die Fruchtbarkeit und langfristige Stabilität der Erträge. Um dieser Frage nachzugehen, wurde die Erosionsanfälligkeit auf Basis digitaler Geländemodelle quantitativ modelliert.¹⁵

Modellierung der potentiellen Erosionsreduktion durch Wölbäcker

Für die GIS-basierte Modellierung der Erosionsanfälligkeit wurden, auf Basis hochauflösender digitaler Geländemodelle aus LiDAR-Scans, zwei Szenarien quantitativ miteinander verglichen: zum einen die heutige Topografie mit den Rippen und Furchen der Wölbäcker, zum anderen eine mithilfe eines Gaußschen Filters geglättete (Paläo-)Oberfläche ohne Rippen und Furchen. Für beide Szenarien wurde dann der zu erwartende mittlere jährliche Bodenabtrag in t/ha/Jahr einer spezifischen Fläche durch Wassererosion auf Basis der sogenannten Allgemeinen Bodenabtragsgleichung berechnet.¹⁶ In die Modellierung flossen dabei vier Faktoren ein: 1. Die Hangneigung und Hanglänge (LS-Faktor), die als Variablen aus den beiden Gelände-modellen abgeleitet werden; 2. die Bodenerodierbarkeit in t/ha als Maß für die Empfindlichkeit eines Bodens (K-Faktor), die auf standortspezifischen Bodendaten der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe beruht; 3. die Erosivität durch Regen- und Oberflächenabfluss oder die auf den Boden wirkenden Ablöse- und Transportkräfte (R-Faktor), die auf standortspezifischen Niederschlagsdaten des Deutschen Wetterdienstes beruhen, sowie 4. die Bodenbedeckung und der Bodenabtrag bei Kultivierung bestimmter Fruchtarten und Fruchtfolgen (C-Faktor). Da hierzu historische Daten (noch) fehlen, wurden für die Modellierung die Werte von Getreideanbau mit Standard-Pflugtechniken zu Grunde gelegt.

9 Fries 1995, 144.

10 White 1962, 46.

11 Langewitz u. a. 2021.

12 Fries 1995, 146–152.

13 Ewald 1968, 120–122.

14 Wiedner/Schabacker/Kropp 2017; Langewitz u. a. 2022.

15 Schmidt u. a. 2023.

16 Schmidt u. a. 2023.

Durch die GIS-Modellierung konnte nachgewiesen werden, dass die spezifische Morphologie der Wölbäcker eine erhebliche erosionsmindernde Wirkung entfalten konnte. Insbesondere fragile Lössböden könnten dadurch erhalten geblieben sein und so zu langfristiger Versorgungssicherheit der Nutzer beigetragen haben.

Die vollständige Auswertung der gesammelten archäologischen, bodenkundlichen, botanischen und archäometrischen Daten soll die hier präsentierten ersten Ergebnisse weiter präzisieren. Dabei gilt es auch zu klären, ob sich die Ergebnisse zur erosionsmindernden Wirkung der Wölbäcker aus Albershausen in den Raum skalieren lassen, um regionale und überregionale Effekte abschätzen zu können. Letztendlich sind diese Fragen ein wichtiger Beitrag zum Verständnis der Veränderungen der spätmittelalterlichen Landwirtschaft und deren umwelthistorischer Einordnung, die zwischen Fortschritt und Krise schwankt.¹⁷

17 Schreg 2019.

Ansprechpartner:

PD Dr. Lukas Werther
Römisch-Germanische Kommission des
Deutschen Archäologischen Instituts
Palmengartenstraße 10–12, D-60325 Frankfurt a. M.
lukas.werther@dainst.de

Dr. Aline Kottmann
Referat 84.4, Fachgebiet Archäologie des
Mittelalters und der Neuzeit
Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsi-
dium Stuttgart (LAD)
Berliner Straße 12, D-73728 Esslingen am Neckar
aline.kottmann@rps.bwl.de

Brown, Anthony G./Tooth, Stephen/Bullard, Joanna E./Thomas, David S. G./Chiverrell, Richard C./Plater, Andrew J./Murton, Julian/Thorndycraft, Varyl R./Tarolli, Paolo/Rose, James/Wainwright, John/Downs, Peter/aalto, Rolf: The geomorphology of the Anthropocene. Emergence, status and implications; in: *Earth Surface Processes and Landforms* 42, 2017, 71–90 (<https://doi.org/10.1002/esp.3943>).

Ewald, Klaus C.: Agrarmorphologische Untersuchungen im Sundgau (Oberelsass) unter besonderer Berücksichtigung der Wölbäcker (Tätigkeitsberichte der Naturforschenden Gesellschaft Baselland 27). Basel 1969.

Fries, Jana C.: Vor- und frühgeschichtliche Agrartechnik auf den Britischen Inseln und dem Kontinent. Eine vergleichende Studie (*Internationale Archäologie* 26). Rahden 1995.

Henkner, Jessica/Ahlrichs, Jan/Downey, Sean/Fuchs, Markus/James, Bruce/Junge, Andrea/Knopf, Thomas/Scholten, Thomas/Kühn, Peter: Archaeopedological analysis of colluvial deposits in favourable and unfavourable areas: Reconstruction of land use dynamics in SW Germany; in: *Royal Society Open Science* 5, 2018, 171624 (<https://doi.org/10.1098/rsos.171624>).

Jänichen, Hans: Beiträge zur Wirtschaftsgeschichte des schwäbischen Dorfes (Veröffentlichungen der Kommission für Geschichtliche Landeskunde Baden-Württemberg B60). Stuttgart 1970.

Konold, Werner/Reeg, Tatjana: Historische agroforstliche Nutzungsformen in Mitteleuropa; in: *Almannisches Jahrbuch* 55/56, 2007/08 (2010), 173–203 (<https://doi.org/10.57962/regionalia-18398>).

Kottmann, Aline/Harding, Sybil/Kühn, Peter/Marinova-Wolff, Elena/Miller, Christopher/Nelle, Oliver/Rademacher, Reinhard/Schreg, Rainer/Vogt, Richard/Werther, Lukas: Untersuchungen der Wölbäcker im Gewann „Höfelbett“ in Albershausen; in: *Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg* 2020. Darmstadt 2021, 322–326.

Langewitz, Theresa/Wiedner, Katja/Polifka, Steven/Eckmeier, Eileen: Pedological properties related to formation and functions of ancient ridge and furrow cultivation in Central and Northern Germany; in: *Catena* 198, 2021, 105049 (<https://doi.org/10.1016/j.catena.2020.105049>).

Langewitz, Theresa/Wiedner, Katja/Fritzsche, Dagmar/Eckmeier, Eileen: Improvement of soil fertility in historical ridge and furrow cultivation; in: *Geoarchaeology* 37, 2022, 750–767 (<https://doi.org/10.1002/gea.21916>).

Literatur

Reimer, Paula J. u. a. The IntCal20 northern hemisphere radiocarbon age calibration curve (0–55 cal kBP); in: Radiocarbon 62, 2020, 725–757 (<https://doi.org/10.1017/rdc.2020.41>).

Robin, Vincent/Talon, Brigitte/Nelle, Oliver: Charcoal: resource and ubiquitous proxy; in: Quaternary International 366, 2015, 1 f. (<https://doi.org/10.1016/j.quaint.2015.02.055>).

Schreg, Rainer: Mittelalterliche Feldstrukturen in deutschen Mittelgebirgslandschaften. Forschungsfragen, Methoden und Herausforderungen für Archäologie und Geographie; in: Klápště, Jan (Hrsg.): Agrarian technology in the medieval landscape (Ruralia 19). Turnhout 2016, 351–370.

Schreg, Rainer: Plague and Desertion. A Consequence of Anthropogenic Landscape Change? Archaeological Studies in Southern Germany; in: Bauch, M./Schenk, Gerrit J. (Hrsg.): The Crisis of the 14th Century (Das Mittelalter, Beiheft). Berlin/Boston 2019, 221–246.

Schreg, Rainer: Altflurrelikte als Quelle der Umweltgeschichte. Neue Fragen und Methoden; in: Denkmalpflege in Baden-Württemberg 50, 2021, 17–22.

Schmidt, Johannes/Usmar, Nik/Westphal, Leon/Werner, Max/Roller, Stephan/Rademacher, Reinhard/Kühn, Peter/Werther, Lukas/Kottmann, Aline: Erosion modeling indicates a decrease in erosion susceptibility of historic ridge and furrow fields near Albershausen, Southern Germany; in: Land 2023, 12 (3), 544 (<https://doi.org/10.3390/land12030544>).

Wiedner, Katja/Schabacker, Jens/Kropp, Claus: Wölbäcker. Altes Wissen neu entdecken; in: Lareshamensia 1, 2017, 66–69.

White, Lynn: Medieval Technology and Social Change. Oxford 1962.

Abbildungsnachweis

Abbildung 1: Aline Kottmann, LAD
 Abbildung 2 Stephan Roller, Uni Tübingen, Kartengrundlage Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung.
 Abbildung 3: Stephan Roller, Uni Tübingen, Kartengrundlage Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung
 Abbildung 4: Michael Schmid/Evelyn Ibanhez Pili, Fa. Archaeoconnect Tübingen
 Abbildung 5 und 6: Foto: Fa. Archaeoconnect, Grafik: Leon Westphal, Universität Leipzig