

Kolluvien, Auelehme und (An)moore im Umfeld des frühkeltischen Fürstensitzes auf dem Ipf

Ein Beitrag zur Geoarchäologie und Landschaftsgeschichte am Westrand des Nördlinger Rieses

SONJA MAILÄNDER, JOACHIM EBERLE UND WOLF DIETER BLÜMEL

1 Einleitung

Trotz seiner langen Besiedlungsgeschichte sind Fragen zur holozänen Landschaftsentwicklung des süddeutschen Nördlinger Rieses und seiner Umgebung bisher kaum bearbeitet worden. Im Rahmen des Schwerpunktprogramms 1171 „Frühe Zentralisierungs- und Urbanisierungsprozesse – Zur Genese und Entwicklung frühkeltischer Fürstensitze und ihres territorialen Umlandes“ der Deutschen Forschungsgemeinschaft stellte dies somit ein wichtiges Anliegen dar, um die einstigen Umweltverhältnisse im unmittelbaren Umfeld des mutmaßlichen „Fürstensitzes“ auf dem Berg Ipf bei Bopfingen besser verstehen und einordnen zu können. Wie die Aufschlussituation in den dort bereits seit den 1990er Jahren laufenden archäologischen Ausgrabungen zeigte, bot es sich in besonderem Maße an, sich diesem Themenkomplex von geowissenschaftlicher Seite zuzuwenden. Vom Institut für Geographie der Universität Stuttgart wurde daher im Jahr 2005 ein geomorphologisch-bodenkundliches Vorhaben bei der DFG beantragt, dessen finanzielle Förderung und Integration in das SPP 1171 ab April 2006 möglich war.

Als Archive geomorphologischer und pedologischer Forschungen im archäologischen Kontext spielen vor allem Sedimentakkumulationen durch kolluviale oder alluviale Prozesse eine bedeutende Rolle. Sie erlauben Rückschlüsse auf das Ausmaß der durch den Menschen ausgelösten Bodenerosion während vergangener Zeiträume und geben Information über Intensität, Art und räumliche Unterschiede der Landnutzung. Somit bestand das Hauptziel der hier vorgestellten Untersuchungen am südwestlichen Riesrand in einer Korrelation der dort nachweisbaren Abtragungsphasen mit bekannten Besiedlungsepochen. Insgesamt sollten die Resultate eine Abschätzung des anthropogenen Einflusses auf die Boden- und Reliefentwicklung in verschiedenen

Zeiträumen und damit insbesondere Aussagen über flächenhafte Auswirkungen der Zentralisierungsprozesse im Umkreis des Ipfs im ersten vorchristlichen Jahrtausend zulassen (Mailänder u. a. 2008).

Von Beginn an war hierbei eine enge Zusammenarbeit mit dem Projekt „Der Ipf bei Bopfingen, Ostalbkreis (Baden-Württemberg). Burg, Außensiedlung und Siedlungsumfeld eines frühkeltischen Fürstensitzes der späten Hallstatt- und frühen Latènezeit“ vorgesehen, das ab Frühjahr 2004 zunächst vom Landesamt für Denkmalpflege Baden-Württemberg und ab 2006 vom Institut für Archäologische Wissenschaften der Johann Wolfgang Goethe-Universität in Frankfurt a. M. unter der Leitung von Prof. Dr. Rüdiger Krause durchgeführt wurde. Wie im Rahmenantrag des Schwerpunktprogramms gefordert, sollten (prä)historische und naturwissenschaftliche Forschungsergebnisse miteinander verknüpft und interdisziplinär ausgewertet werden. Ab April 2008 konnte in diese Kooperation außerdem das pollenanalytisch spezialisierte Projekt „Archäopalynologische Untersuchungen zur spätbronzezeitlichen und früheisenzeitlichen Besiedlung im westlichen Nördlinger Ries“ des Instituts für Archäologische Wissenschaften der Universität Frankfurt a. M. von Dr. Arie Joop Kalis einbezogen werden. Begleitend zu den Ausgrabungen erfolgten des Weiteren an der Arbeitsstelle Hemmenhofen des Landesamts für Denkmalpflege archäobotanische und -zoologische Untersuchungen an pflanzlichen und tierischen Großresten (vgl. Beitrag Krause u. a. I S. 169 ff.; Fischer u. a. II S. 195 ff.). Weitere umfangreiche Bestimmungen und ökologische Auswertungen wurden innerhalb des im Folgenden beschriebenen geowissenschaftlichen Programms geleistet. Auch sollten neben bewährten paläopedologischen und sedimentologischen Analysen neuere, in den letzten Jahren entwickelte Erkundungs-, Datierungs- und Auswertungsverfahren zum Einsatz kommen. Mit Hilfe eines insgesamt sehr breiten Methoden-

spektrums bot sich für die Umgebung des Ipfs somit die Möglichkeit, die Paläoumweltbedingungen besonders differenziert nachzuvollziehen.

2 Zur Geographie des Untersuchungsgebiets

2.1 Naturräumliche Ausstattung und aktuelle Nutzung

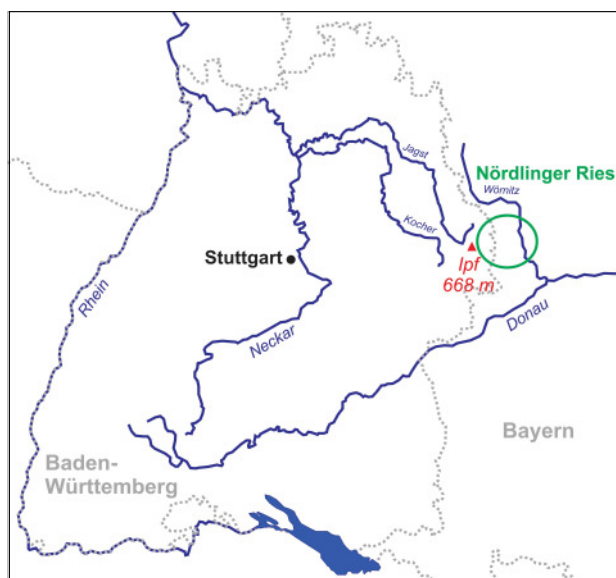
In Süddeutschland, direkt an der Grenze zwischen den Bundesländern Baden-Württemberg und Bayern, erstreckt sich der Krater des Nördlinger Rieses, der auf einen Meteoriteneinschlag im Mittelmiozän vor rund 14,8 Millionen Jahren zurückgeht (Abb. 1; Eberle u. a. 2007, 56). Noch außerhalb dieser Beckenlandschaft, jedoch unmittelbar an ihrem Südwestrand vor dem Trauf der Schwäbischen Ostalb, erhebt sich bei der Stadt Bopfingen der mächtige, kegelförmige, heute überwiegend unbewaldete Ipf (668 m ü.NN; Abb. 2; 11; 12). Als freistehender Zeugenberg überragt er, ebenso wie der nordöstlich von ihm gelegene Blasienberg (601 m ü.NN), mit seinen widerständigen Oberjura-Kalken die Ton- und Sandsteine des Mitteljuras, die das Albvorland aufbauen. Auch der sich unterhalb dieser beiden markanten Anhöhen nach Osten hinziehende Geländerrücken um den Weiler Osterholz, Gemeinde Kirchheim am Ries, weist – abgesehen von einigen Verwerfungen – eine ungestörte geologische Schicht-

folge auf. Entsprechend werden seine 530 bis 545 m ü.NN hohen, sanft abfallenden Plateauflächen vom Eisensandstein (al2E, ehemals Braunjura β) eingenommen, während sich die Muldentäler des Gold- und Grundbachs nördlich und südlich davon bis in den Opalinuston (al1, ehemals Braunjura α) eingeschnitten haben. Beide Bäche sind Tributäre der Eger, die das Ries in östlicher Richtung zur Wörnitz und damit zum Donausystem entwässert. Westlich des Ipfs fließt von Norden auf die Sechta die Eger zu.

Innerhalb des Kraters, der sich mit einem Durchmesser von rund 24 km unmittelbar östlich an den Rücken anschließt, setzt sich die geologische Basis dagegen aus ganz verschiedenen Formationen der Erdgeschichte vom Grundgebirge bis zum Oberjura zusammen, deren natürliche Stratigraphie durch den Meteoriteneinschlag stark durcheinander geworfen wurde. Hinzu kommen während des Impakts umgewandelte bzw. neu entstandene Gesteine und, wie beispielsweise am Goldberg (513 m ü.NN), Kalkablagerungen des obermiozänen Riessees. Insbesondere an den Rändern des Beckens tritt daher ein kleinräumig stark variierendes Schollenmosaik an die Oberfläche, das jedoch Richtung Zentrum von immer mächtigeren kaltzeitlichen Lössschichten überdeckt wird.

Während die höheren Erhebungen des Ipfs, Blasienbergs und Goldbergs heute als Schafweiden genutzt und daher von einer Heidevegetation mit einzelnen Wacholderbüschen geprägt werden, herrscht in den Talauen der begräbten und kanalisierten Bäche und Flüsse Mähgrünland vor. Auf den Oberhängen des Mitteljura-Geländerrückens um Osterholz und den ebeneren Flächen im Ries wird indessen überwiegend Anbau von Getreide und Hackfrüchten betrieben (Abb. 2; 3). In Folge der intensiven und seit langem andauernden landwirtschaftlichen Bearbeitung sind in diesen Arealen keine ungestörten, vollständigen Böden mehr vorhanden. Vornehmlich in den Kuppenbereichen wurden sie weitgehend erodiert, sodass dort aktuell in sehr flachgründigen Substraten gepflügt wird. Stellenweise trifft man hier nur wenige Zentimeter unter der Ackerkrume auf extrem skelettreiche, lokal aber auch von Tonlinsen durchzogene Fließerden. Das abgetragene Bodenmaterial findet sich heute als Kolluvien oder Auelehme an den Unterhängen sowie in den Tiefenlinien und liefert dort die Archive für geomorphologisch-pedologisch ausgerichtete Studien zur Rekonstruktion der anthropogenen Landschaftsveränderungen. Weniger stark degradierte Braunerden oder Parabraunerden sind heute nur noch in Waldgebieten zu erwarten, die seit langer Zeit nicht (mehr) flächig gerodet wurden.

Abb. 1: Das Untersuchungsgebiet um den Berg Ipf befindet sich am Westrand des Nördlinger Rieses, eines im Mittelmiozän vor rund 14,8 Millionen Jahren entstandenen Meteoritenkraters in Süddeutschland.



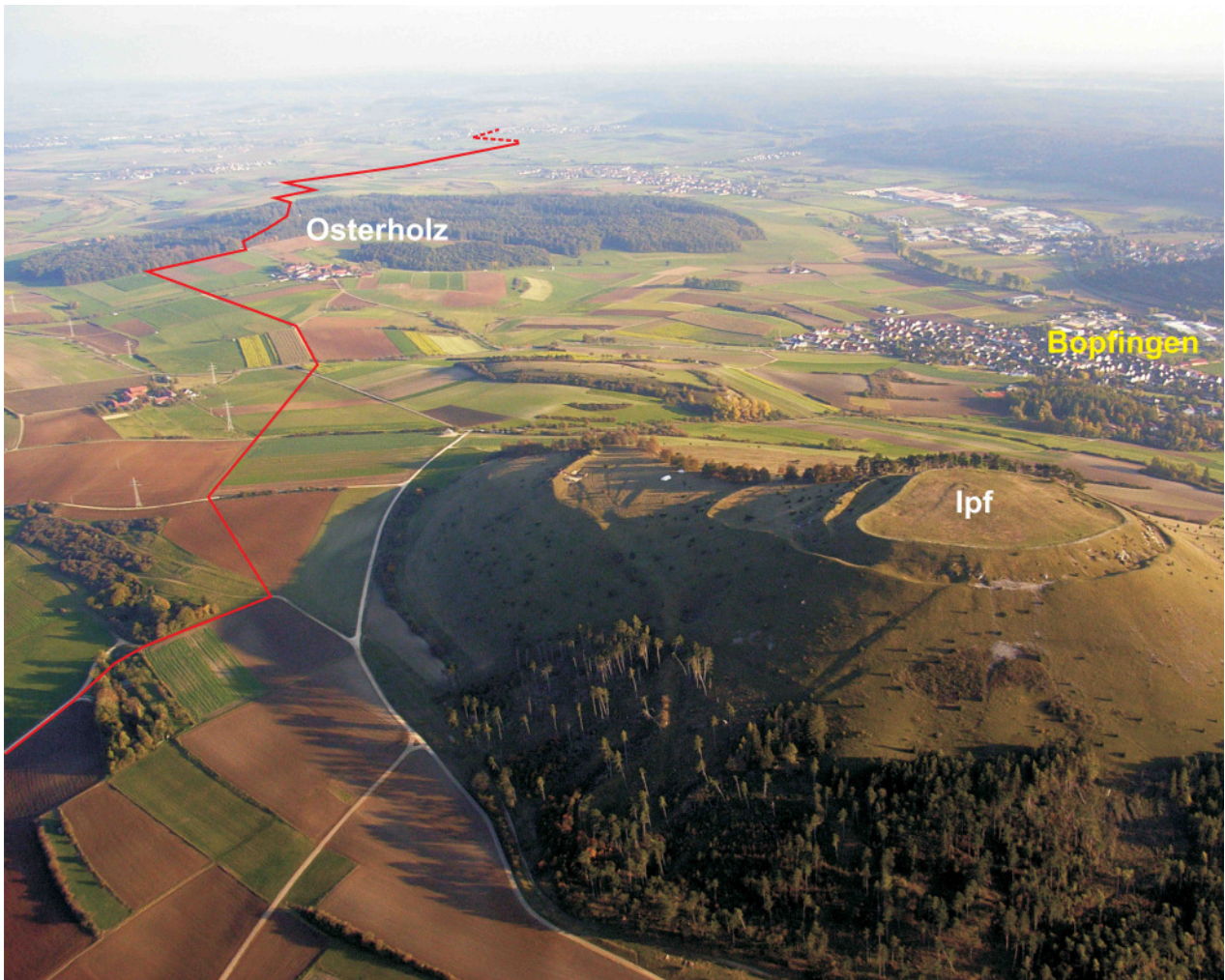


Abb. 2: Auf dem Luftbild ist in Blickrichtung Südosten der südwestliche Kraterrand des Nördlinger Rieses bei der Stadt Bopfingen zu erkennen. Im Vordergrund erhebt sich der freistehende Oberjura-Zeugenberg Ipf mit seinen vorgeschichtlichen Befestigungsanlagen, der durch das Egertal (rechts) vom Trauf der Schwäbischen Ostalb getrennt wird. Dahinter erstreckt sich der Mitteljura-Höhenrücken

um den Weiler Osterholz, Gemeinde Kirchheim am Ries, der sich für die geoarchäologischen Forschungen als besonders aufschlussreich herausstellte. Rot eingezeichnet ist der Verlauf der NATO-Pipeline, deren Rohrgraben in den Jahren 2006 bis 2007 quer durch das Untersuchungsgebiet aufgebaggert wurde.

Aufgrund seiner Luvposition vor dem Steilanstieg der Schwäbischen Ostalb fallen im Bereich des südwestlichen Riesrands mit über 800 mm relativ hohe Jahresniederschläge. Die mittleren Jahrestemperaturen liegen hier bei etwa 7 °C (DWD 1953; 1979; 2006).

2.2 Archäologische Fundsituation und siedlungsgeographische Lage

Anhand zahlreicher archäologischer und historischer Zeugnisse aus nahezu allen Kulturepochen ab dem Paläolithikum ist für das Nördlinger Ries und seine Umgebung eine intensive Besiedlung durch den Menschen nachvollziehbar. Aufgrund der klimatischen Vorteile der Beckenlandschaft und des Vorhandenseins geeigneter Flächen für Feldbau ließen

sich bereits im Altneolithikum die Bandkeramiker dauerhaft hier nieder. Später waren dafür aber sicherlich auch wirtschaftliche und strategische Vorteile mit ausschlaggebend: So dürfte die Bedeutung der Bohnerzvorkommen auf dem benachbarten Härtsfeld als Rohstoffquelle für die Eisenverarbeitung schon früh erkannt worden sein. Außerdem bot sich durch das Ries, entlang dem Ostalbrauf und über das Remstal eine günstige Verkehrsverbindung zwischen der Donau und dem mittleren Neckarland (vgl. Hildebrand 2004, 191 ff.).

Für den freistehenden Bergkegel des Ipfs mit seinen markanten Befestigungsanlagen vermutete man schon seit längerem, dass er – wie die berühmte Heuneburg bei Riedlingen – zu den so genannten frühkeltischen „Fürstensitzen“ zählt. Dank der archäologischen Forschungen im Vorfeld und im Rahmen des SSP

1171 konnte diese Annahme in den letzten Jahren immer mehr untermauert werden. Zum einen wurden dazu kleinere Sondagen auf den Hochflächen und an den Hängen des Bergs selbst durchgeführt, wobei sich hier der Schnitt durch einen der östlichen Wälle als besonders aufschlussreich erwies. Zum anderen standen bereits seit 1999 die baulichen Überreste zweier teils mehrphasig errichteter Rechteckhöfe auf dem Höhenrücken zwischen Ipfs und Goldberg nahe dem Weiler Osterholz im Blickpunkt des Interesses. Ferner wurden hier mit Hilfe der Luftbildarchäologie zwei Grabhügel prospektiert und der kleinere von beiden im Jahr 2003 vollständig untersucht (Abb. 3; Euler/Krause 2007; 2008; 2009; Fuhrmann/Krause 2006; Beitrag Krause u. a. I S. 169ff.).

Gerade aus der Bronze- und Eisenzeit kennt man im näheren Umkreis des Ipfs und innerhalb des Rieskraters viele weitere archäologische Hinterlassenschaften in Form von Rechteckhöfen, Viereckschanzen, Siedlungsplätzen, Ringwällen, Grabhügeln und Nekropolen. Aber auch spätere Epochen haben die Landschaft geprägt: So wurde im Zuge der Vorverlegung des rätischen Limes Ende des 1. Jh. n. Chr. in Bopfingen-Oberdorf, dem einstigen „Opie“, ein römisches Kastell mit einem Vicus errichtet. Dieser bestand auch lange nach dem Abzug der hier nur we-

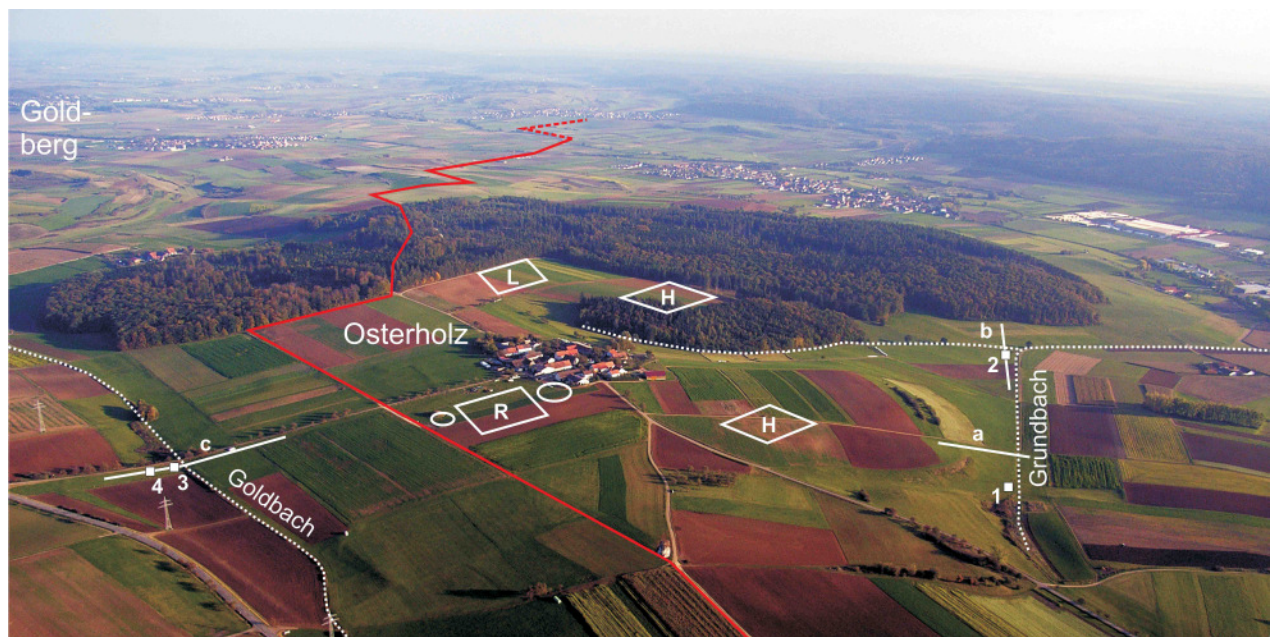
nige Jahre stationierten Auxiliareinheit wohl bis in die erste Hälfte des 3. Jh. weiter und war mit einem dichten Netz von Villae rusticae in seinem unmittelbaren Umland verbunden (Krause 1992, 38f.). Nach vorübergehend nur spärlichen Befunden aus der Völkerwanderungszeit lässt sich ab dem Frühmittelalter – beginnend im 6. Jh. n. Chr. mit zwei Reihengräberfeldern in den Bereichen von Bopfingen und von Kirchheim am Ries – eine kontinuierliche Besiedlung des westlichen Riesrands bis heute dokumentieren (vgl. Hildebrand 2004, 207ff.). Die früheste (überlieferte) schriftliche Erwähnung des Weilers Osterholz im Zentrum des Mitteljura-Geländerückens stammt aus dem 14. Jh. n. Chr. (KSTB 1872, 356).

3 Methoden

Mit den Geländekampagnen wurde bereits im Vorfeld des von der DFG geförderten Projektzeitraums im Jahre 2005 begonnen. Ein spezieller Schwerpunkt sollte dabei auf das unmittelbare Umfeld des Ipfs gelegt werden, wo auch die vom Landesamt für Denkmalpflege veranlassten Ausgrabungen stattfanden. Besonders intensiv wurden daher die Mittel- und Unterhänge des Bergs selbst sowie der sich öst-

Abb. 3: Als Geoarchive für eine Rekonstruktion der holozänen Landschaftsgeschichte waren im Bereich des Mitteljura-Höhenrückens um den Weiler Osterholz insbesondere die Tiefenlinien unterhalb der archäologischen Fundplätze von Interesse. Hier erfolgten sowohl Untersuchungen südlich der beiden frühkeltischen Rechteckhöfe (H) und einer latènezeitlichen Viereckschanze (L) am Ober- und Mittellauf des Grundbachs als auch in einem Abschnitt

des Goldbachtals nördlich der zwei Grabhügel und eines römischen Gutshofs (R). Aufbauend auf geophysikalischen Vorerkundungen (a, b und c) und Rammkernsondierungen wurden in beiden Tälern je zwei Baggerschurfe angelegt (1, 2, 3 und 4). Zwei weitere folgten am Südhang des Blasienbergs unmittelbar links außerhalb des Bildausschnitts (5 und 6, vgl. Abb. 8). Die rote Linie markiert auch hier die Trasse der NATO-Pipeline.



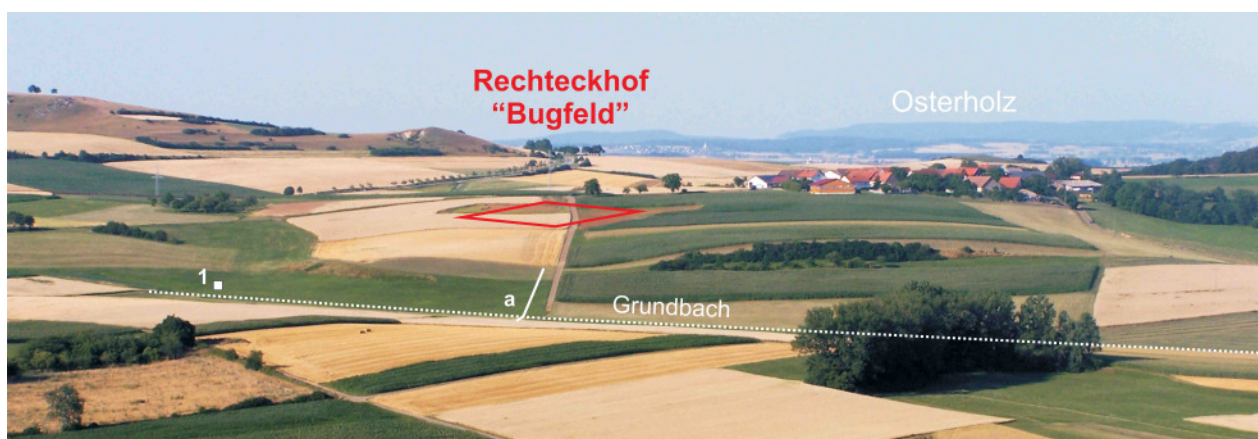


Abb. 4: Unmittelbar südwestlich des Weilers Osterholz im Gewann „Bugfeld“ am Oberhang des Mitteljura-Höhenrückens wurden zwischen 2004 und 2006 die Reste eines Rechteckhofs vollständig ausgegraben. Von Nordosten nach Südwesten quert das Areal eine flache Muldenstruktur, durch die seit der Flurbereinigung ein asphaltierter Feldweg den Hang abwärts verläuft. Der obere Abschnitt des Grundbachtals unmittelbar südlich wurde durch Rammkernsondierungen, geoelektrische Messungen (a) und einen Baggerschurf (1) erkundet.

lich davon hinziehende Höhenrücken um den Weiler Osterholz mit den nördlich und südlich angrenzenden Muldentälern erforscht.

So erfolgte bis zum Abschluss der archäologischen Arbeiten im Frühjahr 2006 an den Rändern der Ausgrabungsflächen des Rechteckhofs im Gewann „Bugfeld“ bei Osterholz die Aufnahme von insgesamt 16 Bodenprofilen. Weitere 19 Beprobungen waren, zum Teil auch im Rahmen von begleitenden Diplomarbeiten, in manuell ausgehobenen Schürfruben im Waldgebiet östlich der Ansiedlung möglich. Außerdem wurden in den Jahren 2005, 2006 und 2007, basierend auf Vorerkundungen in Form von Rammkernsondierungen und geophysikalischen Messungen in Kooperation mit Dr. Stefan Hecht von der Universität Heidelberg, in den Tiefenlinien nördlich und südlich des Geländerückens insgesamt vier Baggerschnitte organisiert (Abb. 3,1–4). Zwei weitere konnten im Sommer 2008 nördlich des Goldbachs am Unterhang des Blasiensbergs untersucht werden (Abb. 8,5,6).

Für neun weitere interessante Profilaufnahmen boten die Grabungen 3, 4 und 5 am Mittelhang des Ipfs die Voraussetzungen (Abb. 11). Darüber hinaus wurde der Aushub des Wallschnitts 5 durch Einzelanalysen von mehreren Bodenproben begleitet. Für diese Bereiche sollte das Ausgangsrelief vor der menschlichen Überformung sowie deren zeitliche Stellung rekonstruiert werden. Ebenso wurden am Fuße des Ipfs geoelektrische Prospektionen und Bohrungen durchgeführt. Darauf aufbauend erfolgten auch hier im Sommer 2008 im Bereich zweier Tiefenlinien südöstlich des Bergs zwei Baggerschurfe (Abb. 12,7,8).

Der obere Abschnitt des Grundbachtals unmittelbar südlich wurde durch Rammkernsondierungen, geoelektrische Messungen (a) und einen Baggerschurf (1) erkundet.

Als Glücksfall für die Geländearbeiten erwiesen sich ferner zwei groß angelegte Pipeline-Bauprojekte, die im Betrachtungsraum realisiert bzw. vorbereitet wurden. Es handelte sich zum einen um eine in nordwest-südöstlicher Richtung unmittelbar am Ipf vorbei verlaufende Kerosin-Leitung der NATO, deren schwerpunktmäßig im August und September 2006 aufgebaggerter Rohrgraben hervorragende Aufschlussverhältnisse eröffnete (Abb. 2; 3). Während dieses Sommers wurden entlang der Trasse mit Unterstützung des Landesamts für Denkmalpflege Baden-Württemberg 48 Profile aufgenommen und beprobt (Bollacher u. a. 2007). Fünf weitere kamen im Februar 2007 an einem nachträglich ergänzten Teilstück im Bereich der Sechta nördlich des Ipfs hinzu.

Zum anderen begann im Frühjahr 2008 eine Arbeitsgruppe des Landesamts östlich von Kirchheim am Ries mit den Vorerkundungen an einem Abschnitt der geplanten Ethylen-Pipeline Süd (EPS), einer Rohrleitung für die petrochemische Industrie (Bofinger/Scholz 2009). Hier konnten weitere fünf Profile sowie mehrere Proben aus archäologischen Befunden vergleichend untersucht werden.

Insgesamt wurden im Rahmen des Projekts somit in Schürfruben, archäologischen Schnitten und an den Pipeline-Trassen 114 Einzelprofile aufgenommen, die sich über einen Raum von rund 6 km² ganz überwiegend zwischen den Flusstälern von Sechta und Eger fächerförmig in nördlicher bis südöstlicher Richtung um den Ipf verteilen. Bis auf wenige Einzelfälle, bei denen das Material aufgrund ungünstiger Entnahmebedingungen nicht für sämtliche Analysen ausreichte, konnten bei allen dabei gesammelten Proben die Standard-Laborwerte (Farbe, Korngrößen-

Tabelle 1: Ergebnisse der im Text erwähnten ^{14}C - (AMS)-Datierungen mit $\delta^{13}\text{C}$ -Werten (kalibriert nach INTCAL04 und CALIB5; Reimer u. a. 2004).

Probennr.	Labornr.	Datiertes Material	konv. ^{14}C - Alter BP	$\delta^{13}\text{C}$	^{14}C -Alter (cal. 1σ)
BBS01-01	Hd 28659, ETH 38190	Holzkohle	2783 ± 23	-15,1	cal BC 975–901
BBS01-03	Hd 27863	Holz (<i>Salix spec.</i>)	1601 ± 21	-26,8	cal AD 419–532
BBS01-08	Hd 27870	Holz (<i>Salix spec.</i>)	1242 ± 22	-27,5	cal AD 693–803
BBS02-06	Hd 27939, LuS 50693	Holz (<i>Salix spec.</i>)	1669 ± 41	-25,7	cal AD 265–423
GoBS01-02	Hd 28638, ETH 38196	Holzkohle	185 ± 21	-16,9	cal AD 1666–1951
GoBS01-04	Hd 25778	Holz (<i>Salix spec.</i>)	1243 ± 17	-27,9	cal AD 694–800
GoBS01-05	Hd 27178, LuS 50550	Früchte (<i>Carex spec.</i>)	1393 ± 40	-26,0	cal AD 617–663
GoBS01-06	Hd 25779	Holz (<i>Salix spec.</i>)	1822 ± 20	-27,8	cal AD 139–231
GoBS01-08	Hd 27314, LuS 50551	Früchte (<i>Carex spec.</i>)	2106 ± 41	-27,5	cal BC 179–56
GoBS01-I	Erl 10029	Holz (<i>Quercus spec.</i>)	1586 ± 39	-	cal AD 427–466/480–534
GrBS01-02	Hd 25984, LuS 50244	Holzkohle	379 ± 37	-	cal AD 1449–1619
GrBS01-03	Hd 25631, LuS 50156	Holzkohle	1614 ± 34	-	cal AD 405–532
GrBS01-04	Hd 25632, LuS 50157	Holzkohle	1960 ± 34	-	cal AD 3–75
GrBS01-05	Hd 25633, LuS 50158	Holzkohle	2513 ± 41	-	cal BC 774–548
GrBS01-06	Hd 25634, LuS 50159	Holzkohle	2439 ± 34	-	cal BC 729–413
GrBS01-G	Hd 26004, LuS 50245	Holzkohle	2558 ± 45	-	cal BC 801–592
GrBS01-I	Hd 25612	Holz (<i>Alnus spec.</i>)	1576 ± 23	-30,1	cal AD 434–535
GrBS01-II	Hd 25563	Knochen (<i>Equus caballus</i>)	1401 ± 31	-24,4	cal AD 622–658
GrBS03-03	Hd 28661, ETH 38192	Holzkohle	2193 ± 23	-39,0	cal BC 354–202
GrBS03-04	Hd 28662, ETH 38193	Holzkohle	2416 ± 22	-14,4	cal BC 511–410
GrBS03-05	Hd 28663, ETH 38194	Holzkohle	2680 ± 23	-24,5	cal BC 839–806
GrBS03-06	Hd 28631, ETH 38195	Holzkohle	2962 ± 28	-32,7	cal BC 1257–1129
GrBS03-07	Hd 27101, LuS 50529	Holzkohle	2684 ± 43	-23,9	cal BC 894–804
GrBS03-08	Hd 27325, LuS 50556	Holzkohle	2757 ± 43	-21,3	cal BC 969–838
GrBS03-10	Erl 11638	Holz (<i>Quercus spec.</i>)	3880 ± 57	-	cal BC 2461–2296
GrBS03-13	Hd 26470	Holz (<i>Alnus spec.</i>)	3777 ± 26	-29,1	cal BC 2277–2142
GrBS03-I	Hd 27530	Holz (<i>Quercus spec.</i>)	3635 ± 22	-27,0	cal BC 2028–1964
J02-04	Hd 26017, LuS 50246	Holzkohle	2530 ± 41	-	cal BC 789–556
J04-03	Hd 26074, LuS 50275	Holzkohle	5066 ± 42	-	cal BC 3945–3801
JBS01-02	Hd 28604, ETH 38168	Holzkohle	157 ± 26	-25,7	cal AD 1670–1952
JBS01-03	Hd 28652, ETH 38184	Holzkohle	7751 ± 32	-39,0	cal BC 6637–6530
JBS01-04	Hd 28605, ETH 38169	Holzkohle	1907 ± 27	-24,5	cal AD 72–125
JBS01-05	Hd 28610, ETH 38170	Holzkohle	3382 ± 28	-24,5	cal BC 1733–1635
JBS01-06	Hd 28606, ETH 38171	Holzkohle	2681 ± 29	-27,8	cal BC 889–805
JBS01-07	Hd 28611, ETH 38185	Holzkohle	8350 ± 32	-5,7	cal BC 7488–7359
JBS01-08	Hd 28607, ETH 38186	Holzkohle	3325 ± 26	-29,4	cal BC 1658–1534
JBS01-09	Hd 27919, LuS 50692	Holzkohle	3796 ± 45	-22,0	cal BC 2294–2142
JBS01-10	Hd 28612, ETH 38187	Holzkohle	3276 ± 23	-21,1	cal BC 1607–1514
JBS01-11	Hd 28608, ETH 38188	Holzkohle	7686 ± 31	-20,3	cal BC 6566–6473
JBS01-12	Hd 28613, ETH 38189	Holzkohle	10701 ± 38	-12,8	cal BC 10867–10791
JBS01-F	Hd 27920, ETH 35296	Holzkohle	2552 ± 25	-27,3	cal BC 795–670
OB08-02	Hd 27322, LuS 50552	Holzkohle	259 ± 39	-22,2	cal AD 1524–1950
OB08-03	Hd 27330, LuS 50553	Holzkohle	1256 ± 40	-23,9	cal AD 682–801
OB13-06	Hd 26036, LuS 50276	Holzkohle	2826 ± 39	-	cal BC 1022–919
OB13-08	Hd 26075, LuS 50277	Holzkohle	2671 ± 39	-	cal BC 891–799
NP02-06	Hd 28409	Sediment	5663 ± 22	-25,4	cal BC 4516–4460
NP07-05	Hd 26038, LuS 50283	Holzkohle	7418 ± 48	-	cal BC 6363–6238
RNP01-03	Hd 27114, LuS 50532	Holzkohle	5837 ± 63	-18,6	cal BC 4783–4615
RNP04-01	Hd 27131, LuS 50533	Holzkohle	150 ± 38	-26,3	cal AD 1669–1952
RNP04-02	Hd 27311, LuS 50534	Holzkohle	883 ± 43	-22,7	cal AD 1049–1215
RNP04-03	Hd 27132, LuS 50535	Holzkohle	929 ± 39	-24,9	cal AD 1041–1155
RNP04-04	Hd 27115, LuS 50536	Holzkohle	1795 ± 39	-26,3	cal AD 139–315
RNP04-05	Hd 27312, LuS 50537	Holzkohle	2047 ± 41	-30,0	cal BC 146 – cal AD 3
RNP04-06	Hd 27214, LuS 50538	Holzkohle	3761 ± 46	-23,5	cal BC 2280–2058
RNP04-07	Hd 27295, LuS 50539	Holzkohle	6201 ± 53	-27,6	cal BC 5221–5057
RNP07-01	Hd 27117, LuS 50542	Holzkohle	3090 ± 44	-23,8	cal BC 1415–1313
RNP07-02	Hd 27297, LuS 50543	Holzkohle	3434 ± 45	-26,4	cal BC 1872–1685

Tabelle 1: Fortsetzung.

Probennr.	Labornr.	Datiertes Material	konv. ^{14}C -Alter BP	$\delta^{13}\text{C}$	^{14}C -Alter (cal. 1σ)
RNP07-03	Hd 27118, LuS 50544	Holzkohle	3962 ± 46	-25,0	cal BC 2569–2351
RNP07-04o	Hd 27119, LuS 50545	Holzkohle	5204 ± 47	-25,2	cal BC 4044–3966
RNP07-04u	Hd 27215, LuS 50546	Holzkohle	5678 ± 48	-27,6	cal BC 4579–4454
RNP07-05	Hd 28013, LuS 50690	Holzkohle	11500 ± 80	-26,6	cal BC 11454–11325
RNP32-05	Hd 26956	Sediment	6158 ± 30	-26,4	cal BC 5207–5053

verteilung, pH-Wert, CaCO_3 -Gehalt) sowie die Anteile an organischem Kohlenstoff (C_{org}) ermittelt werden. Des Weiteren wurden sie einer detaillierten Makrorestanalyse unterzogen, teilweise unter Vorbehandlung durch Schlämmung. Um für ihre Genese und Entwicklung typische Merkmale zu identifizieren, erfolgten mit Hilfe von Dünnschliffen aus ungestörten Stechzylinder- und Kubienakastenproben außerdem mikromorphologische Untersuchungen an ausgewählten Horizonten.

Etliche weitere bei über 200 Rammkernsondierungen gewonnene Proben dienten in erster Linie der Vorkundung und flächenhaften Ergänzung der Informationen aus den Baggerschurfen. Sie wurden daher nur zu einem kleinen Teil in die Laboranalysen integriert. Aus den Bohrkernen konnten jedoch gut erhaltene (organismische) Großreste ausgelesen und bestimmt werden.

Zur zeitlichen Einordnung einzelner Akkumulationsschichten wurden am Radiokohlenstofflabor der Heidelberger Akademie der Wissenschaften (Hd), teilweise in Zusammenarbeit mit den AMS-Radiocarbonlabors der Universität Lund (LuS) in Schweden, dem Curt-Engelhorn-Zentrum Archäometrie gGmbH (MAMS) in Mannheim und der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (ETH) in der Schweiz, sowie am Physikalischen Institut der Universität Erlangen-Nürnberg (Erl) ^{14}C - (AMS)-Datierungen an Holzkohlen, Knochen, botanischen Makroresten und Sedimenten in Auftrag gegeben (Tab. 1). Für eines der Profile im östlichen Baggerschurf 2 im Grundbachtal werden am Lumineszenzlabor der Heidelberger Akademie der Wissenschaften ergänzend OSL-Datierungen durchgeführt. Hinweise auf das Alter einzelner Horizonte lieferten des Weiteren darin enthaltene Artefakte und andere Makroreste. An zwei Hölzern waren außerdem dendrochronologische Bestimmungen möglich. Die Auswertung und Synthese der im Raum verteilt angeordneten Einzelergebnisse erfolgten durch Geographische Informationssysteme (GIS) und Graphikprogramme, mit denen Karten, Querschnittzeichnungen und dreidimensionale Geländemodelle der rekonstruierten Landschaftsentwicklungsphasen erstellt wurden.

4 Ergebnisse der Geländearbeiten und Laboranalysen

4.1 Geländerücken um Osterholz

Bodenprofile im Bereich des Rechteckhofs im Gewann „Bugfeld“

Im Jahr 1998 entdeckte der Luftbildarchäologe Otto Braasch unmittelbar südwestlich des Weilers am Oberhang des Höhenrückens Strukturen einer rechteckigen Hofanlage, die in etwa nordnordwest-süd-südöstlicher Orientierung erbaut worden war (Abb. 3; 4; Tab. 1 – OB08, OB13). Wie die Ausgrabungen zwischen 2004 und 2006 zeigten, handelte es sich um eine etwa $135 \text{ m} \times 90 \text{ m}$ große einphasige Palisadenumfriedung, die anhand von Gräbchen und regelhaften Pfostenstellungen eine detaillierte Innengliederung erkennen ließ. Ihr einziges Tor befand sich in der Mitte der südsüdöstlichen Flanke. Mit Hilfe von Fibelfragmenten konnte die Nutzung auf die späte Hallstattzeit (Ha D1 bis Ha D3) datiert werden (Krause/Fuhrmann 2005, 8; Krause u. a. 2008, 272). Von Nordosten nach Südwesten quert das Hofareal eine den Hang abwärts verlaufende flache Muldenstruktur, durch die im Zuge der Flurbereinigung in den 1950er Jahren ein asphaltierter Feldweg angelegt wurde (Abb. 3; 4). In der frühen Eisenzeit muss diese Hohlform deutlich stärker ausgeprägt gewesen sein, denn während die archäologischen Befunde in ihrem Zentrum von bis zu 90 cm Kolluvium bedeckt angetroffen wurden, traten sie beidseits davon immer näher unter dem heutigen Pflughorizont auf und waren in den westlichen Kuppenbereichen des Sporns durch die Bodenbearbeitung sogar bereits fast vollständig erodiert worden. Dies galt selbst für die Palisadengräben, deren Verfüllungsschichten an anderen Stellen noch rund einen Meter Mächtigkeit erreichten (Krause u. a. 2008, 264).

Im Zuge der Ausgrabungen kam im nordwestlichen, am besten erhaltenen Teil der Anlage eine flächige Steinsetzung mit unregelmäßigem Umriss zum Vorschein, die in Verbindung mit breiten Pfostengruben und Gräben stand. Bislang konnte dieser ungewöhnliche Befund (noch) nicht abschließend inter-

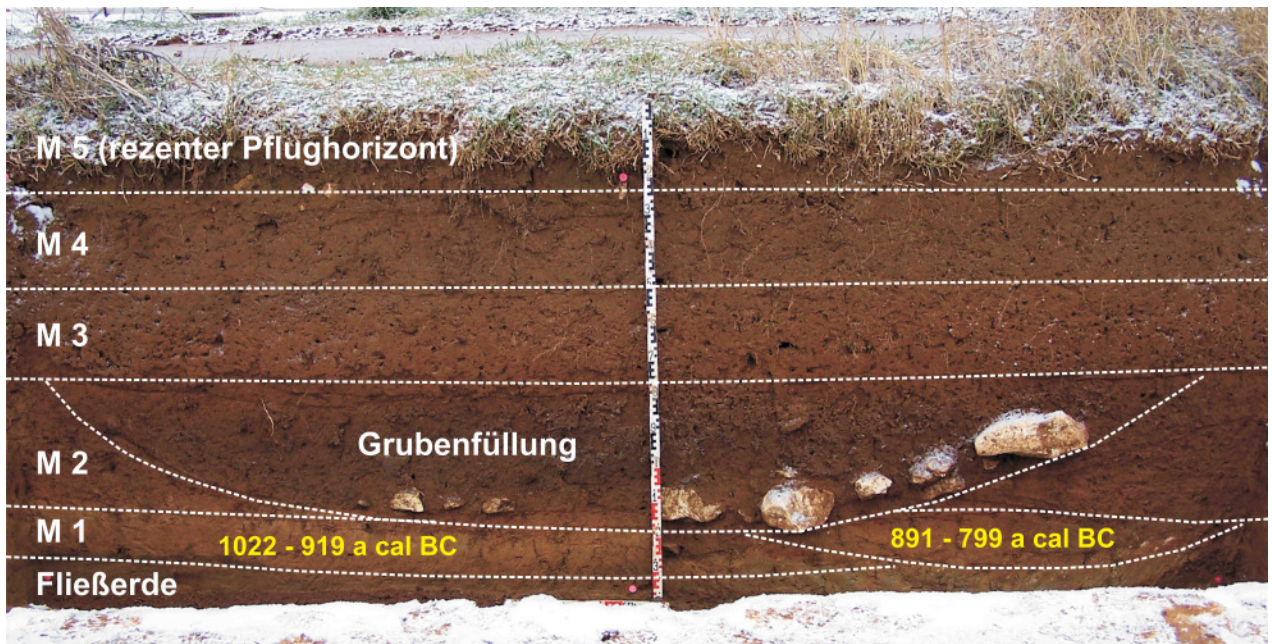


Abb. 5: Im nordwestlichen, am besten erhaltenen Teil des Rechteckhofs im Gewann „Bugfeld“ wurde im Zuge der Ausgrabungen am Wegrand das Profil durch eine Grubenfüllung aufgeschlossen. Unter dem archäologischen Befund folgen hier über den Fließerden des Eisensandsteins zunächst weitere lediglich kleinräumig bewegte Kolluvien, die ¹⁴C-AMS-Datierungen an Holzkohleflittern zufolge

vermutlich auf eine vorausgehende urnenfelderzeitliche Nutzung des Areals zurückzuführen sind. Nach Aufgabe der Anlage in der späten Hallstattzeit kam es wahrscheinlich nicht vor dem Ende des 7. Jh. n. Chr. zu einer dauerhaften Bedeckung durch neu angespültes und/oder angewehtes Bodenmaterial.

pretiert werden. Denkbar erscheint, dass hier ein stattlicher, etwa 15 m × 15 m großer, eventuell repräsentativ und/oder kultisch genutzter Baukörper nach der Aufgabe seiner Funktion versiegelt wurde (Krause u. a. 2008, 269). Die Erhaltung seiner archäologischen Reste unter der Steinabdeckung deutet darauf hin, dass diese hier in nachkeltischer Zeit nicht durch Erosionsprozesse angegriffen wurden, sondern es vielmehr darüber zur Sedimentation von Kolluvien kam (Abb. 5). Geht man davon aus, dass die Steine auf die damalige Oberfläche geschichtet wurden (und damit auch weithin sichtbar gewesen wären), so kann das Areal selbst jedoch zunächst nicht ackerbaulich genutzt worden sein. Dies war erst möglich, nachdem hinreichend neues Bodenmaterial von höheren Geländeteilen angespült und/oder angeweht worden ist. Eine Altersbestimmung der entsprechenden Kolluvien erwies sich mangels geeigneter Makroreste nur in wenigen Fällen als realisierbar. Einzelnen ¹⁴C-AMS-Datierungen an Holzkohleflittern zufolge sind sie hier aber wohl nicht vor dem Ende des 7. Jh. n. Chr. dauerhaft akkumuliert worden (OB08-03, OB08-02).

Auch für die vorkeltische Zeit weisen die Profilaufnahmen auf anthropogene Landschaftseingriffe im Bereich der Hofgrundrisse hin. So wurden unterhalb der hallstattzeitlichen Befunde weitere gestörte Horizonte (M1) ergraben, für die sich wiederum über

¹⁴C-AMS-Datierungen an Holzkohleflittern eine Einstufung in die Urnenfelderkultur der Späten Bronzezeit (Ha A und B) ergab (OB13-08, OB13-06; Abb. 5). Vermutet werden darf eine Anbaunutzung, die jedoch noch nicht zu einer weit reichenden Erosion, sondern – wie mikromorphologische Untersuchungen zeigten – lediglich zu einer kleinräumigen Umlagerung der natürlichen Böden geführt haben kann.

Baggerschurfe im Grundbachtal

Bereits im November 2005 wurde am Oberlauf des Grundbachs, direkt unterhalb des Rechteckhofs im Gewann „Bugfeld“, ein erster Baggerschnitt (1) untersucht (Abb. 3; 4; Tab. 1 – GrBS01; Mailänder u. a. 2008, 2010). Über den tonigen, dunkelgrauen Fließerden aus Opalinuston in 215 bis 270 cm GOK und einem eingeschalteten Bach- oder Wiesenalk¹ folgten hier mächtige alluviale und kolluviale Sedimente, die sich mit Hilfe von ¹⁴C-(AMS)-Datierungen zeitlich einordnen ließen. Demnach kann an dieser Stelle erstmals während der frühen Eisenzeit erodiertes Bodenmaterial akkumuliert worden sein,

¹ Wiesenkalke oder Alme entstehen im Bereich von Mergel- und Kalklandschaften in von Grundwasserschwankungen geprägten Böden, wenn Hydrogencarbonate gelöst, verlagert sowie als Konkretionen ausgefällt und angereichert werden.

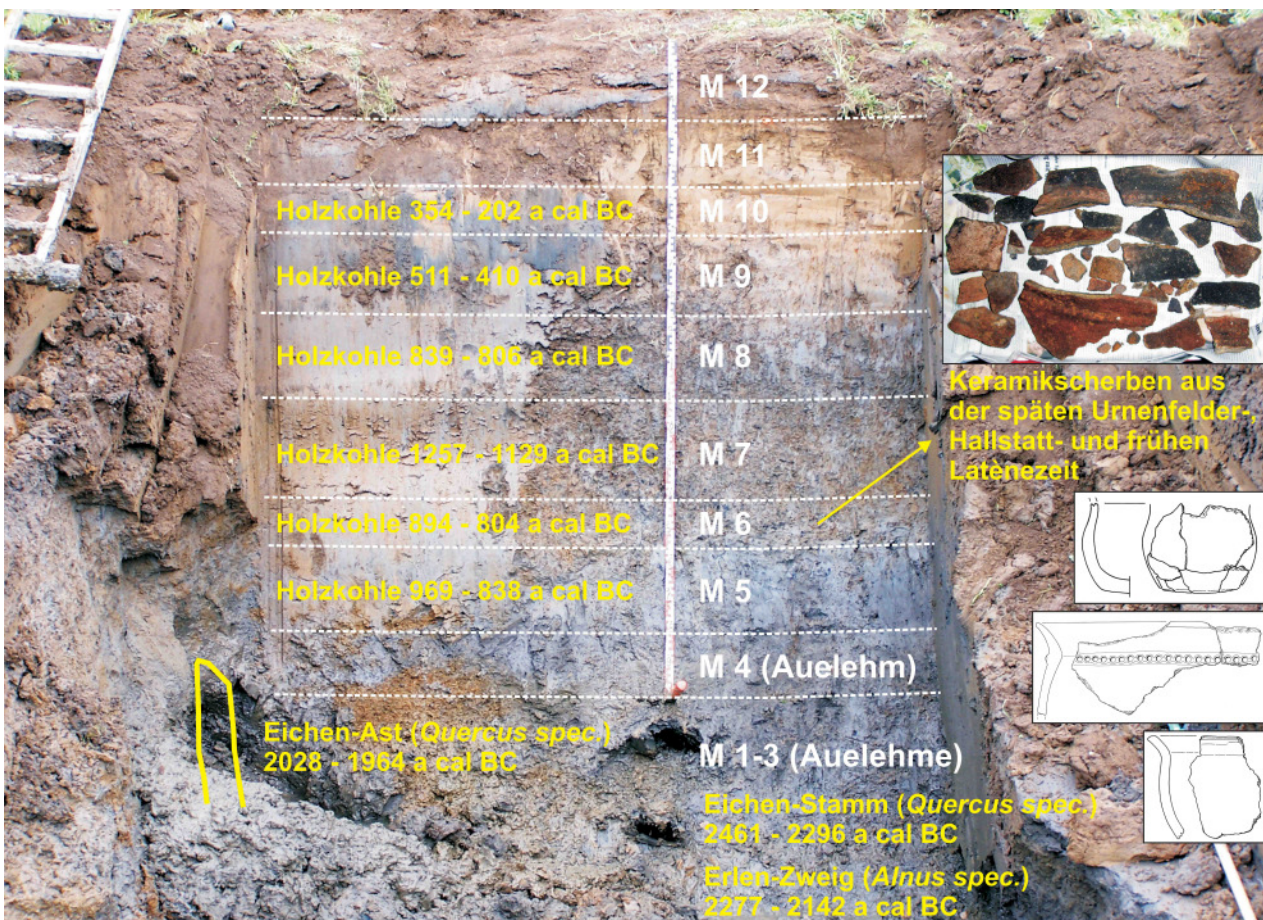
das die Tiefenlinie des Tälchens um rund einen Meter verfüllte (GrBS01-06, GrBS01-05, GrBS01-G). Darüber wurden ehestens ab der Römischen Epoche bis heute fortdauernd jüngere Kolluvien abgelagert (GrBS01-04, GrBS01-03, GrBS01-02, GrBS01-II). Wie Bestimmungen an in situ eingebetteten Wurzelhölzern aufzeigten, muss an dem Standort jedoch spätestens zum Ende der Völkerwanderungszeit vorübergehend ein Baum- und Gebüschbestand mit Erlen, Weiden und Haseln aufgekommen sein, auf den aber nach Rodung oder Brand schon kurz darauf erneut eine Sedimentationsphase folgte (GrBS01-I).

Günstige Voraussetzungen für einen weiteren Schurf (2) zeigten die Vorerkundungen in Form von Bohrungen und Geoelektrikprospektionen im Jahr 2007 auch am Mittellauf des Grundbachs (Abb. 3; 6; Tab. 1 – GrBS03). In etwa 270 cm GOK wurden hier ebenfalls die dunkelgrauen Fließerdunen aus Opalinuston erreicht. Darüber schlossen sich sandigere alluviale

Sedimente an, die ab circa 180 cm GOK in Kolluvien übergangen. Bereits die Ablagerung der Auelehme deutet auf Bodenerosion und damit auf unbewaldete, für Anbau und/oder Viehzucht genutzte Landschaftsbereiche in der Umgebung hin. Sie enthielten zahlreiche Äste, Zweige, Wurzeln und andere organische Makroreste, die hier offensichtlich nicht in situ eingebettet, sondern von höheren Geländeabschnitten angespült worden waren. Eine Bestimmung der Gehölze durch den Biologen Dr. Hans Christof Mailänder ergab Arten eines Laubwaldes mit Buche, Eiche, Ahorn, Esche, Hasel, Erle, Weide und Pappel. Aus den untersten Schichten (M1–4) konnten ein Erlenzweig sowie Eichenstamm- und -aststücke in die Frühe Bronzezeit radiocarbondatiert werden (GrBS03-13, GrBS03-10, GrBS03-I). Noch deutlichere Hinweise auf menschliche Besiedlung in der Umgebung fanden sich in einer Tiefe von 155 bis 140 cm GOK (M6), wo neben verkohlten Getreide- und Holzresten sowie Knochensplintern eine An-

Abb. 6: Im Bereich des Baggerschurfs 2 am Mittellauf des Grundbachs wurden erstmals während der Frühen Bronzezeit Auelehme sedimentiert. Noch deutlichere Hinweise auf vorgeschichtliche menschliche Besiedlung und Bodenerosion in der Umgebung fanden sich in einer Tiefe von 155 bis 140 cm GOK, wo neben verkohlten Getreide- und

Holzresten sowie Knochensplintern eine Ansammlung teils größerer, grob gemageter Keramikscherben entdeckt wurde, die aus dem Abschnitt zwischen der späten Urnenfelder- und frühen Latènezeit stammen.



sammlung teils größerer, grob gemagerter Keramikscherben ergraben wurde, die gemäß den vorläufigen Aussagen der archäologischen Projektgruppe aus dem Abschnitt zwischen der späten Urnenfelder- und frühen Latènezeit stammen. Wie und wann es zur Vermischung und Akkumulation von Bruchstücken aus einer so langen Periode kam, konnte bislang nicht geklärt werden. Zwei ¹⁴C-AMS-Datierungen an Holzkohlen aus M5 und M6 erbrachten späturnenfelderzeitliche Ergebnisse (GrBS03-08, GrBS03-07). Daher muss im Moment die jüngste, frühlatènezeitliche Einordnung der Keramik als der Terminus post quem angenommen werden. Auch die Radiocarbonatierungen der darüber folgenden Horizonte (M7–10) erbrachten keine Anhaltspunkte für jüngere Ablagerungs- bzw. Erosionsphasen (GrBS03-06, GrBS03-05, GrBS03-04, GrBS03-03). Gegenwärtig werden an diesem Profil von Dr. Annette Kadereit an der Heidelberger Akademie der Wissenschaften ergänzend OSL-Altersbestimmungen durchgeführt, die genauere Erkenntnisse über das Abtragungsgeschehen erwarten lassen.

Baggerschurfe im Goldbachtal

Auch im Goldbachtal wurden basierend auf den sehr vielversprechenden Vorerkundungen durch geophysikalische Messungen und Bohrungen im Sommer

2006 zwei Baggerschurfe (3 und 4) ausgehoben (Abb. 3; 8; Tab. 1 – GoBS01; Mailänder u.a. 2008; 2010). Dabei konnten im Schnitt 3 bis in eine Tiefe von 240 cm GOK zwei ehemalige Fließrinnen des Bachlaufs freigelegt werden, von denen insbesondere die nördliche mit organischen Torf- und Anmoorschichten verfüllt war. Oberhalb von 140 cm GOK gingen diese in kolluviale Sedimente über, deren Akkumulation bis heute – abgesehen von kurzen Überflutungen nach starken Regenfällen oder der Schneeschmelze – zu einem gänzlichen Trockenfallen des Standorts geführt hat. Anhand einer Makrorestanalyse durch die Biologen Dr. Christoph Herbig, Dr. Ursula Maier, Dr. Hans Christof Mailänder und Edith Schmidt sowie Altersbestimmungen ist für diesen Abschnitt des Goldbachtals eine sehr detaillierte Rekonstruktion der Landschaftsgeschichte möglich (Abb. 7). Allerdings reicht das Ergebnis der ¹⁴C-AMS-Datierung für den untersten beprobten Horizont lediglich in die späte Latènezeit zurück, als hier ein offenes, flaches, stehendes oder langsam fließendes Gewässer existiert haben muss, dessen Ufer von einem Seggenried umwuchert war (GoBS01-08). Es könnte sich um eine abgeschnürte Bachschlinge gehandelt haben, die nur noch schwach durchströmt wurde und nach und nach verlandete. In der Nähe wuchsen außerdem Erlen und Weiden. Kulturzeiger

Abb. 7: Rekonstruktion der Landschaftsveränderungen im untersuchten Abschnitt des Goldbachtals: Am Ende der Spätlatènezeit existierte hier ein offenes, stehendes oder langsam fließendes, flaches Gewässer, an dessen Ufer ein Seggenried sowie Weiden und Erlen wuchsen (GoBS01-08). In der Folge verlandete der Bereich jedoch und eine natürliche Sukzession wurde eingeleitet. Ab der späten Römerzeit bis ins Frühmittelalter entwickelte sich ein Wald mit feuchte-toleranten Gehölzen wie Erlen, Haseln, Eichen und hauptsächlich Weiden (GoBS01-06, GoBS01-1). Vermutlich noch Ende des 6. Jh.

n. Chr. fand erneut eine Auflichtung des Standorts statt, die wiederum mit der Ausbreitung eines Seggenrieds verbunden war (GoBS01-05). Zur gleichen Zeit weisen höhere mineralische Anteile sowie zahlreiche Ackerunkraut-, Ruderal- und Magerrasenarten in den Ablagerungen auf eine verstärkte Bodenerosion durch landwirtschaftliche Nutzung in der Umgebung hin. Nach einem kurzen erneuten Aufkommen eines Weidengebüschs im 8. Jh. n. Chr. führte die Sedimentation weiterer Kolluvien zu einem vollständigen Trockenfallen der Aue bis heute (GoBS01-04, GoBS01-02).

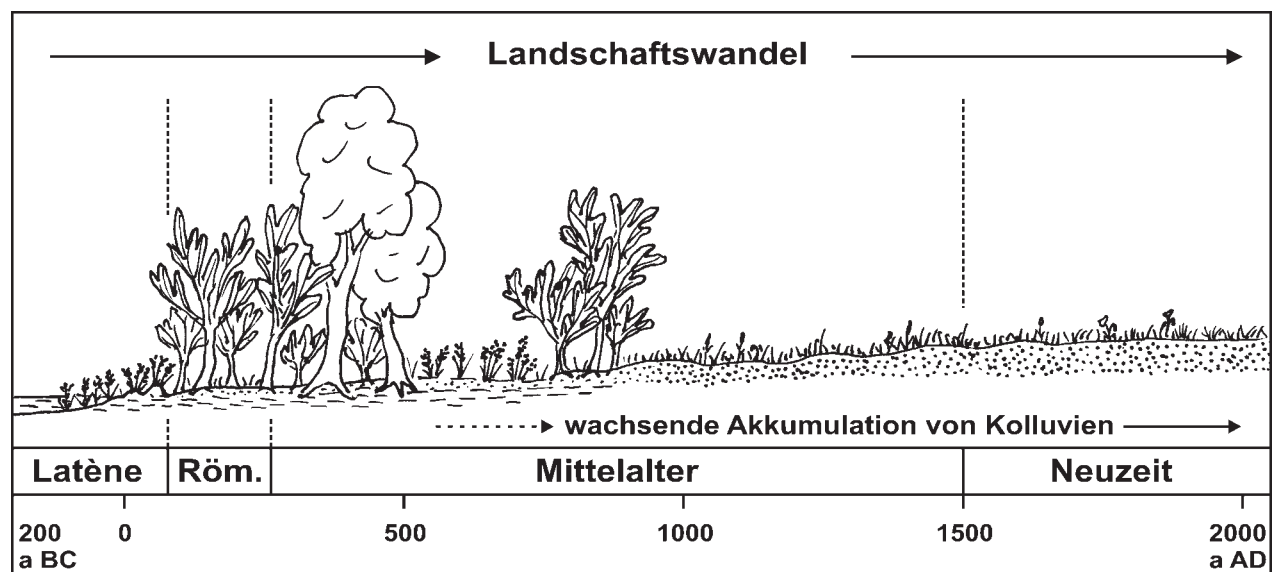




Abb. 8: In einer Ackerfläche am südlichen Unterhang des Blasienbergs unmittelbar nördlich der beiden Schnitte (3 und 4) in der Aue des Goldbachtals wurden im August 2008 zwei weitere Baggerschurfe (5 und 6) angelegt. Im Hintergrund ist der Mitteljura-Höherrücken mit dem Weiler Osterholz und der Rekonstruktion des kleinen Grabhügels rechts zu erkennen.

schurfe (5 und 6) angelegt. Im Hintergrund ist der Mitteljura-Höherrücken mit dem Weiler Osterholz und der Rekonstruktion des kleinen Grabhügels rechts zu erkennen.

unter den ausgelesenen Pflanzen- und Insektenresten weisen auf eine damalige Anbaunutzung und Viehhaltung in der Umgebung hin. Über die Verhältnisse in älteren Zeiträumen und damit auch während der frühkeltischen Epoche konnten anhand der hier untersuchten Profile jedoch keine Informationen gewonnen werden.

Baggerschurfe am Blasienberg

Da die Befunde in der Aue des Goldbachs zwar sehr interessante, jedoch im Hinblick auf die Frage nach den eisenzeitlichen Landschaftsverhältnissen wenig aufschlussreiche Ergebnisse lieferten, wurden die Prospektionen in diesem Tal in den Jahren 2007 und 2008 fortgesetzt. Ergänzend wurden hier im Rahmen einer Diplomarbeit die räumliche Verbreitung und Entwicklung der Bodentypen erfasst (Reutter 2009). Dabei konnte direkt nördlich des bereits untersuchten Bereichs am südlichen Unterhang des Blasienbergs in einer Ackerfläche ein weiterer vielversprechender Standort ermittelt werden (Abb. 8). Auch hier kamen in den unteren Abschnitten der Sondagen, bedeckt durch kolluviale Horizonte, organische Substrate zum Vorschein. Offenbar lagerten diese, anders als in der Tiefenlinie, jedoch nicht direkt auf den tonigen oder sandigen Fließerden aus den anstehenden Gesteinen, sondern auf weiteren holozänen, mineralischen Sedimenten.

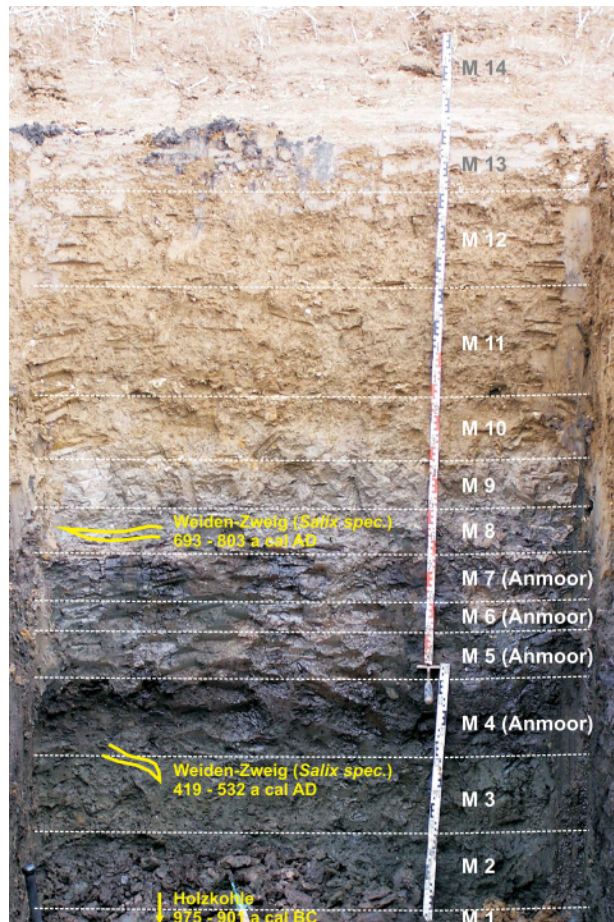
Die entsprechenden Erwartungen konnten im Sommer 2008 durch den Baggerschurf 6 bestätigt werden

(Abb. 9; Tab. 1 – BBS01). Unter rund 165 cm Kolluvium und den bereits erkundeten Anmoorhorizonten ließen sich hier in einer Tiefe von 230 bis 310 cm GOK nochmals Schichten aus eingetragenen Bodenmaterial feststellen. Mit Hilfe von Radiocarbon datierungen und einer Analyse der Makroreste sind auch für dieses Profil die Landschaftsveränderungen sehr gut rekonstruierbar. So deutet sich an der Basis anhand von zahlreichen Kalkpartikeln und Molluskenschalen ein Übergang zu einer hellen Sinterablagerung an, die auch mehrfach bei Bohrungen in der Umgebung über den Mitteljura-Fließerden angetroffen wurde. Diese entstand vermutlich in der Fließrinne oder im Spritzwasserbereich eines Bachs, der die Tiefenlinie einst durchströmte. In den darauf sedimentierten, offensichtlich kolluvialen Horizonten (M1–3) blieben nur vereinzelt Pflanzenreste erhalten. Immerhin fanden sich jedoch ein verkohltes Getreidekorn sowie wenige Früchte und Samen von Ackerunkraut- und Magerrasenarten als deutliche Kulturzeiger. Auch wurden hier mehrfach kleine Splitter dunkler, grob gemagerter Keramik ausgelesen. Ein Holzkohleflitter aus der untersten Schicht M1 datiert auf das 10. Jh. v. Chr. (BBS01-01) und weist somit wiederum auf eine intensive Landnutzung ab der Urnenfelderzeit hin. Zu einer Ruhephase, die mit einem Bewuchs der Senke durch Bäume und Sträucher, darunter Pappel, Esche, Weide, Ahorn, Eiche, Birke, Hasel, Schlehe, Holunder und Himbeere, einherging, kam es spätestens ab dem

5. Jh. n. Chr. (BBS01-03). Durch die Tiefenlinie floss damals sehr wahrscheinlich weiterhin ein kleiner Bach, dessen Ufer von Binsen bestanden war. Auch wurden die aufkommenden Gehölze wohl immer wieder gerodet, was zu einem verstärkten Eintrag mineralischer Sedimente von höheren Geländeteilen und einer Ausbreitung von Riedgräsern führte (M4–7). Gleichzeitig bekundet das Auftreten zahlreicher Ackerunkraut-, Ruderal- und Grünlandarten verschiedene landwirtschaftliche Nutzungen in der Umgebung. Ähnlich wie bei Schnitt 3 in der Goldbachau lässt sich auch hier ein letztes kurzes Aufkommen eines Weidengebüschs im 8. Jh. n. Chr. nachvollziehen (BBS01-08), auf das bis heute ein gänzlichliches Trockenfallen durch die Aufschüttung weiterer mächtiger Kolluvien folgte (M8–14).

Ebenso erbrachte ein zweiter, etwas weiter südlich angelegter Baggerschurf (5) sehr interessante Ergebnisse (Abb. 10; Tab. 1 – BBS02). Über auch hier nachweisbaren fast reinweißen Kalktuffen in 290 bis 240 cm GOK folgte im Profil eine etwa 30 cm mächtige tief dunkle Schicht, die wiederum von Sinter-

Abb. 9: An der Basis des Baggerschurfs 6 kamen unter rund 165 cm mächtigen Kolluvien und mehreren spätestens frühmittelalterlichen Anmoorhorizonten in einer Tiefe von 230 bis 310 cm GOK weitere Schichten aus eingeschwemmtem Bodenmaterial zum Vorschein, die auf eine intensive Landnutzung ab der Urnenfelderzeit schließen lassen.



kalken sowie mächtigen kolluvialen Sedimenten (M1–8) überlagert wurde. Anders als die Anmoorpakete in Schnitt 6 enthielt sie jedoch außer wenigen Feinwurzeln keine organischen Makroreste. Es konnten aber zahlreiche Molluskenschalen ausgelesen werden, die nach einer ersten Beurteilung nicht auf einen nassen oder sumpfigen Standort hindeuten. Möglicherweise handelt es sich hier daher um den ehemaligen Humushorizont einer Rendzina, die sich unter natürlichen Bedingungen auf den Kalktuffen nach deren Trockenfallen entwickelt hatte und damit die einstige Landoberfläche vor den Eingriffen des Menschen widerspiegeln würde. Wenige bereits stark zersetzte Holzreste fanden sich in diesem Profil lediglich in rund 160 bis 180 cm GOK. Bestimmungen zeigen auch hier ein Weidengebüsch auf, das gemäß der ¹⁴C-Datierung sehr wahrscheinlich nach der römischen Besatzungszeit Ende des 3. Jh. n. Chr. aufgefunden ist (BBS02-06).

Untersuchungen im Waldgebiet „Osterholz“

Im Waldgebiet „Osterholz“, das den Ostteil des Geländerückens bedeckt, wurden im Sommer 2006 sechs Profile im Rohrgraben der NATO-Pipeline beprobt. Ein Siebtes konnte am Rand eines Wegs aufgenommen werden, der im August 2007 in einem Kerbtälchen des Grundbachs im Westen des Walds neu trassiert wurde. Des Weiteren erfolgten Untersuchungen in drei im Relief erkennbaren Rinnenstrukturen, die vermutlich auf Hohlwege zurückgehen. Außerdem wurden im Rahmen des Projekts am Institut für Geographie zwei Diplomarbeiten vergeben, die sich mit einer Kartierung der innerhalb des Forsts verbreiteten Bodentypen und deren Entwicklungszustand beschäftigten (Axmann 2007; Schneider 2008).

Den Auswertungen zufolge dominieren auf den bewaldeten Hochflächen heute podsolige Braunerden, die keine eindeutigen Anzeichen für eine länger andauernde Öffnung verbunden mit Landwirtschaft und entsprechender Bodenerosion aufweisen. Auch tragen die flach abfallenden Nordhänge teils noch vollständige Abfolgen pleistozäner Deckschichten und nur mäßig erodierte Böden, welche bei einer eventuellen früheren agrarischen Nutzung längst der Abtragung hätten zum Opfer fallen müssen. Andererseits wurden in den Tiefenlinien zweier größerer Tälchen im Westen und im Südosten des Waldgebiets kolluviale Sedimente vorgefunden, die zumindest auf eine oder mehrere kürzere Rodungsphasen in den Plateaubereichen schließen lassen.

Allerdings könnte die Tatsache, dass der Nordhang des Geländerückens wohl nie gänzlich gerodet worden ist, für die archäologische Frage nach den Herr-

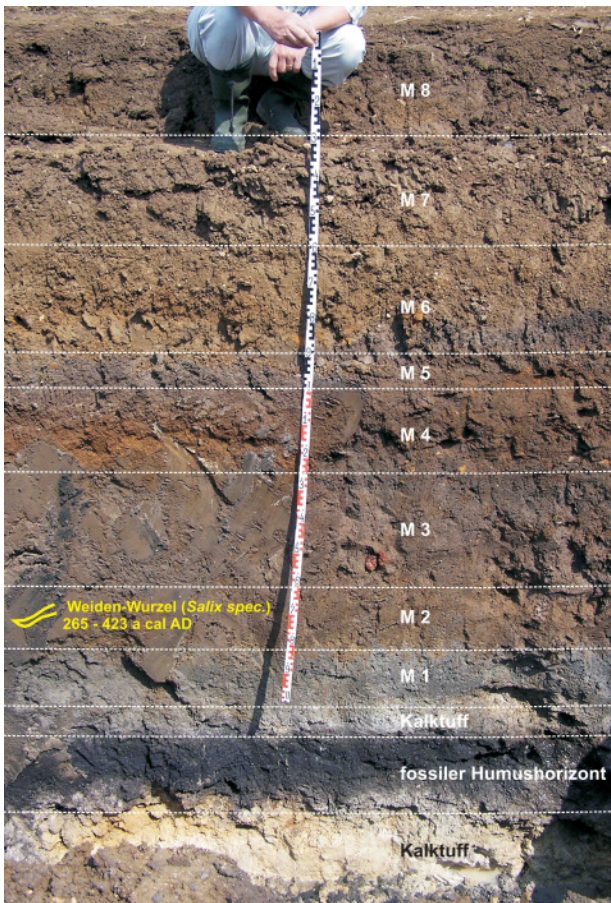


Abb. 10: Über fast reinweißen Sinterkalken in 290 bis 240 cm GOK folgte im Aufschluss des Baggerschnitts 7 eine tief dunkle Schicht, die wiederum von kolluvialen Sedimenten überlagert wurde. Möglicherweise handelt es sich dabei um den ehemaligen Humushorizont einer Rendzina, die sich unter natürlichen Bedingungen entwickelt hat und somit die einstige Landoberfläche vor den Eingriffen des Menschen widerspiegeln würde. Wenige bereits stark zersetzte Holzreste aus M2 stammen von einem Weidengebüsch, das hier gemäß der ¹⁴C-Datierung sehr wahrscheinlich nach der römischen Epoche Ende des 3. Jh. n. Chr. aufgekommen ist.

schaftsbeziehungen zur frühen Eisenzeit am westlichen Riesrand von Interesse sein. In diesem Fall wären nämlich die beiden beim Weiler Osterholz gelegenen Grabhügel vom Goldberg aus nicht sichtbar gewesen, was wiederum die Annahme ihrer Zugehörigkeit zum „Fürstensitz“ auf dem IpF untermauern würde (vgl. Abb. 2).

4.2 Mittel- und Unterhänge des Ipfs

Untersuchungen in den Ausgrabungsschnitten

Basierend auf geomagnetischen Prospektionen auf den Hochflächen sowie an den Süd- und Osthängen des Ipfs wurden von der Projektgruppe um Prof. Dr. R. Krause im Rahmen des DFG-SPP 1171 in den Jahren 2004 bis 2008 insgesamt sechs Einzelgrabungen durchgeführt. Insbesondere zwei davon, die Schnitte 3 und 5, konnten begleitend auch von Seiten

des Instituts für Geographie untersucht werden (Tab. 1 – J02, J04). Geklärt werden sollte hierbei vor allem die zeitliche Stellung der auf den heutigen Wacholderheiden noch deutlich anhand von sanften Geländestufen erkennbaren einstigen Flureinteilung (Abb. 11). Offensichtlich hatte hier ein über Jahre auf einzelnen Feldern betriebener Ackerbau immer wieder zu einer Mobilisierung von Bodenmaterial geführt, das dem Gefälle folgend verlagert und verstärkt an den Bewirtschaftungsgrenzen wieder akkumuliert worden ist.

Aufgrund ihrer stratigraphischen Beziehung zu den archäologischen Befunden zeigte sich in beiden Schnitten zunächst rasch, dass diese Hangabstufungen erst nach der frühkeltischen Besiedlung des Berges entstanden sein können. Es erwies sich jedoch als schwierig, die tatsächliche Nutzungsphase allein durch Gelände- und Laborarbeiten näher zu fassen, da auch eine detaillierte Makrorestanalyse keine sichere jüngere zeitliche Einordnung erlaubte. Zwei ¹⁴C-AMS-Datierungen an Holzkohlen aus den untersten Aufschüttungsschichten untermauern lediglich die dank archäologischer Anhaltspunkte bereits bekannte jungneolithische sowie frühkeltische Anwesenheit von Menschen auf dem IpF (J02-04, J02-03). Allerdings lassen die noch heute im Luftbild deutlich sichtbaren Ackerfurchen auf eine nicht sehr weit zurückliegende Bepflügung schließen, die jedoch – soweit dies anhand verfügbarer schriftlicher Quellen rekonstruierbar war – noch vor Beginn des 19. Jh. n. Chr. aufgegeben worden sein muss. Danach ist bis heute eine mehr oder weniger kontinuierliche Schafbeweidung der Hänge und Hochfläche nachvollziehbar, in deren Folge sich hier ein je nach Standort mosaikartig differenzierter Kalkmagerrasen mit seiner typischen Flora und Fauna entwickelt hat.

Baggerschurfe am südöstlichen Unterhang

Ab dem Frühjahr 2007 erfolgten auch an den Unterhängen des Ipfs geoelektrische Prospektionen und Bohrungen, die – wiederum unter Ergänzung einer Diplomarbeit (Matheis 2009) – ebenfalls deutliche Hinweise auf Akkumulationen von abgetragenem und verlagertem Bodenmaterial erbrachten. Daher wurden auch hier im Sommer 2008 auf der Südostseite des Bergs zwei Baggerschurfe (7 und 8) durchgeführt (Abb. 12).

Für die geoarchäologischen Forschungen als besonders interessant stellte sich dabei der Schnitt 7 in der Tiefenlinie eines nordnordost-südsüdwestlich verlaufenden Tälchens heraus (Abb. 12; 13; Tab. 1 – JBS01). Dieses grenzt den IpF im Osten von der kleinen Erhebung des Schnittbühls ab und wird von der alten Straße Bopfingen–Kirchheim, heute ein asphalt-

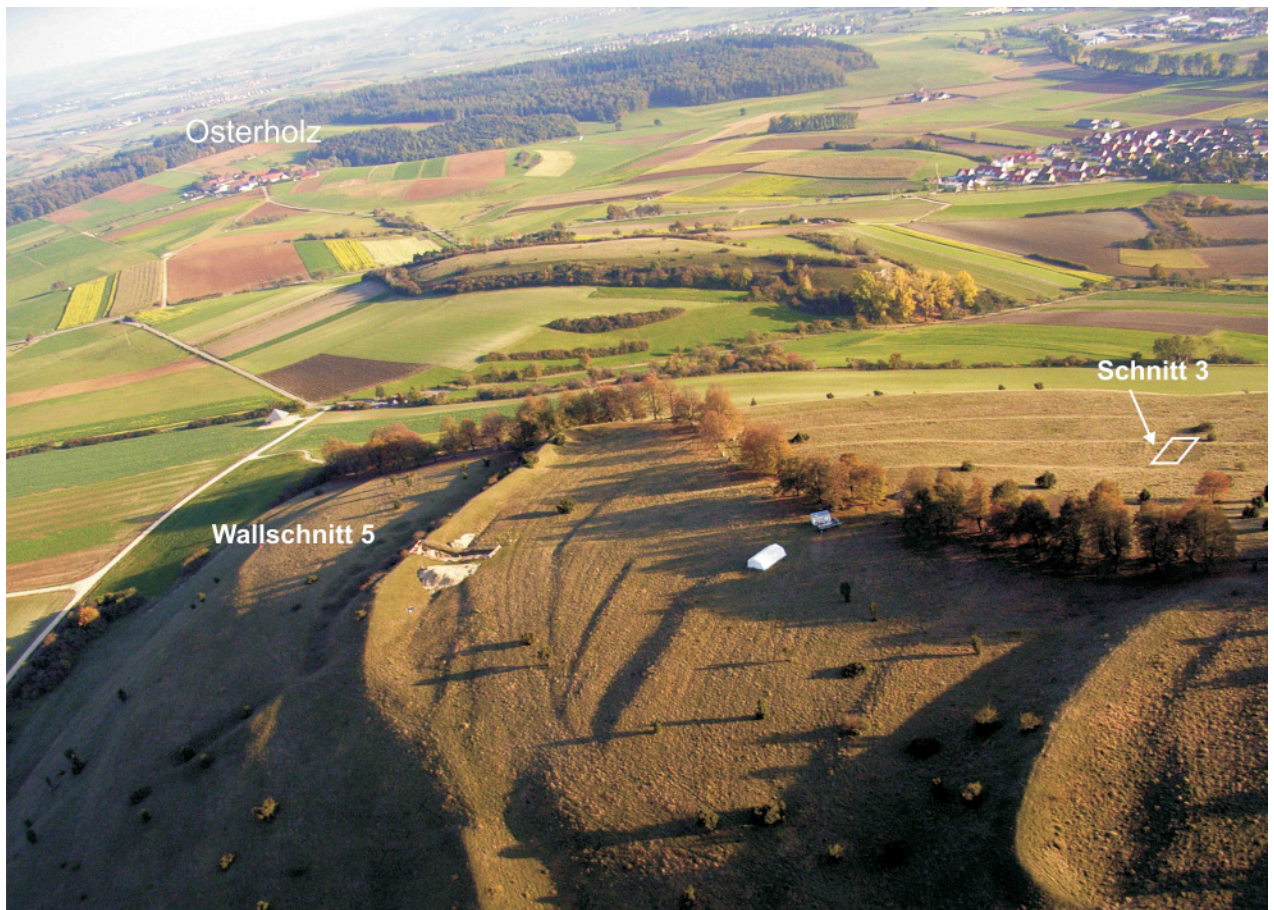


Abb. 11: Auf den Osthängen des Ipfs ist die einstige Feldeinteilung anhand von sanften Geländestufen auf den heutigen Heiden noch deutlich zu erkennen. Ackerfurchen lassen auf eine nicht sehr weit

zurückliegende Bodenbearbeitung auf den Flächen schließen, die allerdings noch vor Beginn des 19. Jh. n. Chr. aufgegeben worden sein muss.



Abb. 12: Auch in zwei Tiefenlinien an den südöstlichen Unterhängen des Ipfs wurden basierend auf geoelektrischen Prospektionen (d, e und f) und Bohrungen im Sommer 2008 zwei Baggerschurfe (7 und 8) angelegt. Insbesondere Schnitt 7 erwies sich als sehr interessantes

Geoarchiv zur Rekonstruktion der Landschaftsgeschichte. Schurf 8 erbrachte dagegen nur ein sehr flachgründiges Profil. Die auffällige Rinnenstruktur im Westen könnte daher auf einen Hohlweg zurückzuführen sein.

tierter breiter Feldweg, durchzogen. Der Schurf wurde unmittelbar westlich dieses Wegs in einer Ackerfläche bis in eine Tiefe von 350 cm GOK ausgehoben, wobei an der Basis die Fließerden aus den hier anstehenden Impressamergeln des Oberjuras erreicht waren. Darüber folgten zunächst zwei entkalkte braune Horizonte mit einer Gesamtmächtigkeit von 30 cm, die als Reste einer fossilen Braunerde angesprochen werden dürfen. Diese kann sich hier nur unter ungestörten Bedingungen noch vor den ersten größeren Eingriffen des Menschen in die Landschaft entwickelt haben. Von natürlichen Bränden im Frühholozän stammen daher sehr wahrscheinlich die wenigen enthaltenen Holzkohlefritter, für die zwei ^{14}C -AMS-Datierungen spätpaläo- bzw. mesolithische Alter ergaben (JBS01-12, JBS01-11). Bedeckt war dieser reliktsche Boden von insgesamt rund 320 cm mächtigen Kolluvien, die sich anhand chemischer und farblicher Merkmale in mindestens zehn Ablagerungseinheiten unterteilen ließen. Bei der untersten handelte es sich um eine dunkle, stark von Holzkohle durchsetzte dünne Schicht (M1), die nach oben bis in 160 cm GOK von zunehmend helleren und karbonatreicheren sowie insgesamt humusärmeren Substraten abgelöst wurde (M2–5). Darüber traten im Profil erneut dunklere Farben zusammen mit höheren Humus- und geringeren Karbonatgehalten auf (M6–10). Innerhalb der Kolluvien wurde beim Ausbaggern des Schurfs in einer Tiefe von etwa 200 cm GOK überraschend eine verschüttete annähernd kreisrunde Feuerstelle aufgedeckt, die einst in dem Tälchen genutzt worden sein muss. Eine ^{14}C -AMS-Datierung ergab die Einordnung in das 8. bis 7. Jh. v. Chr., womit sie in den Kontext der vermuteten Besiedlungskonzentration um den IpF in der Späthallstattzeit fällt (JBS01-F).

Bereits die deutlichen Farbwechsel und die Änderung der chemischen Parameter im Profil wiesen auf eine starke Umlagerungsdynamik hin. Offensichtlich wurde hier mehrfach Bodenmaterial in verschiedenen höheren Reliefabschnitten erodiert, kaskadenartig in mittleren Hangbereichen zwischengespeichert und später remobilisiert, ehe es in die Tiefenlinie gelangte. Auch von dort kann es entsprechend dem Gefälle nach Südsüdwesten zur Egeraue hin teils wieder ausgetragen worden sein. Ferner beschränkt sich das Einzugsgebiet der Senke nicht auf eine Talflanke, sondern es ist vielmehr von einem Antransport aus Westen, Norden und Osten auszugehen. Unter Berücksichtigung dieser Voraussetzungen sind die Ergebnisse der ^{14}C -AMS-Datierungen zu interpretieren, die an Holzkohlefrittern aus den einzelnen Horizonten durchgeführt wurden.² Trotz der komplexen Sedimentationsverhältnisse lassen sich anhand

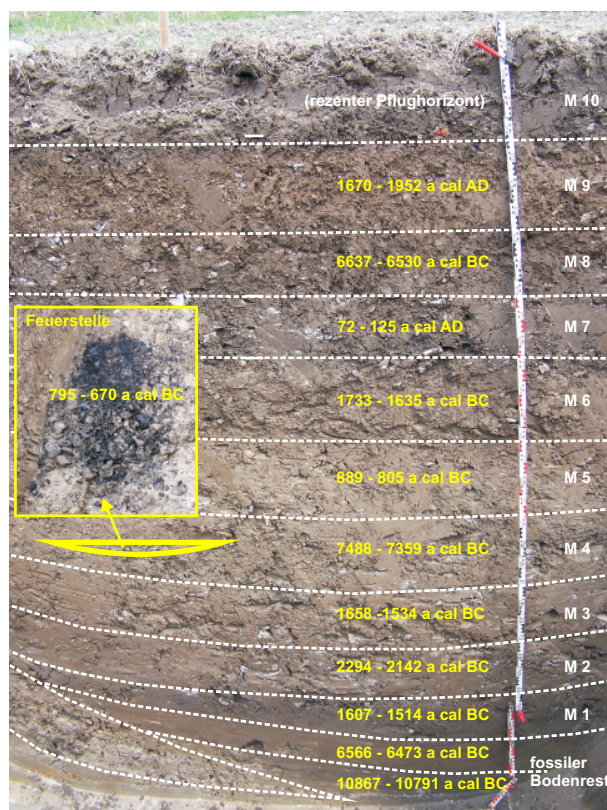


Abb. 13: Ein sehr komplexes Geoarchiv wurde mit Schnitt 7 am südöstlichen Unterhang des Ipfs erschlossen. Beim Ausbaggern wurde hier in einer Tiefe von etwa 200 cm GOK innerhalb der insgesamt rund 320 cm mächtigen Kolluvien eine verschüttete annähernd kreisrunde Feuerstelle aufgedeckt. Eine ^{14}C -AMS-Datierung stellt sie in den Kontext der vermuteten Besiedlungskonzentration um den IpF in der Späthallstattzeit.

dieser Altersbestimmungen sowie aller weiteren gewonnenen Informationen aus den Gelände- und Laboruntersuchungen einschließlich der Makrorestanalyse einige wichtige Schlussfolgerungen zur Landschaftsentwicklung ziehen:

Zur Akkumulation des untersten Kolluviums M1 kann es an diesem Standort nicht vor dem Beginn des 16. Jh. v. Chr. am Ende der Frühen Bronzezeit gekommen sein (JBS01-10). Theoretisch wäre es zwar

2 Mit der Radiocarbonmethode wird der Absterbezeitpunkt des organischen Materials ermittelt, der bei Holz in der Regel vor dem zur Verkohlung führenden Brand liegt. Eine Datierung von Holzkohlefrittern liefert daher ein Maximalalter für die Abtragung bzw. Akkumulation der Schicht, in der diese gefunden wurden. Geht man von raschen Mobilisierungs- und Transportbedingungen aus, ist auf diese Weise eine gute Annäherung an das zu ergründende Erosionsereignis zu erlangen. Muss allerdings – wie in diesem Fall – eine mehrfache Umverteilung und Zwischenspeicherung der Holzkohlepartikel mit dem Substrat vorausgesetzt werden, ist von der Datierung in dieser Hinsicht keine brauchbare Information zu erwarten, da der Tod der Pflanze lange vor der Sedimentation stattgefunden haben kann.

möglich, dass bereits vorher Material hierher transportiert und noch vor der Sedimentation des M1 wieder ausgeschwemmt worden ist, jedoch sprechen dessen mikromorphologische Merkmale eher dagegen. Vielmehr könnte es sich bei M1 sogar um einen lediglich kleinräumig umgelagerten Oberbodenhorizont handeln und die Holzkohleanreicherung somit auf ein Abbrennen der mehr oder weniger an Ort und Stelle vorhandenen Vegetationsdecke zurückzuführen sein. Hierzu passen würde die Bestimmung einiger der verkohlten Stücke als Reste von Birke, deren natürliches Auftreten in der feuchten Rinne zumindest denkbar wäre. Stärkere Erosionsereignisse, durch die eventuell vor der Frühen Bronzezeit Substrate bis in die Tiefenlinie hätten gelangen können, sind somit als eher unwahrscheinlich einzustufen.

Als weiterer Terminus post quem im Profil darf die in situ an diesem Standort bei 200 cm GOK erhaltene Feuerstelle herangezogen werden. Die insgesamt 120 cm mächtigen Kolluvien M1 bis M4 unterhalb davon müssen hier vor ihrer Anlage akkumuliert worden sein (JBS01-10, JBS01-09, JBS01-08, JBS01-07). Weiterhin lassen die sehr hohen Kalk- und geringen Humusgehalte der Sedimente, in die sie eingebettet war, vermuten, dass sich diese großteils aus Material aus dem Anstehenden zusammensetzen, das andernorts erodiert und rasch – da sich offenbar kaum organische Substanz anreichern konnte – hierher transportiert worden ist. Gestützt wird diese Hypothese auch durch das hohe Radiocarbonalter der Holzkohleflitter aus M4 (JBS01-07). Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass zum Beginn der frühkeltischen Zeit in (exponierten) Geländeabschnitten der natürliche, oftmals flachgründige Boden bereits vollständig abgetragen und dort somit schon im Gesteinsuntergrund gepflügt und geackert worden sein muss. Auch ergab eine stichprobenartige Artbestimmung der im Feuer verkohlten Hölzer durch den Archäobotaniker Dr. Hans-Peter Stika von der Universität Hohenheim keine Anhaltspunkte für einen Bestand höherer Bäume in der Umgebung. Es handelte sich vornehmlich um von Fraßgängen durchhöhlte Hasel-Zweigreste, die zum Verbrennungszeitpunkt bereits abgestorben gewesen waren.

Während der Eisenzeit können oberhalb der Feuerstelle maximal die nächsten 75 cm Bodenmaterial angeliefert worden sein, bevor die Holzkohleflitter des M7 erstmals wieder ein jüngeres Höchstalter anzeigen (JBS01-06, JBS01-05, JBS01-04). Das Ergebnis der ¹⁴C-AMS-Datierung aus Kolluvium M5 muss zumindest geringfügig über dessen Sedimentationszeitpunkt liegen, passt aber zusammen mit einer hier entdeckten hallstattzeitlichen Keramikscherbe in den betrachteten chronologischen Kontext (JBS01-06).

Als direkter Hinweis auf anthropogene Tätigkeiten im Umfeld darf außerdem der Fund eines aufgearbeiteten Mitteljuraerzes im Kolluvienniveau M4 neben der Feuerstelle gewertet werden.

Mit der frühestens römerzeitlichen Schicht M7 steigen die Humusgehalte im Profil wieder an, wofür mehrere Erklärungsansätze in Frage kommen (JBS01-04, JBS01-03). Zum einen könnten neue, zuvor noch von Wald bedeckte Areale gerodet worden sein, wodurch auch dort Oberbodenmaterial abgetragen und zur Tiefenlinie transportiert worden wäre. Allerdings sprechen die Befunde aus den darunter lagernden, älteren Horizonten, die auf eine Phase mit hohem Landnutzungsdruck schließen lassen, eher gegen einen Verbleib größerer Gehölzflächen in der Nähe. Indes könnte aber auch eine vorübergehend ruhigere Periode mit spärlicherer Bodenbearbeitung zu einer Stabilisierung geführt und somit eine erneute Akkumulation organischer Substanz in den obersten verarmten Profilbereichen ermöglicht haben. Betreffen könnte dies entweder nur den Standort selbst, wahrscheinlicher jedoch auch das umgebende Gelände. Durch einen nachfolgend wieder intensiveren Feldbau verstärkte sich erneut die Abtragung und die zuvor neu gebildeten humosen Horizonte wurden wiederum in die Rinne verfrachtet und dort akkumuliert.

Ab etwa 75 cm GOK gehen die Kolluvien gemäß der ¹⁴C-AMS-Datierung aus Erosionsprozessen hervor, die durch neuzeitliche Landnutzung ab dem 17. Jh. n. Chr. verursacht worden sind (M9; JBS01-02). Bei der obersten Schicht handelt es sich um den aktuellen Pflughorizont (M10).

4.3 Pipeline-Trassen

Dank der Aufschlüsse in den beiden Pipeline-Trassenabschnitten konnten die Erkenntnisse um zahlreiche Befunde ergänzt und damit ein noch umfassenderes Bild über den Verlauf der Bodenerosionsprozesse im Umfeld des Ipfs gewonnen werden. Während an den Oberhängen gekappte Profile die angenommene starke Erosion großräumig bestätigten, kamen an den Mittel- und Unterhängen sowie in den Auen weitere kolluviale und alluviale Archive zum Vorschein. An mehreren Stellen ergab ihre Auswertung insbesondere Hinweise auf den Beginn der anthropogenen Eingriffe in die Landschaft des westlichen Riesrands.

Am Mittelhang eines kleinen Tälchens unmittelbar nordwestlich des Ipfs konnte ein tiefgründiges Kolluvienprofil aufgenommen werden, das sich in sieben Ablagerungseinheiten mit einer Gesamtmächtigkeit von etwa 240 cm über den Fließerdern des anstehen-

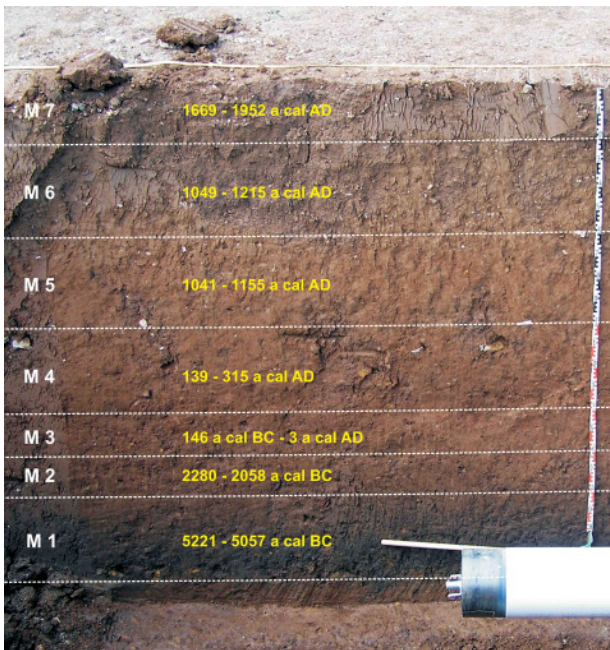


Abb. 14: In Mittelhangposition nordwestlich des Ipfs wurde das Profil RNP04 untersucht. Unter mächtigen rotbraunen Ablagerungen kam hier eine dunkle Schicht zum Vorschein, die vermutlich auf den Beginn der anthropogen ausgelösten Erosionsprozesse im Altneolithikum zurückgeht. Ähnliche, zum Teil jedoch weniger intensiv ausgeprägte Horizonte an der Basis der Kolluvien ließen sich innerhalb der Rohrgräben noch an anderen Stellen beobachten.

den Eisensandsteins untergliedern ließ (Abb. 14; Tab. 1 – RNP04). An der Basis zeigte sich auch hier ein dunkler, stark toniger und kalkfreier, etwa 20 cm umfassender Horizont, der nach oben von helleren, sehr homogen wirkenden Schichten abgelöst wurde. Eine Differenzierung ergab sich im Labor nur anhand geringer Abweichungen der Anteile an organischer Substanz und des Skeletts. Konkrete Hinweise, dass in höheren Geländeabschnitten bereits der Gesteinsuntergrund erodiert und hierher verfrachtet worden wäre, fanden sich nicht. Ebenso erbrachten die Ergebnisse der Radiocarbonatierungen an Holzkohlen keine Anhaltspunkte für mehrmalige Umschichtungen oder Zwischenspeicherungen von Material am Hang, sondern folgen von unten nach oben chronologisch aufeinander.

Bei dem untersten dunklen Abschnitt, der als M1 bezeichnet wurde, könnte es sich – ähnlich wie in Baggerschnitt 7 – um lediglich kleinräumig umgelagertes Oberbodenmaterial handeln. Zum ersten Abbrennen der natürlichen Vegetation wäre es dann aber hier gemäß der ^{14}C -AMS-Datierung bereits im Altneolithikum am Ende des 6. Jt. v. Chr. gekommen (RNP04-07). Auch enthielt dieser Horizont weit weniger makroskopisch erkennbare Holzkohleflitter als das Kolluvium M1 in Baggerschnitt 7. Allerdings sind auf dem entsprechenden Dünnschliff winzige, dispers über die Fläche verstreute dunkle Pigmente fest-

zustellen, die möglicherweise aus verkohlten organischen Partikelchen bestehen. Dieses fein verteilte sogenannte Black Carbon ist entweder auf den Abbau einst größerer Stücke zurückzuführen, was aufgrund des hohen angenommenen Sedimentationsalters durchaus plausibel erscheint. Denkbar wäre aber auch, dass die Geländeoberfläche im Abtragungsbereich nach dem Brand von verkohlten Pflanzenresten bedeckt war, die beim nächsten Regen leicht mobilisiert, dabei zerrieben und in die Bodensubstanz eingearbeitet worden sind. Zu vermuten wäre außerdem, dass die ersten Abspülprozesse noch relativ langsam in einem Restvegetationsbestand – beispielsweise zwischen einzelnen Baumstümpfen oder Sträuchern – stattfanden, sodass sie überwiegend Feinmaterial erfassten. Für ein eher schwaches Erosionsereignis spricht auch die Ablagerung dieser Schicht in einer Mittelhangposition.

Ähnliche, zum Teil jedoch weniger intensiv ausgeprägte Horizonte an der Basis der Kolluvien ließen sich innerhalb des Rohrgrabens noch an anderen Stellen nordwestlich des Ipfs beobachten. Für ein weiteres beprobtes Profil nahe der Sechta konnten enthaltene Holzkohleflitter ebenfalls in die Jungsteinzeit ^{14}C -AMS-datiert werden – allerdings mehrere Jahrhunderte jünger in das Mittelneolithikum (RNP01-03). Mit etwa 4500 Jahren v. Chr. ein noch etwas geringeres Alter wies außerdem die dunkle Verfüllung einer gräbchenartigen Struktur auf, für die eine anthropogene Entstehung nicht ausgeschlossen werden kann (NP02-06).

Auch nordöstlich des Ipfs zeigte sich im flachmuldenförmigen Ansatz des Goldbachtals ein vom Aufbau dem im Nordwesten vergleichbares Profil (Abb. 15; vgl. Abb. 15 in Mailänder u. a. 2008, 296; Tab. 1 – RNP07). Verschüttet unter rund 155 cm mächtigen, homogen wirkenden rotbraunen Kolluvien trat auch hier eine dunkle, rund 35 cm mächtige Schicht mit einem relativ erhöhten Anteil an organischer Substanz auf (M1). Im Unterschied zur entsprechenden Einheit in Profil RNP04 war diese jedoch karbonathaltig und lagerte direkt auf einem ockergelben, mit kalkigem Material durchmischten, vermutlich spätglazialen bis frühholozänen Schwemmsediment (RNP07-05). Mit ansteigendem Gelände war nach links und rechts ein Auskeilen dieser beiden untersten Einheiten im Rohrgraben zu beobachten. Aus den entsprechenden Proben wurden neben Holzkohleflittern zahlreiche Schneckengehäuse(splinter) ausgelesen.

Auf dem Dünnschliff des dunklen Horizonts sind wiederum fein verteilte dunkle Partikelchen zu erkennen, bei denen es sich um Black Carbon handeln könnte. Auch für ihn wäre daher eine Entstehung aus

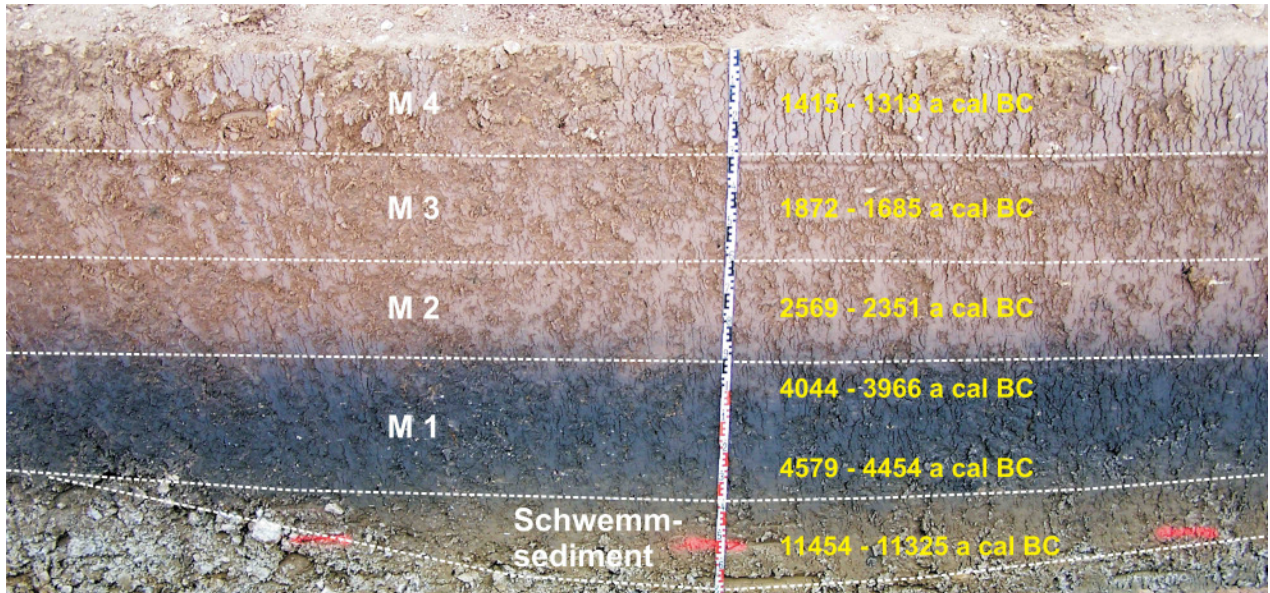


Abb. 15: Im oberen Abschnitt des Goldbachtals nordöstlich des Ipfs kam im Rohrgraben der NATO-Pipeline ein weiteres Profil (RNP07) mit einem unter helleren Kolluvien begrabenem dunklen Horizont zum Vorschein. ¹⁴C-AMS-Datierungen und Laboranaly-

sen in Kombination mit anthrakologischen und malakologischen Bestimmungen ermöglichten eine Differenzierung einzelner Abtragsphasen und lieferten Hinweise auf die Sedimentationsbedingungen.

einem ehemaligen Oberbodenhorizont denkbar, der in Folge eines Vegetationsbrands abgetragen und verlagert wurde. Ebenfalls enthaltene Holzkohleflitter aus dem unteren Abschnitt datieren auf etwa 4500 v. Chr. (RNP07-04u), aus dem oberen hingegen auf etwa 4000 v. Chr. (RNP07-04o). Aufgrund dieser relativ hohen zeitlichen Differenz von einigen hundert Jahren ist somit weiterhin anzunehmen, dass mehrere, jeweils auf ein Abbrennen folgende Erosionsereignisse für die Akkumulation der Schicht verantwortlich zu machen sind. Als Erklärung käme auf den wenig ertragreichen Flächen des Mitteljuras ein Wanderfeldbau in Frage, wie er für das Jungneolithikum als vorherrschende Landnutzungsform vermutet wird (Rösch/Heumüller 2008a). In die Vorstellung einer noch nicht großflächig geöffneten und kontinuierlich genutzten Landschaft würden sich auch die Artbestimmungen der enthaltenen Holzkohlestücke durch Dr. Hans-Peter Stika sowie die Molluskenanalyse einfügen, die in Zusammenarbeit mit den Malakologen Dr. Wolfgang Rähle und Hans-Jörg Niederhöfer vom Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart durchgeführt wurde. Demnach könnte der Talansatz ursprünglich von einem Ahorn-Buchenwald bewachsen gewesen sein, der sich später durch den praktizierten Brandfeldbau nicht mehr zu regenerieren vermochte. Vielmehr kamen hier nach einer kurzen Bewirtschaftungsphase durch Stockausschläge oder Diasporenverbreitung als erstes Licht liebende und rasch wüchsige Arten wie die Hasel auf, die – noch bevor die Sukzession zu

einem dichten Hochwald weiter vorangeschritten war – erneut abgeholzt und angezündet wurden. Auch die Holzkohleflitter aus den darüber folgenden helleren Kolluvien M2 bis 4 stammen gemäß den ¹⁴C-AMS-Datierungen alle aus vorgeschichtlicher Zeit und weisen von unten nach oben eine chronologische Abfolge vom Endneolithikum bis zur Mittleren Bronzezeit auf (RNP07-03, RNP07-02, RNP07-01). Innerhalb der entsprechenden Bodenproben variieren die Laborwerte wiederum nur wenig, doch zeigen sie deutlich geringere Gehalte an organischem Kohlenstoff als die basale dunkle Schicht (M1). Dies lässt darauf schließen, dass nach dem Jungneolithikum bereits tiefere mineralische Bodenhorizonte der abgetragenen Profile von der Erosion erfasst worden sind. Indizien für mehrmalige Umschichtungen oder Zwischenspeicherungen von Material im Gelände liegen nicht vor. Ebenso fanden sich keine Anhaltspunkte, aus denen zwingend auf ein jüngeres Maximalalter der Sedimentation geschlossen werden müsste. Ziegelsplitter im obersten Abschnitt sind vermutlich durch die (sub)rezente Bodenbearbeitung eingebracht worden. Innerhalb des Rieskraters kamen entlang den Pipeline-Trassen ebenfalls vergleichbare dunkle Horizonte an der Basis der Kolluvien zum Vorschein, für die eine ähnliche Entstehung vermutet werden kann. Auch hier deutet das am weitesten zurück reichende Ergebnis der Radiocarbonatierungen auf erste Brandrodungen im Altneolithikum hin (RNP32-05). Sowohl für die untersuchten Flächen im Ries als

auch für die Bereiche an seinem westlichen Rand sprechen die Befunde somit für einen Beginn der anthropogen ausgelösten Erosionsprozesse in diesem Zeitraum. Im Folgenden sollen die im Rahmen des geographischen Projekts gewonnenen Erkenntnisse über den Verlauf der Landschaftsentwicklung unter dem Einfluss des Menschen zusammenfassend dargestellt und diskutiert werden.

5 Schlussfolgerungen zur holozänen Landschaftsentwicklung unter dem Einfluss des Menschen

Insgesamt konnten innerhalb des Untersuchungsgebiets zahlreiche Geoarchive erkundet werden, mit deren Hilfe die holozänen Landschaftsveränderungen zumindest in Teilbereichen sehr detailliert rekonstruierbar sind. Zusammenfassend darf Folgendes festgehalten werden (Abb. 16).

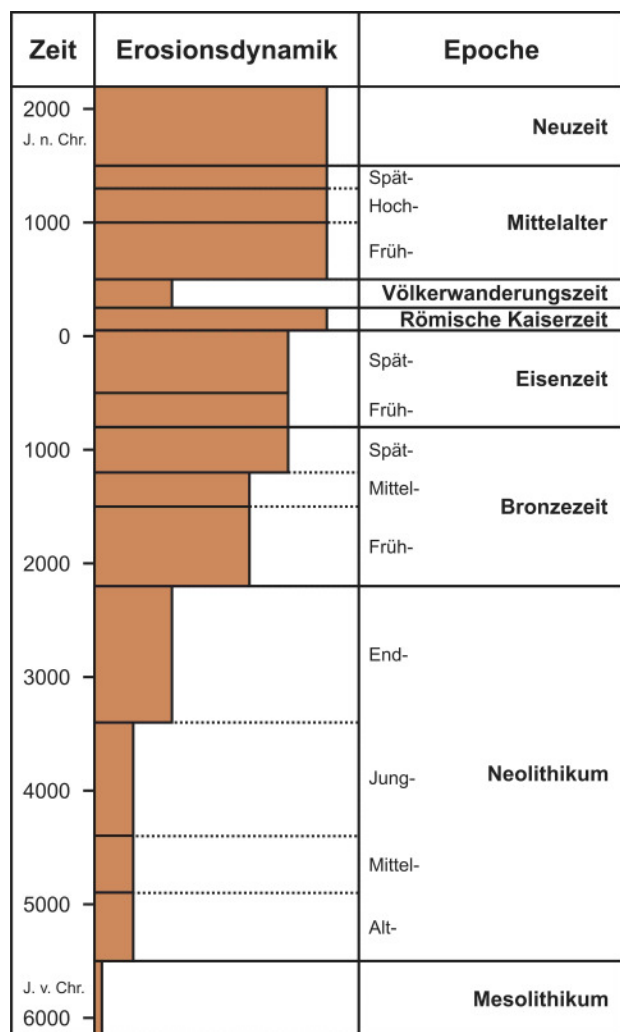
Früheste Anzeichen für die Anwesenheit des Menschen im Untersuchungsgebiet wurden in Form eines nach den Angaben Prof. Dr. Claus-Joachim Kinds vom Landesamt für Denkmalpflege vermutlich frühmesolithischen Abschlags aus Jura-Hornstein in einer eindeutig jüngeren Kolluviumschicht westlich der Sechta gefunden. Anthropogene Bodenerosion ist für die Mittelsteinzeit jedoch noch nicht nachvollziehbar. Auch muss unklar bleiben, ob vier im Rahmen des Projekts in das 7. und 8. Jt. v. Chr. ¹⁴C-AMS-datierte Holzkohlereste von natürlichen oder anthropogen induzierten Vegetationsbränden stammen (NP07-05, JBS01-03, JBS01-07, JBS01-11). Da nach archäologischem Kenntnisstand die Versorgung damals noch durch Jagen und Sammeln gesichert wurde und somit ein Leben in dauerhaften Siedlungen noch nicht üblich war, sind größere Eingriffe in das Landschaftsbild aber kaum zu erwarten. Vielmehr ist von einer nahezu ungestörten Bodenentwicklung in einer sich ab dem Spätglazial der letzten Kaltzeit nach und nach wieder bewaldenden Umwelt auszugehen. Zum Ende des Mesolithikums war der westliche Riesrand sehr wahrscheinlich von einer fast geschlossenen Gehölzdecke bewachsen, die nur von kleinen Wasserläufen oder schroffen Felsstandorten unterbrochen wurde.

Erst mit Beginn der Jungsteinzeit sprechen deutlich mit organischem Kohlenstoff angereicherte Sedimentschichten an der Basis einzelner Profile für initiale Abtragungsprozesse, die aber nur lokal und über geringe Distanzen erfolgten. Ausgelöst wurden sie vermutlich durch Brandrodungsverfahren, die man mit dem Wandel zur Sesshaftigkeit und Urbarmachung des Naturraums anwandte. Auch ein durch ar-

chäobotanische Untersuchungen für das Jungneolithikum postulierter Wald-Feld-Bau würde gut zur Befundlage passen – ebenso ein Übergang zum jährlichen Anbau auf Dauerflächen im Endneolithikum, der jedoch weiterhin nur stellenweise zu Bodenumlagerungen führte (vgl. Rösch/Heumüller 2008a; 2008b). Hingegen treten Kolluvien oder Auelehme, die der Frühen und Mittleren Bronzezeit zuzuordnen sind, bereits in fast allen datierten Profilen unabhängig von ihrer Reliefsituation auf. Spätestens ab dieser Epoche erfolgte somit eine großflächige und dauerhafte Nutzung des Gebiets mit verbesserten Anbautechniken.

Zunächst überraschend konnten Sedimente, die auf eine Akkumulation während des hier schwerpunktmäßig betrachteten ersten vorchristlichen Jahrtausends hindeuten, nur an einzelnen Standorten angetroffen werden. Entsprechende Horizonte wurden

Abb. 16: Hypothetisches Modell zur Entwicklung der Bodenerosionsdynamik im Untersuchungsgebiet. Nähere Erläuterungen dazu siehe Text.



hauptsächlich in den erforschten Abschnitten des Grund- und Goldbachtals sowie in der Mulde auf der Ostseite des Ipfs entdeckt. Jedoch fehlen sie – anders als solche, die in frühere oder spätere Zeiträume fallen – in den Aufschlüssen an Mittel- oder Oberhängen weitgehend. Allerdings darf dies nicht als Hinweis auf eine geringe Erosion verstanden werden. Vielmehr scheint es am Ende der Bronzezeit zu einer Intensivierung der Abtragung gekommen zu sein, sodass fast das gesamte dabei mobilisierte Bodenmaterial rasch und ohne Zwischenlagerung an den Mittelhängen direkt bis in die Tiefenlinien transportiert wurde. Neben den Erkenntnissen aus der Archäobotanik und -zoologie kann diese starke Dynamik als weiteres Indiz für die angenommene Besiedlungskonzentration um den Ipf gewertet werden (vgl. Beitrag Krause u. a. I. S. 169ff.; Beitrag Rösch u. a. II. S. 195ff.). Um eine größere Bevölkerung ernähren zu können, diente die Landschaft damals vermutlich – abgesehen von einzelnen Waldinseln für den Brenn- und Bauholzbedarf – fast flächendeckend für Ackerbau und Viehzucht. Indes führte dieser hohe Nutzungsdruck zumindest lokal schon zu einer vollständigen Abtragung der natürlichen Böden, sodass dort der Gesteinsuntergrund entblößt wurde. Hier waren die Anbaubedingungen daher bereits an ihre Grenzen gelangt bzw. entwickelten sich negativ, was mittelfristig auch zu Ernteeinbußen geführt haben müsste.

Sehr wenige Anhaltspunkte ergaben die Profilanalysen für die spätkeltische Epoche und die Römische Kaiserzeit, denen nur sehr vereinzelt Kolluvien zuzuordnen waren. Vor dem Hintergrund zahlreicher aus der Archäologie bekannter Siedlungsplätze, insbesondere mehrerer Viereckschanzen sowie eines dichten Netzes von Villae rusticae, ist jedoch gewiss nicht von einer kurzfristigen Beruhigung, sondern eher noch von einer weiteren Verstärkung der Erosionsprozesse gegenüber der Hallstattzeit auszugehen. Ein Großteil der entsprechenden Ablagerungen könnte daher weder an den Ober- oder Mittelhängen noch in den Tiefenlinien des engeren Untersuchungsgebiets, sondern vielmehr erst außerhalb davon in den breiteren Flusstälern von Eger und Sechta akkumuliert worden sein.

Nach dem Rückzug der Römer zeigt sich allerdings eine Abnahme der Abtragung und Sedimentation, die bis in das 6. Jh. n. Chr. fort dauerte und zumindest lokal in kleineren Bachauen mit einer dichten Bewaldung verbunden war. Eingriffe in die Gehölzbestände und kolluviale Einträge sind jedoch auch für diese Phase in geringerem Umfang festzustellen. Es kann daher nicht zu einem gänzlichen Brachfallen der Landschaft gekommen sein, wenngleich der Nut-

zungsdruck offensichtlich nachließ. Diese Schlussfolgerung entspricht auch der archäologischen Befundlage aus der Völkerwanderungszeit in der Umgebung (vgl. Hildebrand 2004, 207).

Ab dem Frühen Mittelalter treten kolluviale Sedimente wieder unabhängig von ihrer Reliefposition in fast allen Profilen auf. Seitdem ist bis in die Gegenwart eine kontinuierlich andauernde intensive Acker- und Grünlandnutzung nachvollziehbar, die – einhergehend mit entsprechenden Erosionsprozessen – zur heutigen Ausprägung der Topographie geführt hat. Insgesamt bewirkte die Akkumulation von angeliefertem Bodenmaterial seit dem Beginn des Holozäns eine Auffüllung der Tiefenlinien um mehrere Meter, wozu gerade die eisenzeitliche Dynamik in nicht unerheblichem Maße beigetragen haben dürfte.

Generelle Unterschiede in der vom Menschen beeinflussten Reliefentwicklung zwischen der unmittelbaren Umgebung des Ipfs und den Bereichen innerhalb des Rieses konnten nicht festgestellt werden. Dies trifft auch auf den Beginn der anthropogen ausgelösten Erosionsprozesse zu, der jeweils im Altneolithikum zu suchen ist. Vermutlich herrschten während des Mittleren Holozäns im östlichen Altvorland zunächst ähnliche Bedingungen für Anbau und Viehzucht wie innerhalb des Meteoritenkraters, da damals auch noch außerhalb des Beckens ein dünner Lössschleier die Landschaft bedeckte und fruchtbare, gut bearbeitbare Böden gewährleistete. Entscheidend für die Wahl der ersten Siedlungs- und Wirtschaftsareale waren daher in prähistorischer Zeit wohl weniger der anstehende geologische Untergrund und dessen Verwitterungsprodukte, als vielmehr die Geländesituation und die Entfernung zu Fließgewässern. Erst später, als die andauernde Nutzung an exponierten Ober- und Mittelhängen fortschreitend zu einer Degradation der dort nur gering mächtigen Lößauflage führte, kam dem Substrat darunter eine größere Bedeutung zu. Hier bestimmten nun die Eigenschaften des Ausgangsgesteins immer mehr das Ertragspotential, das gerade über den nährstoffarmen, durchlässigen Sandsteinen des Mitteljuras bald erschöpft war. Dieses Stadium dürfte westlich des Riesrands spätestens nach der römischen Epoche erreicht gewesen sein, worauf die nachlassende Akkumulation und der Gehölzbewuchs in den Auen hinweisen. Es ist durchaus denkbar, dass hier auch in höher gelegenen Reliefabschnitten eine Wiederbewaldung einsetzte, die zu Humusakkumulation und damit zu einer gewissen Regeneration der Böden führte. Ob dies auch auf den Flächen innerhalb des Kraters der Fall war, kann anhand der gewonnenen Informationen aus den Profilen der Pipeline-Trassen nicht abschließend geklärt werden. Es ist

jedoch anzunehmen, dass man bei sinkendem Bevölkerungsdruk den Anbau eher auf dieses einträglichere Gebiet konzentriert hat.

6 Dank

Für die tatkräftige Unterstützung bei den Gelände- und Laborarbeiten, den Bestimmungen der Kleinfunde und den Datierungen möchten wir unseren Fachkollegen, den Mitwirkenden anderer Teilprojekte des Schwerpunktprogramms sowie unseren studentischen Hilfskräften und allen weiteren freiwilligen Helfern herzlich danken. Bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) sowie der Stiftung der Kreissparkasse Ostalb bedanken wir uns für die finanzielle Förderung des Vorhabens.

Dipl.-Geogr. Sonja Mailänder
Fleischhauerstr. 34
70567 Stuttgart
sonja.mailaender@stud.uni-stuttgart.de

Prof. Dr. Wolf Dieter Blümel
Harzbergstr.3
71679 Asperg
bluemel@geographie.uni-stuttgart.de

Dr. Joachim Eberle
Physische Geographie
Geographisches Institut
Universität Tübingen
Rümelinstraße 19–23
72070 Tübingen
joachim.eberle@uni-tuebingen.de

Zusammenfassung – Summary – Résumé

Kolluvien, Auelehme und (An)moore im Umfeld des frühkeltischen Fürstensitzes auf dem Ipfs. Ein Beitrag zur Geoarchäologie und Landschaftsgeschichte am Westrand des Nördlinger Rieses

Im Rahmen eines geomorphologisch-bodenkundlich ausgerichteten Forschungsprojekts des Instituts für Geographie der Universität Stuttgart wurden geoarchäologische Untersuchungen im Umfeld des Ipfs bei Bopfingen am Westrand des Nördlinger Rieses in Süddeutschland durchgeführt. Ziel war es, an Hand von kolluvialen und alluvialen Geoarchiven sowie Torfen und (An)mooren die holozäne Landschaftsgeschichte dieses Raumes unter dem Einfluss des Menschen zu rekonstruieren.

Als besonders interessant erwies sich ein Höhenrücken östlich des Ipfs, wo in den letzten Jahren mehrere frühkeltische Siedlungszeugnisse entdeckt und ausgegraben worden sind. Hier erfolgten Profilaufnahmen im Bereich eines Rechteckhofs im Gewann „Bugfeld“ bei Osterholz und in einem größeren Waldgebiet. Außerdem wurden in zwei Muldentälchen nördlich und südlich des Rückens sowie in zwei Tiefenlinien südöstlich des Ipfs basierend auf geophysikalischen Prospektionen und Ramm-

kernsondierungen insgesamt sechs Baggerschnitte angelegt. Ferner boten die Grabungen am Mittellhang des Bergs sowie zwei große Pipeline-Bauprojekte, die im Umkreis realisiert bzw. vorbereitet wurden, Aufschlüsse für weitere Untersuchungen. Ein Einsetzen anthropogen ausgelöster Erosionsprozesse ließ sich im Gebiet lokal ab dem Altneolithikum aufzeigen, vermutlich verursacht durch erste Brandrodungen. Spätestens ab der Frühbronzezeit erfolgte aber eine großflächige und dauerhafte Landnutzung mit verbesserten Anbautechniken. Allerdings konnten Sedimente, die auf eine Akkumulation während des ersten vorchristlichen Jahrtausends hindeuten, nur an einzelnen Standorten in den Auen sowie in einer Mulde südöstlich des Ipfs angetroffen werden. Jedoch fehlten sie – anders als solche früherer oder späterer Epochen – in den Profilen an Mittel- oder Oberhängen weitgehend. Es scheint daher am Ende der Bronzezeit zu einer Intensivierung der Abtragung gekommen zu sein, wobei fast das gesamte dabei mobilisierte Bodenmaterial rasch und ohne Zwischenspeicherung direkt bis in die Tiefenlinien transportiert wurde. Neben den Erkenntnissen aus der Archäobotanik und -zoologie kann diese starke Dynamik als weiteres Indiz für die angenommene Besiedlungskonzentration um den Ipfs gewertet werden.

Colluvial, alluvial and fossil organic deposits in the vicinity of the Early Celtic Fürstensitz on the Ipf. A contribution to the geoarchaeology and landscape evolution at the western border of the Nördlinger Ries

Within the framework of a geomorphological-pedological research project at the Institute of Geography, University of Stuttgart, geoarchaeological studies were carried out in the vicinity of the Ipf near Bopfingen at the western border of the Nördlinger Ries in southern Germany. The aim was to understand Holocene environmental changes in the area, and to reconstruct the history of land use on the basis of high-resolution geoarchives such as colluvial and alluvial deposits or fossil organic horizons.

A ridge east of the Ipf, where extensive evidence of settlement from the early Celtic period was found and excavated in recent years, proved to be particularly promising. In this region soil profiles next to a rectangular farmstead near the village of Osterholz and in a woodland area were investigated. Based on geophysical measurements and core drillings, six trial sections were excavated in two small open valleys north and south of the ridge as well as in a depression on the lower southeastern slopes of the Ipf. The excavations on the hill itself and the construction of two pipeline trenches in the study area also allowed the study of further soil profiles.

The beginnings of anthropogenic erosion processes could in some places be dated as far back as the early Neolithic, and was probably caused by initial slash and burn agriculture. Large-scale, permanent land use with improved cultivation techniques appeared at the latest by the early Bronze Age. However, sediments indicating an accumulation during the first millennium BC could only be found at a few sites in the floodplains and in a depression southeast of the Ipf. On the other hand they were missing in profiles in the middle and upper reaches of slopes – in contrast to sediments from earlier or later periods. It can therefore be assumed that erosion intensified at the end of the Bronze Age. In the process almost all of the mobilised soil material seems to have been transported rapidly to the valley floors, without any intermediate storage on the slopes. In addition to findings from archaeobotanical and -zoological studies, this strong dynamic can be interpreted as a further indication of the concentration of settlement assumed to have existed in the surroundings of the Ipf.

Gisements colluviaux, alluviaux et fossiles dans la résidence celtique ancienne de l'Ipf. Contribution à la géoarchéologie et à l'histoire du paysage en bordure ouest du Nördlinger Ries

Dans le cadre d'un projet de recherches géomorphologiques et pédologiques de l'Institut de géographie de l'Université de Stuttgart, des études géoarchéologiques ont été menées dans les environs de l'Ipf près de Bopfingen, en bordure occidentale du Nördlinger Ries, en Allemagne du Sud. Le but était de reconstituer – à l'aide d'archives colluviales et alluviales ainsi que de terrains tourbeux et marécageux – l'histoire holocène des paysages de cette région et leur évolution sous l'influence de l'homme.

Une chaîne de collines à l'est de l'Ipf, zone dans laquelle plusieurs témoignages d'habitat celtique ancien avaient été découverts et mis au jour au cours des années précédentes, s'avéra particulièrement intéressante. On y préleva des profils du sol à proximité d'un enclos quadrangulaire se trouvant au lieu-dit « Bugfeld », près du hameau d'Osterholz, dans une zone forestière assez étendue. De plus, en se basant sur des prospections géophysiques et des sondages du sol par carottage, on creusa au total six sondages à la pelle mécanique dans deux petites vallées en auge situées au nord et au sud des collines ainsi que dans deux plaines basses situées au sud-est de l'Ipf. En outre, les fouilles menées à mi-flanc de la montagne même et deux projets de pipeline qui étaient justement en cours de réalisation ou de préparation dans le territoire de recherches ont permis des études supplémentaires.

Il a été possible de dater localement du Néolithique ancien le début des processus érosifs d'origine anthropique ayant eu lieu dans la région, probablement dus aux premiers défrichements par brûlis. Cependant, au plus tard à partir du premier âge du Bronze, l'utilisation du sol se fit de façon durable et sur de grandes surfaces en recourant à des techniques culturelles améliorées. Il faut malgré tout noter que les gisements indiquant une accumulation des sédiments au cours du premier millénaire avant J.-C. n'ont été découverts qu'en de rares endroits, dans les prairies et dans une cuvette au sud-est de l'Ipf. Par contre, ils manquaient presque totalement dans les profils observés en haut et au milieu des versants, contrairement aux gisements d'époques antérieures ou postérieures. Il est donc à supposer qu'il y a eu une intensification de l'érosion à la fin de l'âge du Bronze et que la plus grande partie du

sol mobilisé a été transportée directement au fond des vallées, rapidement et sans stockage intermédiaire. Outre les connaissances apportées en ce sens

par l'archéobotanique et l'archéozoologie, cette forte dynamique peut elle aussi être interprétée comme un indicateur de la concentration supposée de l'Ipf.

Literatur

- Axmann 2007 S. Axmann, Die Waldbodengesellschaften im östlichen Albvorland. Zustand und Verbreitung von Bodengesellschaften an einem ausgewählten Beispiel im keltischen Siedlungsgebiet im Umfeld des Ipf. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Universität Stuttgart, Institut für Geographie (2007).
- Bofinger/Scholz 2009 J. Bofinger/T. Scholz, Bauvorgreifende archäologische Ausgrabungen auf der Trasse der Ethylen-Pipeline Süd (EPS) im Nördlinger Ries bei Riesbürg-Goldburghausen und Kirchheim am Ries, Ostalbkreis. Arch. Ausgr. Baden-Württemberg 2008, 78–82.
- Bollacher u. a. 2007 C. Bollacher/D. Krause/J. Bofinger, Archäologische Ausgrabungen an der NATO-Pipeline zwischen Aalen (BW) und Leipheim (BY). Arch. Ausgr. Baden-Württemberg 2006, 78–82.
- DWD 1953 Deutscher Wetterdienst (ed.), Klimaatlas von Baden-Württemberg. 75 Karten, 9 Diagramme und Erläuterungen (Bad Kissingen 1953).
- DWD 1979 Deutscher Wetterdienst (ed.), Das Klima der Bundesrepublik Deutschland. Lieferung 1: Mittlere Niederschlagshöhen für Monate und Jahr. Lieferung 3: Mittlere Lufttemperaturen für Monate und Jahr. Zeitraum 1931–1960 (Offenbach am Main 1979).
- DWD 2006 Deutscher Wetterdienst (ed.), Mittelwerte der Periode 1961–1990 Niederschlag, Sonnenscheindauer, Temperatur. (online verfügbar unter: http://www.dwd.de/de/FundE/Klima/KLIS/daten/online/nat/index_mittelwerte.htm) (Abruf: 25.5.2006).
- Eberle u. a. 2007 J. Eberle/B. Eitel/W. D. Blümel/P. Wittmann, Deutschlands Süden vom Erdmittelalter zur Gegenwart (Heidelberg 2007).
- Euler/Krause 2007 D. Euler/R. Krause, Besiedlungsstrukturen des frühkeltischen Fürstentums auf dem Ipf bei Bopfingen, Ostalbkreis. Arch. Ausgr. Baden-Württemberg 2006, 71–75.
- Euler/Krause 2008 D. Euler/R. Krause, Neue Forschungen zum frühkeltischen Fürstentum auf dem Ipf bei Bopfingen, Ostalbkreis. Arch. Ausgr. Baden-Württemberg 2007, 76–81.
- Euler/Krause 2009 D. Euler/R. Krause, Der keltische Fürstentum auf dem Ipf bei Bopfingen, Ostalbkreis – zur Geschichte der Burg und ihrer Fortifikationen. Arch. Ausgr. Baden-Württemberg 2008, 82–87.
- Fuhrmann/Krause 2006 K. Fuhrmann/R. Krause, Außergewöhnliche Steinbefunde beim Frühkeltischen Fürstentum auf dem Ipf bei Osterholz, Gde. Kirchheim am Ries, Ostalbkreis. Arch. Ausgr. Baden-Württemberg 2005, 92–97.
- Hildebrand 2004 B. Hildebrand, Der Ostalbkreis in der Vor- und Frühgeschichte. In: K. Pavel (Hrsg.), Der Ostalbkreis (Aalen 2004) 190–209.
- Krause 1992 R. Krause, Vom Ipf zum Goldberg. Archäologische Wanderungen am Westrand des Rieses. Führer zu den archäologischen Denkmälern in Baden-Württemberg 16 (1992).
- Krause/Fuhrmann 2005 R. Krause/K. Fuhrmann, Archäologische Sondagen und Prospektionen auf dem Ipf bei Bopfingen und ein zweiter späthallstattzeitlicher Rechteckhof bei Kirchheim-Osterholz, Ostalbkreis. Frühe Zentralisierungs- und Urbanisierungsprozesse nördlich der Alpen. Kolloquien und Arbeitsberichte des SPP 1171. (online verfügbar unter: <http://w210.ub.uni-tuebingen.de/dbt/volltexte/2005/2077/pdf/Ipf.pdf>).
- Krause u. a. 2008 R. Krause/D. Euler/K. Fuhrmann, Der frühkeltische Fürstentum auf dem Ipf bei Bopfingen im Nördlinger Ries (Ostalbkreis, Baden-Württemberg). Neue Forschungen zur Burg und deren Siedlungsumfeld. In: D. L. Krause (Hrsg.), Frühe Zentralisierungs- und Urbanisierungsprozesse. Zur Genese und Entwicklung frühkeltischer Fürstentümer und ihres territorialen Umlandes. Kolloquium des DFG-Schwerpunktprogramms 1171 (Blaubeuren, 9.–11. Oktober 2006). Forsch. u. Ber. Vor- und Frühgesch. Baden-Württemberg 101 (Stuttgart 2008) 249–279.
- KSTB 1872 Königliches statistisch-topographisches Bureau (Hrsg.), Beschreibung des Oberamts Neresheim (Stuttgart 1872).
- Mailänder u. a. 2008 S. Mailänder/W. D. Blümel/J. Eberle, Paläoumweltbedingungen und anthropogene Landoberflächenveränderungen im Umfeld des frühkeltischen Fürstentums auf dem Ipf am Westrand des Nördlinger Rieses: Erste Geländebefunde und Auswertungen 2005/2006. In: D. L. Krause (Hrsg.), Frühe Zentralisierungs- und Urbanisierungsprozesse. Zur Genese und Entwicklung frühkeltischer Fürstentümer und ihres territorialen Umlandes. Kolloquium des DFG-Schwerpunktprogramms 1171 (Blaubeuren, 9.–11. Oktober 2006). Forsch. u. Ber. Vor- und Frühgesch. Baden-Württemberg 101 (Stuttgart 2008) 281–298.
- Mailänder u. a. 2010 S. Mailänder/S. Hecht/J. Eberle/W. D. Blümel, Exploration and investigation of geoarchives to reconstruct Holocene environmental changes at the western border of the Nördlinger Ries (Southern Germany). Zeitschr. Geomorphologie N.F., Supplement Vol. [2010 eingereicht].
- Matheis 2009 A. Matheis, Grenzen und Möglichkeiten des Geoarchivs Boden. Eine bodengeographische Untersuchung im prähistorischen Siedlungsgebiet am Ipf. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Universität Stuttgart, Institut für Geographie (2009).

- Reimer et al 2004 P. J. Reimer/M. G. L. Baillie/E. Bard/A. Bayliss/J. W. Beck/C. J. H. Bertrand/P. G. Blackwell/C. E. Buck/G. S. Burr/K. B. Cutler/P. E. Damon/R. L. Edwards/R. G. Fairbanks/M. Friedrich/T. P. Guilderson/A. G. Hogg/C. Herring/K. A. Hughen/B. Kromer/G. McCormac/S. Manning/C. B. Ramsey/R. W. Reimer/S. Remmele/J. R. Southon/M. Stuiver/S. Talamo/F. W. Taylor/J. van der Plicht/C. E. Weyhenmeyer, *IntCal04 Terrestrial radiocarbon age calibration, 0–26 cal kyr BP*. *Radiocarbon* 46 (3), 2004, 1029–1058.
- Reutter 2009 C. Reutter, Raum-zeitliche Analyse zur jungholozänen Landschaftsentwicklung am Blasienberg (westlicher Riesrand). Unveröffentlichte Diplomarbeit, Universität Stuttgart, Institut für Geographie (2009).
- Rösch/Heumüller 2008a M. Rösch/M. Heumüller, Die Kulturlandschaft im Jungneolithikum, das „shifting cultivation“ Modell. In: *Vom Korn der frühen Jahre. Sieben Jahrtausende Ackerbau und Kulturlandschaft*. *Arch. Informationen Baden-Württemberg* 55 (Stuttgart 2008) 41–43.
- Rösch/Heumüller 2008b M. Rösch/M. Heumüller, Das Endneolithikum, Kontinuität und Wandel. In: *Vom Korn der frühen Jahre. Sieben Jahrtausende Ackerbau und Kulturlandschaft*. *Arch. Informationen Baden-Württemberg* 55 (Stuttgart 2008) 53–54.
- Schneider 2008 S. Schneider, Untersuchungen zum anthropogenen Landschaftswandel im keltischen Siedlungsgebiet am Ipf/Nördlinger Ries-Rand. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Universität Stuttgart, Institut für Geographie (2008).

geringfügig veränderter Sonderdruck aus:

KRAUSSE, D. L. (Hrsg.) (2010): „Fürstensitze“ und Zentralorte der frühen Kelten. Abschlusskolloquium des DFG-Schwerpunktprogramms 1171 in Stuttgart, 12.-15. Oktober 2009.- *Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg* **120/2**. Stuttgart. 408 S.