



Exkursionsführer Bullenheimer Berg

18. Jahrestagung AK Geoarchäologie

40. Jahrestagung AG Paläopedologie

TAGUNG

2. bis 4. Juni 2023 Würzburg

Gemeinsame Jahrestagung von

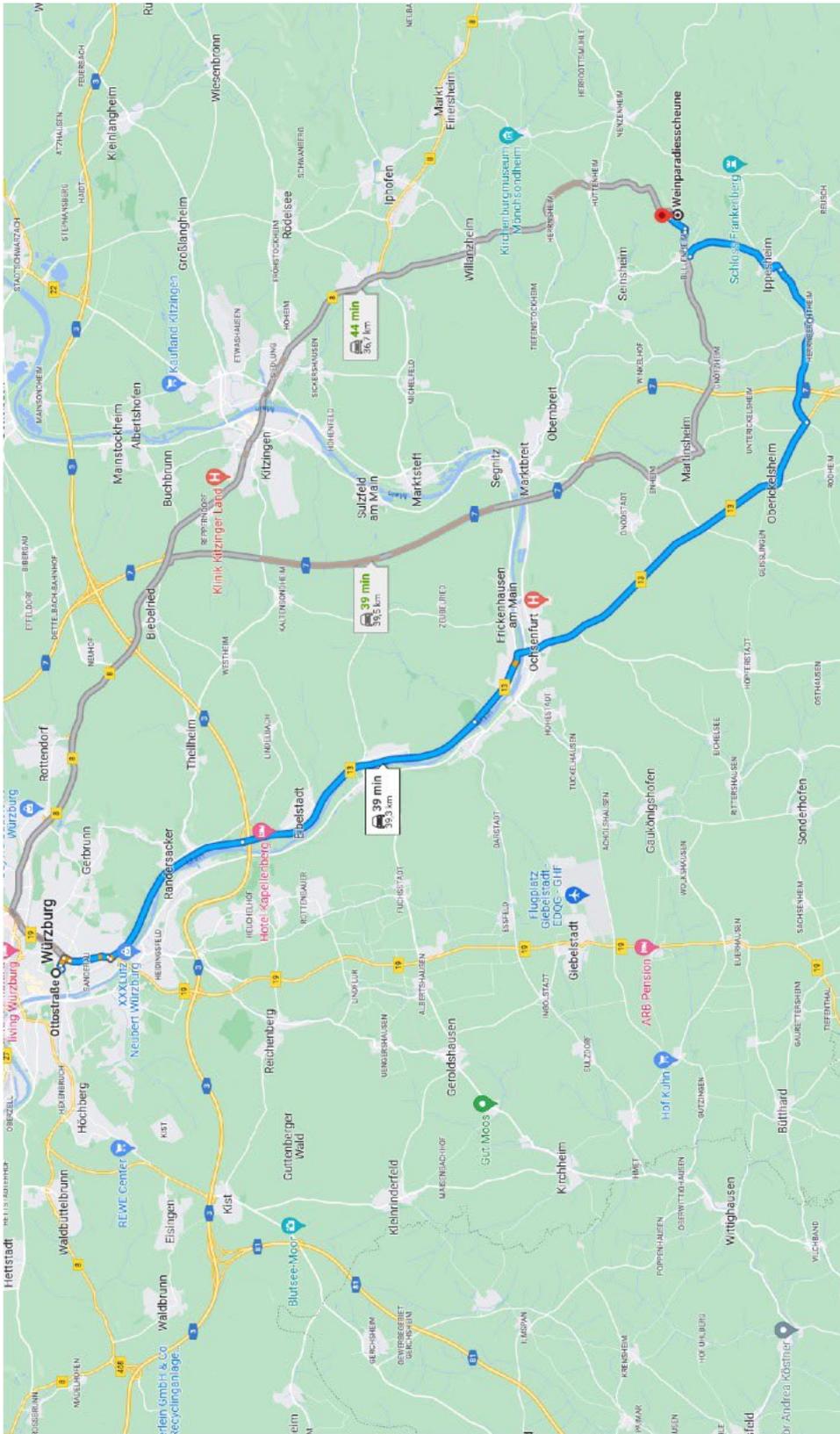
AK Geoarchäologie & AG

Paläopedologie

Falkenstein, F., Terhorst, B., Meister, J., , E.,
Schulz, E., Krause, J., Krech, M.

Inhaltsverzeichnis

1. Geographische Lage und Naturraum des Bullenheimer Berges	1
2. Geomorphologische und geologische Verhältnisse	3
3. Archäologischer Kontext	6
4. Neue Forschungen seit 2010	8
5. Exkursionspunkte.....	11
5.1 Standort 1 (Abb. 8): Altgrabung am Randwall mit Nachuntersuchung.....	11
5.1.1 Archäologie	11
5.1.2 Boden- und Landschaftsdynamik.....	12
5.2 Standort 2 (Abb. 8): Ausgrabungen an einer linearen Hangterrassierung	17
5.2.1 Archäologische Ausgrabung	17
5.2.2 Boden- und Landschaftsdynamik.....	19
5.3 Standort 3 (Abb. 8): Bruchwald, Bodenentwicklung BHB und Sondierungen Tiefenlinie.....	23
5.3.1 Böden BHB	23
5.3.2 Rammkernsondierungen im Bruchwald mit Pollenanalyse	25
Anhang	31
Literaturverzeichnis.....	35



1. Geographische Lage und Naturraum des Bullenheimer Berges

Etwa 15 km südöstlich des Maindreiecks erhebt sich imposant der 455,6 m ü. NHN hohe Bullenheimer Berg als Zeugenberg des südlichen Steigerwaldmassivs mit rund 150 m über die fruchtbaren Siedlungslandschaften der Hellmitzheimer Bucht und des Gollachgau (Abbildung 1, NOMAYO & FALKENSTEIN 2012).

Politisch ist der Bullenheimer Berg zweigeteilt. Der kleinere nördliche Teil des Bergs liegt in der Gemeinde Seinsheim im Landkreis Kitzingen, der größere südliche Teil befindet sich in der Dorfmark Bullenheim, welches zur Gemeinde Ippenheim im Landkreis Neustadt/Aisch-Bad Windsheim gehört. Somit verläuft über den Bullenheimer Berg nicht nur die Grenze zwischen zwei Landkreisen, sondern auch die Grenze zwischen dem Regierungsbezirk Unterfranken (Norden) und dem Regierungsbezirk Mittelfranken (Süden) (vgl. NOMAYO & FALKENSTEIN 2012).

Das ebene und leicht nach Osten geneigte Gipfelplateau von 30,5 ha Größe ist allseitig von steilen Hängen begrenzt. Die Hochfläche wird vollständig von einem etwa 3 km langen Ringwall umzogen, der streckenweise von einem Graben begleitet wird (Abbildung 2) (NOMAYO & FALKENSTEIN 2012). Der am Kreuzungspunkt von Verkehrswegen gelegene Bullenheimer Berg war in der spätbronzezeitlichen Urnenfelderkultur (13.-9. Jahrhundert v. Chr.) Bestandteil eines Systems von Höhengründungen, die sich in Abständen von etwa einer Tagesreise (10-30 km) entlang des Mainlaufes reihten (Abbildung 1). Zu diesem spätbronzezeitlichen Netz von befestigten Zentralsiedlungen zählten auch der Schwanberg bei Iphofen, die Vogelsburg auf der Volkacher Mainschleife, der Marienberg in Würzburg, sowie der Große Knetzberg bei Knetzgau.

Wegen des großen Fundreichtums, der guten Erhaltung der Befestigungsanlagen (Abbildung 2), Funden und Befunden in Verbindung mit Kulturschichten bietet der BHB außergewöhnlich gute Bedingungen für archäologische bzw. geoarchäologische Forschungen.

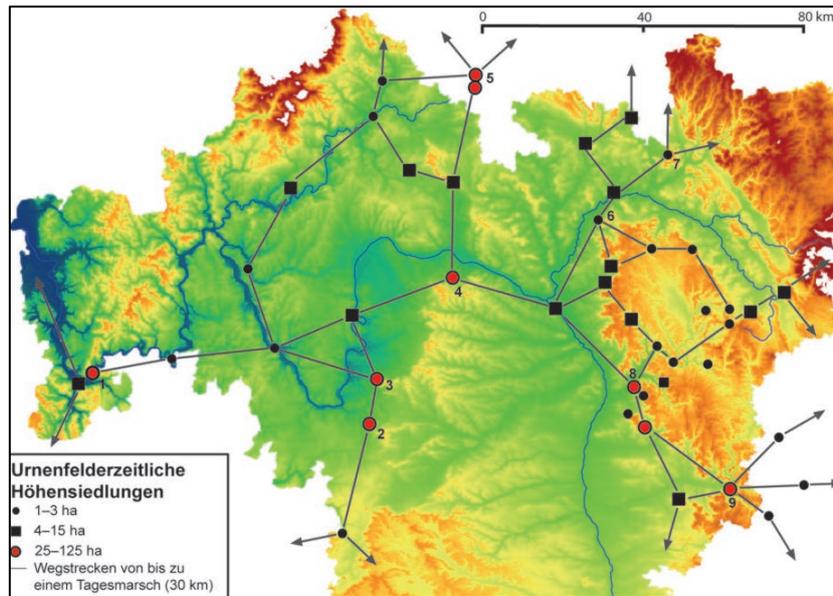


Abbildung 1: Karte der urnenfelderzeitlichen Höhensiedlungen in Mainfranken. 2 = Bullenheimer Berg, 3 = Schwanberg 3 (Skizze F. Falkenstein)

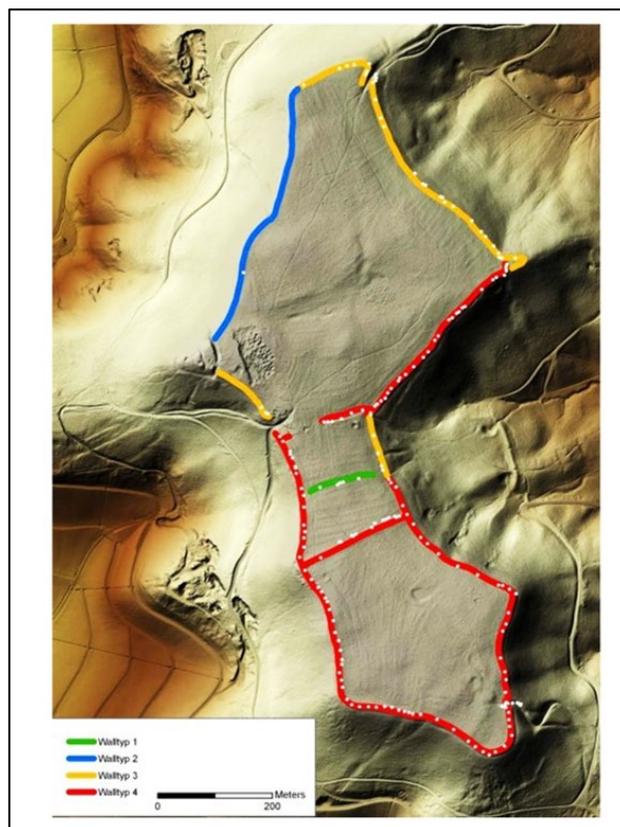


Abbildung 2: Lage der Walltypen 1 bis 4 gemäß Geländebegehungen 2010, aus: NOMAYO & FALKENSTEIN 2012.

2. Geomorphologische und geologische Verhältnisse

Der Bullenheimer Berg liegt im Übergangsbereich zwischen den Gäuflächen der Mainfränkischen Platten und dem Steigerwald. Während der nördliche und zentrale Steigerwald ein einheitliches Landschaftsbild mit ausgedehnten Waldflächen und dem Stufenanstieg bildet, ist diese Einheitlichkeit südlich einer Linie Schwanberg – Neustadt/Aisch nicht mehr gegeben. Stattdessen dominieren im südlichen Steigerwald Becken- und Talbereiche in einer Hügellandschaft. Die Gäuflächen gehen hier nahtlos in die Becken- und Talbereiche des Steigerwalds über, wodurch eine klare Abgrenzung erschwert wird (vgl. MÜLLER 1996).

Der Bullenheimer Berg und der nördlich vorgelagerte Tannenbergr bildeten einst einen zusammenhängenden Zeugenbergr. Im Bereich der Abschiebung zwischen beiden Plateaus, konnte die Erosion verstärkt angreifen und so den Tannenbergr, als nebengelagerten Zeugenbergr, herauspräparieren (Abbildung 3) (vgl. REIMANN & SCHMIDT-KAHLER 2002). Das 30,5 ha große Plateau des Bullenheimer Bergrs ist durch die in alle Richtungen steil abfallenden Hänge begrenzt. Das Plateau erstreckt sich in Nord-Süd-Richtung über etwa 1.300 m und in West-Ost-Richtung zwischen 180 und 400 m. Der Bullenheimer Berg besteht überwiegend aus den Sedimenten des Mittleren Keupers, früher auch „Gipskeuper“ genannt. Die Basis des Bullenheimer Bergrs bilden die Oberen Tonstein-Gelbkalkschichten (siehe Abbildung 3: ku2) und der darüber liegende Grenzdolomit (kuD) des Unteren Keupers. Wegen seiner stark kohlig schwarzen Tone, wird der Untere Keuper regional auch als „Lettenkohlenkeuper“ bezeichnet (vgl. REIMANN 2001).

Schilfsandstein bildet die erste markante Stufe am Bullenheimer Berg und das Plateau des Tannenbergs. Durch die Ablagerung in Rinnensystemen liegt er in schwankender Mächtigkeit vor (vgl. REIMANN & SCHMIDT-KALER 2002). Eine Übergangszone zwischen dem Schilfsandstein und den roten und graugrünen Tonsteinen der Lehrbergschichten (kmL) macht eine exakte Grenzziehung schwierig (vgl. GEYER 2002). Im oberen Bereich sind die Lehrbergschichten durch drei geringmächtige karbonathaltige Lehrbergbänke gegliedert (vgl. REIMANN/SCHMIDT-KALER 2002). Das Plateau des Bullenheimer Bergs bildet der bereits zum Sandsteinkeuper gehörende Blasensandstein (kmBL). Wie Abbildung 3 zeigt, ist die Mächtigkeit des Blasensandsteins auf dem Bullenheimer Berg sehr gering. Die geologische Einheit des Blasensandsteins besteht aus einer unregelmäßigen Wechsellagerung von weißlichen bis rötlichen dolomitischen Fein- und Mittelsanden und violetten, roten oder grünlichen Tonsiltsteinen und violetten tonigen Feinsandsteinen. Diese Wechsellagerung kann sich auf sehr kurzen lateralen Entfernungen schnell ändern. Zwischen den liegenden Lehrbergschichten und dem Blasensandstein besteht ein Übergangshorizont, in dem die basalen braunroten Tonsiltsteine des Blasensandsteins äußerlich nicht von denen der Lehrbergschichten zu unterscheiden sind (GEYER 2002).

Aktuelle mineralogische Untersuchungen haben jedoch gezeigt, dass stellenweise auf dem Plateau des Bullenheimer Bergs auch Lehrbergschichten oder Corrensit-haltige Übergangsschichten anstehen (vgl. ROTHEMEL 2015).

Zwischen dem nördlich vorgelagerten Tannenberg und dem Bullenheimer Berg verläuft eine Flexur und eine Abschiebung mit einer um 45-60° einfallenden Störungsbahn, einer Schichtverschleppung und einer Bewegungsrichtung gegen das lokale Einfallen der Gesteinsschichten. Die Abschiebung weist einen Höhenunterschied von 27 m auf, eine Horizontalverschiebung fand um ca. 18 m nach Osten statt (vgl. REIMANN 2012).

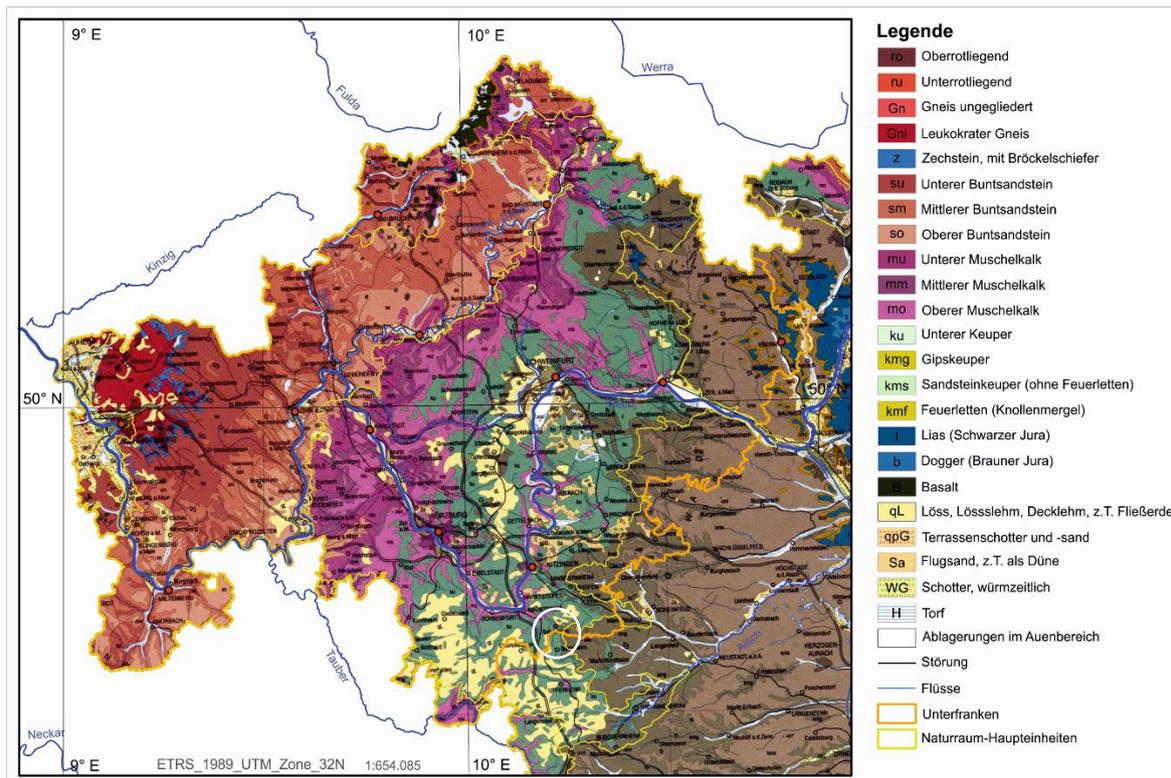


Abbildung 4: Geologische Karte von Unterfranken im Maßstab 1:500.000. Daten: Bayerisches Geologisches Landesamt (1996, verändert), Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2017), Bayerische Vermessungsverwaltung (2018), Bayerisches Landesamt für Umwelt (2018)

3. Archäologischer Kontext

Entdeckt wurde die prähistorische Höhensiedlung 1974 durch den Denkmalpfleger Björn-Uwe Abels.

Das rund 30 ha große Gipfelplateau wird von einem 2,5 km langen Ringwall umschlossen, 3 Querwälle teilen die Anlage in ihrem Zentrum. Der nördliche und südliche Wall datieren ebenfalls in die Spätbronzezeit, der mittlere Querwall ist undatiert. An der Ostflanke des Bergplateaus befindet sich ein mächtiger Hangwall der mehrere Quellmulden in das umwallte Gebiet einbezieht. Nach seiner Entdeckung erlangte der BHB traurige Berühmtheit, weit über die Grenzen Mainfrankens hinaus. Denn über Jahrzehnte war er Ziel von Raubgräbern, die mit Metalldetektoren dem Boden vorgeschichtliche Funde entrissen und in den Kunsthandel verkauften. Durch Bemühungen des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege und der Archäologischen Staatssammlung in München konnten etwa 19 zumeist illegal geborgene Hortfunde der Urnenfelderzeit in die öffentliche Hand gebracht werden. Abbildung 5 zeigt die

topographische Aufnahme des Berges aus den 1970er Jahren mit den Hortfunden, soweit sie lokalisiert sind, und den Ausgrabungsflächen I bis VI (1981/83). Hierzu zählt auch der berühmte Hortfund mit dem goldenen Ornat aus der späten Urnenfelderzeit, der vom Freistaat Bayern aus dem Kunsthandel zurückgekauft wurde (Abbildung 6a)

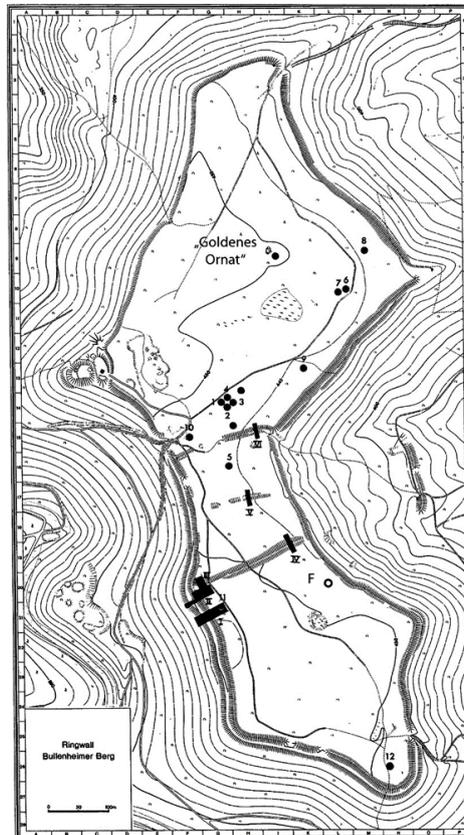


Abbildung 5: Topographische Karte von 1975 mit den Grabungsflächen I bis VI der Jahre 1981-83 und der Lage von Hortfunden, aus: NOMAYO/FALKENSTEIN 2012.

Zu den wenigen Metalldeponierungen, die von den Findern dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege rechtzeitig gemeldet und dadurch planmäßig geborgen werden konnten, zählt das sogenannte Phalerendepot aus dem Jahre 1981 (Abbildung 6b)

Die Entdeckung des exzeptionellen Phalerenhortes war Anlass für die ersten wissenschaftlichen Ausgrabungen am Bullenheimer Berg. In einer Zusammenarbeit des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege und des Würzburger Lehrstuhls für Vor- und Frühgeschichte wurden in den Jahren 1981 und 1983 der Ringwall mit angrenzenden Siedlungsflächen (Flächen I-III) sowie die drei Querwälle (Flächen IV-VI) untersucht. Der Grabungsleiter, Georg Diemer, bearbeitete die Ausgrabungen im Rahmen seiner 1987 abgeschlossenen Dissertation, die erst posthum im Jahre 1995 erschien. In der Fachwelt viel beachtet ist bis heute Diemers Aufgliederung des

Geomorphologie und Landschaftsgeschichte). Geoarchäologische Forschungen werden im kleineren Rahmen bis heute fortgeführt.

Im Laufe der Tagesexkursion auf den Bullenheimer Berg werden exemplarisch drei relevante Bereiche aufgesucht (Abbildung 8): die Altgrabung am Randwall (Stelle 1), der Ausgrabungsbereich an einer Hangterrassierung (Stelle 2) und der Prospektionsbereich um den Weidenbruchgroßen Teich (Stelle 3).



Abbildung 7: a) Fragmente eines Ringgriffmessers aus Bronze der späten Urnenfelderzeit (Ausgrabung 2010); b) Fragment einer steinernen Bronzegussform für ein Messer (Fund Sondage 2018).

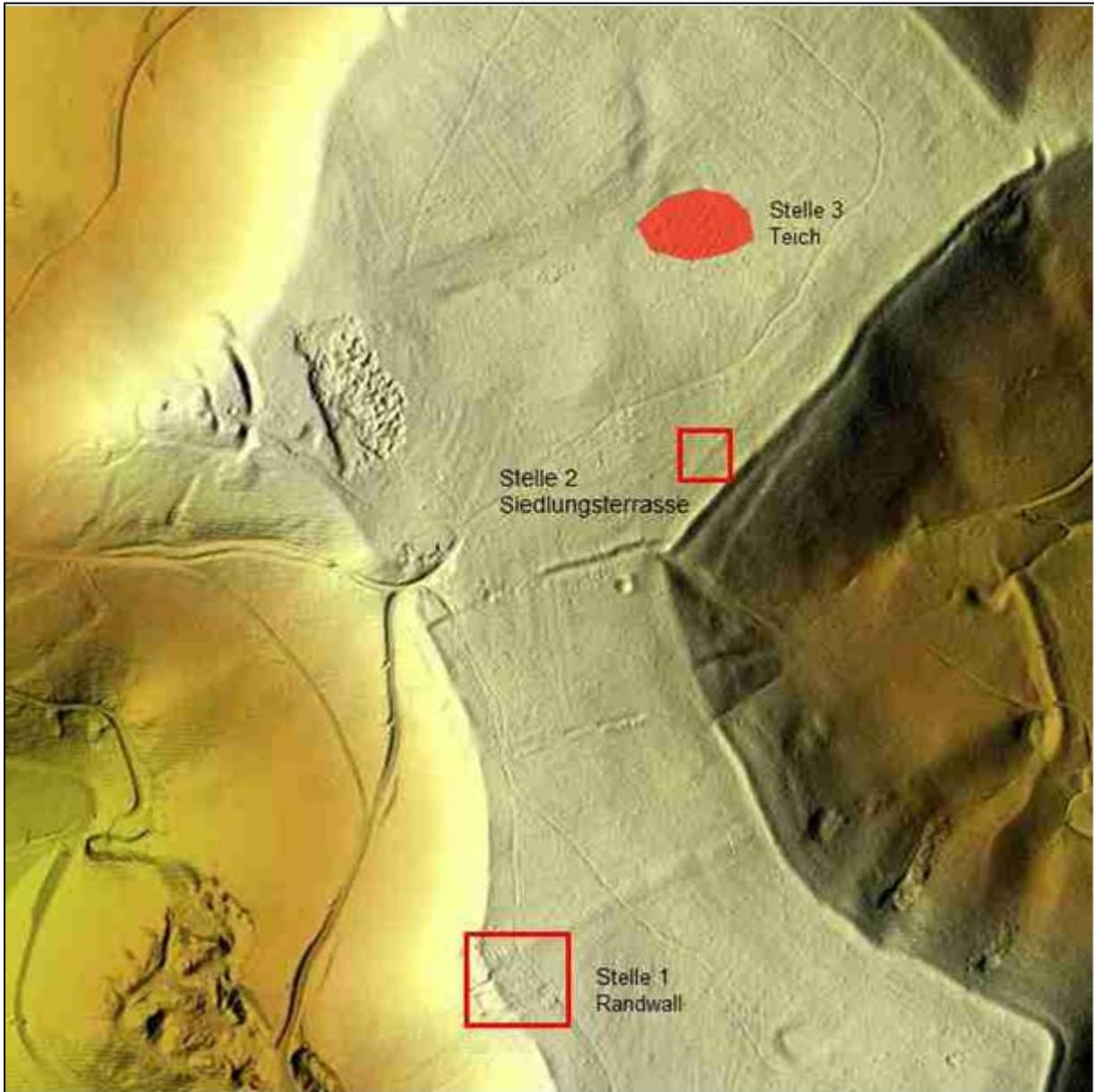


Abbildung 8: Lage der besuchten Stellen auf dem Bullenheimer Berg; Grafik: F. Falkenstein.

Zeitstellung	Periode	Kultur	Befestigung
650–750 n.Chr.	Frühmittelalter	Merowinger	Phase 5 (?)
Siedlungsunterbrechung			
300–400 n.Chr.	Späte röm. Kaiserzeit	Germanen	
Siedlungsunterbrechung			
450–0 v.Chr.	Latènezeit	Kelten/Germanen	
Siedlungsunterbrechung			
900–800 v.Chr.	Spätbronzezeit	Urnenfelderkultur	Phase 4
1050–900 v.Chr.	Ha B2/B3 Ha B1	späte jüngere	Phase 3
Siedlungsunterbrechung			
1300–1200 v.Chr.	Spätbronzezeit	Urnenfelderkultur	Phase 2
	Bz D	frühe	
1400–1300 v.Chr.	Mittelbronzezeit	Hügelgräberkultur	
1600–1400 v.Chr.	Bz C Bz B1/B2	jüngere ältere/mittlere	
um 1600 v.Chr.	Frühbronzezeit		Phase 1
	Bz A2/B1		
Siedlungsunterbrechung			
4400–3600 v.Chr.	Jungneolithikum	Michelsberger Kultur	

Abbildung 9: Chronologische Übersicht der Siedlungs- und Befestigungsphasen auf dem Bullenheimer Berg nach DIEMER 1995.

5. Exkursionspunkte

5.1 Standort 1 (Abb. 8): Altgrabung am Randwall mit Nachuntersuchung

5.1.1 Archäologie

Anlässlich der Entdeckung und Bergung des Phalerenhortes dicht am Randwall 1981 wurden noch im selben Jahr und 1983 der Randwall und der südliche Querwall durch drei große Grabungsschnitte (Flächen I-III) untersucht. Aufgrund der Ausgrabungen am Randwall rekonstruierte G. Diemer insgesamt fünf Phasen eines Befestigungswerkes, das aus ganz verschiedenen Mauerkonstruktionen bestand (Abbildung 10). Die Befestigungsmauern bestanden teils aus Flechtwerk und massiven Hölzern, teils aus Trockensteinmauern und Erde und akkumulieren sich in kollabiertem Zustand zum heutigen Randwall. Mit der jüngsten Randmauer 5 verbunden ist der vorgelagerte Graben, der sowohl zur Materialentnahme als auch als Annäherungshindernis diente.

Seit 2013 wurden an dem südlichen Wallprofil der Grabungsfläche II (1983) neue archäologische und bodenkundliche Untersuchungen durchgeführt. Hierbei konnte eine Abfolge von fünf Wallphasen untermauert werden. Wie auch Untersuchungen an anderer Stelle belegen, datieren alle Wallphasen in die Bronzezeit. Mit der archäologischen Nachuntersuchung gelang es auch, konstruktive Details der hölzernen Mauer 2 (nach Diemer) zu dokumentieren und das Bauwerk anhand einer Dendroprobe (Holzkohle) in die Zeit um 1340 v.Chr. (s.u.) zu datieren.

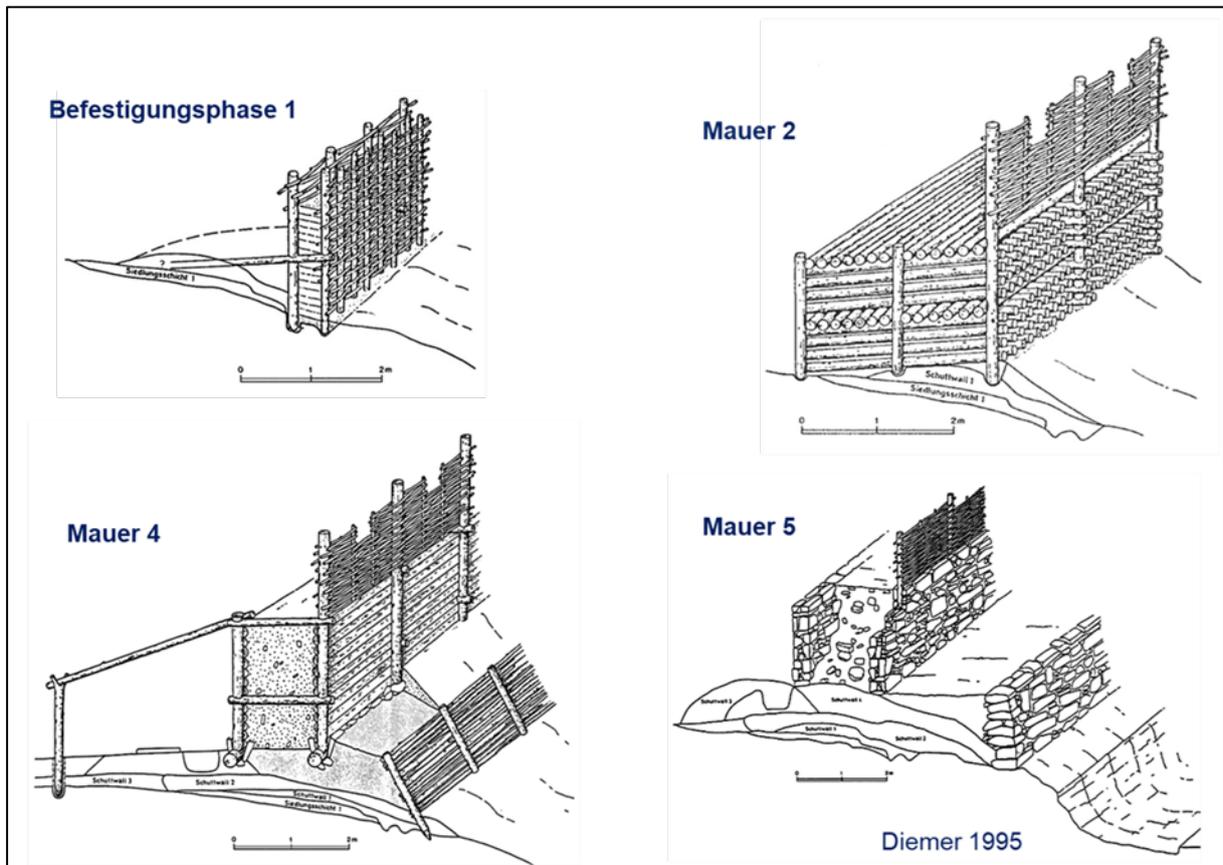


Abbildung 10: Befestigungsphasen nach DIEMER (1995), Grabungen 1981-83.

5.1.2 Boden- und Landschaftsdynamik

Das Profil BB W (Abbildung 11, Tabelle 1) ist ca. 170 cm mächtig und liegt an der Südwand des alten Grabungsschnittes II (KRECH 2018). Dieses Profil lässt sich in 10 Horizonte unterteilen. Sedimentologisch fällt auf, dass die unterste Schicht über 40% Ton enthält und die

Basis der Wallanlagen darstellt (Abbildung 11, 12). Hier sind sehr wahrscheinlich die Tonschichten des Blasensandsteins als Wallfundament benutzt worden, d.h. dass bei Anlage der Wallkonstruktion zunächst bis dorthin freigelegt wurde. Höhere Tongehalte treten sonst nur im obersten Bereich auf (Abbildung 12, Tabelle 2). Hier diente das Material der Lehrbergschichten oder der Blasensandstein-Tone zur Befestigung der letzten Wallkonstruktion. In diesen Tonlagen hat nach Auflösen der Siedlung eine schwache Bodenbildung (Pelosol-Ranker) stattgefunden. Die pH-Werte liegen mit Werten zwischen 5,8 und 4,9 im mäßig sauren bis schwach alkalischen Bereich (Tabelle 2). Es lässt sich eine Zunahme der Werte bis in die Profilmitte beobachten. Unterhalb des ehemaligen Mauerhorizontes nehmen die Werte wieder leicht ab. Die Carbonatgehalte liegen alle im niedrigen Bereich, wobei die Kolluvien M2 (3,3 %) und M3 (5,5%) die höchsten Werte aufweisen (Tabelle 2). In diesem Profil schwanken die Werte für den organischen Kohlenstoff über den gesamten Profilverlauf. Der Ah-Horizont hat einen Corg-Gehalt von 2,4%, der darunter liegenden Cv-P1 zeigt einen Wert von 1,2%. Die Werte in den Kolluvien M1, M2 und M3 liegen zwischen 0,7% und 2,2%. Der Wert des Holzkohlehorizontes ist mit 11,5% am höchsten. Die Werte der Horizonte M4 und Cv-P2 sind mit 0,2% sehr niedrig (KRECH 2018). Die Profilverfolgung wurde im Rahmen der Bautätigkeit des Schutzwalls in mehreren Phasen aufgeschüttet (Abbildung 10, 11). Die basalen Horizonte BB W-10 und W-9 bestehen aus tonig-lehmigem Material des anstehenden Blasensandsteins. Ein Auftreten von Lehrbergschichten kann nicht gänzlich ausgeschlossen werden, aber das Fehlen von Dolomit deutet auf Material des Blasensandsteins hin. Darüber zeigt das Profil anhand einer vermutlich künstlichen Steinlage aus Sandstein (BB W-8) deutliche Spuren des menschlichen Einflusses. Der Fund des Tierknochens ist ein weiterer Beleg für einen anthropogenen Ursprung der Steinlage. Die ¹⁴C-Datierung des Knochens ergab ein Alter von 1.612 bis 1.503 Jahren calBC (cal, 2sigma Lab-NR.: MAMS-30110) bzw. 3.272 ± 22 Jahren BP (uncal.) und datiert somit in die Übergangszeit von der Früh- zur Mittelbronzezeit. Über der Steinlage folgen die gut erkennbaren verkohlten Holzreste (BB W-7) der Befestigungsphase 2 nach Diemer 1995. Ein ¹⁴C-Alter von 1.393 bis 1.317 Jahren calBC (cal, 2sigma Lab-NR.: Poz-66973) bzw. 3.074 ± 30 Jahren BP (uncal.) bestätigt die Befestigungsphase 2. Die Horizonte BBW-4 bis W-6 oberhalb der Befestigungsphase 2 sind Kolluvien bzw. Aufschüttungen, da sich hier Keramik, Holzkohlereste und Ziegelbruchstücke finden lassen. Die Horizonte BB W-2 und BB W-3 enthalten keine archäologischen Funde, sind aber aufgrund ihrer Position ebenfalls anthropogen

aufgebracht. Bei Horizont BB W-2 handelt es sich um einen geringmächtigen Ah-Horizont, welcher den obersten Abschluss des Wallkörpers bildet und auf welchem die Sandsteinplatten (BB W-1) lagern.

Die Korngrößenzusammensetzung variiert stark im Profilverlauf (Abbildung 12, Tabelle 2). In den Horizonten BB W-2 und W-3 sind die drei Korngrößen in relativ gleichen Anteilen vertreten. Die Horizonte BB W-4 bis W-6 haben einen erhöhten Sandanteil und abnehmende Schluff- und Tongehalte. Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass es sich bei diesem Material um Verwitterungsschutt des Blasensandsteins handelt. Die Horizonte BB W-9 und W-10, welche unter den verbrannten Holzresten und der Steinlage liegen, zeigen zunehmende Schluff- und Tongehalte und abnehmende Sandgehalte. Die Ursache dafür könnte sein, dass es sich hier um anstehendes geologisches Material handelt, welches den Tonsiltlagen des Blasensandsteins oder den Lehrbergschichten entspricht. Die variierenden Carbonatwerte sind durch die unterschiedlich verbauten Materialien des Wallkörpers bedingt. Die pH-Werte nehmen im Profilverlauf von oben nach unten zu. Die gemessenen Werte des organischen Kohlenstoffs variieren ebenfalls; so sind die Werte in den Horizonten BB W-2 und W-3 leicht erhöht, was durch den rezenten Eintrag organischen Materials bedingt ist. Im Horizont BB-W-4 nimmt der Wert ab, während er in den Horizonten BB W-5 bis W-7 aufgrund der zunehmenden Holzkohlebeimengung stetig zunimmt. In den beiden basalen Horizonten BB W-9 und W-10 bleibt der Wert gering, dies ist durch das geologische Ausgangsmaterial bedingt. Die bodenkundlichen Untersuchungen des Profils im ehemaligen Wallschnitt II von Georg Diemer verdeutlichen den menschlichen Einfluss in diesem Bereich. Die sehr unterschiedlichen Eigenschaften der einzelnen Horizonte zeugen von verschiedenen Ausgangssubstraten. Es ist davon auszugehen, dass es sich auch um abgetragenes schwach entwickeltes Bodenmaterial aus dem inneren Plateau handelt. Der Nachweis von primärem Chlorit und das gleichzeitige Fehlen von sekundärem Chlorit deutet auf wenig verwittertes Material hin, allerdings treten auch pedogenetisch entstandene 14Å-Vermikulite auf (Tabelle 3) (Rothemel 2015). Die vom Menschen in mehreren Phasen aufgeschütteten Horizonte wurden im Laufe der Zeit von schwacher Bodenbildung überprägt. So zeigt sich im oberen Horizont eine leichte Humusbildung, die folglich zur Ausbildung eines geringmächtigen Ah-Horizontes führt. Im darunterliegenden Horizont erkennt man Anzeichen einer beginnenden Tonverlagerung, so sind hier einige Gesteinsfragmente von dünnen Tonhäutchen überzogen.

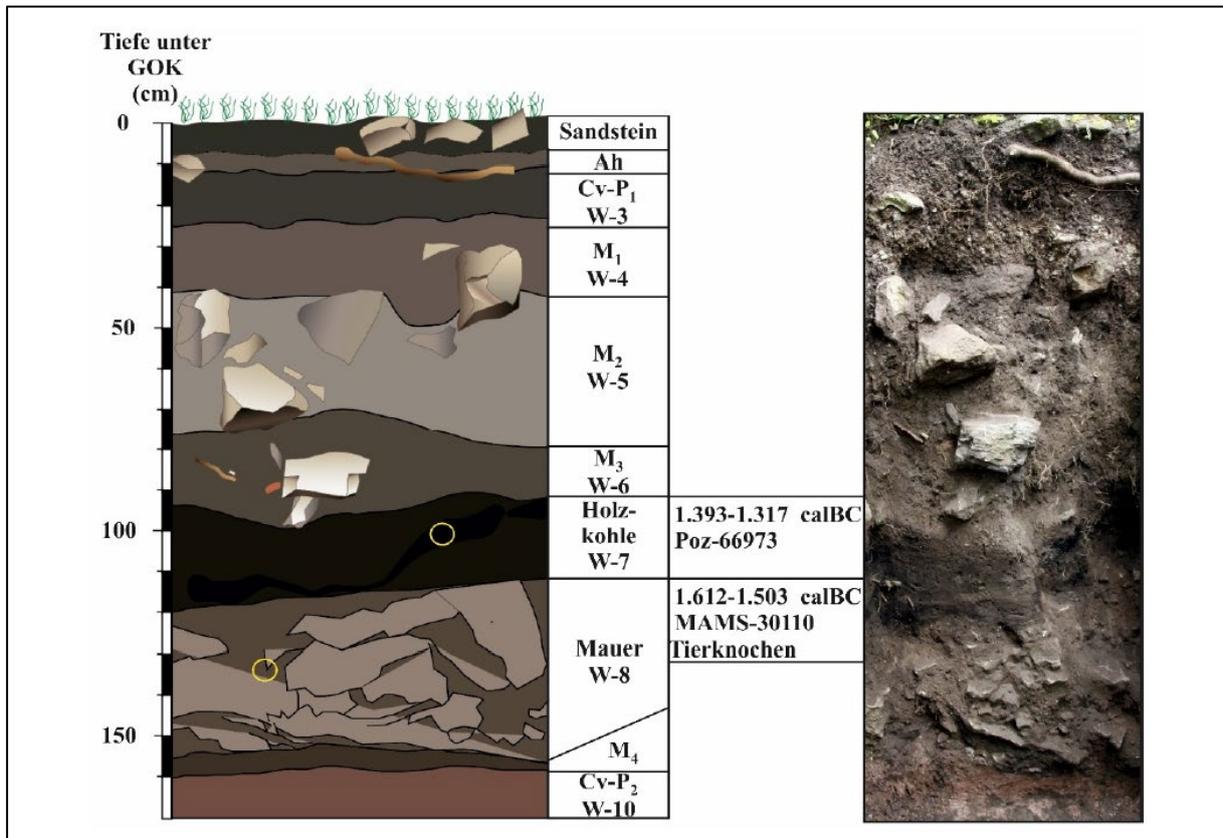


Abbildung 11: Skizze von Profil BB W mit den Horizonten BB W-1 bis BB W-10, Bullenheimer Berg; aus: KRECH 2018.

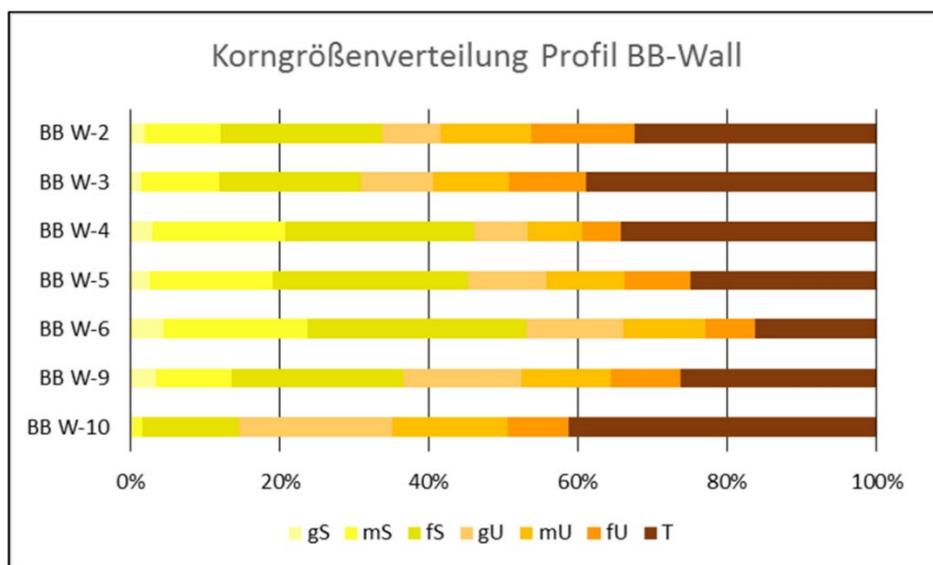


Abbildung 12: Korngrößenfraktion der Feinerde, Köhnpipette; aus: KRECH 2018.

Horizontnummer	Horizont	Tiefe (cm) unter GOK	Horizontuntergrenzen	Farbe	Bodenart	sonstige Merkmale
BB W-1	Sandstein	0 - 8	w, de, h	-		Blasensandsteinplatten
BB W-2	Ah	8 - 12	w, di, h	10R 4/2	Lt2	leicht humos, locker
BB W-3	Cv-P ₁	12 - 25	w, de, h	10R 4/3	Lt3	Tonkutane
BB W-4	M ₁	25 - 42	w, de, h	10R 4/3	Lts	Einfüllungen
BB W-5	M ₂	42 - 80	w, de, h	7,5YR 4/2	Ls4	Holzkohle, Keramik
BB W-6	M ₃	80 - 90	w, de, h	7,5YR 4/2	Sl4	locker, Keramik, Holzkohle
BB W-7	Holzkohle	90 - 112	w, de, h	10YR 2/1		alte Befestigung (Holz)
BB W-8	Mauer	112 - 155	w, de, h	-		alte Befestigung (Stein)
BB W-9	M ₄	155 - 160	w, de, h	10R 5/4	Lt2	sehr helles rot
BB W-10	Cv-P ₂	160 - 170		10R4/4	Lt3	sehr tonig, Tonkutane

Tabelle 1: Geländedaten Profil BB W, Bodenansprache nach AD-HOC AG BODEN 2005 mit Farbbestimmung nach MUNSELL SOIL COLOR CHARTS; aus: KRECH 2018.

Horizontnummer	Horizont	Korngrößenzusammensetzung in %									pH-Wert [CaCl ₂]	CaCO ₃ [%]	C _{org} [%]
		gS	mS	fS	ΣS	gU	mU	fU	ΣU	ΣT			
BB W-2	Ah	1,9	10,1	21,6	33,6	7,9	12,2	14,0	34,0	32,4	5,8	0,2	2,4
BB W-3	Cv-P ₁	1,4	10,4	19,1	31,0	9,7	10,0	10,4	30,1	38,9	6,4	0,3	1,2
BB W-4	M ₁	2,8	17,9	25,2	46,0	7,2	7,4	5,3	19,8	34,2	7,4	1,9	0,7
BB W-5	M ₂	2,5	16,6	26,1	45,2	10,6	10,6	8,7	29,8	25,0	7,7	3,3	1,5
BB W-6	M ₃	4,3	19,3	29,5	53,1	13,0	10,9	6,7	30,7	16,2	7,9	5,5	2,2
BB W-7	Holzkohle	nicht bestimmt									n.b.	1,1	11,5
BB W-9	M ₄	3,4	10,2	22,9	36,5	15,9	11,9	9,5	37,3	26,2	7,8	1,5	0,2
BB W-10	Cv-P ₂	0,2	1,3	13,1	14,6	20,5	15,4	8,2	44,2	41,2	7,6	0,3	0,2

Tabelle 2: Profil BB Wall Korngrößenwerte (nach KÖHN) in %; pH-Werte, Carbonatgehalte nach Scheibler, org. Kohlenstoffbestimmung mit Elementar vario EL Cube; aus: KRECH 2018.

Horizont- nummer	Horizont	Smektit	Vermikulit 14Å/18Å		Illit	Kaolinit	Chlorit		Mixed Layer Correns it
							primär	sekundär	
BB W-2	Ah/P	-	*	-	***	-	*	-	•
BB W-3	Cv1-P	-	*	-	***	-	*	-	•
BB W-4	M1	-	*	-	***	-	*	-	•
BB W-5	M2	-	*	-	***	-	*	-	•
BB W-6	M3	-	-	-	**	-	*	-	•
BB W-7	Holzkohle	-	•	-	**	-	•	-	•
BB W-9	M4	-	•	-	***	-	*	-	•
BB W-10	Cv2-P	-	*	-	**	-	•	-	•

Tabelle 3: Ergebnisse der Tonmineralanalyse für Profil BB W (F. Ottner, Boku Wien); aus: KRECH 2018.

Symbolbezeichnungen: *: wenig; **: mittel; ***: viel; •: Spuren; -: nicht nachweisbar

5.2 Standort 2 (Abb. 8): Ausgrabungen an einer linearen Hangterrassierung

5.2.1 Archäologische Ausgrabung

Das digitale Geländemodell zeigt auf einem leicht nach Südosten geneigten Hang des nördlichen Plateauabschnitts eine langgestreckte, flache Terrassierung (Abbildung 8). Nachdem bei ersten Sondagegrabungen 2010 spätbronzezeitliche Siedlungsreste nachgewiesen werden konnten, wurde 2012/13 auf der künstlichen Hangterrassierung eine zweiphasige Hausstelle untersucht. Es handelt sich um eine 20 m breite annähernd horizontale Terrassierung, die durch Umlagerungen des lokalen Keuperlehms und steinernen Verwitterungsschutts geschaffen wurde. Über der so geschaffenen Siedlungsfläche entlang des Terrassenrandes wurden zwei Siedlungsschichten angetroffen, die zu zwei Hausbauphasen der jüngeren Urnenfelderzeit (ca. 11./10. Jh. v.Chr.) gehören. Der jüngste spätbronzezeitliche Laufhorizont wurde von einem Kolluvium (mittelalterlicher Wölbacker) überlagert und so konserviert.

Obwohl das Gebäude der jüngeren Bauphase unvollständig erfasst ist, können doch detaillierte Aussagen getroffen werden: Mit etwa 11 m Länge und 7 m interpolierter Breite stand es traufseitig parallel zur Terrassenkante (Abbildung 13). Obwohl das Gebäude der jüngeren

Bauphase unvollständig erfasst ist, können doch detaillierte Aussagen getroffen werden: Mit etwa 11 m Länge und 7 m interpolierter Breite stand es traufseitig parallel zur Terrassenkante (Abbildung 13). Anhand der Befundlage ist eine Schwellrahmenkonstruktion mit eingezapften tragenden Pfosten zu rekonstruieren (Abbildung 14). Das Fehlen von Brandlehm – trotz der Zerstörung des Hauses durch Brand – spricht dafür, dass es sich um ein massives Holzhaus handelte. Dicht bei der westlichen Stirnwand befand sich eine Herdstelle mit Küchengeschirr. Etwa in Raummitte befand sich ein fest installierter Webstuhl in einem kleinen Gräbchen, nachgewiesen durch sekundär verziegelte Webgewichte und eine Konzentration von Spinnwirteln. Dicht an der südlichen äußeren Längswand wurde ein Ensemble aus Glättsteinen und Quarzkieseln angetroffen, die der Keramikherstellung dienten. Auf der hangseitigen Rückseite des Hauses befand sich ein Hofbereich mit Siedlungsabfällen und Produktionsreste.

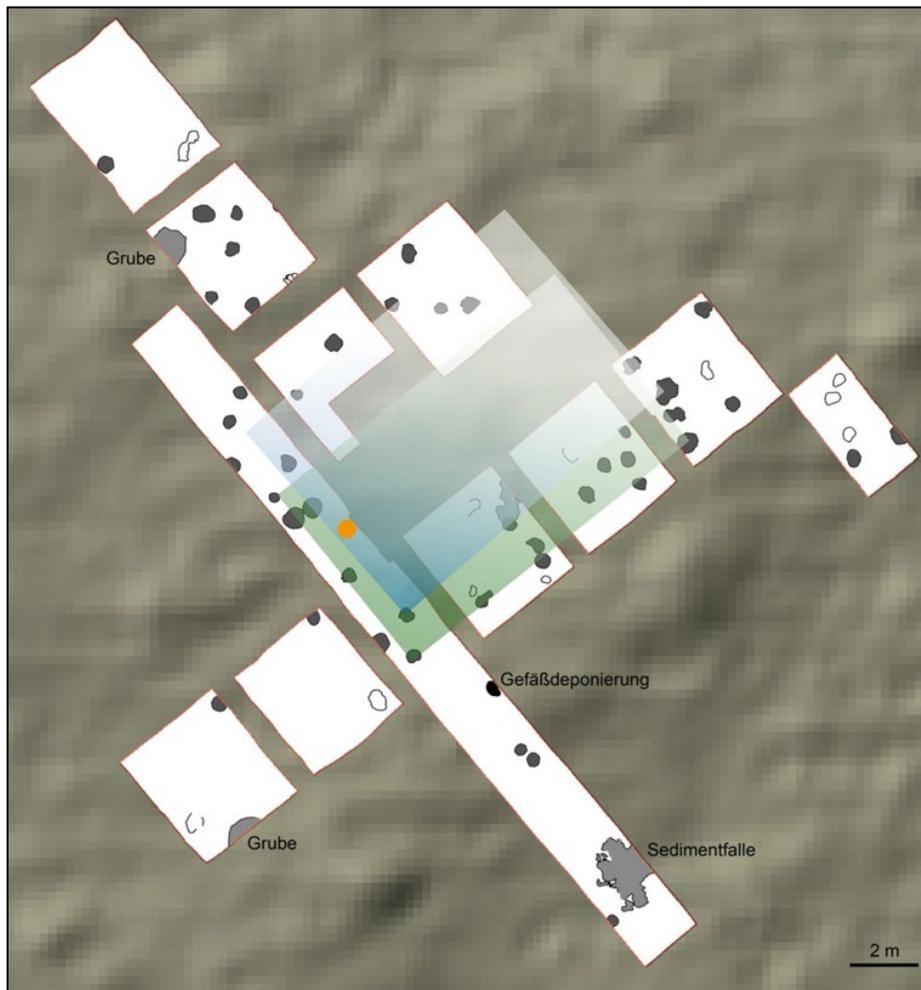


Abbildung 13: Ausgrabungsfläche C (2012/13) mit dem zweiphasigen Hausbefund auf der Siedlungsterrassierung (Grafik M. Schussmann).

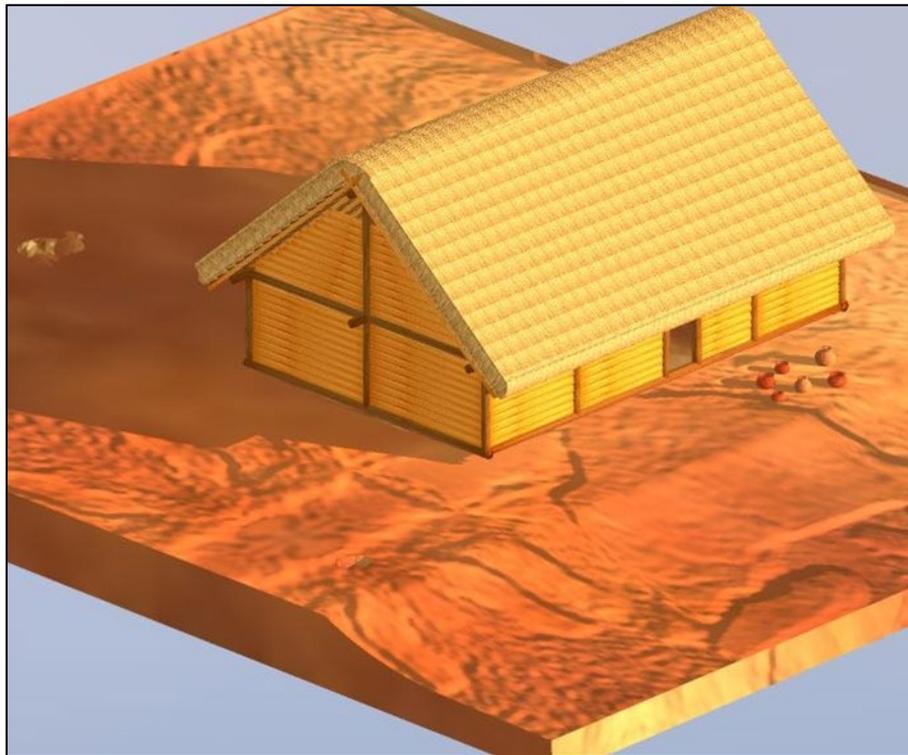


Abbildung 14: Ausgrabungsflächen (Fläche C, 2012/13) Rekonstruktion des jüngeren Hausbefundes auf der Siedlungsterrassierung (Grafik S. Nomayo).

5.2.2 Boden- und Landschaftsdynamik

Bei den Böden im Bereich der Siedlungsterrasse handelt es sich um flachgründige Regosole (vgl. AD-HOC AG BODEN 2005). Die basalen Cv-P Horizonte der Profile setzen sich aus dem Verwitterungsmaterial des Blasensandsteins und tonig-lehmigen Komponenten mit rötlich, hellgrauer bis grünlicher Farbe zusammen. In den weiteren Profilabfolgen sind Anzeichen von Bodenbildungsphasen erkennbar. Im Profil BB Q5 (Abbildung 15, Tabelle 4, Tabelle 5) liegt kolluviales Material mit Steinlagen, vereinzelt Gesteins-, Keramik- sowie Holzkohlefragmente vor. Über den Kolluvien folgt ein mittelalterlicher Pflughorizont (fAp) und darüber schließt sich ein 10 cm mächtiger Ah-Horizont an. In den Bodenprofilen im Bereich der Siedlungsterrasse zeigen sich deutliche Spuren mehrerer Siedlungsphasen. Die bodenkundlichen und archäologischen Untersuchungen ergaben Hinweise auf eine künstliche Terrassierung des Bereiches. Im Rahmen dieser Einebnungsmaßnahmen kam es zu

anthropogenem Bodenabtrag bis auf die tonige Schicht des Blasensandsteins und einer späteren Auffüllung mit Bodenmaterial, welche schrittweise in mehreren Phasen erfolgte. In allen Profilen konnten zwei archäologische Siedlungshorizonte nachgewiesen werden, wobei der ältere Siedlungshorizont sich in ca. 45 cm Tiefe direkt auf dem anstehenden tonig-lehmigen Material des PCv-Horizontes befindet. Etwa 20 cm über dem untersten Siedlungshorizont ist ein weiterer Fundhorizont erkennbar, welcher durch Bodenbildungsprozesse überprägt wurde. Hinweise auf fossile Bodenhorizonte unterhalb des obersten Siedlungshorizontes ergeben sich durch Tonanlagerungen in den ehemaligen Wurzelbahnen. Eine weitere Bodenentwicklung befindet sich in der ca. 20 cm mächtigen Einfüllung zwischen den Siedlungshorizonten in Form eines fossilen Ah-Horizontes, in welchem ebenfalls fossile Wurzelstrukturen enthalten sind. Die mineralogischen Analysen unterstreichen die Hinweise auf eine Bodenbildung (Tabelle 6). Das Fehlen von primärem Chlorit und der Nachweis von sekundärem Chlorit und von 14Å-Vermikulit sind deutliche Anzeichen für eine Bodenentwicklung im fossilen Ah-Horizont. Da Bodenbildung nur in einer Stabilitätsphase ablaufen kann, kann hier eine Verminderung der anthropogenen Tätigkeit oder eine Siedlungsunterbrechung vermutet werden. Eine Siedlungspause spiegelt sich im Fehlen archäologischer Funde vom Ende der Späten Urnenfelderzeit bis zum Beginn der Latènezeit wider (vgl. Abbildung 7; FALKENSTEIN & NOMAYO 2012), so dass sich im vorverwitterten Kolluvium ein gut entwickelter Ah-Horizont in einer Zeitspanne von mindestens 400 - 500 Jahren bilden konnte. Durch die komplette Verwitterung des primären Chlorits wird diese Annahme bestärkt. In der darauffolgenden Zeit wurde auf die urnenfelderzeitlichen Siedlungsterrassen weitere 30 cm Bodensediment abgelagert. In diesem Kolluvium zeigen sich Spuren der mittelalterlichen Wölbackerfluren. Hierdurch kam es zu einer Durchmischung des Bodenmaterials und zur Umlagerung der archäologischen Funde. Der rezente Ah-Horizont ist 10cm mächtig und schließt das Profil nach oben hin ab.

Die Korngrößenzusammensetzung in den einzelnen Horizonten variiert sehr stark (Abbildung 16, Tabelle 5). Die Sandfraktion dominiert in den oberen Horizonten. In den basalen Horizonten dominiert hingegen die Tonfraktion. Die starke Variation der Korngrößenzusammensetzung und die Verschiebung des Verhältnisses von Sand zu Ton im Profilverlauf konnte schon im Rahmen der Geländeaufnahme festgestellt werden. Der Tongehalt lässt sich durch das Auftreten von tonig ausgebildeten Lagen im anstehenden

Blasensandstein erklären, welcher sich hier meist aus einer Wechselfolge von fein- und mittelsandigen Sandsteinen und dazwischen eingelagerten braunroten, violetten bis grünlichen Tonsiltsteinlagen zusammensetzt (GEYER 2002). Die erhöhten Sandanteile in Verbindung mit den niedrigeren Werten der Tonfraktion in den oberen drei Horizonten lassen sich auf stärkere Sandsteinbeimengungen im Bodenmaterial zurückführen. Die sehr geringen Carbonatwerte und die im sauren Bereich liegenden pH-Werte aller Proben sind durch die Sandsteinbeimengung bedingt. Organischer Kohlenstoff zeigt eine kontinuierliche Abnahme von oben nach unten. In den oberen Horizonten sind die Werte jedoch nur leicht höher im Vergleich zu den tieferen Horizonten, wie dem fAh-Horizont.

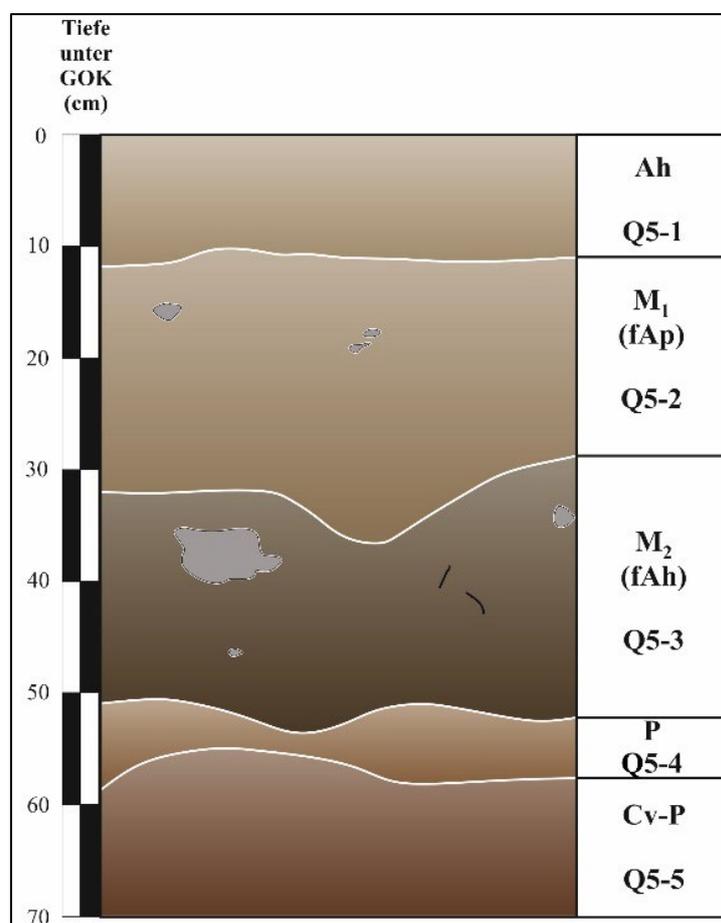


Abbildung 15: Skizze von Profil BB Q5 mit den Horizonten BB Q5-1 bis BB Q5-5, Sondage Q5, Bullenheimer Berg; aus: KRECH 2018.

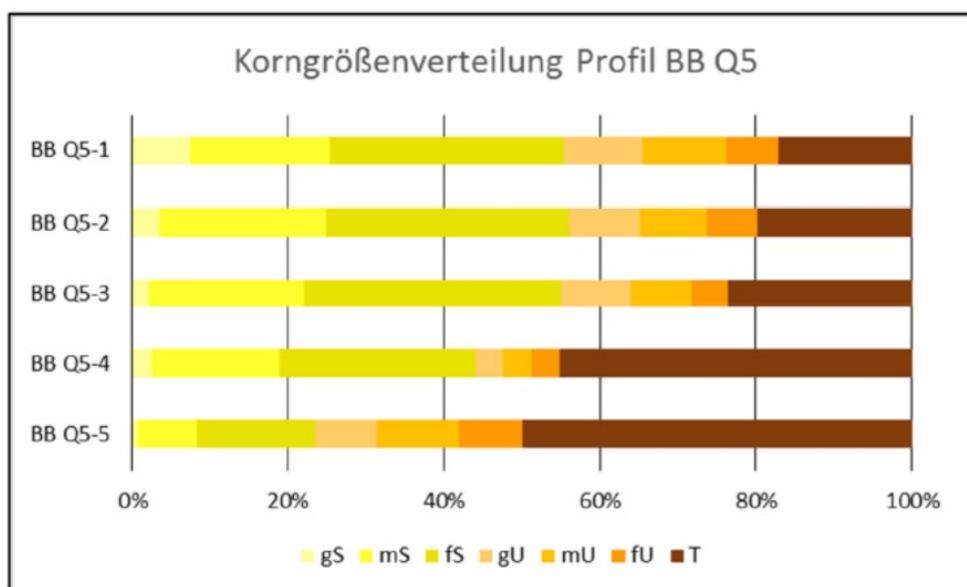


Abbildung 16: Korngrößenverteilung von Profil BB Q5; aus: KRECH 2018.

Horizontnummer	Horizont	Tiefe (cm) unter GOK	Horizontuntergrenzen	Farbe	Bodenart	sonstige Merkmale
BB Q5-1	Ah	0 - 10	e, de, h	7,5YR 5/2	Sl4	sehr locker, humos
BB Q5-2	M ₁ (fAp)	10 - 30	e, w, di, h	7,5YR 6/3	Ls4	Holzkohle, Keramik
BB Q5-3	M ₂ (fAh)	30 - 52	w, de, h	5YR 5/3	Ls4	größere Steine
BB Q5-4	P	52 - 58	w, di, h	2,5YR 4/3	Ts3	fossile Wurzelbahnen
BB Q5-5	Cv-P	58 - 70		10R 4/3	Tl	hart, tonig, fleckig

Tabelle 4: Geländedaten Profil BB Q5, Bodenansprache nach AD-HOC AG BODEN 2005 mit Farbbestimmung nach MUNSELL SOIL COLOR CHARTS; aus: KRECH 2018.

Horizontnummer	Horizont	Korngrößenzusammensetzung in %									pH-Wert [CaCl ₂]	CaCO ₃ [%]	C _{org} [%]
		gS	mS	fS	ΣS	gU	mU	fU	ΣU	ΣT			
BB Q5-1	Ah	7,4	17,8	30,0	55,3	10,2	10,7	6,7	27,6	17,2	4,0	0,2	2,8
BB Q5-2	M ₁ (fAp)	3,5	21,3	31,3	56,1	9,1	8,5	6,5	24,2	19,8	3,8	0,2	0,9
BB Q5-3	M ₂ (fAh)	2,2	19,8	33,0	55,0	9,0	7,7	4,7	21,4	23,6	4,2	0,2	0,7
BB Q5-4	P	2,6	16,3	25,2	44,1	3,6	3,5	3,6	10,7	45,2	4,4	0,2	0,4
BB Q5-5	Cv-P	0,6	7,7	15,3	23,6	7,8	10,6	8,1	26,5	50,0	4,8	0,3	0,2

Tabelle 5: Profil BB Q5 Korngrößenwerte (nach KÖHN) in %; pH-Werte, Carbonatgehalte nach Scheibler, org. Kohlenstoffbestimmung mit Elementar vario EL Cube; KRECH 2018.

Horizontnummer	Horizont	Smektit	Vermikulit 14Å/18Å		Illit	Kaolinit	Chlorit		Mixed Layer Corrensit
							primär	sekundär	
BBQ5-1	Ah	-	*	-	**	*	●	●	*
BBQ5-2	M ₁ (fAp)	-	*	-	**	*	-	*	*
BBQ5-3	M ₂ (fAh)	-	-	-	***	●	-	*	*
BBQ5-4	P	-	*	-	***	-	-	●	*
BBQ5-5	Cv-P	-	*	-	***	-	-	●	*

Symbolbezeichnungen: *: wenig; **: mittel; ***: viel; ●: Spuren; -: nicht nachweisbar

Tabelle 6: Profil BB Q5 Tonmineralanalysen (F. Ottner, Boku Wien); KRECH 2018.

5.3 Standort 3 (Abb. 8): Bruchwald, Bodenentwicklung BHB und Sondierungen Tiefenlinie

5.3.1 Böden BHB

Für den BHB liegt eine Bodenkartierung im 50m-Raster vor. In den Jahren 2015-2016 wurden bodenkundliche Kartierung mit dem Pürckhauer durchgeführt, die sich an einem flächenhaften 50m-Raster orientieren (KRAUSE 2017). Einige wenige Profile konnten aufgegraben werden. Kartiert wurde u.a. die Verbreitung von Kolluvien und Kulturschichten, Sandstein- und Tonsiltstein, Bv-Horizonten. Die letzteren konnten auf dem Plateau nur an wenigen Bohrpunkten angesprochen werden, wie z. B. in Nähe des Steinbruchs und im Bereich des südlichen Tümpels. Als ursprünglich holozäner Boden sind für den Bullenheimer Berg Braunerden über Sandstein und Pelosol-Braunerden über Tonsiltstein anzunehmen. Bis dato konnte auf dem Plateau allerdings kein vollständiger, gut entwickelter holozäner Boden nachgewiesen werden, auch der Nachweis periglazialer Lagen ist kaum möglich. Die Bv-Horizonte sind generell in den Kolluvien und Kulturschichten entwickelt, stellenweise treten auch fossile Ah-Horizonte auf, wie z. B. am Standort Siedlungsterrasse. Diese Böden haben sich vermutlich in unterschiedlichen Phasen entwickelt, in denen die anthropogene Aktivität gering und Vegetation vorhanden war. Die meisten Standorte sind von der mittelalterlichen Nutzung durch Wolbäcker geprägt und es treten regelmäßig fAp-Horizonte auf. Generell sind vor allem Kolluvien und Kulturschichten flächenhaft verbreitet. Die größten Mächtigkeiten von Kolluvien, z. T. bis 80cm, befinden sich im Süden des Plateaus sowie entlang der Ostkante und im Bereich des Bruchwaldes. Der zentrale Bereich des südlichen Plateaus weist nur sehr

geringmächtige Kolluvien auf (KRAUSE 2017). Nördlich des Steinbruchs liegen ebenfalls nur sehr geringmächtige Kolluvien vor, wobei punktuell auch gar keine Kolluvien angesprochen wurden. Entlang der nordöstlichen Plateaukante finden sich ebenfalls nur sehr geringmächtige Kolluvien. Der nordwestliche Rand ist hingegen durch deutlich mächtigere Kolluvien geprägt, die zudem eine Bodenbildung aufweisen. Profile mit Stauwassereinfluss, Gytija, torfartige und Anmoolagen sowie Gley-Horizonte treten v.a. im Bereich der Teiche auf (KRAUSE 2017).

Bei der Kartierung wurden überwiegend die Horizonttypen (f)Ah, (f)Ap, Bv, M, M(Sw) und M(Sd), Cv-P, Cv und jCv, sowie Übergangsformen angesprochen. Als wasserleitende Horizonte fungierten vor allem M-Horizonte, als wasserstauende Horizonte lokal M- und zumeist Cv-P-Horizonte. Es konnte kein ursprünglicher holozäner Boden gefunden werden. Dass ursprüngliche holozäne Böden am Bullenheimer Berg vorkommen, zeigte der Fund einer Braunerde (Ah/Bv/BvC/IICv1/IICv2) auf der Schilfsandsteinstufe am Westhang mit einer vollständigen periglazialen Lage aus Hauptlage, Mittellage und Basislage.

Häufig wurden mehrere M-Horizonte angesprochen, welche sich nur in ihrer Bodenfarbe unterschieden. In die M-Horizonte waren oft Steinlagen eingebettet, die als jCv-Horizonte bezeichnet wurden. Als anstehendes Gestein wurde der Sandstein des Blasensandsteins erwartet, da dieser für das Plateau des Bullenheimer Bergs als Stufenbildner fungieren soll (vgl. Abb. 2). Entgegen dieser Annahme steht der Sandstein nur auf einem kleinen Teil des Plateaus an, während auf dem überwiegenden Teil Tonsiltstein ansteht (KRAUSE 2017).

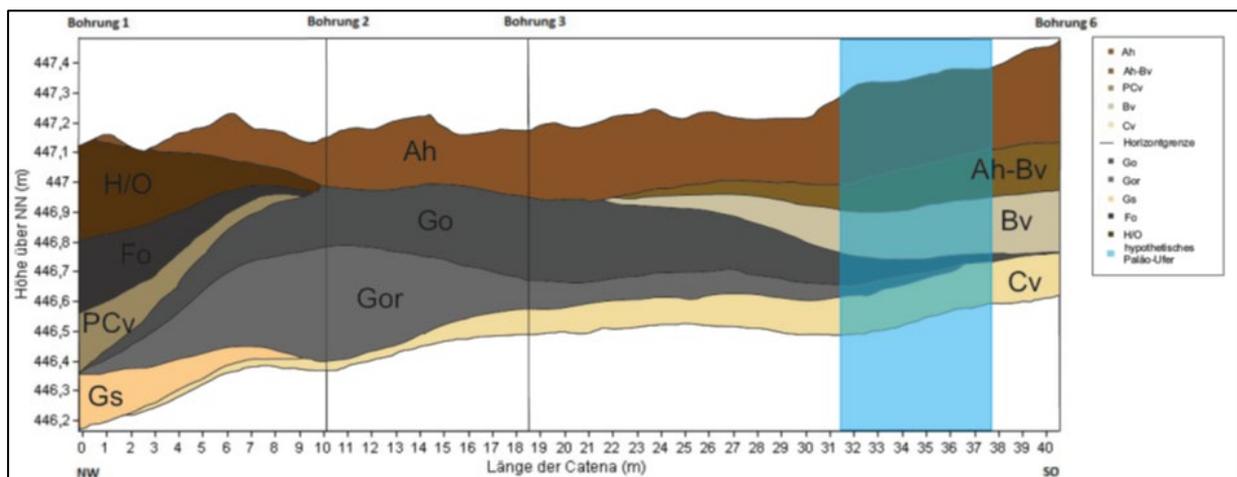


Abbildung 17: Pedologische Übergänge vom Teich in die Randbereiche; aus: unpublizierter Projektbericht Glaser, Gräbner, Griesbeck, Sauer (2016).

Auf der rechten Seite der Abbildung 17 sieht man die normale Profilabfolge für den BHB, mit Horizonten, die in Kolluvien ausgebildet sind. Zum Bruchwald hin treten sukzessive gleyartige Horizonte auf, welche in den tieferen Bereichen in Gytta und torfige Horizonte übergehen. Die ehemalige Ausdehnung der Teiche lässt sich anhand von Bodenmerkmalen und Geländemodell rekonstruieren (Abbildung 18).

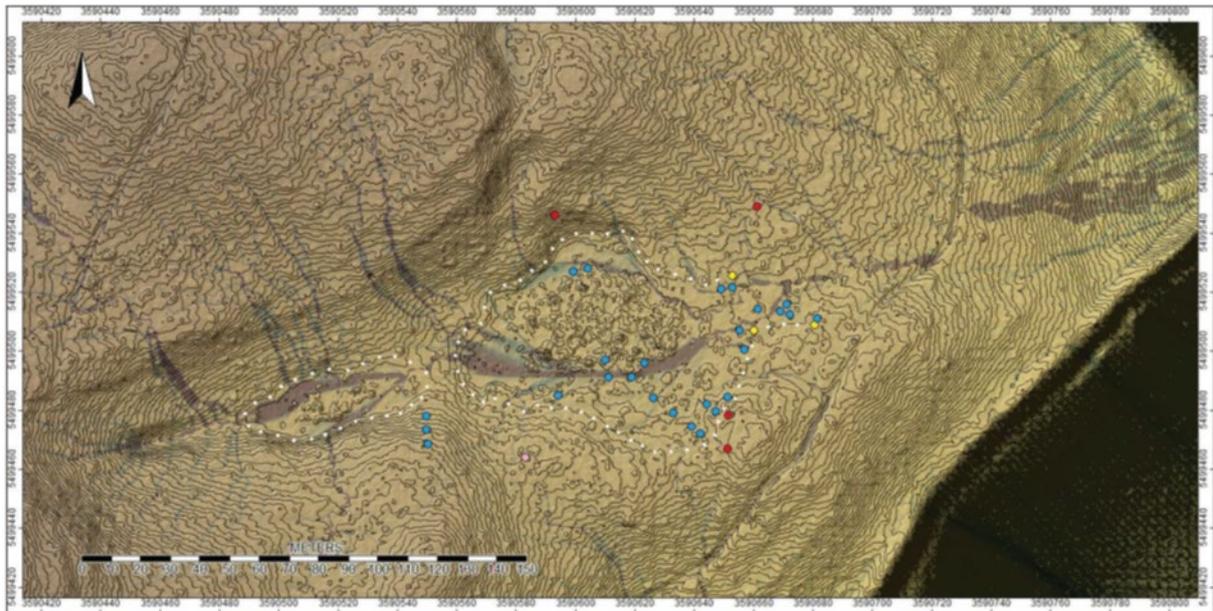


Abbildung 18: Modellierte frühere Teichausdehnung; aus: unpublizierter Projektbericht von Glaser, Gräbner, Griesbeck, Sauer (2016).

5.3.2 Rammkernsondierungen im Bruchwald mit Pollenanalyse

Im zentralen Bereich der nördlichen Plateaufläche erstreckt sich heutzutage auf ca. 2000 m² ein abflussloses Feuchtgebiet/Weidenbruch (Abbildung 19). Es befindet sich im mittleren Abschnitt einer flachen Talmulde, die nach Osten leicht abfällt und sich zum Plateaurand hin öffnet. Aus der topographischen Situation ist bereits ersichtlich, dass es sich um eine künstliche Bodenvertiefung handeln dürfte. 2013/14 wurden zwei Transekte (Rammkernbohrungen) durch den Weidenbruch gelegt, die sich in dessen Zentrum kreuzen, so dass die Ausdehnung von etwa 50 x 40 m, eine max. Tiefe von 1,5 m und eine Abfolge von bis zu 10 Teichablagerungen rekonstruiert werden konnte.

Die lithologische Abfolge (Abb. 20) zeigt die Gliederung in zwei Becken (A, B), die mit unterschiedlichen Sedimenten verfüllt sind. Mineralische Gytten charakterisieren das westliche, kleinere Becken (B), während organische Gytten und Torfe typisch für das große Becken (A, Weidenbruch) sind.

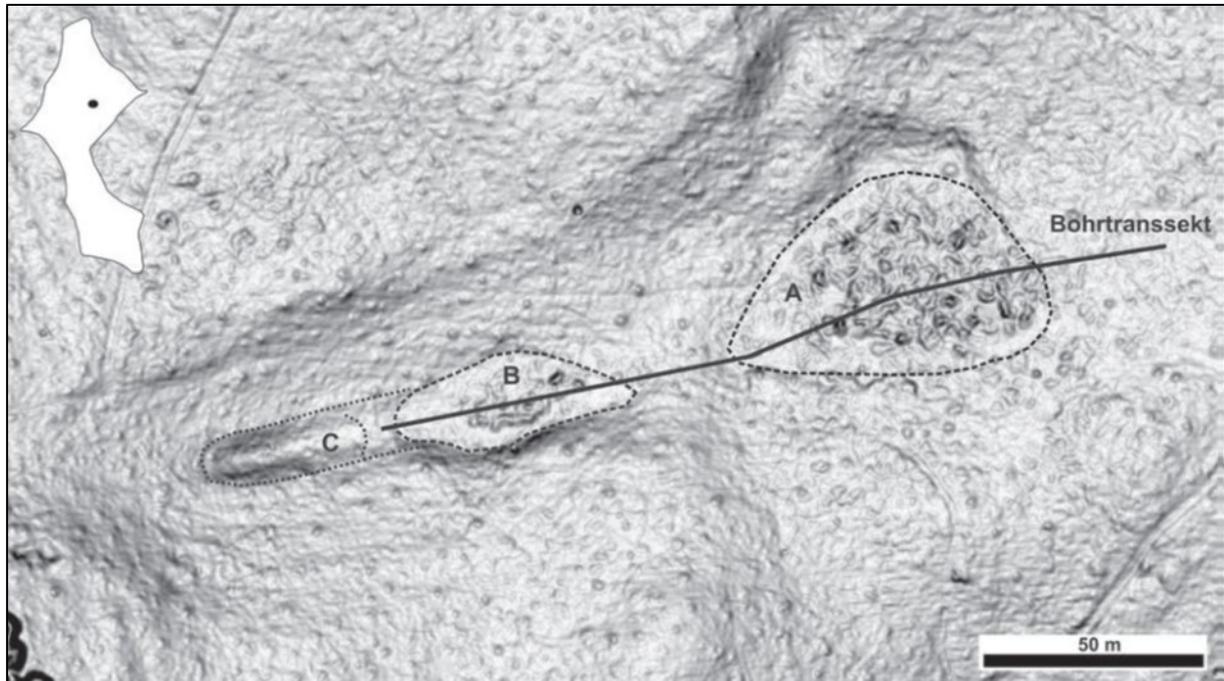


Abbildung 19: Das DGM zeigt den Bereich mit den drei Becken (A–C). A Weidenbruch (großer Teich); B kleiner Teich; C Quellrinne; schwarze Linie: Bohrtranssekt (Grafik: F. Falkenstein).

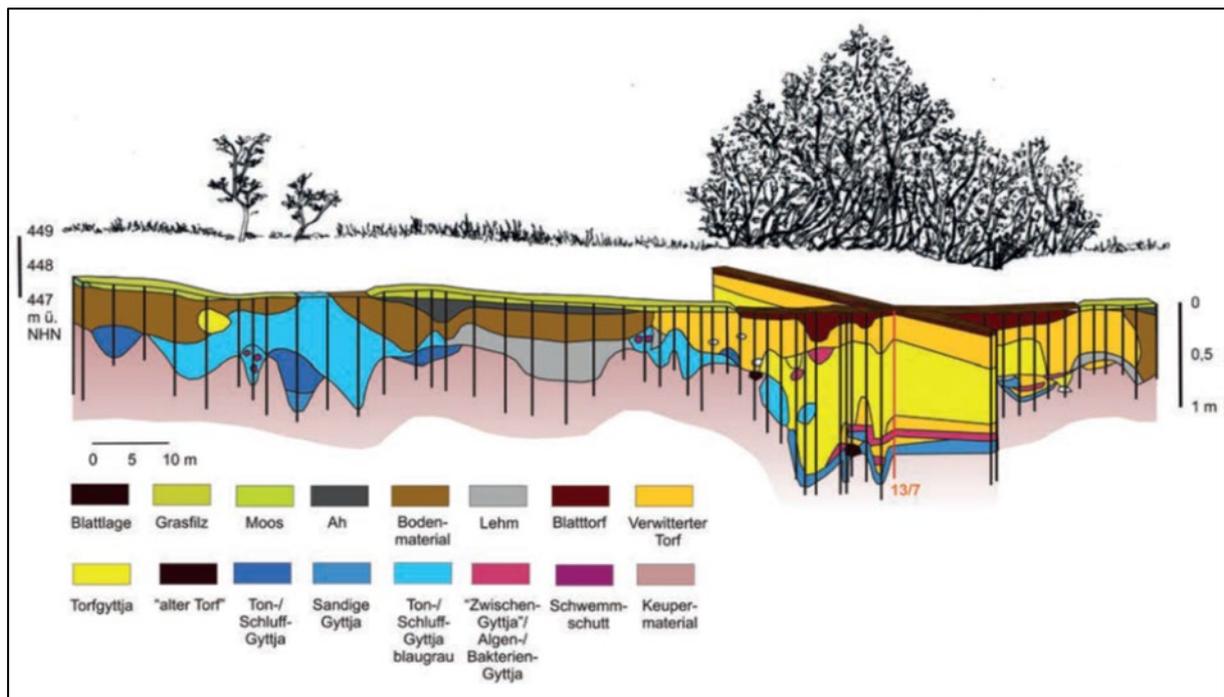


Abbildung 20: Lithologisches Längsprofil durch die Ablagerungen in zwei Becken der Tiefenlinie auf dem Bullenheimer Berg. (Grafik: E. Schulz, F. Falkenstein).

Ein Radiokohlenstoffdatum von der Sohle des verlandeten Teiches weist auf eine Entstehung in den Jahrzehnten um Christi Geburt hin (Abbildung 21). Hierdurch ergibt sich ein zeitlicher Zusammenhang zum römischen Legionslager bei Marktbreit am Maindreieck, das im ersten nachchristlichen Jahrzehnt zunächst errichtet, dann aber nicht vollendet, sondern wieder geschleift wurde. Vom Römerlager auf dem Kapellenberg bei Marktbreit aus betrachtet, lag der Bullenheimer Berg in nur 9 km Sichtweite und bildete den am weitesten vorgeschobenen Ausläufer des Steigerwaldes. Bei der Errichtung der massiven hölzernen Befestigung und Innenbebauung des 37 ha großen Lagers wurden Tausende Stämme alter Eichen als Bauholz verwendet. Es ist deshalb anzunehmen, dass die Römer selbst auf dem nahe gelegenen Steigerwaldausläufer den Wald rodeten, auch wenn römische Funde vom Bullenheimer Berg bisher selten sind. Die Aushebung der überdimensionierten Viehtränke dürfte im Zusammenhang mit dem Lagerbau stehen. So wurde der Erdaushub etwa 50 m südwestlich des Teiches geordnet zu einer Halde aufgeschüttet, was auf die planhafte Arbeit römischer Pioniere deutet. Möglicherweise wurden die Zugochsen, welche die geschlagenen Baumstämme nach Marktbreit schleppten, hier getränkt und mit Futter versorgt (Falkenstein 2016).

Die pollenanalytische Untersuchung der Teichfüllung durch Erhard Schulz erlaubt es, die Vegetationsgeschichte des Bullenheimer Berges über die letzten zwei Jahrtausende zurückzuverfolgen. Die entsprechende Bohrung wurde 2013 mit einem abgewandelten Cullenberg-Gerät im Weidenbruch durchgeführt. Sie zeigt die Sedimentabfolge eines ausgehobenen und kontinuierlich verlandenden Teiches. Das Pollendiagramms (Abbildung 21) lässt eine Gliederung der Schichtenfolge in vier Haupt-Vegetationsphasen erkennen (Schulz & Falkenstein 2016):

1. Initiale Waldöffnung
2. Wiederholte Wiederbewaldung bis hin zu Schatthölzern; in beiden Phasen gab es regelmäßige Brände
3. Offenlandphase mit Ackerbau
4. Eichenmischwald-Phase

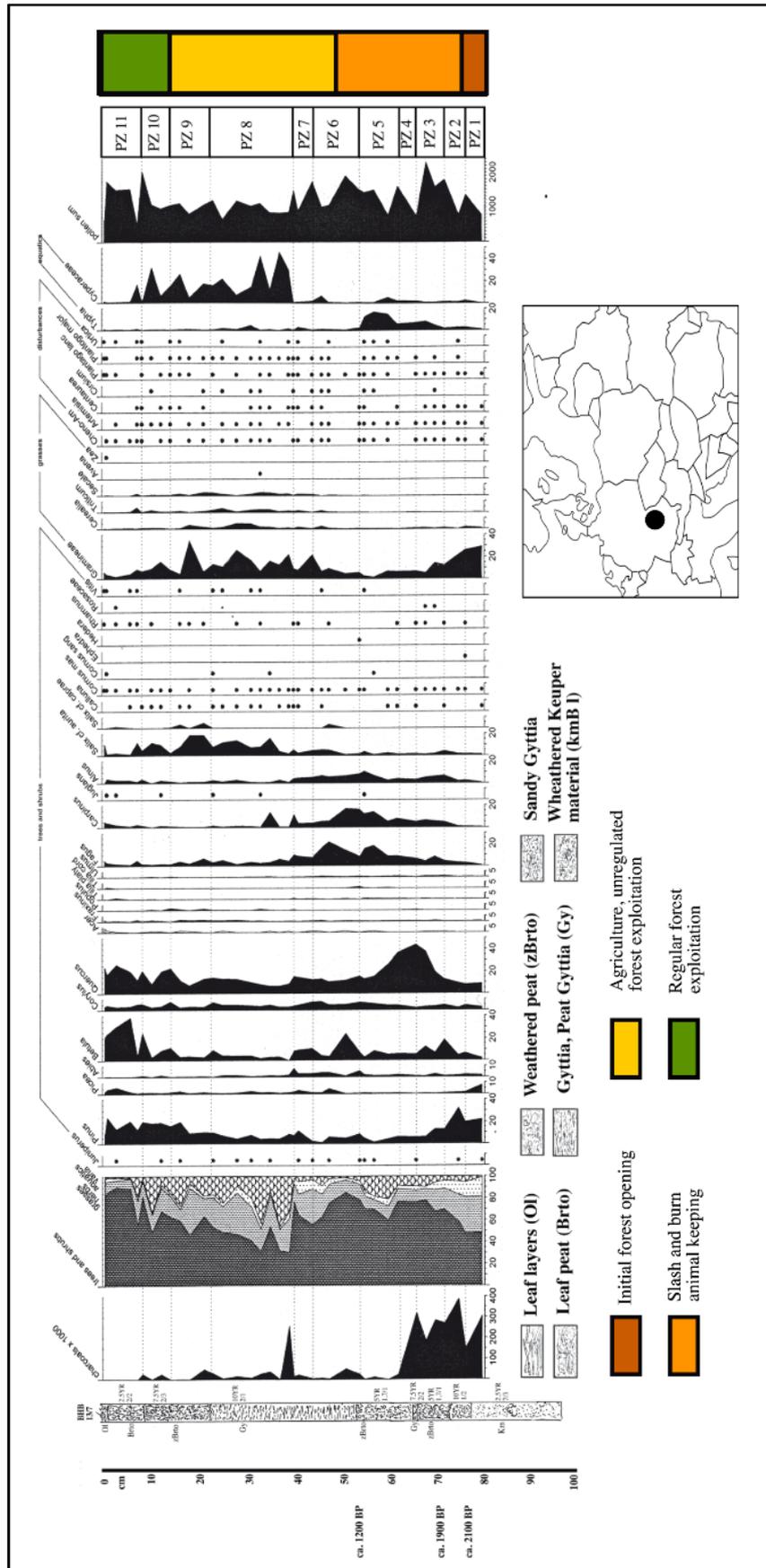
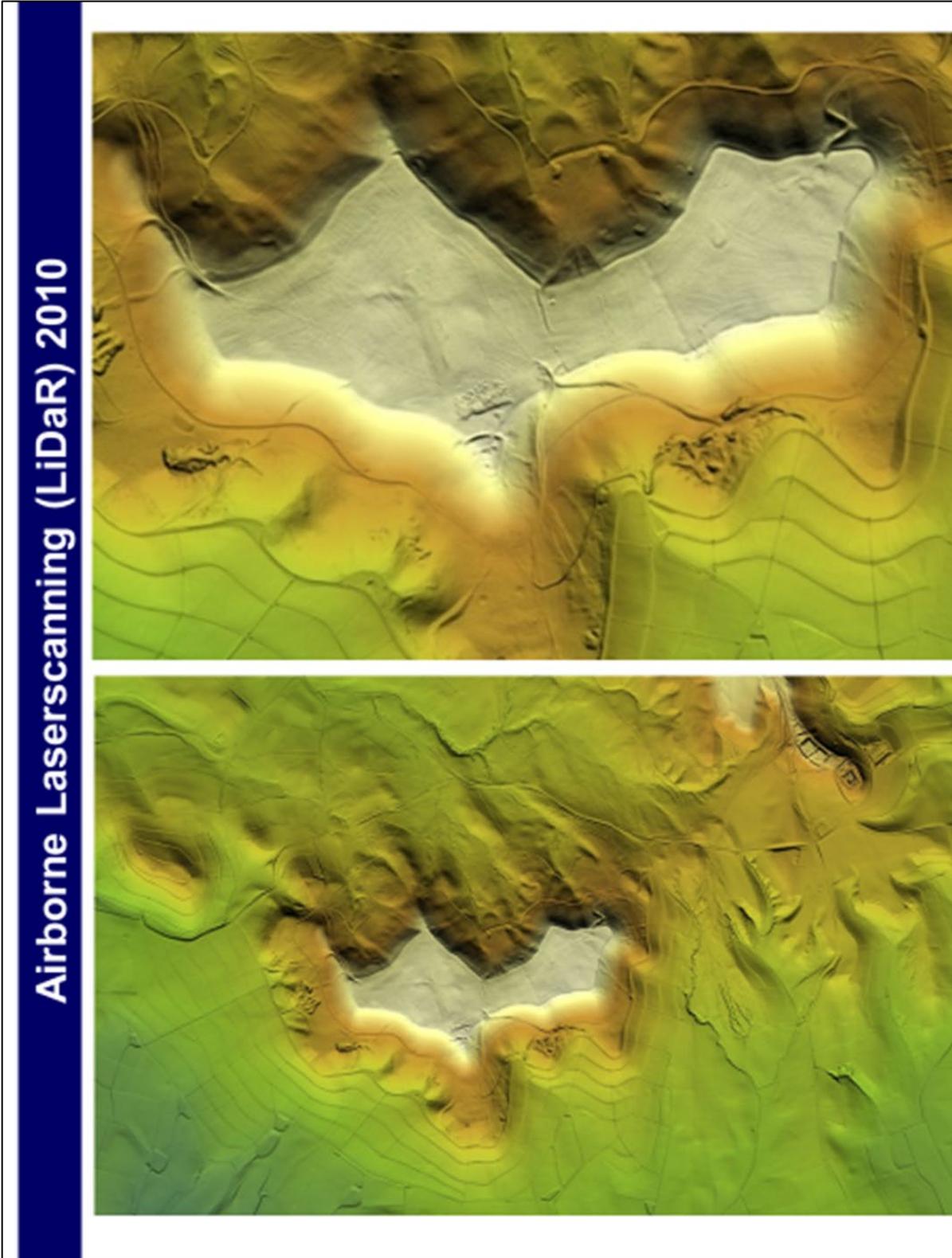
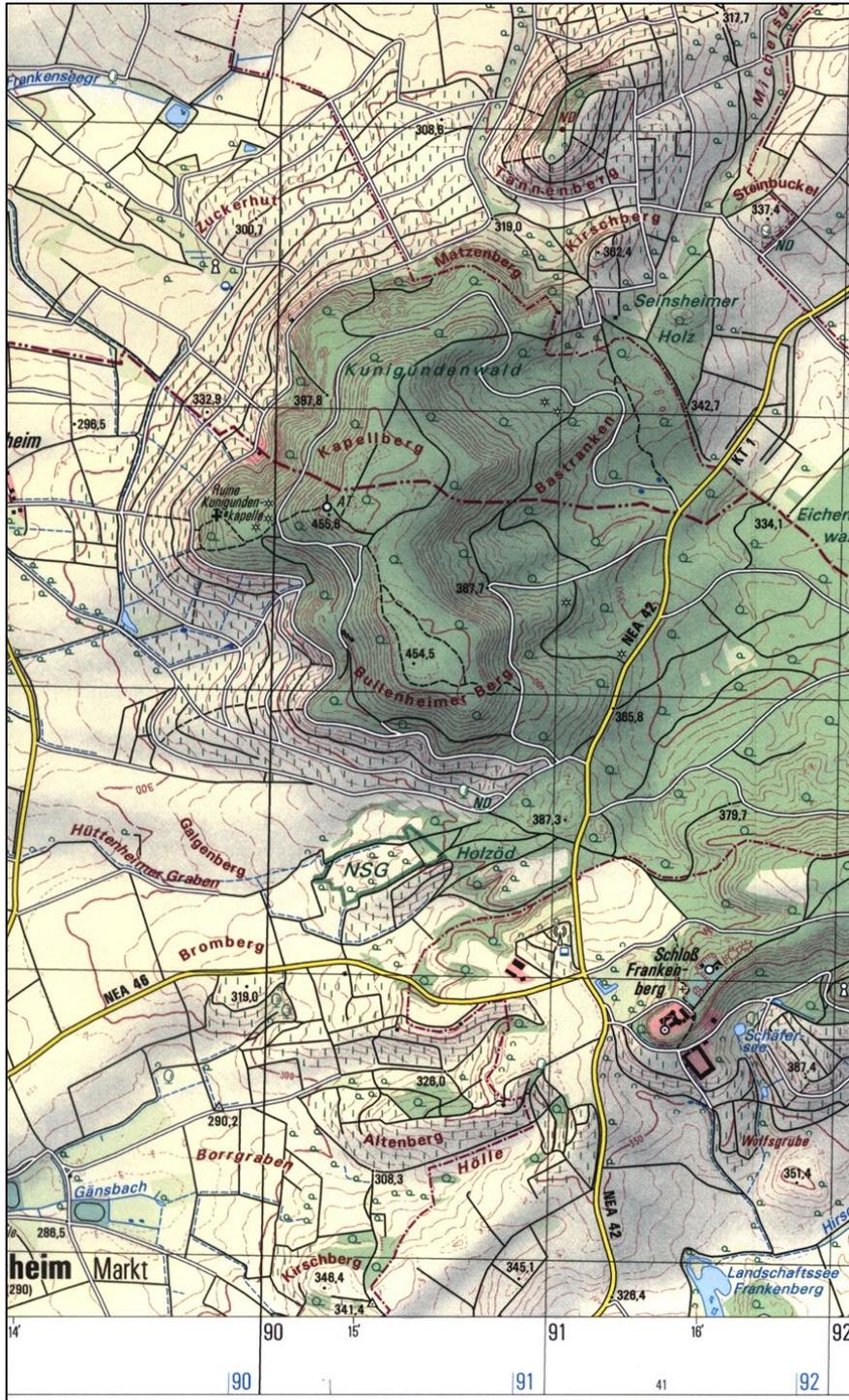


Abbildung 2 1: Pollendiagramm für den Bruchwald; aus: SCHULZ & FALKENSTEIN 2016, verändert. Die dargestellten Datierungen wurden an einem Parallelkern vorgenommen und stratigraphisch auf diese Sequenz übertragen. Sie reicht somit bis zur Antike-Spätantike zurück.

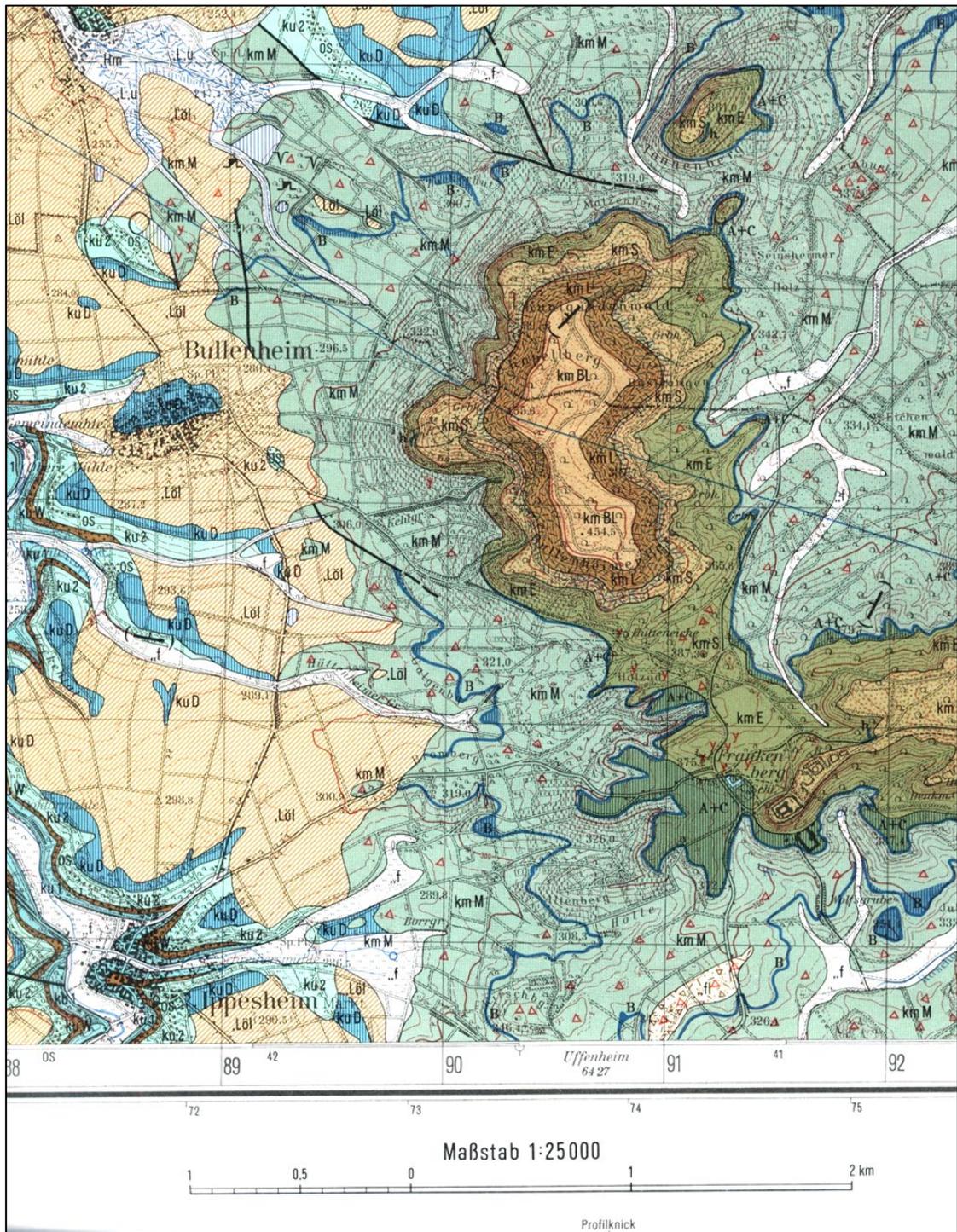
Die erste Vegetationsphase (Pollenzonen 1–4) belegt nach den römerzeitlichen Rodungsarbeiten eine allmähliche Wiederbewaldung (PZ 2–4), die von einem sehr offenen Bestand (PZ 1) ausging. Diese Entwicklung ist eine Abfolge von sehr offenen Corylus-Betula-Beständen zu einem Maximum des Eichenmischwaldes (EMW) und zu einem Anstieg der Schatthölzer. Dies geschah vor dem Hintergrund einer kontinuierlichen Präsenz von Feuer. Über lange Zeit wird wohl der Charakter einer Parklandschaft bestanden haben. **Die zweite Vegetationsphase** (Pollenzonen 5–7) ist geprägt durch eine dauerhafte Bewaldung, in der der Eichenmischwald von den Schatthölzern zurückgedrängt wird. Brand spielt in dieser Zeit keine Rolle mehr. Für **die dritte Vegetationsphase** (Pollenzonen 8 und 9) ist eine Öffnung des Waldes mit einer starken Präsenz der Gräser belegt. Der „Holzkohle-Peak“ am Beginn beruht ausschließlich auf Graskohle. Die Elemente des Eichenmischwaldes bleiben auf gleicher Höhe. Schatthölzer haben keine Bedeutung mehr. Salix und Cyperaceae steigen an und zeigen die Entwicklung eines Weidenbruchs. Am auffälligsten jedoch ist die Präsenz der Cerealia, von denen der kleistogame Weizen auf seine Anwesenheit auf dem Plateau deutet. Hierbei dürfte es sich um die mittelalterliche Rodungsphase am Bullenheimer Berg handeln mit der großflächigen, aber wohl nur kurzzeitigen Urbarmachung durch Wölbackerfluren. In der abschließenden **vierten Vegetationsphase** (Pollenzonen 10 und 11) schloss sich der Wald erneut. Allerdings dominieren die Störungszeiger Pinus und Betula. Gräser und Cerealia haben aber nur geringe Werte. Die Elemente des Eichenmischwaldes sind stark vertreten. Schatthölzer sind weiterhin bedeutungslos. (Absatz (verändert) aus: SCHULZ & FALKENSTEIN 2016).



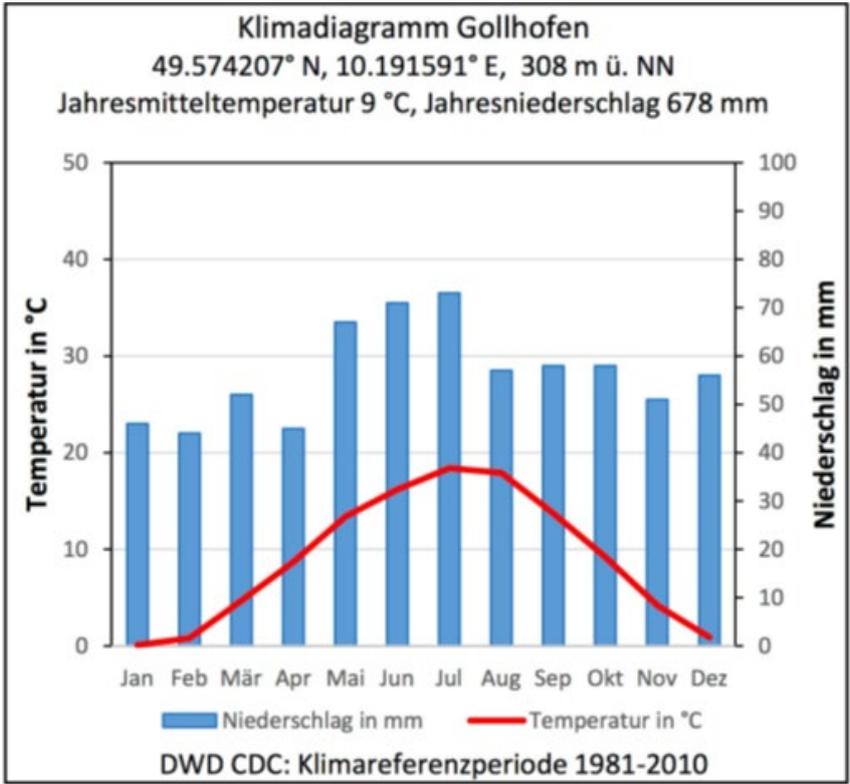
Anhang 1: Geländemodell



Anhang 2: Ausschnitt TK25, Blatt 6327 Markt Einersheim



Anhang 3: Ausschnitt GK25, Blatt 6327 Markt Einersheim



Anhang 4: Klimadiagramm Gollhofen

Literaturverzeichnis

- AD-HOC AG BODEN (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. Aufl., Hannover, 438 S.
- DIEMER, G. (1995): Der Bullenheimer Berg und seine Stellung im Siedlungsgefüge der Urnenfelderkultur Mainfrankens. Materialhefte zur Bayerischen Vorgeschichte A, 70, 359 S., Lassleben, Kallmünz./Opf.
- Falkenstein, F. (2016): F. Falkenstein, Bullenheim und seine Umgebung in vor- und frühgeschichtlicher Zeit. In: Markt Ippesheim (Hrsg.), 1200 Jahre Bullenheim (Bullenheim 2016) 20-36.
- FALKENSTEIN, F., LINK, T., PETER-RÖCHER, H., SCHUSSMANN, M. (2011): Neue Forschungen auf dem Bullenheimer Berg.- Beiträge zur Archäologie in Unterfranken 7, S. 27-50, S. 161-166, Faustus, Büchenbach.
- FALKENSTEIN, F., HONECK, M., LINK, T. (2016): Archäologische Untersuchungen an Lehmabbaustellen der Urnenfelderzeit 2010–2013. In: Falkenstein, F., Schussmann, M. (Hrsg.): Forschungen am Bullenheimer Berg 2011-15.- Bericht der Bayerischen Bodendenkmalpflege 57, 150-160, Habelt, Bonn.
- FALKENSTEIN, F., LINK, T., PETER-RÖCHER, H. (2016): Archäologische Untersuchungen im Nahbereich des nördlichen Querwalls 2011. In: Falkenstein, F., Schussmann, M. (Hrsg.): Forschungen am Bullenheimer Berg 2011-15.- Bericht der Bayerischen Bodendenkmalpflege 57, 107-119, Habelt, Bonn.
- GEYER, G. (2002): Geologie von Unterfranken und angrenzenden Regionen. 588 S., Klett-Perthes, Gotha.
- GEYER, G., SCHMIDT-KALER, H. (2009): Den Main entlang durch das Fränkische Schichtstufenland. Wanderungen in die Erdgeschichte 23, 208 S., F. Pfeil, München.
- HAUNSCHILD, H., BADER, K., BERGER, K., FRANK, H., HERRMANN, A., SCHOLZ, G. (1976): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25.000 – Blatt 6327 Markt Einersheim und Blatt 6427 Uffenheim, 139 S., Bayerisches Geologisches Landesamt, München.
- KLEIN-PFEUFFER, M. (2012): Der Bullenheimer Berg – ein Berg voller Geheimnisse. In: Mergenthaler, M., Klein-Pfeuffer, M. (Hrsg.): Mythos Bullenheimer Berg, S. 14-31, J.H. Röhl, Dettelbach.
- KRAUSE, J. (2017): Bodengeographische Analyse von Böden und Sedimenten des archäologischen Bodendenkmals Bullenheimer Berg. Unveröffentlichte Master-Thesis, Julius-Maximilians-Universität Würzburg.
- KRECH, M. (2018): Pedosedimentäre Archive in prähistorischen Fundplätzen in Franken. 184 S., Diss. Univ. Würzburg, URN: urn:nbn:de:bvb:20-opus-163682.
- KRECH, M., ROTHEMEL, K., TERHORST, B., OTTNER, F. (2016): Pedologische Untersuchungen im Bereich der urnenfelderzeitlichen Lehmkuhlen auf dem Bullenheimer Berg. In: Falkenstein, F., Schussmann, M. (Hrsg.): Forschungen am Bullenheimer Berg 2011-15.-Bericht der Bayerischen Bodendenkmalpflege 57, 160-163, Habelt, Bonn.

- MÜLLER, J. (1996): Grundzüge der Naturgeographie von Unterfranken: Landschaftsökologie - Landschaftsgenese - landschaftsräumlicher Vergleich. 324 S., Perthes, Gotha.
- NOMAYO, S., FALKENSTEIN, F. (2012): Der Bullenheimer Berg im Fokus moderner Methoden der Archäologie. Schriftenr. des Städtischen Museums Kitzingen, 86 S.
- REIMANN, M., SCHMIDT-KALER, H. (2002): Der Steigerwald und sein Vorland. Wanderungen in die Erdgeschichte 13, 160 S., F. Pfeil, München.
- REIMANN, M. (2012): Geologie, Tektonik und Erdgeschichte des Bullenheimer Berges. In: Mergenthaler, M., Klein-Pfeuffer, M. (Hrsg.): Mythos Bullenheimer Berg, S. 32-45, J.H. Röhl, Dettelbach.
- ROTHEMEL, K. C. (2015): Mineralogische und sedimentologische Untersuchungen in archäologischen Grabungsprofilen am Bullenheimer Berg. Unveröffentlichte Bachelor-Thesis, Julius-Maximilians-Universität Würzburg.
- SCHULZ, E., FALKENSTEIN, F. (2016): Vegetations- und landschaftsgeschichtliche Untersuchungen am Weidenbruch auf dem Bullenheimer Berg. In: Falkenstein, F., Schussmann, M. (Hrsg.): Forschungen am Bullenheimer Berg 2011-15. Bericht der Bayerischen Bodendenkmalpflege 57, 163-177, Habelt, Bonn.
- SCHUSSMANN, M., FALKENSTEIN, F., FRIEDRICH, C., HONECK, M., LINK, T., PETER-RÖCHER, H., RODENBÜSCH, I., ROTH, M. (2014): Urnenfelderzeitliche Wohnterrassierungen auf dem Bullenheimer Berg. Das archäologische Jahr in Bayern 2013, S. 57-59, Theiss, Darmstadt.
- SCHUSSMANN, M. (2016): Archäologische Untersuchungen auf einer Siedlungsterrasse 2012–2014. In: Falkenstein, F., Schussmann, M. (Hrsg.): Forschungen am Bullenheimer Berg 2011-15.- Bericht der Bayerischen Bodendenkmalpflege 57, 119-129, Habelt, Bonn.
- WITZKE, J. (2017): Bodengeographische Untersuchungen in zwei bronzezeitlichen Wallprofilen am Bullenheimer Berg (Franken). Unveröffentlichte Bachelor-Thesis. Julius-Maximilians-Universität Würzburg.