

MARKUS DOTTERWEICH · STEFAN WENZEL · RAINER SCHREG
ALEXANDER FÜLLING · MAX ENGEL · JANNIS JOSEPH SONNENSCHEIN
CHRISTIAN MAUS · MARTINA STÖCK · SIMONE KLUMPP
CHRISTOPHER MÜLLER · MARTIN CHRIST · VERONIKA KELLER · STEPHAN OPITZ

LANDSCHAFTSENTWICKLUNG IM SEGBACHTAL

DIGITALER ANHANG – METHODEN UND DETAILLIERTE ERGEBNISSE

METHODEN

Geoarchäologische Struktur- und Landnutzungsanalyse

Die geomorphologische Analyse der Geländeformen und der anthropogenen Geländestrukturen erfolgte auf der Basis von hochauflösten digitalen Geländemodellen (DGM) und eigenen Geländebegehungen zu verschiedenen Jahreszeiten. Grundlage für die Erstellung des DGMs waren xyz-Punktwolken mit einer mittleren Punktdichte von vier Punkten pro Quadratmeter, die bei Laserscanbefliegungen zwischen 2008 und 2009 erhoben wurden. Die Daten stellte das Landesamt für Vermessung und Geobasisdaten Rheinland-Pfalz (LVerGeo RLP) bereit. Die Generierung des DGMs wurde unter Zuhilfenahme von ArcGIS 10.1 mit einer Rasterweite von 0,5 m durchgeführt. Anschließend wurden mit der Toolbox 3D-Analyst in ArcGIS 10.1 Hillshades mit verschiedenen Beleuchtungsrichtungen berechnet. Weiterhin kamen ein Local Relief Modell mit der Toolbox von Novák (2014) und weitere Visualisierungswerzeuge nach Kokalj/Zakšek/Oštir (2011) zum Einsatz. Zudem wurden verschiedene Werkzeuge in der Toolbox von ArcGIS zur Ermittlung der Hangneigungen (slope), der Abflussbahnen (flow accumulation) und der hydrologischen Oberflächeneinzugsgebiete (watershed) durchgeführt.

Geländeaufnahme und Beprobung

Die geoarchäologischen Geländeearbeiten erfolgten in mehreren Kampagnen zwischen 2010 und 2014. Die Auswahl der Grabungs- und Bohrstandorte erfolgte auf der Basis der geoarchäologischen Strukturanalyse, der geophysikalischen Daten und der Zugänglichkeit des Standortes. Im Bereich der Siedlungsstelle »Im Winkel« (IW) wurden entlang des Bachverlaufes und im Talbereich elf geoarchäologische Aufschlüsse (AM, A1 bis A7 und A11 bis A13) und archäologische Schnitte (S3, S6 und S7) freigelegt¹. Für die Anlage der Aufschlüsse wurden vorwiegend die bereits vorhandenen Einschnitte entlang des Segbachs genutzt (Abb. 3)*.

* Abbildungsverweise in Rot beziehen sich auf Abbildungen im gedruckten Aufsatz.

¹ Die Aufschlüsse IW-AM und IW-A1 sowie die Schnitte IW-S3 und IW-S7 werden ausführlich in Beitrag Wenzel beschrieben.

Nur die Aufschlüsse A12 und A13 wurden mit einem Bagger gegraben. In den archäologischen Schnitten wurden nach Abtrag der Deckschichten mit dem Bagger die Fundschichten mit Spaten und Kelle freigelegt. Weiterhin wurden Rammkernsonden und Kunststoffliner (L1, L2, L5 bis L7) abgeteuft und untersucht. Weitere 14 Bohrungen mit einem Edelmannbohrer (SH1 bis SH14) wurden im Talbereich niedergebracht. Durch Begehungen entlang des Bachverlaufs wurde der grobe Verlauf der Sedimente und Böden entlang des Segbachtals im Umfeld der Siedlungsstelle »Im Winkel« verfolgt.

Im Bereich der Siedlungsstelle »Lungenkärchen« (Lu) wurden an den leicht geneigten Hängen östlich der *villa* insgesamt acht Aufschlüsse (A1 bis A8) mit einem Bagger freigelegt (Abb. 7). Zusätzlich wurden sieben Rammkernsondierungen durchgeführt, wobei die Bohrungen 2, 3 und 5 mit einer offenen Sonde und die Bohrungen L1, L4 und L6 mit Kunststofflinern abgeteuft wurden.

Nach Anlage der Bodenaufschlüsse wurden die freigelegten Boden-Sedimentfolgen aufgenommen und in ihrem Verlauf auf Millimeterpapier im Maßstab 1:10 oder 1:20 dokumentiert. Bodenart, Bodentyp und die sedimentologische Struktur wurden nach Ad-hoc-AG Boden (2005) und die Bodenfarbe mittels Munsell Soil Color Chart nach Oyama and Takehara (2002) klassifiziert. Weiterhin wurden archäopedologische Strukturen wie z.B. Lage, Verlauf und Erhaltung von Kulturschichten sowie deren hydromorphologische und pedogene Überprägungen mit aufgenommen. Die Position der Keramikbruchstücke, weitere Artefakte und Holzkohlen wurden vermerkt und teilweise für weitere Laboruntersuchungen geborgen. Aus ausgewählten Schichten wurden für bodenchemische Laboranalysen Bodenproben entnommen, in PU-Beuteln verpackt und anschließend an der Luft getrocknet. Ebenso wurde mit den Holzkohlen oder Holzresten für die Holzartenbestimmung und ¹⁴C-Datierungen verfahren. Aus Schichten mit einem hohen organischen Anteil wurden jeweils ca. 5 l Material für Makrorestuntersuchungen entnommen und anschließend durch Siebe mit einer Maschenweite von 2 mm und 1 mm gespült. Die Entnahme von ungestörten Bodenproben für die Dünnschliffuntersuchungen erfolgte mittels Kubiénakästen in einer Größe von 5 cm × 7 cm.

Die Sedimentproben für die OSL-Datierungen wurden mit 20 cm langen Metallrohren (Durchmesser 5 oder 10 cm) aus der Profilwand entnommen und lichtdicht verpackt. Aus den Nachbarbereichen der Probenstellen wurde zusätzlich Material zur Bestimmung der Wassergehalte und der Dosisleistungen entnommen. Die Einmessung der Bodenaufschlüsse wurde tachymetrisch und mittels eines Vermessungs-GPS vorgenommen. Die Einmessungen der Bohrungen und weiterer Beobachtungspunkte erfolgte mit einem Maßband und Nivellement oder mittels eines Handheld-GPS (Lagegenauigkeit von ± 5 m). Die manuell ermittelten Positionen wurden mit dem digitalen Geländemodell aus den Laserscandaten zusätzlich abgeglichen.

Laboranalytik

Pflanzenreste und Holzkohlen wurden im Institut für Ur- und Frühgeschichte der Universität zu Köln und im Institut für Vor- und Frühgeschichte der Johannes Gutenberg-Universität Mainz bestimmt. Die Holzartenbestimmung einiger Holzkohlen nach Schweingruber (1990a; 1990b) erfolgte zudem am Geographischen Institut der Johannes Gutenberg-Universität Mainz. Die Proben für die mikromorphologischen Untersuchungen wurden mit Oldopal P80-21 imprägniert, geschnitten und auf eine Dicke von 30 µm poliert (Beckmann 1997). Die Untersuchungen erfolgten mit einem Polarisationsmikroskop der Firma Zeiss (Axioskop 40) unter 50 bis 400-facher Vergrößerung unter linearen (PPL) und gekreuzten Polarisatoren (XPL) sowie unter Auflicht (OIL). Für die Beschreibungen der Dünnschliffe wurde die Terminologie nach Bullock u.a. (1985) und Stoops (2003) verwendet.

Weitere bodenchemischen Laboranalysen wurden für ausgewählte Proben an den Geographischen Instituten der Johannes Gutenberg-Universität Mainz und der Universität zu Köln durchgeführt. Zur Bestimmung

des Gesamtkohlenstoffes (C_t) wurde nach einer Salzsäurebehandlung ein Vario EL Cube Elementar Analyser unter Verwendung der DIN ISO 10694 eingesetzt. Bei den Proben der Aufschlüsse IW-A11 bis IW-A13 wurden die organischen Kohlenstoffgehalte auch mittels Glühverlust nach 4 Stunden bei 550°C bestimmt und mit dem Kristallwasserkorrekturfaktor von 0,1 pro Massenprozent Tongehalt korrigiert (Blume/Stahr/Leinweber 2011, 132). Da die Proben alle frei von Karbonaten sind, ist der Gesamtkohlenstoff mit den organischen Kohlenstoffgehalten nahezu identisch. Die Bestimmung der pH-Werte erfolgte unter Verwendung von CaCl und einem pH inoLab 720 nach VDLUFA MB Bd.1. Die Phosphatgehalte (P_2O_5) wurden mittels Calcium-Aacetat-Lactat-Auszug (CAL) nach VDLUFA MB Bd. 1, A 6.2.1.1, unter Verwendung eines Unicam 5625 uv/vis Spectrometers bestimmt. Die Korngrößenbestimmungen erfolgten am Geographischen Institut der Universität zu Köln mittels eines Laserdiffraktionspektrometers vom Typ Beckman Coulter LS 13320 unter Verwendung der LS 13320 v. 6.01 Software.

Datierungen

Insgesamt 17 Pflanzenreste und Holzkohlen wurden am Institut für Geologie und Mineralogie der Universität zu Köln AMS- ^{14}C datiert (**Anhang Tab. 1**). Die Kalibration der Daten in ein Kalenderdatum erfolgte mithilfe der Software OxCal v. 4.2 (Bronk Ramsey 2014) und der IntCal13-Datenbank (Reimer u. a. 2013). Hier werden ausschließlich kalibrierte Alter mit einem 2σ -Vertrauensintervall angegeben.

Mittels optisch stimulierter Lumineszenz (OSL) wurde die Altersbestimmung von insgesamt 31 Proben (**Anhang Tab. 2**) nach dem SAR-Protokoll (single-aliquot regenerative dose) (Murray/Wintle 2000) am Geographischen Institut der Humboldt-Universität zu Berlin durchgeführt. Als Messgerät kam ein Risø TL/OSL-DA-15C/D zum Einsatz (Quellenstärke zum Zeitpunkt der Messung: 0.097 ± 0.003 Gy/s.). Folgende Messparameter wurden verwendet: 10s Vorheizen bei 220 oder 240°C; Vorheizen der Testdosis; 160°C, 0s; Ausleuchtzeit: 40s; Stimulation: 470 ± 30 nm (blaue Dioden) bei 125°C; Detektion: 330 ± 40 nm (Filter U 340, nahes UV); Auswertung der OSL-Ausleuchtkurven: Frühes Leuchten von 0-0,48s; Hintergrundabzug von 36-40s; verwendete Software: Adele 1.06; Luminescence Analyst 4.12, R: Luminescence Package 0.3.2. Für die Dosisleistungsberechnung wurden, sofern entnommen, die Radionuklid- und Wassergehalte benachbarter Schichten mitberücksichtigt. Die Wassergehalte wurden am frischen Probenmaterial kurz nach der Probennahme bestimmt. Diese Wassergehalte wurden auch für die Dosisleistungsberechnung herangezogen. Bei Proben, bei denen nur sehr wenig Material zur OSL-Probenaufbereitung zur Verfügung stand (z. B. Bohrkernen), wurde die Dosisleistung ausschließlich an den jeweils benachbarten Schichten bestimmt. Grundsätzlich galt die Annahme, dass geringere Kornzahlen pro Aliquot zutreffendere OSL-Alter ergeben, weshalb in der Regel die an größerem Quarz bzw. die an 1 mm-Aliquots bestimmten Paläodosen verwendet wurden. Lediglich wenn nicht genügend grobes Material vorhanden war oder nicht genügend Aliquots ausgewertet werden konnten, wurde auf die Ergebnisse der feineren Quarzfaktion zurückgegriffen. Zur Paläodosisberechnung wurde das Central Age Model (CAM) bzw. das Minimum Age Model (MAM) angewandt, wobei für sigma b (overdispersion) ein Wert von 0,1 zugelassen wurde (Galbraith u. a. 1999). Die hier dargestellten OSL-Ergebnisse liegen in einem Vertrauensintervall von 1σ (68,3 %) in Bezug auf die Paläodosis (ED).

Die archäologische Altersbestimmung der Keramikbruchstücke erfolgte im Kompetenzbereich Vulkanologie, Archäologie und Technikgeschichte des Römisch-Germanischen Zentralmuseums (**Anhang Tab. 3**).

Schicht (Probe)	Labor-Nr. Col #	Material	^{14}C age BP	$\delta^{13}\text{C}$	cal. BC/AD* (2 σ)	rW**
IW-AM-12	1462.1.1	Samenkapseln (<i>Sambucus nigra</i> , unverkohlt)	1706 ± 29	-27,6	255-407 AD	95,4 %
IW-AM-14	1458.1.2	Holzkohle	893 ± 33	-28,8	1040-1110 AD 1116-1216 AD	37,8 % 57,6 %
IW-A3-5a-V	1461.1.2	Holzkohle (<i>Populus</i> spec.)	1981 ± 29	-27,6	44 BC-75 AD	95,4 %
IW-A3-9	1460.1.2	Holzkohle	1834 ± 33	-28,3	85-249 AD	95,4 %
IW-A3-14-HK1	1456.1.1	Holzkohle	1777 ± 33	-31,1	135-340 AD	95,4 %
IW-A3-15-HK2	1459.1.2	Holzkohle (<i>Fraxinus</i> spec.)	1756 ± 33	-26,8	143-151 AD 170-193 AD 211-388 AD	0,7 % 2,6 % 92,1 %
IW-A4-8-HK3	1457.1.2	Pflanzenreste (nicht bestimmbar, unverkohlt)	923 ± 33	-26,9	1026-1185 AD	95,4 %
IW-A5-HK1	1941.1.1	Holzkohle	2290 ± 38	-26,5	406-349 BC 309-209 BC	54,6 % 40,8 %
IW-A7-3-HK3	1942.1.1	Holzkohle	957 ± 36	-25,6	1016-1163 AD	95,4 %
IW-A7-6-HK5	2626.1.1	Holzkohle	957 ± 32	-26,2	1021-1156 AD	95,4 %
IW-A13-8-HK8	2631.1.2	Holzkohle (<i>Fagus</i> spec.)	1596 ± 33	-29,5	398-542 AD	95,4 %
IW-L1-K2	1257.1.1	Holzkohle	2471 ± 33	-16,9	764-680 BC 673-484 BC 466-416 BC	28,3 % 58,3 % 8,8 %
IW-SH6	2394.1.1	Holzkohle	1607 ± 34	-29,0	389-541 AD	95,4 %
Lu-A3-4a-HK1	2628.1.1	Holzkohle (<i>Fagus</i> spec.)	1865 ± 35	-24,1	71-235 AD	95,4 %
Lu-A5-5-HK1	2629.1.1	Holzkohle (<i>Quercus</i> spec.)	2138 ± 34	-26,4	345-292 BC 231-53 BC	19,1 % 76,3 %
Lu-A8-3-HK1	2630.1.2	Holzkohle (<i>Quercus</i> spec.)	1596 ± 33	-29,5	1085-1064 BC 1059-893 BC 874-851 BC	1,7 % 91,7 % 2,0 %
Lu-L6-140	1463.1.1	Holzkohle	3519 ± 32	-27,7	1929-1751 BC	95,4 %

Anhang Tab. 1 Ergebnisse der AMS- ^{14}C -Datierungen im Segbachtal.

* 2 σ -kalibriert nach OxCal v. 4.2 (Bronk Ramsey 2014) und IntCal13-Datenbank (Reimer u.a. 2013)

** rW: relative Wahrscheinlichkeit der jeweiligen Altersintervalle berechnet nach Reimer u.a. (2013)

Proben-Nr.	Labor-Nr.	Entnahmetiefe [cm u. GOK]	U-238 [ppm] (a)	Th-232 [ppm] (a)	Kosmische Dosisleistung [Gy/ka] (b)	Wassergehalt [%] (c)	Dosisleistung (D_o) [Gy/ka]	Korngröße (grob) [µm]	Paläodosis (D_e) 2 mm-Aliquots, (grob) [Gy] (d)	Paläodosis (D_e) 1 mm-Aliquots [Gy] (d)	Overdispersion (OD) [%]	OSL-Alter [ka] (e)
W-AM-10	HUB-0173	120	2,27 ± 0,11	10,02 ± 0,50	2,88 ± 0,14	0,2 ± 0,01	15,0 ± 5,0	3,64 ± 0,27	90-200	8,59 ± 0,16	4,1	2,36 ± 0,17
W-AM-11	HUB-0174	160	2,45 ± 0,12	10,82 ± 0,54	2,88 ± 0,14	0,2 ± 0,01	20,9 ± 5,0	3,53 ± 0,26	90-200	8,27 ± 0,18	9,2	2,34 ± 0,17
W-AM-23	HUB-0176	120	2,55 ± 0,13	9,53 ± 0,48	3,14 ± 0,16	0,2 ± 0,01	13,3 ± 4,0	3,94 ± 0,28	90-200	3,43 ± 0,12	9,8	0,87 ± 0,06
W-AM-26	HUB-0175	70	1,87 ± 0,09	8,85 ± 0,44	2,87 ± 0,14	0,21 ± 0,01	10,4 ± 4,0	3,64 ± 0,27	90-200	3,60 ± 0,20	12,6	0,99 ± 0,09
W-A1-5	HUB-0171	70	3,77 ± 0,19	12,04 ± 0,60	0,21 ± 0,01	19,4 ± 5,0	3,73 ± 0,27	90-200	3,95 ± 0,13	9,5	1,06 ± 0,08	
W-A1-7	HUB-0172	140	2,65 ± 0,13	11,67 ± 0,58	2,68 ± 0,13	0,2 ± 0,01	18,5 ± 5,0	3,55 ± 0,26	90-200	8,65 ± 0,18	6,4	2,44 ± 0,18
W-A3-5	HUB-0264	210	2,19 ± 0,11	8,35 ± 0,42	3,20 ± 0,16	0,19 ± 0,01	32,9 ± 5,0	3,18 ± 0,21	90-200	7,34 ± 0,23	7,45 ± 0,13	6,62 ± 0,84
W-A3-6	HUB-0265	200	1,78 ± 0,09	6,59 ± 0,33	3,96 ± 0,20	0,19 ± 0,01	22,3 ± 5,0	3,81 ± 0,26	90-200	7,58 ± 0,74	10,06 ± 0,74	7,49 ± 0,72
W-A3-7	HUB-0266	225	1,67 ± 0,08	6,21 ± 0,31	3,75 ± 0,19	0,19 ± 0,01	18,2 ± 5,0	3,79 ± 0,26	90-200	7,87 ± 0,48	9,56 ± 0,40	7,19 ± 0,66
W-A3-10	HUB-0267	195	2,63 ± 0,13	9,84 ± 0,49	2,85 ± 0,14	0,19 ± 0,01	15,1 ± 5,0	3,56 ± 0,25	90-250	7,48 ± 0,21	8,38 ± 0,22	6,66 ± 0,63
W-A3-15A	HUB-0269	180	2,24 ± 0,11	9,87 ± 0,49	2,19 ± 0,11	0,19 ± 0,01	19,8 ± 5,0	2,92 ± 0,20	90-200	3,44 ± 0,26	3,51 ± 0,28	3,83 ± 0,42
W-A3-16	HUB-0270	90	2,53 ± 0,13	9,85 ± 0,49	2,44 ± 0,12	0,21 ± 0,01	17,9 ± 5,0	3,14 ± 0,22	90-250	3,44 ± 0,26	3,51 ± 0,28	26,8
W-A4-8	HUB-0271	170	2,92 ± 0,15	10,74 ± 0,54	2,51 ± 0,13	0,2 ± 0,01	29,2 ± 5,0	3,00 ± 0,2	90-250	3,29 ± 0,33	3,80 ± 0,37	3,97 ± 0,49
W-A4-9	HUB-0272	150	2,64 ± 0,13	10,60 ± 0,53	2,49 ± 0,12	0,2 ± 0,01	24,7 ± 5,0	3,05 ± 0,22	90-250	3,45 ± 0,12	2,85 ± 0,34	3,52 ± 0,43
W-A4-12	HUB-0273	90	3,09 ± 0,15	11,43 ± 0,57	2,27 ± 0,11	0,21 ± 0,01	35,6 ± 5,0	2,77 ± 0,18	90-250	2,09 ± 0,63	2,62 ± 0,20	16,4

Anhang Tab. 2 Ergebnisse der OSL-Datierungen. (a) Uran-238- und Thorium-232-Gehalte wurden mittels Gammapektrometrie (Reinstgermanium-Detektor) bestimmt aus der Messung der Aktivitäten folgender natürlicher Tochterklide: U-238: Th-234 (63,3keV), U-234 (53,2keV), Ra-226 (186,1keV), Pb-214 (295,2keV, 351,9keV), Bi-214 (609,3keV, 1120,3keV, 1764,5keV), Pb-210 (46,5keV). Th-232: Ac-228 (338,3keV, 911,12keV, 969,0keV), Pb-212 (238,6keV), Bi-212 (727,3keV), Ti-208 (583,2keV). K-40: 1461,0keV. Für die Berechnung der äquivalenten U-238- und Th-232-Gehalte wurde das arithmetische Mittel aller gemessenen Tochterklide verwendet und ein einheitlicher Fehler von ± 5 % angenommen.

(b) Berechnet in Adele 1,06 in Abhängigkeit von der geographischen Position (50,5°N, 7°E), der Höhe über dem Meer (285 m) und der halben Erthalmetiefe.

(c) Wassergehalt in % des Trockengewichtes nach 24-stündiger Oftentrocknung bei 105°C. Zur Dosisleistungs-Berechnung wurde ein einheitlicher Fehler von ± 5 %, bei Wassergehalten <15 % von ± 4 % angenommen.

(d) Die Paläodosen wurden mit dem Central Age Model (CAM) nach Galbraith u.a. (1999) berechnet. Es wurden 24 bis 48 Aliquots pro Probe gemessen (1 mm- und 2 mm-Aliquots mit ca. 50 bzw. 200 Körnern pro Aliquot bei grobem Quarz), angegeben ist die 1σ-Unsicherheit (Standardfehler). Nicht unterstrichene Werte wurden mit dem CAM berechnet, unterstrichene Werte mit dem MAM. Die Overdispersion (Überstreuung) wurde im MAM mit sigma b = 0,1 angenommen, was sich an den mit dem CAM ermittelten Werten für Paläodosisverteilungen relativ gut gebleichter Proben orientiert. Für die Altersberechnung wurden die fett gedruckten Paläodosiswerte herangezogen.

(e) Die OSL-Alter beziehen sich auf ein 1σ-Intervall der Paläodosis, Bezugszeitpunkt ist das Messjahr.

Proben-Nr.	Labor-Nr.	Entrahmeh-tiefe [cm u. GOK]	U-238 [ppm] (a)	Th-232 [ppm] (a)	Kosmische Dosis-leistung [Gy/ka] (b)	Wasser-gehalt [%] (c)	Dosis-leistung (D ₀) [Gy/ka]	Korngröße (grob) [μm]	Paläodosis (D _e) 2 mm-Ali-quot, (grob) [Gy] (d)	Paläodosis (D _e) 2 mm-Ali-quot, (fein) 63-90 μm (fein) [Gy] (d)	Overdis-persion (OD) [%]	OSL-Alter [ka] (e)	
IW-A4-14	HUB-0274	60	2,71 ± 0,14	9,36 ± 0,47	2,81 ± 0,14	0,21 ± 0,01	19,5 ± 5,0	3,38 ± 0,16	0,22 ± 0,06	0,40 ± 0,06	42,5	0,07 ± 0,02	1950 ± 20 AD
IW-A7-7	HUB-0453	225	1,96 ± 0,1	8,53 ± 0,43	2,32 ± 0,12	0,19 ± 0,01	11,7 ± 4,0	3,12 ± 0,19	90-250	3,21 ± 0,32 (grob)	13,8	1,03 ± 0,12	980 ± 120 AD
IW-A11-2	HUB-0454	170	1,97 ± 0,1	8,15 ± 0,41	2,91 ± 0,15	0,2 ± 0,01	30,8 ± 5,0	3,04 ± 0,2	90-200	3,92 ± 0,41 (grob)	16,0	1,29 ± 0,16	720 ± 160 AD
IW-A12-1	HUB-0455	180	2,23 ± 0,11	10,37 ± 0,52	2,44 ± 0,12	0,19 ± 0,01	21,5 ± 5,0	3,1 ± 0,22	90-200	7,74 ± 0,79	15,7	2,50 ± 0,31	480 ± 310 BC
IW-A12-5	HUB-0456	120	2,76 ± 0,14	10,8 ± 0,54	2,41 ± 0,12	0,2 ± 0,01	20,8 ± 5,0	3,23 ± 0,24	90-200	5,58 ± 0,53	22,9	1,73 ± 0,21	280 ± 210 AD
IW-A13-5	HUB-0457	190	2,03 ± 0,1	9,45 ± 0,47	2,75 ± 0,14	0,19 ± 0,01	19,0 ± 5,0	3,33 ± 0,24	90-200	7,62 ± 0,62	15,0	2,29 ± 0,25	280 ± 250 BC
IW-A13-9	HUB-0458	70	1,99 ± 0,1	9,12 ± 0,46	2,57 ± 0,13	0,21 ± 0,01	15,3 ± 5,0	3,28 ± 0,24	90-200	3,94 ± 0,16	10,2	1,20 ± 0,10	810 ± 100 AD
IW-S3-9	HUB-0260	0,80	2,51 ± 0,13	10,50 ± 0,53	2,62 ± 0,13	0,21 ± 0,01	11,2 ± 4,0	3,64 ± 0,24	90-250	8,65 ± 0,88 (grob)	22,8	2,38 ± 0,29	360 ± 290 BC
IW-S3-10/11	HUB-0261	1,10	2,66 ± 0,13	10,91 ± 0,55	2,81 ± 0,14	0,2 ± 0,01	12,7 ± 4,0	3,70 ± 0,24	90-250	6,1	2,46 ± 0,17	450 ± 390 BC	
IW-S7-2	HUB-0299	0,40	2,21 ± 0,11	8,17 ± 0,41	3,25 ± 0,16	0,21 ± 0,01	7,9 ± 4,0	3,99 ± 0,26	90-250	9,94 ± 1,31 (grob)	17,2	1,20 ± 0,17	360 ± 300 BC
IW-S7-4	HUB-0300	1,00	2,46 ± 0,12	9,39 ± 0,47	3,35 ± 0,17	0,2 ± 0,01	10,8 ± 4,0	4,10 ± 0,27	90-250	13,26 ± 1,14	57,98 ± 4,34	1,26 ± 0,17	1300 ± 50 AD
LU-A1-13	HUB-0179	0,90	2,65 ± 0,13	11,00 ± 0,55	3,71 ± 0,19	0,2 ± 0,01	13,6 ± 4,0	4,52 ± 0,29	90-200	6,4	0,71 ± 0,05	1080 ± 1260 BC	
LU-A3-3	HUB-0459	160	2,08 ± 0,1	9,87 ± 0,49	2,81 ± 0,14	0,19 ± 0,01	15,5 ± 5,0	3,56 ± 0,26	90-200	20,78 ± 0,65	4,7	5,83 ± 0,46	3820 ± 460 BC
Lu-L6-108	HUB-0301a	108	2,53 ± 0,13	10,09 ± 0,50	3,15 ± 0,16	0,2 ± 0,01	16,1 ± 5,0	3,77 ± 0,26	90-250	6,17 ± 0,66 (grob)	28,0	1,78 ± 0,23	230 ± 230 AD
Lu-L6-120	HUB-0301	120	2,14 ± 0,11	8,78 ± 0,44	2,91 ± 0,15	0,2 ± 0,01	23,9 ± 5,0	3,19 ± 0,21	90-250	7,84 ± 0,68	8,48 ± 0,29	11170 ± 1870 BC	
Lu-L6-134	HUB-0301b	134	2,36 ± 0,12	8,26 ± 0,41	2,62 ± 0,13	0,19 ± 0,01	37,7 ± 5,0	2,68 ± 0,17	90-250	44,63 ± 3,16	40,34 ± 5,08 (grob)	13,18 ± 1,88	12750 ± 2060 BC
Lu-L6-175	HUB-0302a	175	2,14 ± 0,11	8,78 ± 0,44	2,91 ± 0,15	0,2 ± 0,01	23,9 ± 5,0	3,19 ± 0,21	90-250	3,06 ± 0,2	90-250	51,48 ± 6,39	40,0 ± 2,06
Lu-L6-185	HUB-0302	185	2,31 ± 0,12	9,83 ± 0,49	2,89 ± 0,14	0,19 ± 0,01	15,9 ± 5,0	3,52 ± 0,25	90-250	38,6 ± 5,0	3,57 ± 0,23	3,49 ± 0,22	55,6 ± 5,0
Lu-L6-195	HUB-0302b	195	4,68 ± 0,23	22,62 ± 1,13	2,40 ± 0,12	0,18 ± 0,01	38,6 ± 5,0	3,57 ± 0,23	90-250	55,6 ± 5,0	2,02 ± 0,12	14,76 ± 2,06	
Lu-L6-260	HUB-0304a	260	12,87 ± 0,19	1,33 ± 0,64	1,33 ± 0,07	0,18 ± 0,01	55,6 ± 5,0	3,49 ± 0,22	90-250	51,48 ± 6,39	11170 ± 1870 BC		
Lu-L6-280	HUB-0304	280	3,87 ± 0,19	12,87 ± 0,64	1,33 ± 0,07	0,18 ± 0,01	55,6 ± 5,0	3,49 ± 0,22	90-250	51,48 ± 6,39	11170 ± 1870 BC		

»Im Winkel«

Inv.-Nr. 2010/011/0000/...	Aufschluss / Fundlager (Schicht) / Position	Gegenstand / Alter
1367 [1]	IW-A1; 30 cm Tiefe	1 WS, verwitterte Oberfläche; römisch
1367 [2]	IW-A1; 30 cm Tiefe	2 Ziegelfragmente; römisch
1368	IW-A1; 32 cm Tiefe	1 WS Reibschnüffel; 1 WS Soldatenteller(?); römisch
1369	IW-A1; 40-43 cm Tiefe; K1a	1 WS, Mayener Ware; römisch
1370	IW-A1; 55 cm Tiefe	1 RS Teller Alzei 34/29 mit einbiegendem Rand, Mayener Ware, stark beschädigt; 4. Jh./Anfang 5. Jh.; vgl. Hunold 2011, Abb. 153, 434-443
1371	IW-A1; 56 cm Tiefe	3 Ziegelfragmente; römisch
1372 [1]	IW-A1; 60 cm Tiefe	1 WS Mayener Ware; römisch
1372 [2]	IW-A1; 60 cm Tiefe	1 Ziegelfragment; römisch
1373	IW-A1; 60 cm Tiefe	Ziegelfragmente
1374	IW-A1; 70 cm Tiefe	1 RS Teller Alzei 34/29 mit einbiegendem Rand, Mayener Ware; 4. Jh./Anfang 5. Jh.; wie Hunold 2011, Abb. 153, 443. – 1 WS Maye- ner Ware; römisch
1375	IW-A1; 70 cm Tiefe	1 WS, rauwandig tongrundig; römisch
1376	IW-A1; 70 cm Tiefe	7 Ziegelfragmente; römisch
1377	IW-A1; 90 cm Tiefe	1 abgeplatztes Keramikfragment, rauwandig-tongrundig; 1 WS mit abgerollter Oberfläche; römisch
1378	IW-A1; 110 cm Tiefe	5 Ziegelbröckchen; römisch
1379	IW-A1; 155 cm Tiefe	1 RS von Schale; mittel- bis spätlatènezeitlich
1380	IW-A3-15	1 RS von Reibschnüffel, Mayener Ware; 1 WS Mayener Ware; 1 BS Mayener Ware; römisch
1381	IW-A3-15	1 Amphorenscherbe; römisch
1382	IW-A3-16	2 WS Mayener Ware; römisch
1383	IW-A3-16	1 Henkel, Mayener Ware; römisch
1384	IW-A3; Abraum	1 RS Topf Niederbieber 104, Mayener Ware; römisch
1385	IW-A3; Abraum	1 RS von Schüssel, helle Mayener Ware; 4 WS helle Mayener Ware; 1 WS Becher, Glanztonware; 1 WS Terra Sigillata oder Soldatenteller; römisch
1386	IW-A3; Abraum	1 RS Bauernkeramik des 18./19. Jhs., innen glasiert; 2 WS unbestimmt
1387	IW-A3; Abraum	1 Ziegelfragment
1388	IW-A3; Bachbett	1 WS urgeschichtlicher Machart, außen und innen gut geplättet; Latènezeit oder älter
1389	IW-A4-8	1 RS Henkeltopf Alzei 30, Mayener Ware; 4. Jh.
1390	IW-A4-8	2 Ziegelfragmente; römisch
1391	IW-A4-8	2 Ziegelfragmente; römisch
1392	IW-A4-8	8 Ziegelfragmente; römisch
1393	IW-A4-8	2 Ziegelfragmente; römisch
1394	IW-A4-9	2 Ziegelfragmente; römisch
1395	IW-A4-9/8	1 WS helle Mayener Ware; römisch
1396	IW-A4-8	7 Ziegelfragmente; römisch
1397	IW-A4-8	2 Ziegelfragmente, 1 Bimskörnchen

Anhang Tab. 3 Mendig, »Im Winkel« und Mendig, »Lungenkärchen«. Archäologische Funde aus den Aufschlüssen.

Die Funde aus der *villa* »Im Winkel« werden bei der GDKE Rheinland-Pfalz in Koblenz unter der Eingangsnummer 2011:011 verwahrt, die der *villa* »Lungenkärchen« unter der Eingangsnummer 2010:010. In die Inventarnummer geht dann noch der Ziffernblock 0000 sowie die Fundzettelnummer ein. An die Bezeichnung der Aufschlüsse »Im Winkel« (IW-A1; ...) und »Lungenkärchen« (LU-A3; ...) ist in einigen Fällen noch eine weitere Nummer angehängt (z. B. bei IW-A4-8), die angibt, aus welcher Schicht innerhalb des Profils der betreffende Fund stammt. Im Fall von Schnitt Lu-A3 sind das die Schichtnummern der Feldzeichnung, sodass die aktuelle Schichtzuordnung in Klammern ergänzt ist. Zusätzlich sind teils auch noch Kürzel angegeben (K1, K1a, ...), mit denen die Position der Scherben auf den im Gelände erstellten Profilzeichnungen vermerkt ist. – Abkürzungen: **BS** Bodenscherbe; **RS** Randscherbe; **WS** Wandscherbe.

Inv.-Nr. 2010/011/0000/...	Aufschluss / Fundlager (Schicht) / Position	Gegenstand / Alter
1398	IW-A4; Lesefund	1 WS unbestimmt
1399	IW-A4-13	Insektenspuren(?) in Erdprobe
1400	IW-A5-5; K1	1 RS von Dolium, 1. Jh. n. Chr.
1401	IW-A5-5; K2	18 WS, 2 Fragmente glattwandig tongrundig; römisch
1402	IW-A5-5; K2	1 WS glattwandig tongrundig; römisch
1403	IW-A6-5; K5	1 WS marmorierte Ware; römisch (3. Jh.)
1404	IW-A6-5; K7	1 Ziegelbröckchen, 2 Teile; römisch
1405	IW-A6-6; K1	1 RS Alzei 34, Mayener Ware; 4. Jh.
1406	IW-A6-6; K2	1 RS Niederbieber 89, Mayener Ware; 3. Jh.
1407	IW-A6-6; K4	2 Ziegelfragmente; römisch
1408	IW-A6-6; K6	1 Keramik- oder Ziegelsplitter; unbestimmt
1409	IW-A6-6; K3	2 Ziegelfragmente; römisch
1410	IW-A11-1; K15	1 RS Teller mit einbiegendem Rand, Hofheim 56, vgl. Kiessel 2009, 309 Taf. 7, 63; Belgische Ware; 1./2. Jh.
1411	IW-A11-1; K9	1 RS Becher mit kolbenförmigem Rand, Imitation von Terra Sigillata; vgl. Kiessel 2009, 296 f. Taf. 5, 43; römisch
1412	IW-A11-1; K3	1 WS latèneartige Keramik; spätlatènezeitlich bis 1. Jh. n. Chr.
1413	IW-A11-1; K2	1 BS leicht rauwandiger Keramik; römisch
1414	IW-A11-1; K14	1 WS urgeschichtliche Keramik
1415	IW-A11-1; K1	1 WS leicht rau, glattwandig tongrundige Keramik
1416	IW-A11-1; K12	1 WS urgeschichtliche Keramik
1417	IW-A11-1; K13	1 WS rauwandig tongrundig; römisch
1418	IW-A11-1; K26	1 WS glattwandig tongrundig; römisch
1419	IW-A11-1; K23	1 WS grob gemagert, mit stark verwitterter Oberfläche; römisch
1420	IW-A11-1; K24	1 WS glattwandig tongrundig; römisch
1421	IW-A11-2; K6	1 kl. Fragment, latèneartige Keramik; spätlatènezeitlich bis 1. Jh. n. Chr.
1422	IW-A11-2; K7	1 Ziegelfragment; römisch
1423	IW-A11-2; K8	1 WS urgeschichtlicher Machart; latènezeitlich
1424	IW-A11-3; K5	1 RS Deckel Niederbieber 120 a, helle Mayener Ware; römisch
1425	IW-A11-3; K17	1 Keramiksplitter; unbestimmt
1426	IW-A11-3; K18	1 Ziegelfragment; römisch
1427	IW-A11-3; K19	1 WS rauwandig tongrundig; unbestimmt
1428	IW-A11-3; K20	1 WS helle Mayener Ware; 2./3. Jh.
1429	IW-A11-4; K21	1 WS glattwandig tongrundig; römisch
1430	IW-A11-4; K22	1 WS helle Mayener Ware, 2./3. Jh.
1431	IW-A11-4; K27	1 Backenzahnfragment von Schaf oder Ziege
1432	IW-A11-4; K25	1 Dachschieferplatte; römisch
1433	IW-A11-4a; K4	1 Ziegelfragment; römisch
1434	IW-A11-4; K10	1 Ziegelbröckchen; römisch
1435	IW-A12-1; K11	1 WS latèneartige Keramik; spätlatènezeitlich bis 1. Jh. n. Chr.
1436	IW-A12-1; K12	1 WS urgeschichtlicher Machart; latènezeitlich
1437	IW-A12-1; K13	1 WS urgeschichtlicher Machart; latènezeitlich
1438	IW-A12-4; K4	1 WS ohne erhaltene Oberfläche; römisch
1439	IW-A12-5; K1	1 zerbrochene WS, feine römische Ware (Terra Sigillata?), stark abgerollt; römisch
1440	IW-A12-5; K7	1 RS Terra Sigillata mit geringen Resten der Oberfläche; römisch
1441	IW-A12-5; K8	1 WS urgeschichtlicher Machart; latènezeitlich
1442	IW-A12-5; K10	1 WS urgeschichtlicher Machart; latènezeitlich
1443	IW-A12-5; K14	1 WS urgeschichtlicher Machart; latènezeitlich

Inv.-Nr. 2010/011/0000/...	Aufschluss / Fundlager (Schicht) / Position	Gegenstand / Alter
1444	IW-A12-5; K15G	1 WS dünnwandige Keramik mit rotem Überzug; römisch
1445	IW-A12-5; K17	1 BS Soldatenteller; römisch
1446	IW-A12-5b; K5	1 BS von Teller, verbrannt; römisch
1447	IW-A13-5; K1	1 Ziegelfragment; römisch
1448	IW-A13-5; K5	1 WS rauwandig tongrundig (4 Teile); römisch
1449	IW-A13-6; K8	1 Tuffbrocken (5,6cm x 5,5cm x 2,8cm)
1450	IW-A13-6; K9G	6 Ziegelfragmente; römisch
1451	IW-A13-8; K7	1 Ziegelfragment; römisch
1452	IW-A13-8; K11G	1 Ziegelfragment; römisch
1453	IW-A13-9; K6G	1 WS urgeschichtlicher Machart; latènezeitlich
1038-1056; 1317-1322	IW-AM/Matronenprofil; K1-K24	24 WS und Fragmente urgeschichtlicher Machart; spätlatènezeitlich bis 1. Jh. n. Chr.
1323-1327	IW-AM/Matronenprofil; Z1-Z5	5 Ziegelfragmente; römisch
1454	IW-S7; 1	1 WS urgeschichtlicher Machart; spätlatènezeitlich
1455	IW-S7; Abraum	1 WS Glanztonware (Becher)

»Lungenkärchen«

Inv.-Nr. 2010/010/0000/...	Aufschluss / Fundlager (Schicht) / Position	Gegenstand / Alter
1138	LU-A3-2b; K2 (jetzt Schicht 5)	1 WS; neuzeitlich
1139	LU-A3-1; K3 (jetzt Schicht 4c)	1 WS urgeschichtlicher Machart; latènezeitlich
1140	LU-A3-2b; K4 (jetzt Grenze Schichten 5 und 4)	1 Ziegelfragment; römisch
1141	LU-A3-2; K5 (jetzt Schicht 4)	1 WS von Amphore; römisch
1142	LU-A3-2b; K6 (jetzt Schicht 5)	1 BS von Schüssel/Teller, Terra Sigillata, südgallisch?; römisch
1143	LU-A3-2bG; K7 (jetzt Schicht 5)	1 RS Hofheim 66 (Honigtopf), glattwandig tongrundig, au- ßen/innen: hellchromgelb, Bruch: hellorange, fein, Dm. 15 cm
1144	LU-A3-2bG; K8 (jetzt Schicht 5)	1 WS urgeschichtlicher Machart; latènezeitlich oder älter
1145	LU-A3-2bG; K9 (jetzt Schicht 5)	1 WS urgeschichtlicher Machart; latènezeitlich
1146	LU-A3-1G; K10 (jetzt Schicht 3)	1 WS urgeschichtlicher Machart; latènezeitlich oder älter
1147	LU-A3-1S; K11 (jetzt Schicht 3, Stirnwand)	1 WS urgeschichtlicher Machart; latènezeitlich oder älter
1148	LU-A4-1; K1 (jetzt Schicht 3)	1 WS urgeschichtlicher Machart; latènezeitlich oder älter
1149	LU-A4-3; K2 (jetzt Schicht 5)	1 WS Mayener Ware ME; karolingisch, 9. Jh.
1150	LU-A8-3; K1	2 WS urgeschichtlicher Machart; latènezeitlich oder älter
1151	LU-A8-3; K2MISCH	1 WS urgeschichtlicher Machart, innen stark geplättet, von bauchiger Schale der Urnenfelderkultur; 1 WS urgeschichtli- cher Machart; latènezeitlich oder älter
1152	LU-A8-5; K3b	2 WS urgeschichtlicher Machart, auf der Innenseite geplättet; latènezeitlich oder älter
1153	LU-A3-1; Knochen 1 (jetzt Schicht 4a)	Unterkieferfragment, Große Schaf/Ziege
1154	LU-A3-1G; Knochen 2 (jetzt Schicht 3)	Oberkieferbackenzahn Schaf/Ziege, M3 sup. sin., 2 Knochen- fragmente
1155	LU-A3-2bG; Knochen 3 (jetzt Schicht 5)	Zahnfragment; Große Oberkieferbackenzahn Schaf/Ziege
1156	LU-A6-4; Knochen	Knochenfragment, Tibia?, Große Hase/Hausgans; zersplittet und stark verwittert

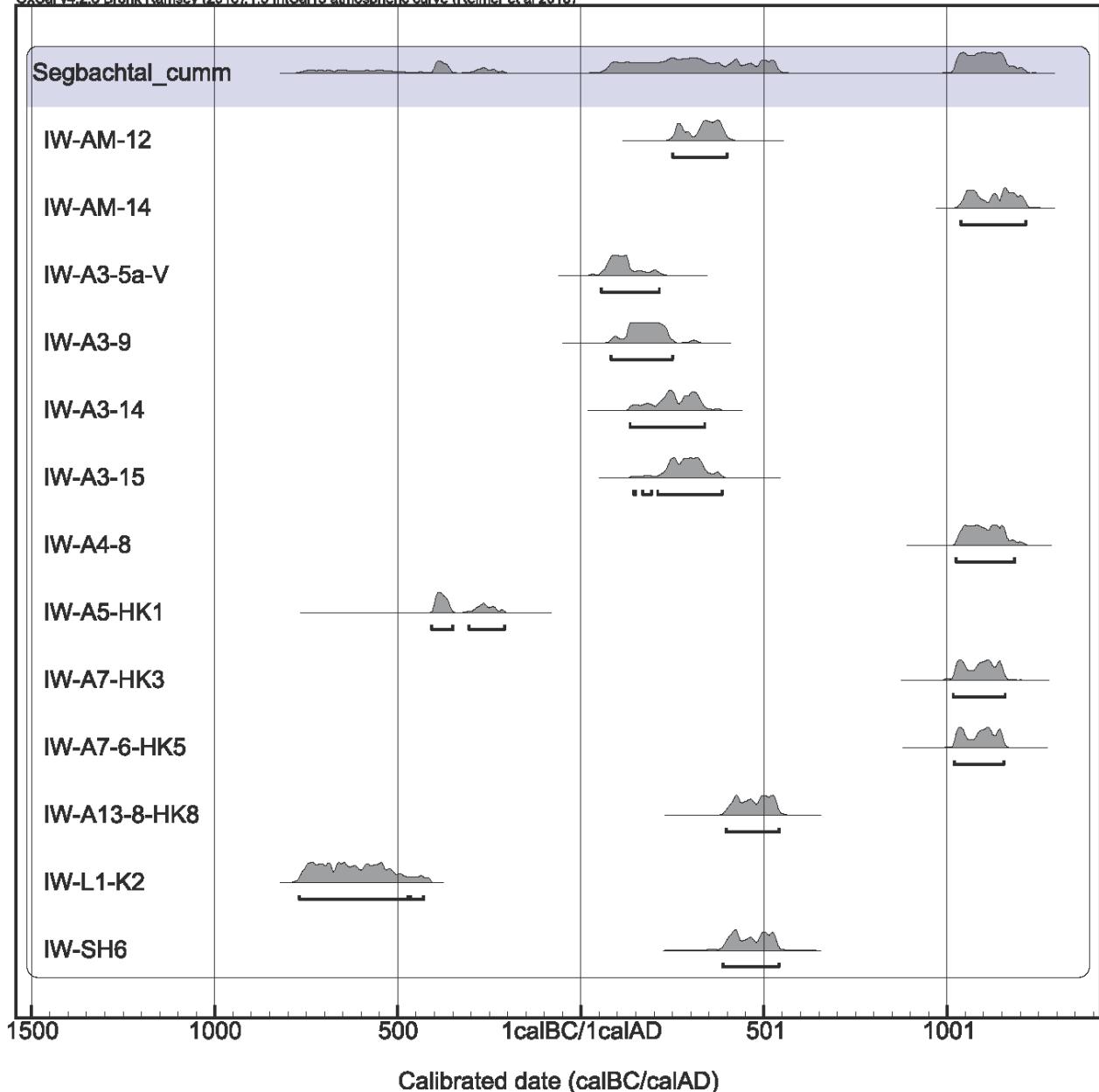
Anhang Tab. 3 (Fortsetzung)

ERGEBNISSE DER GEOARCHÄOLOGISCHEN ANALYSEN IM SEG BACHTAL

Allgemeine Ergebnisse zu den Datierungen

Ein zentraler Anhaltspunkt für die Rekonstruktion der Landschaftsentwicklung im Segbachtal stellen die archäologischen und radiometrischen Datierungen dar. Von den über 100 Keramik- und Ziegelbruchstücken und den 17 ^{14}C -Proben, die aus den Aufschlüssen und Bohrungen im Segbachtal entnommen wurden, weisen die meisten Proben ein römerzeitliches Alter auf (Anhang Tab. 1). Anhang Abb. 1 zeigt eine grafische Übersicht zu den Ergebnissen der ^{14}C -Datierungen. Die Alter der Artefakte sind direkt in den jeweiligen nachfolgenden Aufschlüssen und Bohrungen verzeichnet. Bei deren Interpretation ist zu berücksichtigen, dass Artefakte und Holzkohlen durch verschiedene Transportprozesse verlagert werden können. Daher liefern diese Datierungen einen *terminus post quem* für die Bildung der betreffenden Schicht, während die OSL-Datierungen den Zeitpunkt der letzten Belichtung der Sedimente, i. d. R. also den Zeitpunkt der Sedimentation angeben. Bei der Holzkohle kann zudem ein Altholzeffekt auftreten, d. h. eine Altersüberbestimmung bei Datierung der innersten Baumringe großer Bäume; es wird immer der Zeitpunkt des Wachstums der Baumringe datiert und nicht deren Ablagerung. Allerdings zeigt sich, dass freie Holzkohle an der Geländeoberfläche schnell zerfällt. Größere Holzkohlen im Sediment sind somit meist ein Indiz für eine rasche Einbettung.

OSL-Datierungen bieten im Kontext der ^{14}C -Datierungen den archäologischen Befunden und der Stratigraphie eine gewisse zeitliche Kalibrierung der Sedimentgenese und erlauben eine Aussage zu den Umlagerungsprozessen des indirekten Datierungsmaterials wie Holzkohlen und Artefakte. Jedoch auch bei der Interpretation der OSL-Daten sind mehrere methodische Probleme wie die unvollständige Bleichung der Quarzkörper, der Einfluss des Wassergehaltes oder die radioaktive Hintergrundstrahlung im Sediment zu berücksichtigen. Alle 31 OSL-Proben im Segbachtal enthalten zwar die benötigten Quarze (90-200 μm), haben jedoch eher ungünstige Lumineszenzeigenschaften (Anhang Tab. 2). Die Ausleuchtkurven der meisten Aliquots zeigen trotz vollständiger Feldspateliminierung nicht den für Quarz typischen schnellen Signalabfall. Die niedrigen Lumineszenzintensitäten bereiteten zusätzlich Probleme, ebenso wie die relativ hohe Signalerholung ohne vorherige Betabestrahlung. Um genügend Messwerte zur De-Berechnung (Paläodosis) zu erhalten, mussten daher ca. 50 Aliquots pro Probe gemessen werden. Zur Kontrolle wurde bei einigen Proben die De zusätzlich an der feineren Quarzfraktion 63-90 μm bestimmt, die bessere Messeigenschaften zeigte. Sofern möglich, wurden 1 mm-Aliquots verwendet, die bei unvollständig gebleichten Sedimenten wegen der geringeren Kornzahl pro Aliquot zutreffendere OSL-Alter ergeben. Die Abweichungen der Ergebnisse beider Korngrößenfraktionen lagen jedoch innerhalb der statistischen Fehlergrenzen. Das wurde als Hinweis auf eine ausreichende Zuverlässigkeit der Datierungsergebnisse gewertet. Positiv zu werten sind bei etwa einem Drittel der datierten Proben die relativ engen De-Verteilungen, die auf eine ausreichende Belichtung der Proben während des letzten Sedimentationszyklus schließen lassen. Ausreißer, die außerhalb des Intervalls Mittelwert \pm 4-fache Standardabweichung liegen, wurden nicht berücksichtigt. Eine wichtige Fehlerquelle bei den OSL-Datierungen liegt in den Wassergehalten der Substrate, die sich reziprok zu den gemessenen Altern bewegen. In dieser Studie wird davon ausgegangen, dass die rezenten Wassergehalte den mittleren Wassergehalt seit der Ablagerung der Sedimente repräsentieren. Liegt der tatsächliche mittlere Wassergehalt jedoch über dem rezent gemessenen Wassergehalt, führt dies zu einer Unterschätzung der Alter, d. h., die Proben datieren jünger, als sie tatsächlich sind. Die hier dargestellten Probenentnahmestellen liegen alle in einem Auenbereich, der starken Wasserschwankungen unterworfen ist. Insbesondere die Einschneidung des Segbachs in den letzten Jahren dürfte zu einer Absenkung der mittleren Bodenfeuchte geführt haben. Auf der anderen Seite wäre es aber auch möglich, dass die heute tief begrabenen und unter dem heutigen mittleren Grundwasserspiegel liegenden Sedimente in früherer Zeit nahe an der Oberfläche waren und somit über einen langen Zeitraum sehr

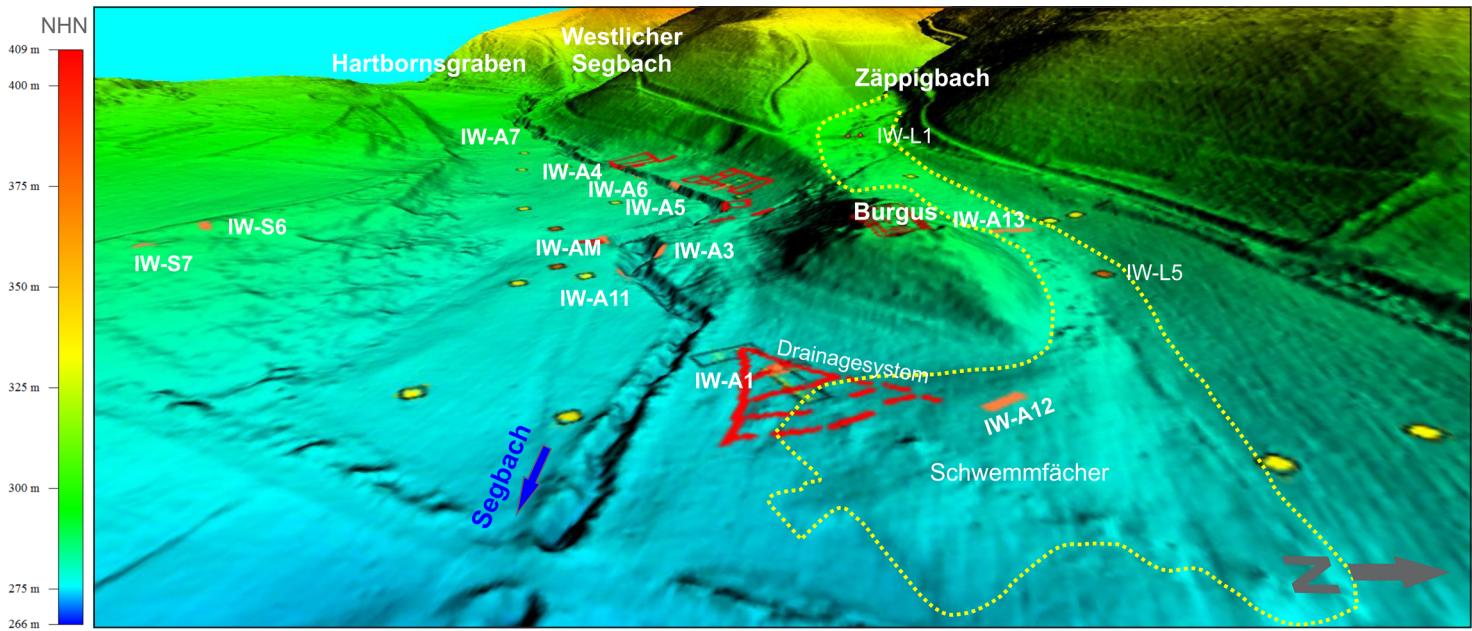


Anhang Abb. 1 Die Ergebnisse der kalibrierten ^{14}C -Daten und als kumulative Summenkurve mit Verteilungsschwerpunkten in der Römischen Kaiserzeit und im Hochmittelalter. – (Grafik M. Dotterweich).

geringe Wassergehalte aufwiesen. Um diesen Unsicherheitsfaktor zu berücksichtigen, wurde für die Berechnung der OSL-Alter mit den heute gemessenen und geschätzten mittleren Wassergehalten gerechnet. Zudem wurde abhängig vom Wassergehalt ein Unsicherheitsfaktor von $\pm 4\text{-}5\%$ zugeschlagen.

Siedlungsstelle »Im Winkel«

Im Folgenden werden die einzelnen Aufschlüsse in Fließrichtung des Segbachtals beschrieben (Abb. 3). Die Abfolge beginnt am Aufschluss IW-A7 und folgt dann talabwärts bis zum Aufschluss IW-A11. Anschließend



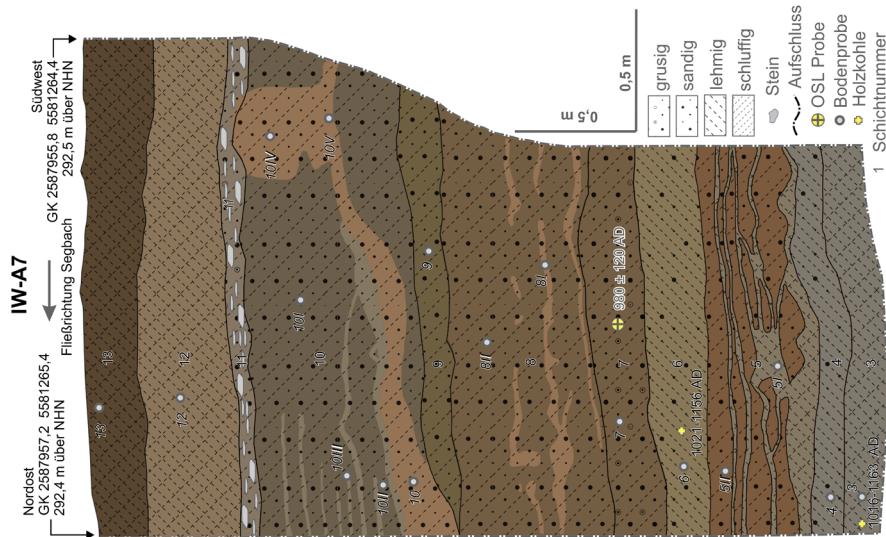
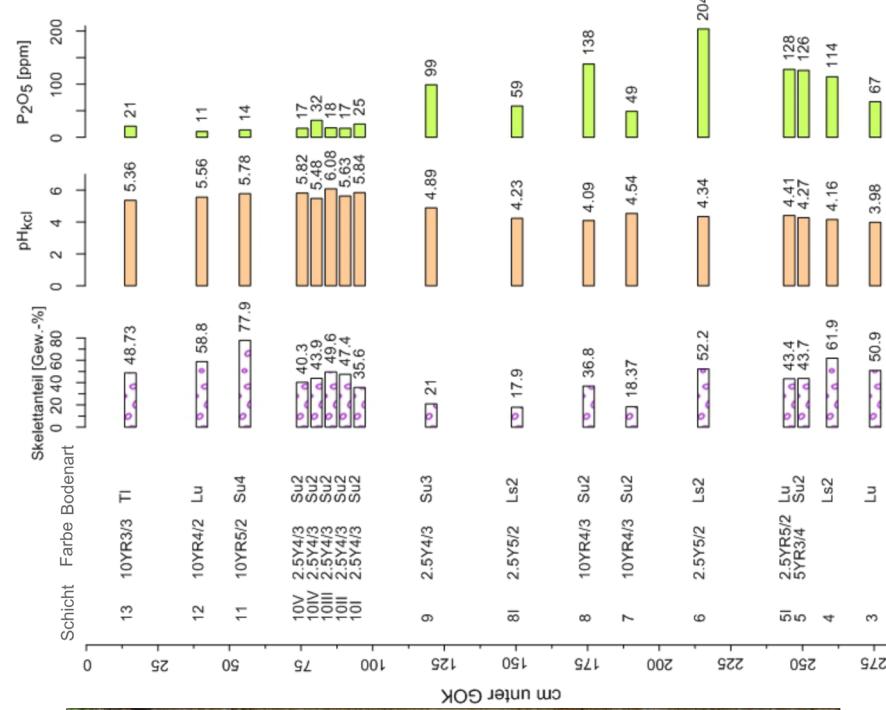
Anhang Abb. 2 3D-Ansicht vom Oberlauf des Segbachtals mit Lage der geoarchäologischen Untersuchungspunkte im Umfeld der Siedlungsstelle »Im Winkel« und Lage des Schwemmfächers aus dem Zäppigbach. – (Laserscan ©GeoBasis-DE/LVermGeoRP 2020; Grafik M. Dotterweich).

erfolgt eine Darstellung der Bohrungen und Aufschlüsse entlang des Schwemmfächers aus dem Zäppigbach (**Anhang Abb. 2**). Dieser Abschnitt beginnt mit der Bohrung IW-L1 und verläuft entlang des Trockentals nördlich des *burgus*, bis er schließlich nach Süden hin mit Aufschluss IW-A1 endet.

Aufschluss IW-A7

Aufschluss IW-A7 befindet sich ca. 50m nach der Mündung am Zusammenfluss des Hartborngabens und des westlichen Segbachs auf der südöstlichen Profilseite (**Anhang Abb. 3**). Hier hat sich der Segbach ca. 2,8m in die sehr heterogenen Sedimente eingeschnitten. Der Aufbau und die horizontale Ablagerungsstruktur der Sedimente sind typisch für ein fluviales Material. Im Detail lassen sich weit über 100 Schichten identifizieren. Diese werden hier nach ihrer genetischen Abfolge in zehn Schichtpakete (Schichten 3-13) zusammengefasst: Insgesamt lässt sich eine Wechsellagerung zwischen schluffig-lehmigem und schluffig-sandigem Material feststellen, wobei an der Basis lehmige Sedimente dominieren. Die Pakete selbst sind in sich oft sehr heterogen gegliedert. Alle Schichten 3, 4 und 6 sowie 11-13 Gehalte von über 50 % aufweisen. Allerdings handelt es sich meist um Fein- oder Mittelgrus. Deutlich hebt sich Schicht 11 mit einem Skelettanteil von über 70 % hervor. Die Steine haben hier Durchmesser von über 2cm, sind in Fließrichtung eingeregelt.

Das Profil weist in einigen Bereichen sehr deutliche hydromorphe Strukturen auf, die auf einen starken Grundwassereinfluss hinweisen. Die Schichten 3 und 4 sind gräulich gefärbt und befinden sich ganzjährig unter Grundwassereinfluss. In den Schichten 5-9 finden sich hingegen sehr ausgeprägte Eisen-Mangan-anreicherungen. Diese sind typisch für einen Go-Horizont, der sich bei wechselnden Grundwassereinflüssen herausbildet. Die Phosphatgehalte liegen mit 11-201 ppm in natürlichen Bereichen. Im Profil zeigt sich jedoch eine deutliche Zweigliedrigkeit. So sind in den Schichten 3-9 deutlich höhere Werte und stärkere Schwankungen als in den darüber liegenden Schichten 10-13 zu erkennen. Die pH-Werte liegen alle im



Anhang Abb. 3 Mendig, »Im Winkel«, Aufschluss IW-A7 (mit Detailzeichnung und Laborergebnissen) zeigt die Sedimentablagierungen am Talausgang des westlichen Segbachs. Die beiden unteren Fotos zeigen links die Lage des Aufschlusses und rechts den basalen Teil des Profils. – (Fotos u. Grafik M. Dötterveich).

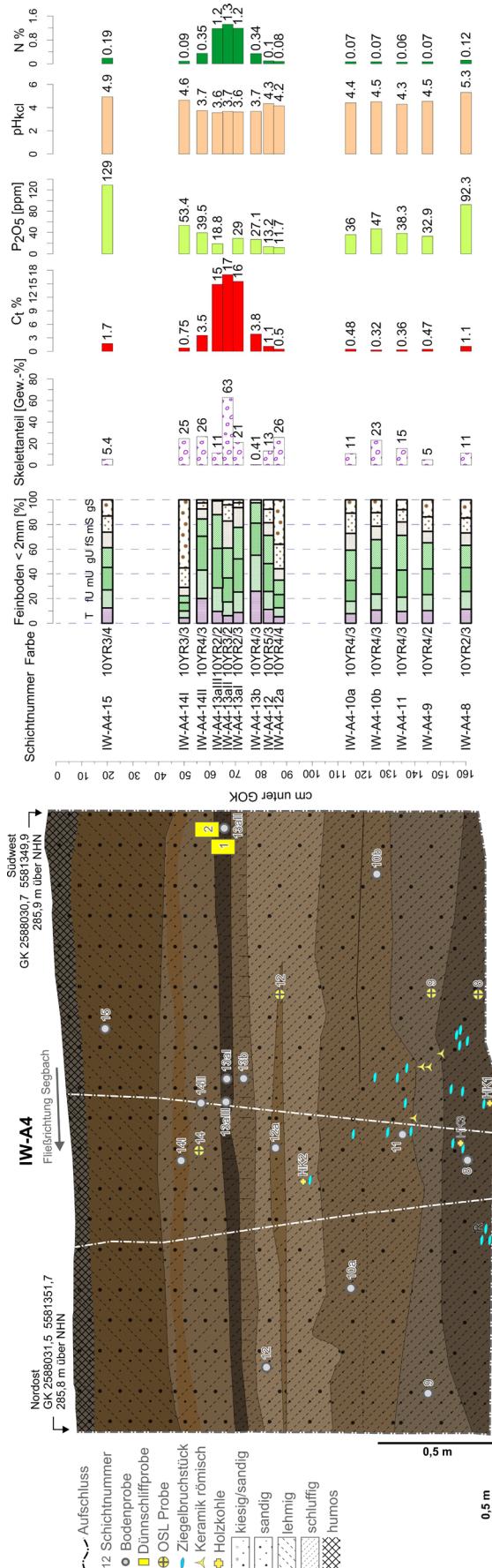
stark bis mäßig sauren Bereich. Auffällig ist, dass die niedrigsten pH-Werte an der Basis des Aufschlusses liegen und nach oben hin ansteigen. Die niedrigen pH-Werte hemmen die biotische Aktivität und fördern die Freisetzung bzw. Zerstörung von Tonmineralen.

Während der Aufschlussaufnahme wurden keine Keramikbruchstücke oder andere Artefakte entdeckt. Auffällig war, dass in nahezu allen Schichten kaum oder keine Holzkohlen vorhanden waren. Nur an der Basis des Aufschlusses in Schicht 3 war sehr viel verkohltes Material, das überwiegend aus kleinen Zweigresten bestand. Die ¹⁴C-Datierungen der Proben aus den Schichten 3 und 6 sind etwa gleich alt und datieren in den Zeitraum zwischen 1016 und 1163 cal. AD (IW-A7-3: 1016-1163 cal. AD; IW-A7-6: 1021-1156 cal. AD) (Anhang Tab. 1). Auf ein etwas jüngeres Alter weist die OSL-Probe aus Schicht 7 (IW-A7-7: 980 ± 120 AD) (Anhang Tab. 2), jedoch überschneidet sich das Vertrauensintervall noch deutlich mit dem der ¹⁴C-Daten.

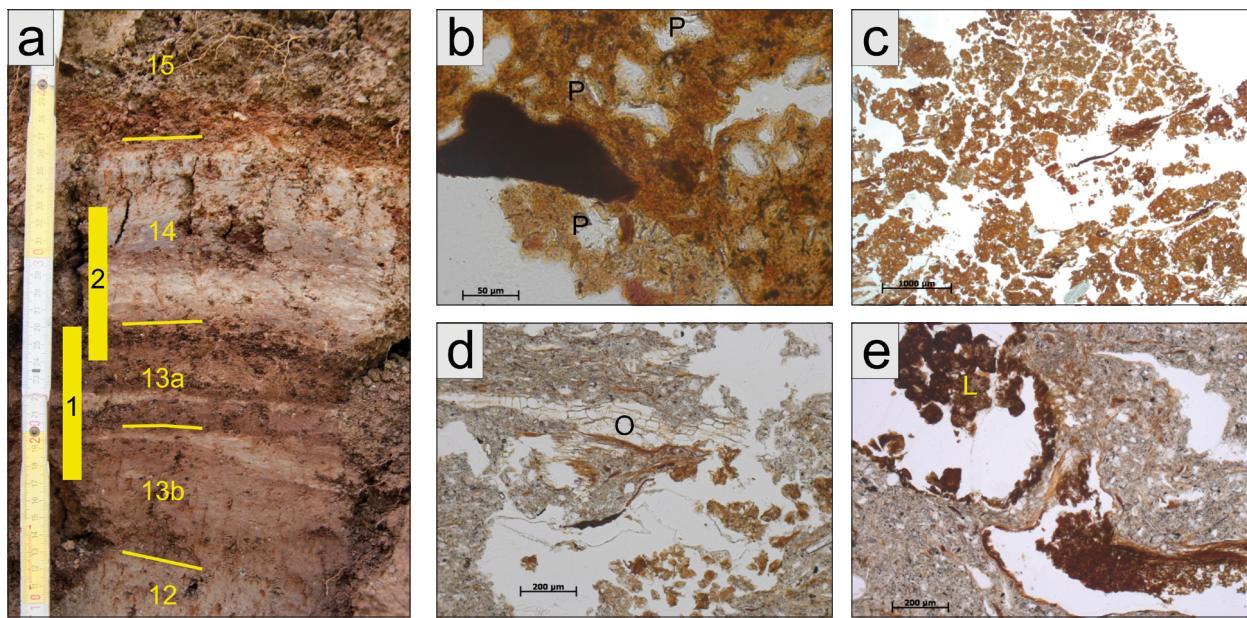
Aufschluss IW-A4

Aufschluss IW-A4 befindet sich ca. 200m weiter talabwärts bzw. nordöstlich von Aufschluss IW-A7 (Anhang Abb. 4). Hier hat sich das Gewässer etwa 1,8m in die Sedimente eingeschnitten. Der Aufschluss dokumentiert die Boden-Sedimentfolge an der südöstlichen Profilwand auf einer Länge von etwa 6m. Auf der gegenüberliegenden Profilwand erscheinen zudem Mauerreste, die zu einem Gebäude gehören. Desse[n] Fundamente sind in den Bodenradardaten gut zu erkennen². Vermutlich ebenfalls zu diesem Gebäude gehört die Steinsetzung oder Pflasterung, die an der Basis des Aufschlusses IW-A4 zutage tritt (Anhang Abb. 4 rechts unten). Darüber liegt eine etwa 10cm mächtige braun-schwarze lehmig-sandige Schicht, in der zahlreiche Keramikbruchstücke aus der Römischen Kaiserzeit geborgen wurden. Diese Schicht kann aufgrund der Farbe und des Kohlenstoffgehaltes von über 1% auch als ein fossiler Oberboden interpretiert werden. Darüber befinden sich mehrere gräulich gefärbte lehmig-sandige Sedimente, die relativ homogen sind (Schichten 9 und 10). Das darüber liegende, etwa 30cm mächtige Paket (Schichten 12-14) zeichnet sich durch eine teilweise millimeterdünne Wechsellagerung aus tonigen und lehmigen sowie torf- und ascheähnlichen Substraten aus (Anhang Abb. 5). Auffällig sind die hohen Kohlenstoffgehalte dieser Schichten von bis zu 17 %, während die Phosphatgehalte relativ niedrig sind. In den Dünnschliffen 1 und 2 zeigt sich eine feine Bänderung aus wechselnden Farben, Dichteverhältnissen und Lagerungsstrukturen (Anhang Abb. 5). Insbesondere im Dünnschliff 2 wechseln sich Schichten mit einem hellgrauen Branton und einer kompakten Erscheinung mit porösen Schichten mit rötlichbrauner Farbe ab. Diese Wechsellagen zeichnen sich zudem durch alternierende Mikrostrukturen aus, bestehend vorwiegend aus Ganggefüge und einer komplexen Mikrostruktur. Die Grundmasse besteht im Wesentlichen aus Schluff sowie feinem bis mittelgrobem Sand. Wenige grobe Quarzkörner sind zu sehen. Auch hier zeigt die Matrix viel amorphes organisches Material. In den Kanälen finden sich zudem Exkreme[n] von bodenlebenden Tieren. Im Dünnschliff 2 sind die Hohlräume zudem mit horizontal orientierten Pflanzenwurzeln durchzogen. Ein besonderes Merkmal ist das gehäufte Auftreten von Phytolithen, die jedoch nicht näher bestimmt wurden. Es gibt keine Funde von Holzkohle. Die Matrix sowie die Hohlräume der kompakten Lagen sind mit Eisenhydroxid-Belägen imprägniert. Die oberen 50cm des Aufschlusses setzen sich wieder aus durchmischten lehmig bis sandigen Substraten zusammen. Auch Schicht 15 weist einen hohen Kohlenstoffgehalt auf, jedoch handelt es sich hier aufgrund der großen Mächtigkeit wohl um allochthones Material. Die pH-Werte liegen alle im stark bis mäßig sauren Bereich. Hier zeigen sich keine besonderen Abweichungen im Profil.

² Vgl. Beitrag Wenzel; dort Nebengebäude 1.



Anhang Abb. 4 Mendig, »Im Winkel«. Aufschluss W-A4 (mit Detailzeichnung und Laborergebnissen) zeigt an der Basis eine römerzeitliche Steinsetzung, die mit Sedimentpaketen überdeckt ist. – (Fotos u. Grafik M. Dotterweich).



Anhang Abb. 5 Mendig, »Im Winkel«, Aufschluss IW-A4. Dünnschliffe aus den Schichten 13 und 14: **a** Detailansicht. – **b** Phyto lithen (P), ppl. – **c** komplexe Mikrostruktur, pp. – **d** organisches Material (O), ppl. – **e** Hohlraum mit Lösungen (L), ppl. – (a Foto M. Dotterweich; b-e Fotos M. Stöck).

Bruchstücke von Keramik und Ziegel wurden vor allem im unteren Aufschlussbereich gefunden. Soweit erkennbar, stammen sie aus der Römischen Kaiserzeit (**Anhang Tab. 3**). Ein Keramikbruchstück (Mayener Ware) aus der Basis von Schicht 9 datiert in das 2.-3. Jahrhundert. Holzkohlen sind nur sehr vereinzelt zu finden. Ein verkohlter Pflanzenrest aus Schicht 8 datiert in den Zeitraum 1026-1185 cal. AD (IW-A4-8 in **Anhang Tab. 1**). In ein ähnliches Zeitfenster weisen auch die drei OSL-Proben aus den Schichten 8, 9 und 12 (IW-A4-8: 920 ± 130 AD; IW-A4-9: 880 ± 90 AD; IW-A4-12: 1070 ± 90 AD) (**Anhang Tab. 2**). Deutlich jünger ist hingegen die OSL-Probe aus Schicht 14, die in das 20. Jahrhundert datiert (IW-A4-14: 1950 ± 20 AD).

Aufschluss IW-A6

Etwa 40 m nordöstlich von Aufschluss IW-A4 befindet sich auf derselben Seite des Einschnittes auf einer Länge von ca. 7,5 m der Aufschluss IW-A6 (**Anhang Abb. 6**). Die aufgeschlossene etwa 2 m mächtige Boden-Sedimentfolge wurde hier in 15 Schichtpakete eingeteilt, die z.T. in sich deutlich feiner stratifiziert sind. Im nordöstlichen Teil liegt an der Basis ein toniger Sand, der durch hydromorphe Einflüsse brunschwarz gefärbt ist. Darin eingebettet liegen zahlreiche Steinblöcke, bei denen es sich wohl um verstürzte Massen eines römerzeitlichen Bauwerks handelt. Diese Struktur greift auch noch weiter in südwestliche Richtung, jedoch liegt sie dort unterhalb des derzeitigen Bachverlaufes. Die nachfolgende Schicht 6 besteht aus dem gleichen Substrat, erscheint allerdings aufgrund der geringeren hydromorphen Einflüsse etwas heller. In Schicht 7 wechselt das Substrat zu einem schluffigen Lehm mit einer homogenen Struktur. Ebenso erscheint Schicht 9, wobei dieses Material bereits stark oxidierte Erscheinungen durch wechselnde Feuchteverhältnisse aufweist. Anschließend folgen mehrere wechselnde Lagen aus sandigem bis tonigem Material (Schichten 9-15). Im südwestlichen Aufschlussbereich wird dieses Material von einer etwa 50 cm tiefen und ebenso breiten Rinne durchschnitten. Diese ist wiederum mit deutlich geschichteten und grusreichen Sedimenten verfüllt und durch hydromorphe Einflüsse stellenweise stark oxidiert (Schicht 16). Die obersten drei

Schichten 17-19 sind wiederum in den Substratverhältnissen sehr heterogen, wobei Schicht 17 mit einem sehr hohen Skelettanteil und auch größeren Steinen hervorsticht.

Im gesamten Aufschluss wurde Holzkohle beobachtet, wobei eine starke Anreicherung an der Basis der Schicht 8 auftritt. Zahlreiche Ziegelbruchstücke, die vermutlich aus der Römerzeit stammen, wurden vor allem an der Basis der Schicht 6 entdeckt. Keramikbruchstücke wurden hingegen nur in den tonigeren Substraten der Schichten 5 und 6 gefunden. Näher bestimmbar sind solche aus dem 3. bzw. 4. Jahrhundert (**Anhang Tab. 3**).

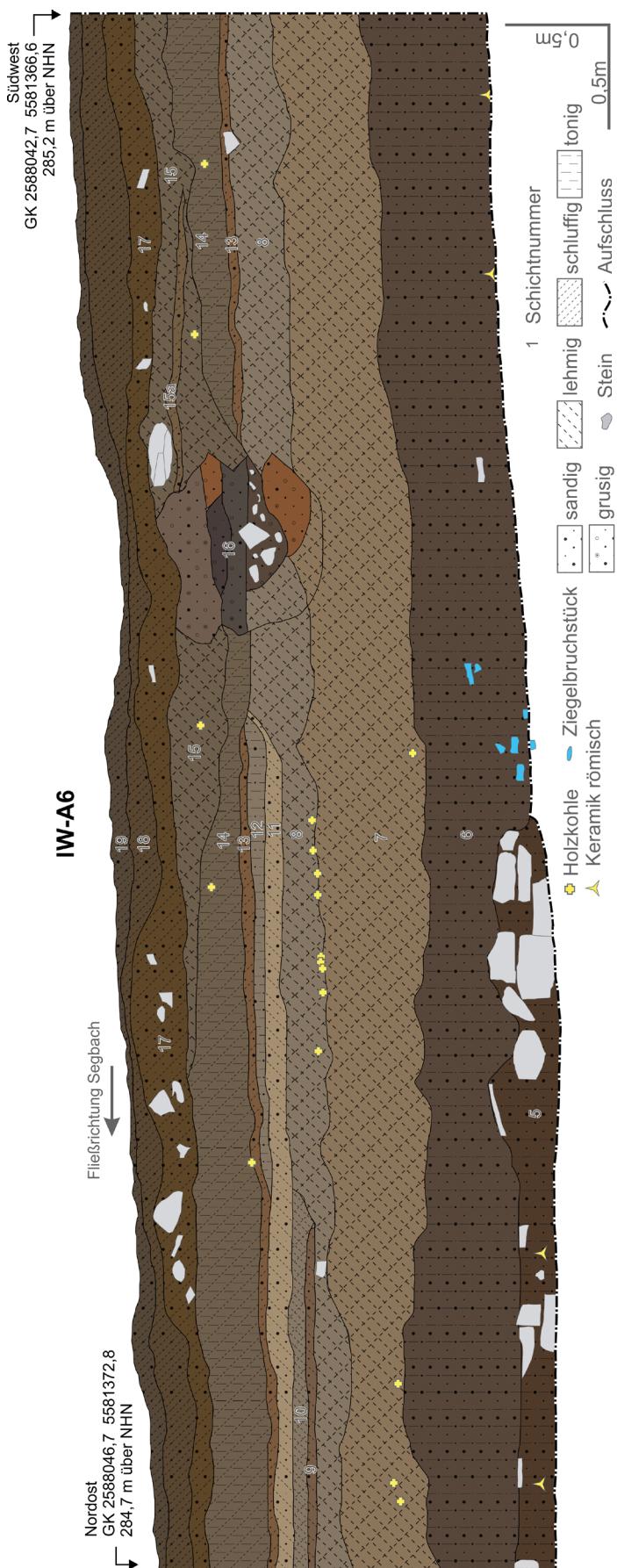
Aufschluss IW-A5

Der Aufschluss IW-A5 liegt nur etwa 20m nordöstlich von IW-A6, jedoch auf der gegenüberliegenden Profilseite des Bacheinschnitts (**Anhang Abb. 7**). Der Aufschluss hat eine Länge von etwa 7m und zeigt eine Sedimentfolge mit einer Gesamtmächtigkeit von ca. 2,5m. An der Basis (Schicht 5) ist ein dunkelbrauner schluffiger Sand, in dem stellenweise durch Grundwassereinfluss eine starke Anreicherung von Eisen-Mangankonkretionen vorherrscht. Darüber befinden sich eingebettet in einen sandig bis lehmigen Schluff zahlreicher Steine bis zu einem Durchmesser von 40cm. Es handelt sich um Versturz vom Hauptgebäude der *villa* (**Abb. 3**) (Wenzel 2012; Beitrag Wenzel), der offenbar in einer Geländemulde abgelagert wurde. Diese Ansammlung von Steinen unterscheidet sich deutlich von den dichten Steinpackungen des Fundaments des Hauptgebäudes. Die beiden darüber liegenden olivbraun gefärbten Schichten 8 und 9 bestehen aus schluffigem Sand und wirken wie eine homogene Masse aus verlagertem Gebäudeschutt und Boden. Auffällig ist der hohe Gehalt an Ziegelresten, wobei größere Steine kaum mehr vorkommen. Die aufliegende Schicht 10 besteht aus dem gleichen Substrat, jedoch erscheint sie aufgrund hydromorpher Überprägungen deutlich dunkler. Auffällig ist, dass sie weitgehend frei von Ziegelbruchstücken ist. Vereinzelt finden sich jedoch verlagerte Steinblöcke. Einen deutlich höheren Tongehalt weist die relativ homogene Schicht 11 auf. Anschließend folgt eine Wechsellagerung aus dünnen Lagen mit z.T. fein geschichteten Sedimenten aus Sanden bis lehmigen Schluffen (Schichten 12-16). Die Schichten 13 und 15 weisen zudem einen hohen Skelettanteil mit eingeregelten Steinen auf. Holzkohlen sind insbesondere im oberen Bereich der Schicht 5 zu finden, während die Schichten 10-16 frei von Holzkohle sind. Eine Holzkohle aus Schicht 5 datiert in das 4. bis 3. vorchristliche Jahrhundert (IW-A5-HK1: 406-349, 309-209 cal. BC) (**Anhang Tab. 1**). Das Randstück eines Doliums aus derselben Schicht, jedoch unterhalb der mauerartigen Struktur, stammt aus dem 1. Jahrhundert n.Chr. (**Anhang Tab. 3**). Die Ziegelbruchstücke in den Schichten 5-9 stammen vermutlich alle aus der Römischen Kaiserzeit.

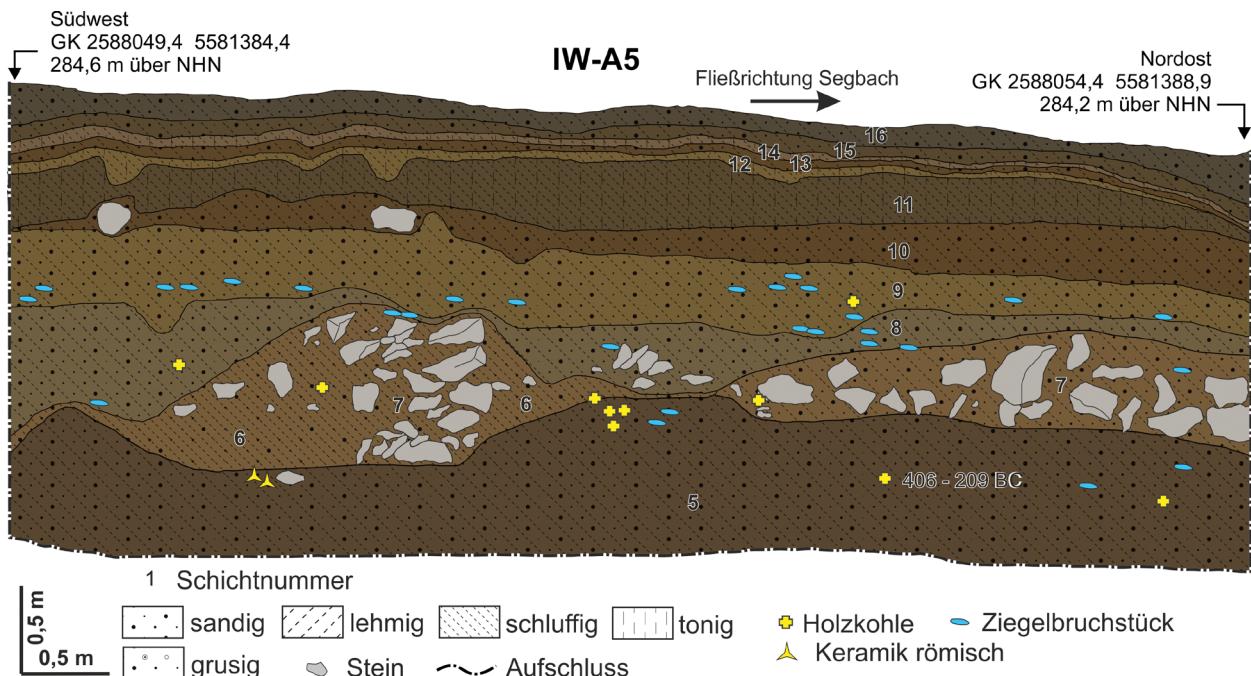
Aufschluss IW-AM

Im weiteren Verlauf stößt die Einschneidung des Segbachs nach etwa 50m auf eine Mauer, die eingebettet in den Talsedimenten von Nordwest nach Südost verläuft und den Bach nach Südosten umlenkt. Nach etwa weiteren 30m wird diese Mauerstruktur mit einem erneuten Richtungswechsel erneut nach Nordosten durchbrochen (**Abb. 4b**). In diesem Mäanderbogen befindet sich auf der Südwestseite der etwa 6m lange Aufschluss IW-AM³, der die dortigen Sedimente bis zu einer Tiefe von 1,8m aufschließt (**Anhang Abb. 8**).

³ In der archäologischen Dokumentation wird dieses Profil auch als Matronenprofil bezeichnet (Wenzel 2012; Beitrag Wenzel).



Anhang Abb. 6 Mendig, »Im Winkel«, Aufschluss IW-A6. An der Basis des Aufschlusses befinden sich größere Steine, bei denen es sich vermutlich um Reste eines Bauwerks aus der Römischen Kaiserzeit handelt. Das Bild rechts unten zeigt eine verfüllte Rinne (Schichtpaket 16). – (Fotos u. Grafik M. Dotterweich).



Anhang Abb. 7 Mendig, »Im Winkel«. Aufschluss IW-A5 zeigt eine römerzeitliche Steinlage, die vom Hauptgebäude der römischen *villa* unmittelbar nordwestlich des Aufschlusses stammt. – (Grafik u. Foto M. Dotterweich).

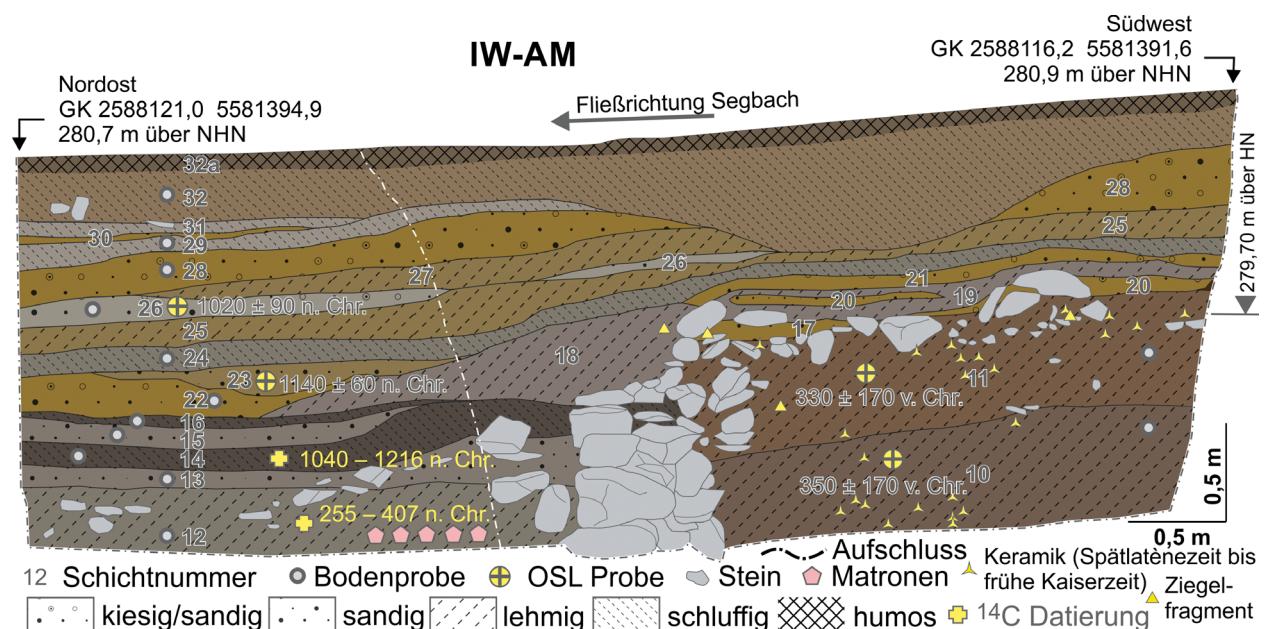
Im Profil lassen sich hier mehr als 100 sandig-tonige bis kiesige Sedimentlagen erkennen, die hier zu 15 Sedimentpaketen zusammengefasst und analysiert wurden. An der Aufschlussbasis herrscht starker Grundwassereinfluss. Dies führt dort zu einer gräulich bis blaugrauen Färbung der Substrate. Besonders auffällig ist der Rest einer Mauer, die hier im Querschnitt zu sehen ist. Diese Mauer ist in den Georadaridataen in nordwestliche Richtung noch auf einer Länge von 50m zu erkennen (**Abb. 3**). In der entgegengesetzten Richtung knickt diese jedoch kurz hinter dem Profil in südöstliche Richtung ab und führt zu einer »trichterförmigen« Struk-

tur, die derzeit noch nicht gedeutet werden kann. Der obere Bereich der Mauer ist verstürzt, und die Steine liegen talabwärts und talaufwärts auf unterschiedlichem Niveau. Unterhalb des Versturzes differieren die Sedimentlagen rechts und links des Mauerrestes deutlich. Auf der westlichen Seite (talaufwärts) sind relativ homogene lehmige Auensedimente aus lehmigen Sanden, die teilweise mit größerem Material durchmischt sind (Schichten 10 und 11). Hingegen finden sich auf der östlichen Seite (talabwärts) zuerst Sedimente aus lehmigem Material (Schicht 12), die eine Ansammlung von Samenkapseln des Schwarzen Holunders (*Sambucus nigra*) enthielten. Darüber liegt in einer etwas sandigeren Schicht ein Teil des Mauerversturzes (Schicht 13). Die Schichten 14 und 16 enthalten viel organisches, z. T. muddeartiges und mit zahlreichen Pflanzenresten durchsetztes Material. Darin wurden Samenkapseln einer Knöterichart (*Polygonum spec.*) und Brombeere (*Rubus fruticosus*) sowie zahlreiche Holzkohlefragmente identifiziert. Die Art und Struktur der Ablagerungen deutet auf einen ehemaligen Stillwasserbereich hin. Über Schicht 16 sind die Sedimente entlang des gesamten Profils durchgängig aus lehmig bis sandig-kiesigen Sedimenten aufgebaut, wobei die Zusammensetzungen innerhalb der einzelnen Schichten z. T. sehr stark variieren (Schichten 17-31). Bereiche mit größerem Material sind als Folge von Oxidationserscheinungen im Grundwasserschwankungsbereich deutlich rötlich gefärbt. Nur die Schichten 24, 25 und 32 sind etwas homogener aufgebaut.

Die Kohlenstoffgehalte liegen wie bei den anderen Aufschlüssen meist unter 1 % (**Anhang Abb. 9**). Nur die bereits genannten muddeartigen Schichten 14 und 16 haben erwartungsgemäß höhere Gehalte. Bei den Phosphatgehalten zeigt sich wie bei den vorhergehenden Aufschlüssen der Trend, dass von der Aufschlussbasis die Gehalte nach oben tendenziell abnehmen. Auffällig sticht mit einem Phosphatgehalt von 493 ppm nur Schicht 13 hervor. Dieser hohe Wert lässt einen anthropogenen Nährstoffeintrag vermuten.

Bezüglich der Alterseinschätzung liegen für den Aufschluss IW-AM mehrere Daten vor: So zeigen die beiden OSL-Datierungen aus den Schichten 10 und 11 früh- bis mittellatènezeitliche Alter (IW-AM-10: 350 ± 170 BC; IW-AM-11: 330 ± 170 BC) (**Anhang Tab. 2**). Von der Basis der Schicht 10 stammen zwei Randscherben von Schalen, die in der Spätlatènezeit oder in römischer Zeit in urgeschichtlicher Tradition gefertigt wurden und nicht jünger als das 1. Jahrhundert n. Chr. sind (Wenzel 2012, 139 Abb. 11, 1-2). Ferner wurden aus den Schichten 10 und 11 einige Wandscherben und Fragmente von Keramik der Spätlatènezeit bis frühen Kaiserzeit geborgen. Zudem wurde bei einer Neuuntersuchung des Aufschlusses im Rahmen eines Praktikums des Geographischen Instituts der Johannes Gutenberg-Universität Mainz am 14.5.2015 dicht vor dem Profil, wo 2010 die OSL-Proben in den Schichten 10 und 11 genommen worden waren, und etwa 30cm unterhalb der unteren Grenze des 2010 gezeichneten Profils, die Randscherbe einer Schüssel Dragendorff 29 aus der zweiten Hälfte des 1. Jahrhunderts n. Chr. gefunden (Beitrag Wenzel). Die betreffenden OSL-Daten fallen demnach zu alt aus.

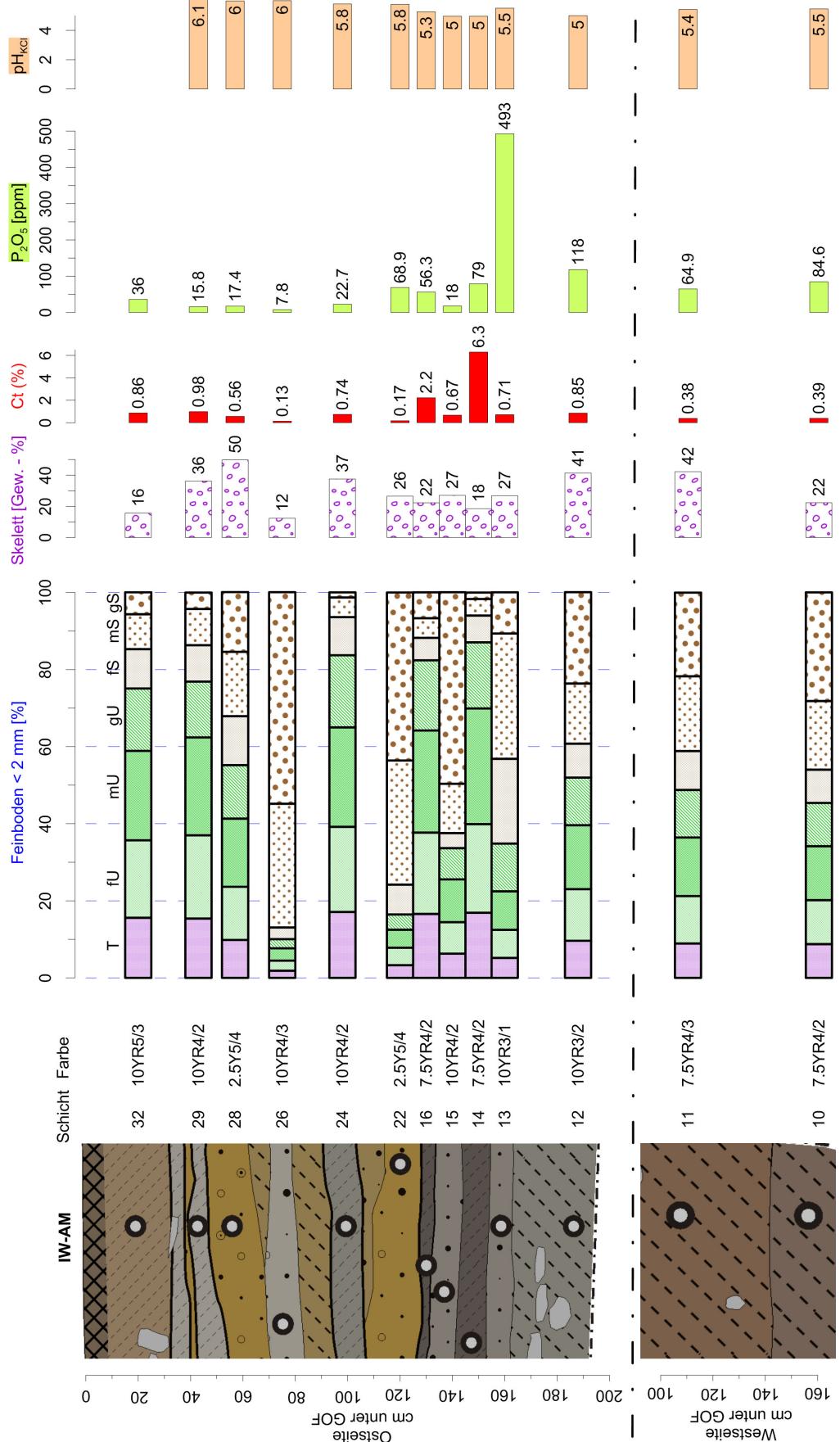
Zwischen den Steinen der Mauer kamen Ziegelfragmente zutage, die vermutlich in die Römische Kaiserzeit datieren. Besonders bedeutsam ist eine Gruppe von fünf Terrakottafiguren (eine Kybele, vier Matronen) aus dem 2. oder 3. Jahrhundert, die in Schicht 12 eingebettet waren (Wenzel 2012, 139-142 Abb. 9; 10, 1.2). Eine ^{14}C -Altersbestimmung, die an unverkohlten Samenkapseln aus dieser Schicht durchgeführt wurde, datiert etwas jünger in die Mitte des 3. bis zum Beginn des 5. Jahrhunderts (IW-AM-12: 255-407 AD) (**Anhang Tab. 1**). In der nur 15cm höher liegenden Schicht 14 datiert ein Holzkohlefragment bereits in das Hochmittelalter (IW-AM-14: 1040-1110, 1116-1216 cal. AD). Eine ähnliche Altersstellung zeigen die beiden OSL-Daten aus den sandigen Schichten 23 und 26 (IW-AM-23: 1140 ± 60 AD; IW-AM-26: 1020 ± 90 AD) (**Anhang Tab. 2**). Die inverse Altersabfolge ist bei diesen Daten wenig problematisch, da die Werte noch innerhalb des Vertrauensintervalls liegen. Die enge Altersspanne zwischen den beiden Proben und die Ablagerung von grobem Material zeigen, dass die Ablagerung der Sedimentpakete zwischen den Schichten 26 und 23 in einer relativ kurzen Zeit, während weniger extremer Abfluss- und Erosionsereignisse, stattgefunden hat.



Anhang Abb. 8 Mendig, »Im Winkel«. Aufschluss IW-AM durchschneidet eine römerzeitliche Mauer, die mit mittelalterlichen Sedimenten überdeckt ist. – (Grafik u. Foto M. Dotterweich).

Aufschluss IW-A3

Aufschluss IW-A3 wurde etwa 20 m talabwärts von IW-AM auf der gegenüberliegenden bzw. nördlichen Seite im Bereich eines Prallhangs angelegt (**Anhang Abb. 10**). An den seitlichen Flanken ist der Aufschluss durch die jüngste Einschneidung des Segbachs erodiert. Im 6,3 m langen und 2,4 m tiefen Profil lassen sich über 100 alluviale Sedimentlagen identifizieren, die hier zu den Sedimentpakten 5-19 zusammengefasst und analysiert wurden (**Anhang Abb. 11**). Vereinfacht kann der Aufschluss in drei Einheiten untergliedert werden. Die erste Einheit umfasst die Schichten 5-9, bei denen es sich um horizontal abgelagerte und fein geschichtete Sedimente aus meist schwach bis mittel schluffigen Sanden handelt. Teilweise sind diese Schichten nochmal im Millimeterbereich deutlich farblich zwischen dunkelgrauem Gelb und Braunschwarz



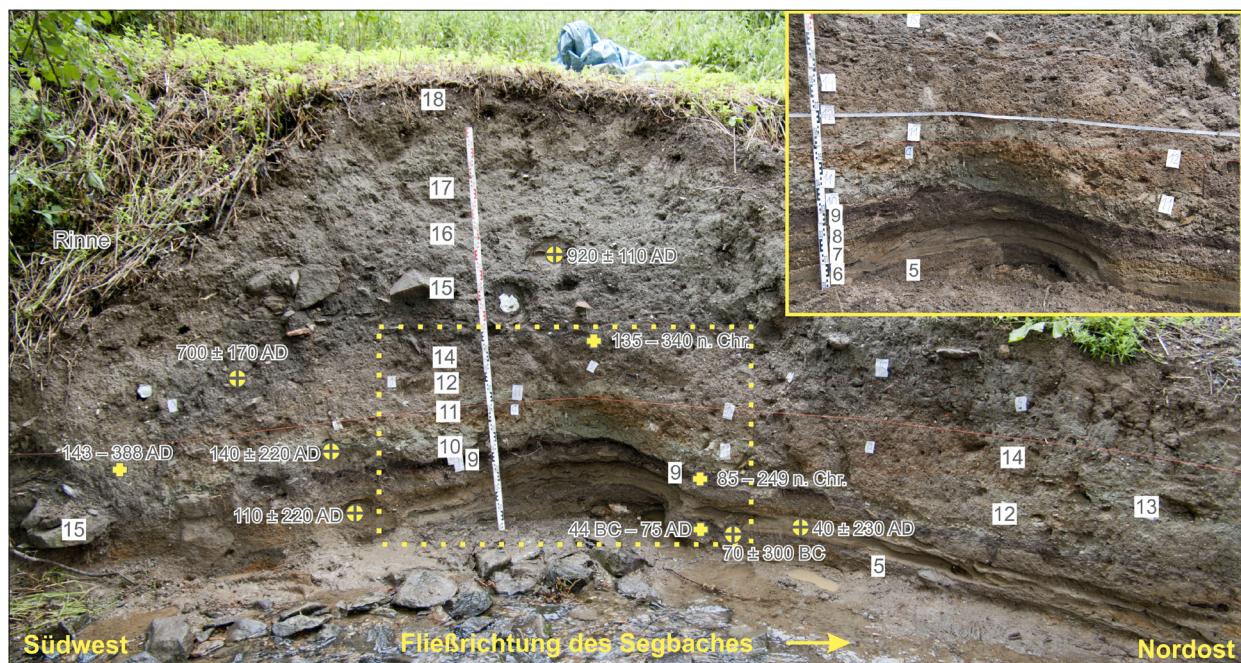
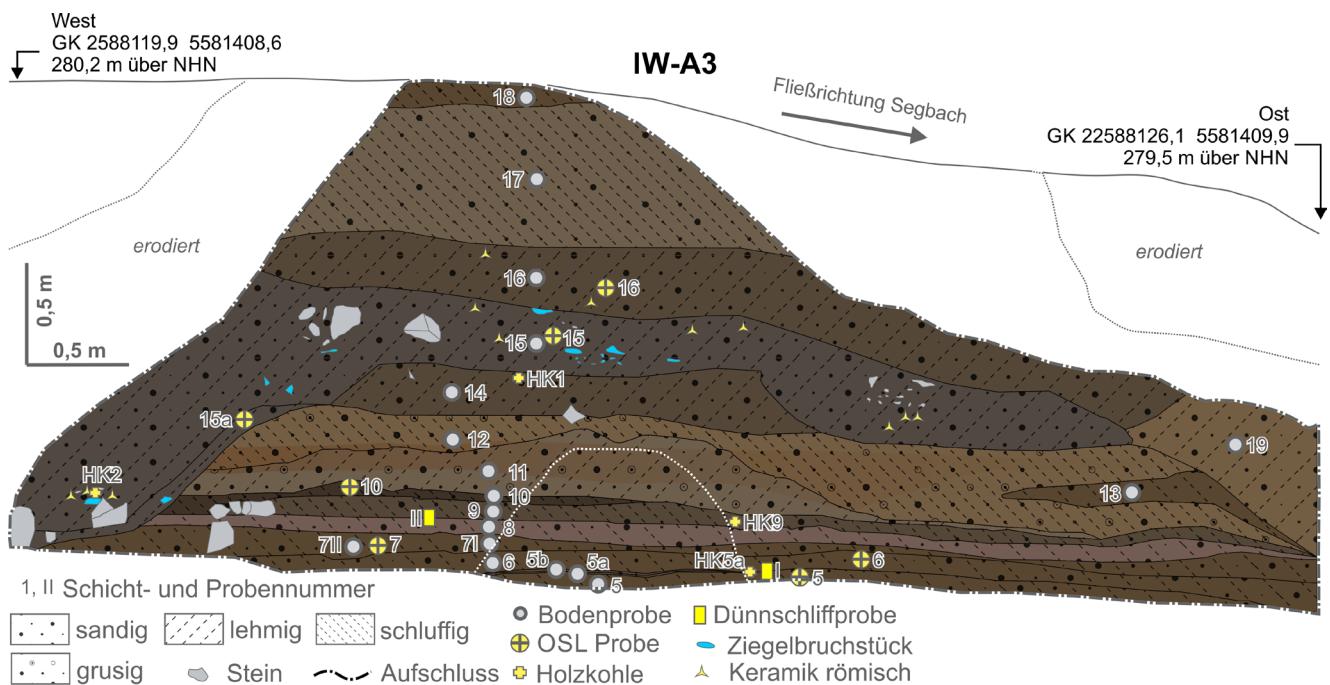
Anhang Abb. 9 Mendig, „Im Winkel“. Ergebnisse der Laboranalysen aus dem Aufschluss IW-AM. – (Grafik M. Dotterweich).

untergliedert. Die Skelettgehalte liegen meist zwischen 15 und 25 % und im westlichen Aufschlussbereich sind einige größere Steine eingebettet. Die zweite Einheit fasst die Schichten 10-15 zusammen und zeichnet sich durch eine stärkere Homogenität sowie höhere Schluff- und Skelettgehalte aus. Die Schichten 11 und 12 sind hydromorph überprägt und weisen starke Oxidationsflecken auf. Schicht 15 erscheint deutlich dunkler und hebt sich auch durch einen höheren Gehalt an Steinen und Ziegelbruchstücken deutlich von den anderen Schichten ab. Zudem hat diese Schicht eine chaotische Struktur und liegt diskordant auf den darunter liegenden Schichten auf. Im westlichen Bereich füllt sie eine zuvor eingeschnittene Rinne aus. Die Schichten 16-18 (Einheit 3) sind weitgehend homogen aufgebaut und unterscheiden sich nur durch Farbe und Bodenart. Schicht 19 stellt vermutlich eine Versturzmasse dar.

Die Laboranalytik zeigt, dass die Schichten 5a und 9 relativ hohe Kohlenstoffgehalte aufweisen, was auf einen hohen Eintrag und Konservierung von organischem Material hindeutet (**Anhang Abb. 11**). Bei den Phosphatgehalten stechen die Schichten 5a, 5b und 7II heraus und weisen auf anthropogenen Nährstoffeintrag hin. Die pH-Werte bewegen sich im gesamten Profil im leicht sauren Bereich.

An zwei Stellen wurden Proben für mikromorphologische Untersuchungen entnommen (**Anhang Abb. 10**). Probe I stammt aus dem Bereich der Schichten 5, 5a und 6, während Probe II aus dem Übergangsbereich der Schichten 8 und 9 entnommen wurde (**Anhang Abb. 12a. f**). Bereits bei der makroskopischen Betrachtung der beiden Schliffe fällt die deutliche horizontale Schichtung auf. Es zeigen sich in einer schluffigen Matrix sehr runde und heterogene Aggregate, die auf einen fluvialen Materialtransport hinweisen.

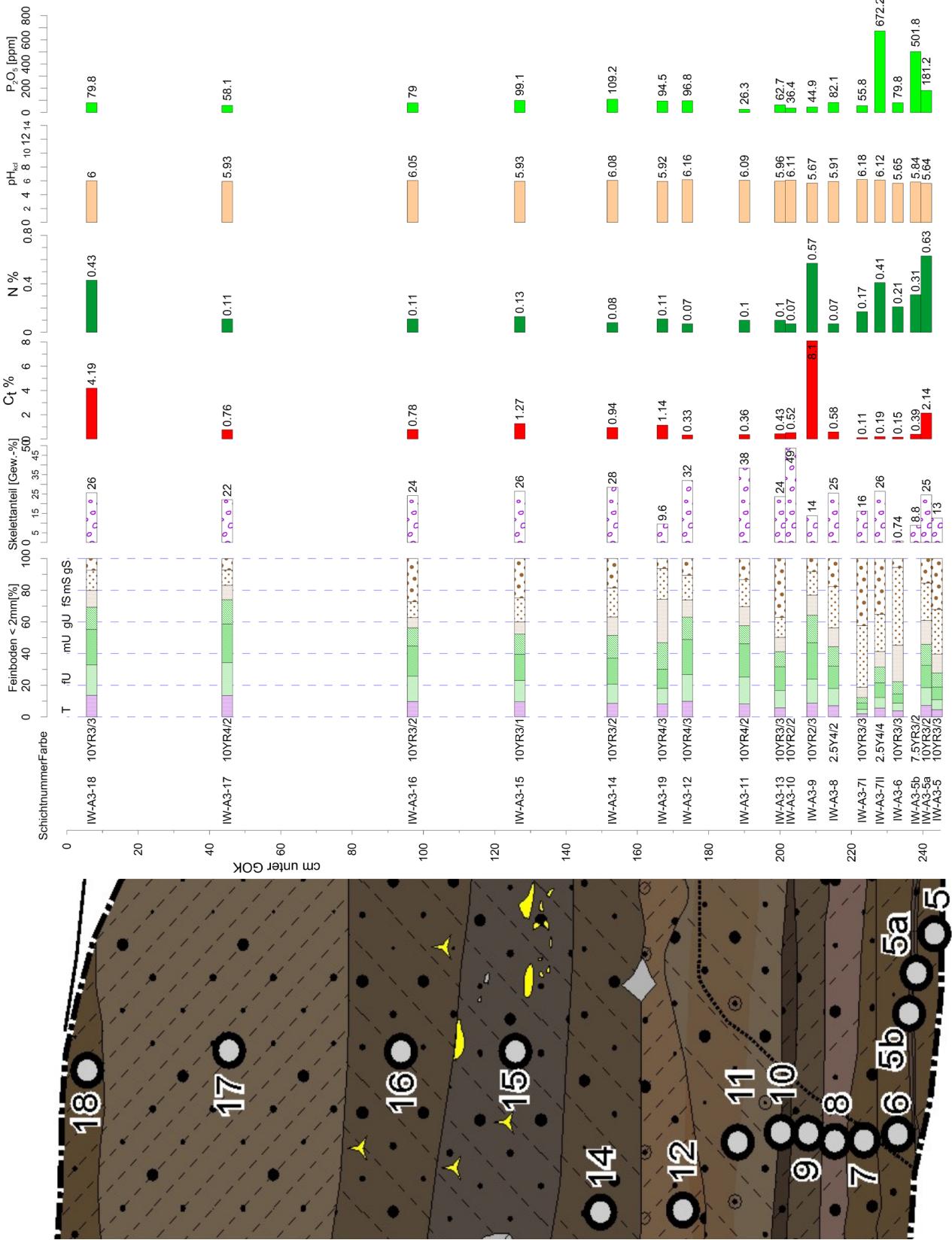
Das Material im Dünnschliff I ist im Vergleich zum Dünnschliff II feiner geschichtet und kompakter gelagert. Unter dem Mikroskop wird die Feinstruktur der Schichtungen deutlich. Im Dünnschliff I heben sich die Lagen farblich voneinander ab und differenzieren sich durch Unterschiede in ihrer Mikrostruktur, Mächtigkeit sowie ihrem relativen Grobfeinverteilungsmuster. Die Grenzen der Schichten sind relativ klar und verlaufen ohne große Unregelmäßigkeiten. Feinkörniges Material (Schicht 6) liegt auf einer kompakten Schicht mit verdichtetem, feinkörnigem Substrat mit heller graubrauner Farbe. Die untere Hälfte des Schliffs wird dominiert von grobkörnigem Material (Schichten 5a und 5). Die Feinfraktion zeigt eine etwas dunklere, graubraune Färbung. Bei dem relativen Grobverteilungsmuster (Verhältnis zwischen grobem und feinem Material sowie den dazugehörigen Hohlräumen) zeigt der obere Bereich des Schliffs (Schicht 6) eine chitonische Verteilung; es umgeben kleinere Einheiten eine größere Gefügeeinheit (**Anhang Abb. 12b**). Zudem finden sich überwiegend kantengerundete Körner. Dies deutet insgesamt auf eine Ablagerung durch Oberflächenabfluss auf kurze Distanz hin. Der untere Bereich von Schicht 6 zeichnet sich hingegen durch ein dichtes Gefüge aus, bei dem eng anliegende Mineralkörper nur wenige Packungshohlräume zulassen (**Anhang Abb. 12c**). Außerdem findet sich amorphes organisches Material, welches durch Bodentiere fragmentiert wurde. Im Bereich der Schicht 5a dominiert ein intergranuläres Mikroaggregatgefüge. Es sind alle Korngrößen vertreten. Teils sehr grobe Körner sind in einer schluffigen Masse eingebettet. Auffallend sind die Kammern, welche teils sehr groß und mit organischem Material gefüllt sind (**Anhang Abb. 12d**). Es dominieren kantengerundete Quarzkörper, die ebenfalls nur auf einen kurzen Transportweg hinweisen. In diesem Bereich befindet sich auch gehäuft organisches Material. Die organischen Überreste zeigen teils noch die Zellstruktur. Innere Teile sowie die Hülle sind unvollständig (Klasse I nach Stolt/Lindbo 2010, 372) (**Anhang Abb. 12e**). Nur im unteren Bereich des Schliffes (Schicht 5) finden sich größere gerundete Quarzkörper, die auf einen längeren fluvialen Transport hinweisen. In den Schichten 5 und 5a sind auch größere Holzkohlefragmente vorhanden. Dagegen sind im oberen Teil des Schliffes nur feine Holzkohlefragmente verteilt. Zudem sind Phytolithen zu beobachten, was zusammen mit der feinen Holzkohle ein Zeichen für die Verbrennung von Sträuchern sein kann (Macphail/Courty/Gebhardt 1990). Insgesamt können die beobachteten Unterschiede in Struktur und Mächtigkeit ein Anhaltspunkt für Ablagerung in einem wassergesättigten Milieu sein (Federoff/Goldberg 1982). Die Grenzen der Schichten sind im Dünnschliff aus dem tiefer



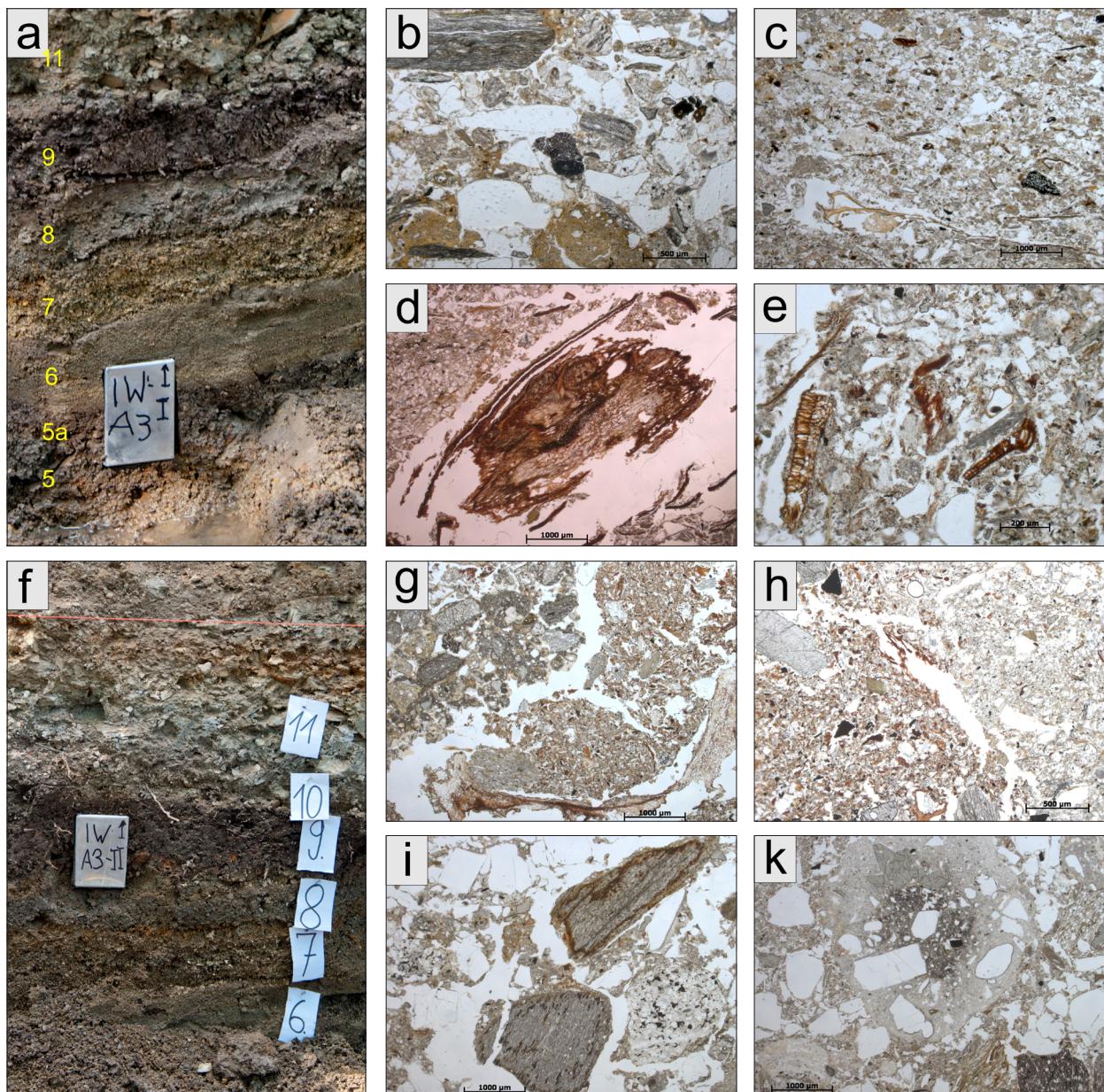
Anhang Abb. 10 Mendig, »Im Winkel«. Aufschluss IW-A3 mit Datierungsergebnissen. – (Grafik u. Foto M. Dotterweich).

gelegenen Bereich relativ klar und ohne Unregelmäßigkeiten, was nach Courty/Goldberg/Macphail (1989, 33) auf einen Wechsel der Ablagerungsbedingungen schließen lässt. Hier sind die Veränderungen zwischen einer fluvialen/kolluvialen Ablagerung nach einem fluvialen und kolluvialen Kurzstreckentransport und einer Sedimentation in einem Stillwasser- oder Feuchtbodenbereich vorstellbar.

Im zweiten Dünnschliff liegen die Quarzkörner vorwiegend in Schluffgröße vor. Feine Holzkohlefragmente sind über diesen Bereich verteilt. Daneben sind Funde von Phytolithen in dieser Schicht auffällig. Das obere Drittel (Schicht 9) des Schliffs ist von mehreren Hohlräumen mit einem Ganggefüge durchzogen und be-



Anhang Abb. 11 Mendig, »Im Winkel«. Ergebnisse der Laboranalysen zum Aufschluss IW-A3-18 (Grafik M. Dotterweich).



Anhang Abb. 12 Mendig, »Im Winkel«. Aufschluss IW-A3, Ausschnitte aus den mikromorphologischen Untersuchungen: **a** Lage des Schliffs I. – **b** chitonische Verteilung (ppl, Schliff I, Schicht 6). – **c** kompaktes Gefüge (ppl, Schliff I, Schicht 6). – **d** Kammer mit organischem Material (ppl, Schliff I, Schicht 5a). – **e** Gewebereste (ppl, Schliff I, Schicht 5a). – **f** Lage des Schliffs II. – **g** Ganggefuge mit organischem Geweberest (ppl, Schliff II, Schicht 9). – **h** amorphes organisches Material (ppl, Schliff II, Übergangsbereich Schicht 8/9). – **i** chitonisch-gefürisches Verteilungsmuster (ppl, Schliff II, Schicht 9). – **k** gerundetes Aggregat mit Quarz (ppl, Schliff II, Schicht 8). – (a. f Fotos M. Dotterweich, b-e. g-k Fotos M. Stöck).

steht hauptsächlich aus feinerer Substanz, in der grobes Material eingelagert ist. Bereits makroskopisch lassen sich Pflanzenrückstände erkennen. Mikroskopisch gibt es Kammern, die teils groß und mit organischem Material gefüllt sind (Anhang Abb. 12g). Das organische Material verleiht dem Bereich eine rot-bräunliche Farbe in einer grauen Masse. Die mittlere Schicht (Übergang von Schicht 8 zu 9) wird von feinem Material dominiert, in dem teils sehr grobes Material gelagert ist. Die Schicht wirkt verdichtet. Als Hohlräume dominieren feine Risse, kleinere Kanäle sowie kleine Kammern. Der Anteil an organischem Material nimmt ab und Rückstände zeigen einen höheren Zersetzunggrad an (Anhang Abb. 12h). Neben wenigen größeren Fragmenten sind hier feine Holzkohlereste verteilt. Im untersten Bereich des Schliffs (Schicht 8) sind vermehrt

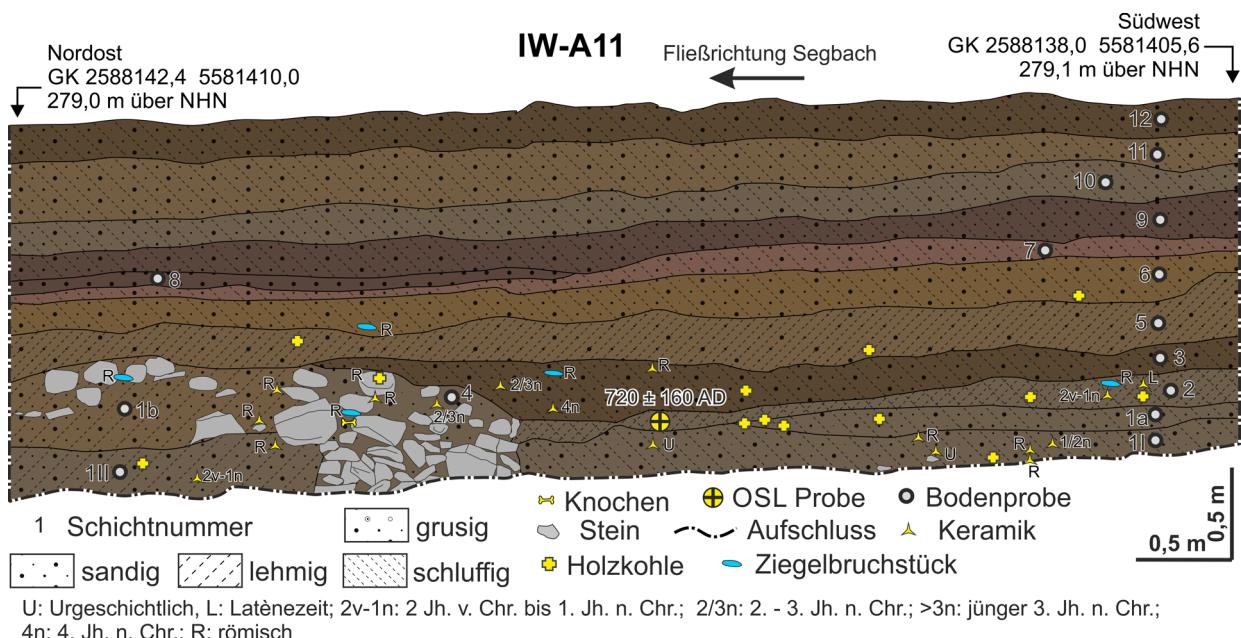
grobe bis sehr grobe Fragmente in feiner Substanz eingebettet. Viele Hohlräume lassen den Bereich porös wirken. Es zeigt sich ein intergranuläres Mikroaggregatgefüge mit einem komplexen Packungshohlraum. Die Struktur zeichnet sich durch ein chitonisch-gefurisches Verteilungsmuster aus, bei dem größere von kleineren Gefügeeinheiten umgeben werden und zusätzlich über kleine Gefügeeinheiten miteinander verbunden sind (**Anhang Abb. 12i**). Dies deutet in diesem Bereich auf eine Phase mit langsamem Abfluss hin. Feines Material setzt sich zwischen den größeren Körnern ab, umgibt und überbrückt diese (Mücher/van Stein/Kwaad 2010, 41). Im Bereich der Schicht 8 dominieren auch größere kantengerundete und glatte Quarzkörner im Mittel- und Grobsandbereich. Teilweise sind diese in gerundete und verdichtete Aggregate eingebettet (**Anhang Abb. 12k**). Insgesamt fällt die die chaotische Anordnung der Aggregate im Bereich der Schicht 8 auf. Da sich die Aggregate von der Grundmasse unterscheiden und klar abgrenzen, kann davon ausgegangen werden, dass sie durch einen turbulenten Transportprozess eingetragen wurden. Der starke Rundungsgrad spricht für einen längeren rollenden Transport über weite Distanz.

Für Datierungszwecke geeignete Holzkohlefragmente wurden in allen Schichten des Aufschlusses gefunden, wobei nur Material aus den Schichten 5a, 9, 14 und 15 datiert wurde (IW-A3-5a-V: 44 cal. BC - 75 cal. AD; IW-A3-9: 85-249 cal. AD; IW-A3-14: 135-340 cal. AD; IW-A3-15: 143-151, 170-193, 211-388 cal. AD) (**Anhang Abb. 10; Anhang Tab. 1**). Zusätzlich wurden noch sechs OSL-Datierungen durchgeführt (IW-A3-5: 70 ± 300 BC; IW-A3-6: 40 ± 230 AD; IW-A3-7: 110 ± 220 AD; IW-A3-10: 140 ± 220 AD; IW-A3-15A: 700 ± 170 AD; IW-A3-16: 920 ± 110 AD) (**Anhang Tab. 2**). Demnach verweisen die Daten der Holzkohlen bzw. der Sedimente in den fein geschichteten Sedimentpaketen der Schichten 5, 6, 7, 9 und 10 durchweg auf die ersten beiden Jahrhunderte n. Chr. Zwischen den ^{14}C -Daten und den OSL-Ergebnissen gibt es kaum Abweichungen. Die Holzkohle aus dem kompakten Sediment der Schicht 14 datiert etwa 100 Jahre jünger. Ein ähnliches Alter weist die Holzkohle aus der Rinnenverfüllung in Schicht 15 auf, während das OSL-Alter in diesem Bereich (Probe 15A) bereits in das Frühmittelalter weist. In dieser Schicht wurden auch zahlreiche Keramik- und Ziegelbruchstücke gefunden, die ebenfalls in das 2. und 3. Jahrhundert einzuordnen sind (**Anhang Tab. 3**). Ein deutlich jüngeres Datum zeigt hingegen das OSL-Alter der darüber liegenden Schicht 16, die in den Übergangszeitraum zwischen Früh- und Hochmittelalter datiert. Die dort eingebettete Keramik stammt hingegen aus der mittleren und späten Römischen Kaiserzeit.

Aufschluss IW-A11

Aufschluss IW-A11 liegt etwa 20 m talabwärts auf der gegenüberliegenden Seite von IW-A3 (**Abb. 3**). Das etwa 6 m lange Profil legt hier zahlreiche Sedimentpakete mit einer Gesamtmächtigkeit von ca. 2 m frei. Die ausgegliederten 13 Sedimentpakete weisen nahezu allesamt lehmig-sandige oder lehmig-schluffige Substrate mit einer meist homogenen Lagerung aus. Nur Schicht 8 hat einen deutlich höheren Sandanteil. Größere Steine kommen nur in einer Ansammlung von Steinen vor. Farblich werden die Sedimente im Wesentlichen von ihren hydromorphen Merkmalen gegliedert: An der Basis dominieren aufgrund des Grund- und Hangwassereinflusses überwiegend graubraune Tone (Schichten 1-6), während die Schichten 7-10 mit rotbraunen Farben aufgrund von Oxidationserscheinungen durch wechselnde Feuchteverhältnissen geprägt sind. Besonders auffällig ist eine mauerartige Ansammlung von Steinen, die sich an der nordöstlichen Aufschlussbasis befindet. Es scheint sich jedoch nicht um eine Mauer zu handeln, da sie kurz hinter der Aufschlusswand endet. Heute ist ein Großteil der Steine durch Flut- und Sedimentationsereignisse mehrere Meter talabwärts verlagert und in Schicht 1b eingebettet.

Im Aufschluss IW-A11 zeigen sich bei der Betrachtung der Kohlenstoffgehalte auf den ersten Blick insgesamt deutlich höhere Werte als bei den vorhergehenden Aufschlüssen (**Anhang Abb. 14**). Dies liegt vor



U: Urgeschichtlich, L: Latènezeit; 2v-1n: 2 Jh. v. Chr. bis 1. Jh. n. Chr.; 2/3n: 2. - 3. Jh. n. Chr.; >3n: jünger 3. Jh. n. Chr.; 4n: 4. Jh. n. Chr.; R: römisch

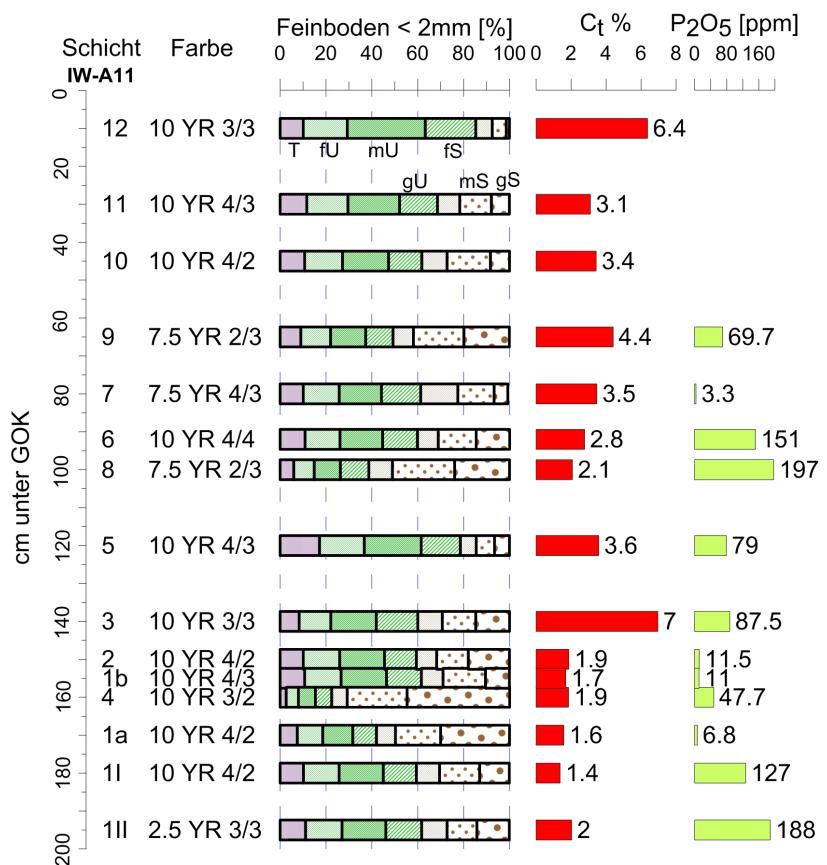


Anhang Abb. 13 Mendig, »Im Winkel«. Aufschluss IW-A11. – (Fotos u. Grafik M. Dotterweich).

allem an der Methodik, da die Kohlenstoffgehalte mittels Glühverlust ermittelt wurden und hier das offensichtlich reichlich vorhandene Kristallwasser zu einer Überbestimmung führte. Innerhalb des Profils zeigt sich, dass ab Schicht 3 die Kohlenstoffgehalte deutlich höher sind. Die Phosphatgehalte wurden nur für den unteren Profilabschnitt gemessen. Sie zeigen keine besonderen Auffälligkeiten, welche auf einen anthropogenen Nährstoffeintrag hindeuten könnten.

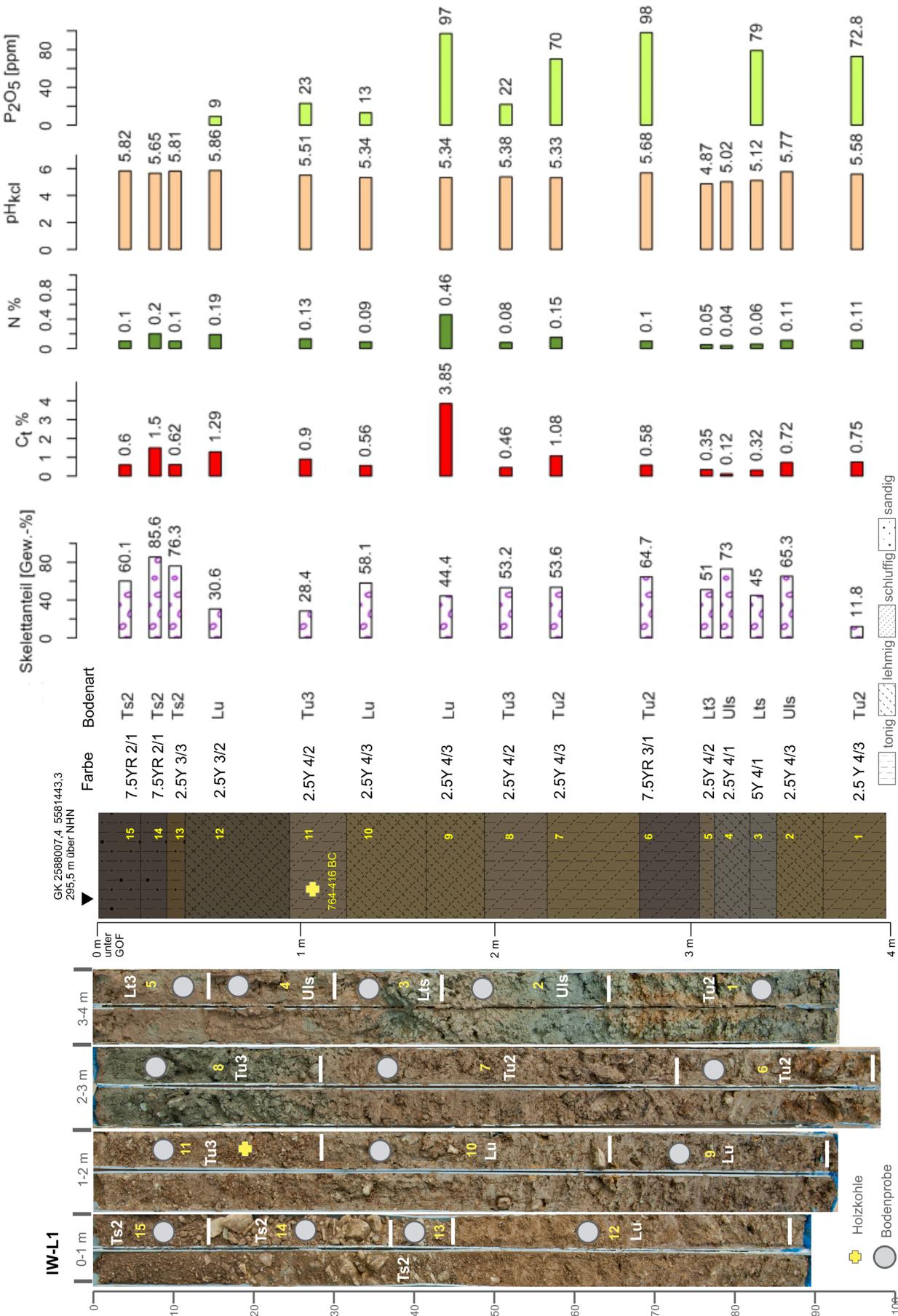
Keramik- und Ziegelbruchstücke wurden überwiegend nur in den untersten Schichten gefunden (**Anhang Tab. 2**). In der Schicht 1 datiert das Material in die frühe bis mittlere Kaiserzeit. Das gleiche Altersspektrum findet sich auch in den darüber liegenden Schichten, wobei dort auch Keramik urgeschichtlicher Machart zum Vorschein kam. Alle Schichten mit Keramik weisen auch einen hohen Gehalt an Holzkohlen auf, wobei vor allem im Grenzbereich zwischen den Schichten 1 und 1a größere Anreicherungen beobachtet wurden. ^{14}C -Datierungen an den Holzkohlen wurden nicht vorgenommen. Nach einer OSL-Datierung wurde Schicht 1a im Frühmittelalter abgelagert (IW-A11-2: 720 ± 160 AD) (**Anhang Tab. 2**).

Anhang Abb. 14 Mendig, »Im Winkel«. Ergebnisse der Laboranalytik zum Aufschluss IW-A11. – (Grafik M. Dotterweich).



Bohrungen IW-L1 und IW-L2

Am Talausgang des Einzugsgebiets Zäppigbach verbreitert sich das kerbförmige Tal zu einem flachen und leicht geneigten Talboden (**Anhang Abb. 2; Abb. 4c**). Die hier im Tal akkumulierten Sedimente wurden mit den Rammkernbohrungen IW-L1 und IW-L2 erkundet (**Abb. 4d**). Beide Bohrungen reichen etwa 4 m tief und haben einen ähnlichen Aufbau. Daher wird hier nur die Bohrung IW-L1 näher beschrieben (**Anhang Abb. 15**). Der Bohrkern zeigt eine heterogene Abfolge aus lehmigen und tonigen Sedimenten sowie einen hohen Skelettgehalt. In den unteren beiden Metern sind einzelne Schichten durch eine permanente Wassersättigung grau gefärbt (Schichten 1, 3 und 8). Auffällig ist, dass dazwischen auch oxidierte Schichten vorkommen. Dies weist auf Staunässeerscheinungen oder alternierende Wasserspiegel hin. Einzelne Schichten (Schichten 2, 4, 13 und 14) haben einen sehr hohen Skelettgehalt. Hierbei handelt es sich um Material, das während starker Abflussereignisse entlang des Talbodens vom Zäppigbach erodiert und hier abgelagert wurde. Schichten, in denen lehmiges Material dominiert, stammen vorwiegend von den Hängen im Einzugsgebiet. Insbesondere Schicht 9 hebt sich durch einen hohen Kohlenstoffgehalt hervor, was als Hinweis auf einen Oberbodenabtrag im Einzugsgebiet gewertet werden kann. So finden sich heute im oberen Einzugsgebiet einige Bereiche, bei denen der Boden bis auf das Ausgangsgestein erodiert ist. Die Phosphatgehalte liegen alle im Bereich der natürlichen Verhältnisse. Jedoch sind auch hier wieder in den tiefer gelegenen Schichten tendenziell höhere Werte vorhanden. Die pH-Werte liegen hier auch im leicht sauren Milieu. Aus dem Bohrkern IW-L1 wurde aus Schicht 11 ein Stück Holzkohle entnommen, das in die Mitte des ersten vorchristlichen Jahrtausends datiert (IW-L1-K2: 764-680, 673-484, 466-416 cal. BC) (**Anhang Tab. 1**). Da es relativ nah an der Oberfläche geborgen wurde, stammt es vermutlich aus einem umgelagerten älteren Sediment.



Anhang Abb. 15 Mendig, »Im Winkel«, Bohrung IW-L1. – (Foto u. Grafik M. Dotterweich).

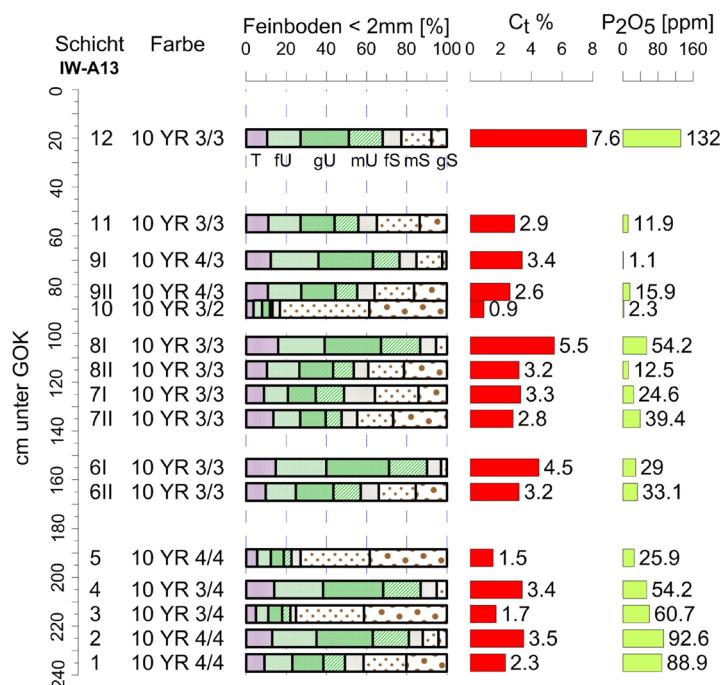
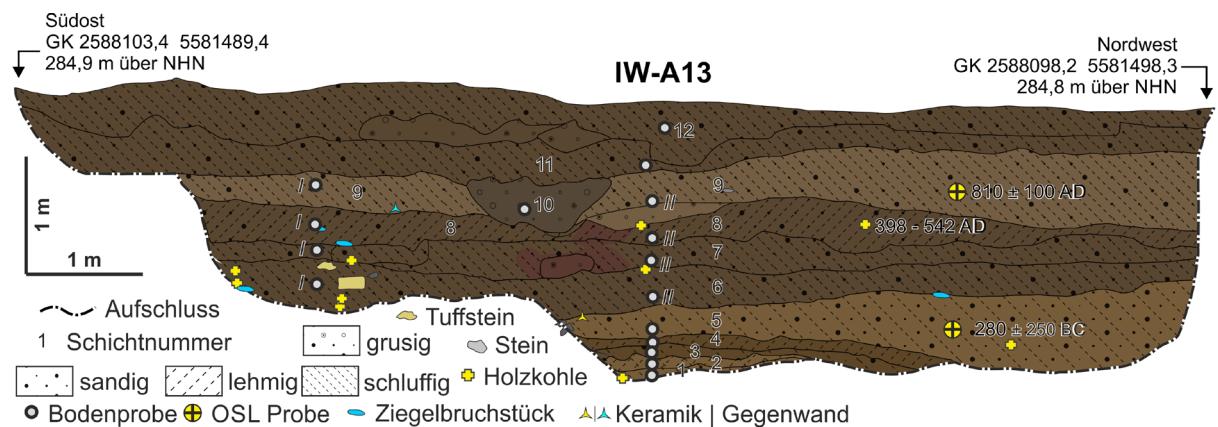
Aufschluss IW-A13

Der Aufschluss IW-A13 liegt etwa 120 m nordöstlich der Bohrungen IW-L1 und L2 bzw. unmittelbar nördlich des Hangfußes des Hügels, auf dem sich der *burgus* befindet (Anhang Abb. 2; Abb. 4e). Der Schnitt hat eine Länge von etwa 11 m und durchschneidet das Trockental bis zu einer Tiefe von ca. 2,3 m (Anhang Abb. 16). Die Substrate im südöstlichen Bereich sind deutlich trockener und stärker verfestigt als im nordwestlichen Bereich, da dort der Waldbewuchs zu einem Entzug des Bodenwassers führt. Holzkohle war nahezu in jeder Schicht vorhanden, wobei größere Stücke, welche für eine Datierung geeignet wären, nur sehr spärlich vorhanden waren. Insgesamt wurden zwölf meist sandig-schluffige Sedimentpakete differenziert, wobei einige der unteren Schichten noch eine weitere Feinstruktur aufweisen. Im oberen Aufschlussbereich lassen sich nur sehr schwer einzelne Schichten abgrenzen. Dies ist ein Hinweis auf eine wiederkehrende Bodenbearbeitung nach einer Sedimentablagerung. Die untere Hälfte des Aufschlusses zeigt auch deutliche Hydromorphiemarkmale, die vor allem durch eine Anreicherung von Eisen-Mangankonkretionen kenntlich sind. Nahezu alle Schichten sind horizontal gelagert, wobei die unteren Schichten 1-5 nach Nordwesten in eine tiefere Rinne abtauchen, die hier nicht aufgeschlossen ist. Auffällig sind mehrere stark poröse und gerundete Basaltsteine mit Brandspuren, die auf der südöstlichen Stirnseite des Aufschlusses auf der Höhe der Schichten 2-5 eingebettet waren. Die Schichten 6-8 sind deutlich homogener aufgebaut. Allerdings konnten im südöstlichen Bereich des Schnittes zahlreiche Keramik- und Ziegelreste entdeckt werden, die zusammen mit bearbeiteten Tuffsteinen im Sediment eingebettet waren. Hierbei handelt es sich vermutlich um römerzeitliches Abbruchmaterial vom *burgus*. Die Schichten 8-12 sind nur schwer differenzierbar und unterscheiden sich makroskopisch nur anhand des Skelettgehaltes. Besonders deutlich ist jedoch eine grushaltige Rinnenverfüllung zu erkennen (Schicht 10), die von der Oberkante der Schicht 9 auf einer Breite von ca. 1 m etwa 50 cm tief eingreift. Hierbei handelt es sich um eine ehemalige Abflussbahn und ist wohl ein Indiz für einen zumindest episodischen Wasserabfluss. Auch auf Schicht 11 aufliegend ist eine Schicht mit sehr hohem Grusgehalt vorhanden. Dies weist auf ein Sturzflutartiges Ereignis hin. Die Kohlenstoffgehalte, die hier ebenfalls mittels der Glühverlustmethode gemessen wurden, zeigen wie die Phosphatgehalte typische Schwankungen für kolluvial umgelagerte Sedimente. Die Feinboden zusammensetzung schwankt sowohl zwischen als auch innerhalb der Schichten z. T. deutlich.

Bezüglich der Datierungen zeigt sich eine klare Altersabfolge: Die OSL-Probe aus Schicht 5 weist in die Latènezeit (IW-A13-5: 280 ± 250 BC) (Anhang Tab. 2). Allerdings enthält diese Schicht im oberen Bereich eine römische Wandscherbe und ein römisches Ziegelfragment (IW-A13-5, K5 und K1) (Anhang Tab. 3). Die Keramikbruchstücke aus den Schichten 6-7 stammen aus der Römischen Kaiserzeit (Anhang Tab. 3). Die Holzkohle in Schicht 8 datiert bereits in das 5.-6. Jahrhundert (IW-A13-8-HK8: 398-542 cal. AD) (Anhang Tab. 1). Die in Schicht 8 enthaltenen römerzeitlichen Ziegelbruchstücke sind vermutlich mit dem Sediment verlagert. Die OSL-Probe aus Schicht 9 datiert bereits in das Frühmittelalter (IW-A13-9: 810 ± 100 AD) (Anhang Tab. 2).

Bohrung IW-L5

Folgt man der Tiefenlinie des Trockentals weitere 30 m in nordöstliche Richtung, stößt man auf die Stelle, an der die Bohrung IW-L5 entnommen wurde (Anhang Abb. 2; Abb. 4e). Auf einer Gesamttiefe von 4 m konnten hier 16 Sedimentpakete identifiziert werden (Anhang Abb. 17). Auffällig sind auch hier die wechselnden Lagen aus schluffig-lehmigem Material. In den oberen 2 m kommt gehäuft auch sandiges Material hinzu, wobei in der unteren Hälfte der Skelettanteil deutlich zunimmt. Vereinzelt sind auch Lagen mit einem sehr hohen Grusgehalt zu finden (z. B. in den Schichten 2, 10, 14 und 15). Dies deutet auf Sturzflutartige



Prozesse hin. An diesem Bohrkern wurden nur an einigen ausgewählten Proben Laboranalysen durchgeführt. Die pH-Werte liegen im mäßig bis stark sauren Bereich. Bis auf die Schichten 1 und 2 ist der Kohlenstoffgehalt relativ gering. Auch der Phosphatgehalt liegt im Bereich der natürlichen Varianz, wobei auch hier in der unteren Hälfte höhere Werte als im oberen Bohrkernbereich auftreten. Datierungen liegen keine vor.

Aufschluss IW-A12

Der letzte Aufschluss entlang des Trockentals befindet sich auf dem Schwemmfächerende, der sich südöstlich des *burgus* auf einer Fläche von ca. 1 ha ausbreitet (**Anhang Abb. 2; Abb. 4e**). Auf einer Länge von ca. 6 m konnten hier zehn Sedimentpakete mit einer Gesamtmächtigkeit von ca. 2 m identifiziert werden (**Anhang Abb. 18**). Die Schichten weisen kaum eine Feinstrukturierung auf und bestehen überwiegend aus lehmigen Sanden. Nur in der untersten Schicht 1 dominiert ein toniger Sand. Alle Schichten haben einen Skelettanteil von 10-20 %. Die Schichten 1 und 3 haben größere Mengen an grusartigem Material eingebettet. Besonders auffällig ist eine Steinstruktur, die sich in der Mitte des Aufschlusses befindet. Es handelt sich hierbei um bearbeitete Steine, die jedoch keiner klaren Anordnung folgen. Vermutlich handelt es sich um Versturzmassen eines ehemaligen Gebäudes in unmittelbarer Nähe. Die Grenze zwischen den Schichten 8 und 9 ist sehr gut ausgeprägt und stellt vermutlich die Unterkante des Pflughorizontes dar.

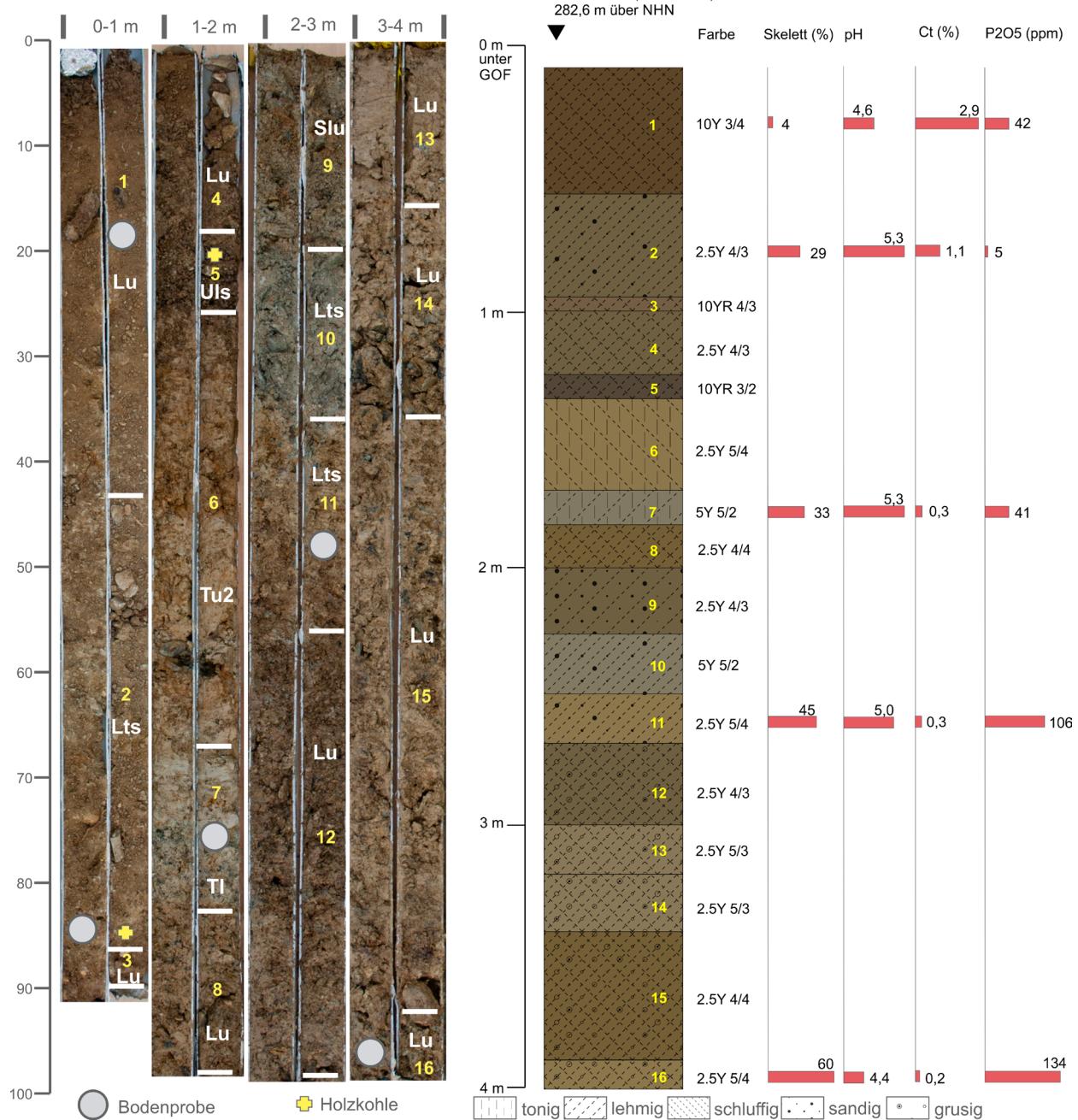
Die Kohlenstoffgehalte, die hier mittels der Glühverlustmethode gemessen wurden, zeigen relativ ähnliche Werte zwischen 2,8 und 3,9 % auf. Da die Schichten 4-9 auch annähernd ähnliche Phosphatgehalte zeigen, könnte dies ein Hinweis auf ein gleiches Herkunftsgebiet sein.

Bruchstücke von Keramik und Holzkohlen wurden aus den Schichten 1-7 geborgen. Die Holzkohlen wurden jedoch nicht datiert. Die Keramikbruchstücke aus der tonig-sandigen Schicht 1 stammen aus der Zeit der Latènezeit oder könnten auch noch bis ins 1. Jahrhundert n. Chr. entstanden sein. Die OSL-Probe aus dieser Schicht datiert in die Mitte des 4. Jahrhunderts v. Chr., wobei das Vertrauensintervall bis in das 1. Jahrhundert v. Chr. reicht (IW-A12-1: 480 ± 310 BC) (**Anhang Tab. 2**). Keramikscherben aus Schicht 5 datieren in die Latènezeit und in die Römische Kaiserzeit (**Anhang Tab. 3**). Die OSL-Probe aus dieser Schicht (IW-A12-5) weist ein Alter von 280 ± 210 Jahren n. Chr. auf. Ein Keramikbruchstück, das nur 25 cm darüber aus Schicht 7 geborgen wurde, hat bereits ebenfalls ein römisches Alter.

Aufschluss IW-A1

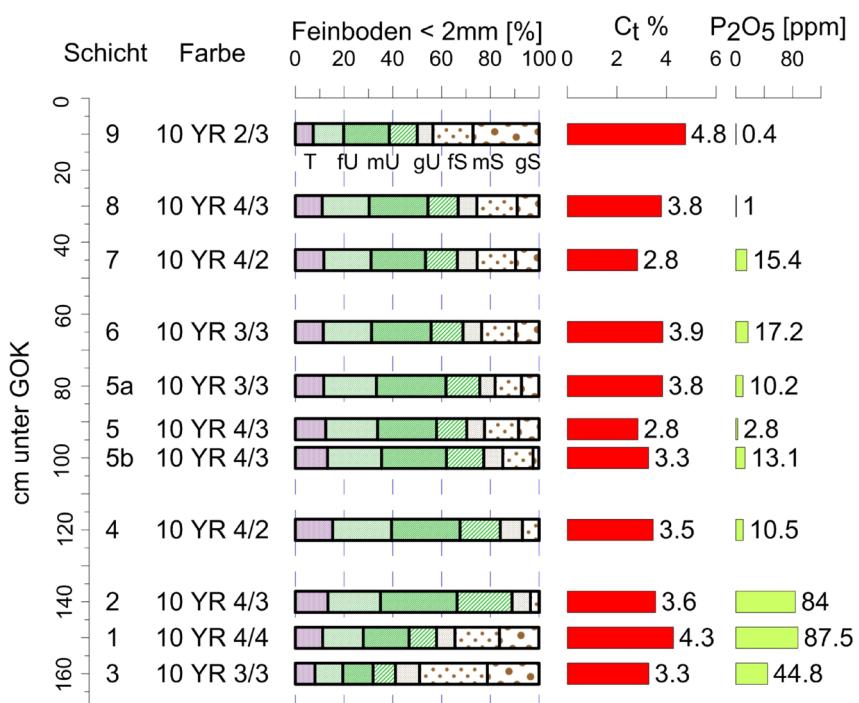
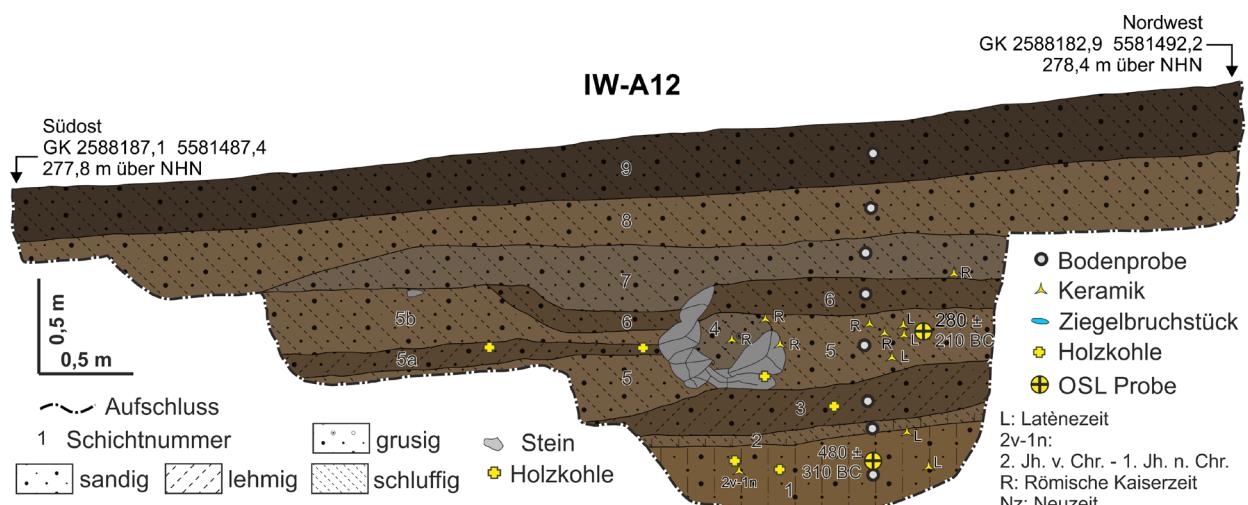
Aufschluss IW-A1 (**Abb. 3**) wurde als Profil im Bereich eines archäologischen Schnittes angelegt, bei dem ein römerzeitliches Drainagesystem untersucht wurde (Wenzel 2012, 146-150; Beitrag Wenzel). Das etwa 110 cm breite und 160 cm tiefe Profil durchschneidet hierbei senkrecht eine Drainageleitung (**Anhang Abb. 19**). Insgesamt wurden sieben Sedimentpakete unterschieden. An der Basis (unterhalb des Drainagesystems) ist ein stark sandiger Lehm (Schicht 7), der von einem lehmig-tonigen Sediment überdeckt ist (Schicht 6). Das Sediment ist typisch für einen Hochflutlehm. Die oberen 10 cm von Schicht 6 sind etwas dunkler gefärbt als die übrige Schicht, was auf das Vorhandensein eines Humushorizonts bei gleichzeitiger Absenz von Überschwemmungen und Sedimentationen hindeutet. Er entwickelte sich unter einer Wald- oder Graslandvegetation. In Schicht 6 wurde das Entwässerungssystem eingegraben. Die Drainage selbst besteht hier aus einer etwa 10-20 cm breiten Rinne, die von flachen Basaltsteinen eingefasst und mit Schiefer- und Basaltplatten abgedeckt wurde. Dabei wurden die Steinplatten direkt an der Kante des Aushubs angelegt. Letzteres ist ein möglicher Grund dafür, dass keine Spuren einer Eintiefung in Schicht 6 sichtbar

IW-L5

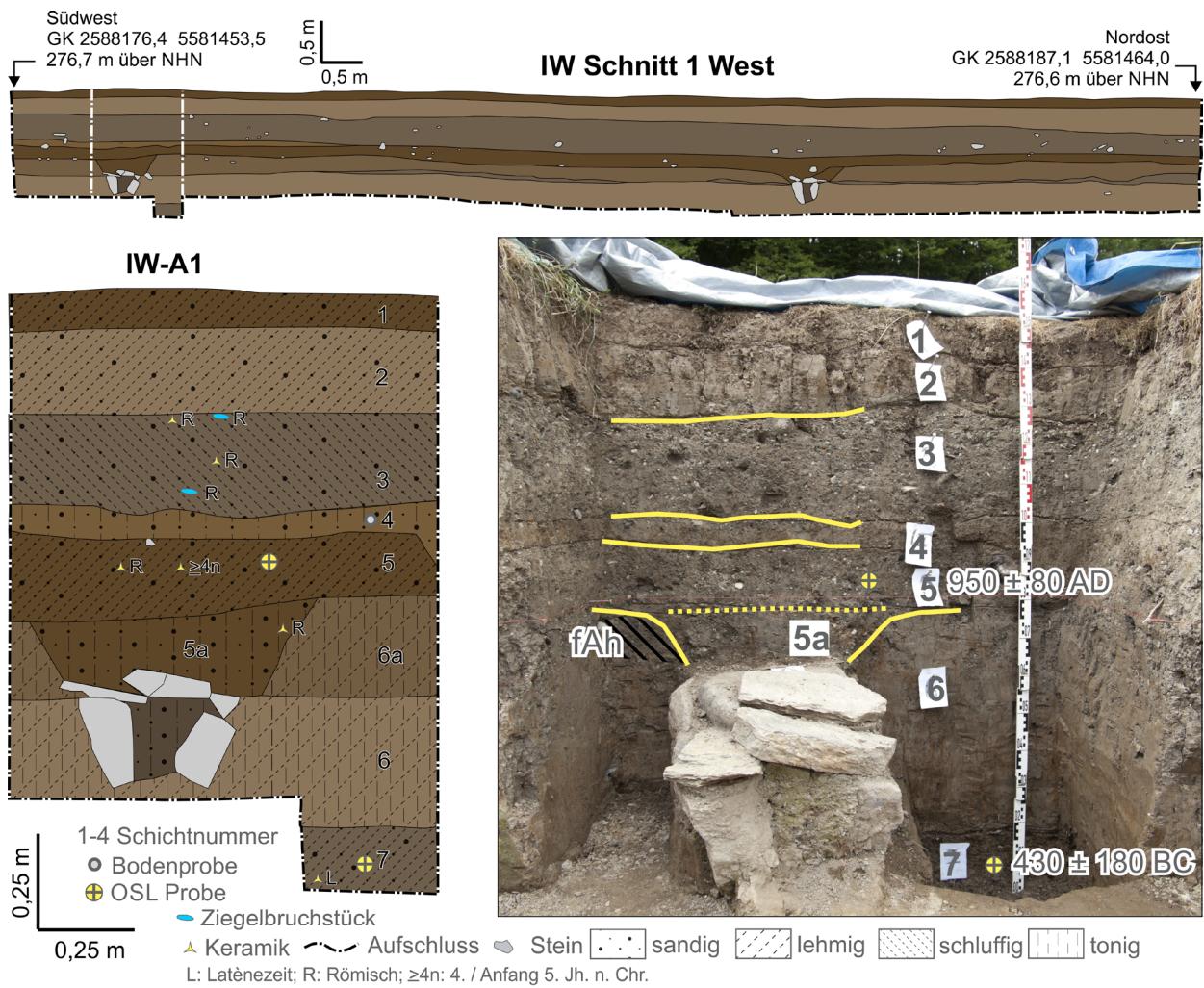


Anhang Abb. 17 Mendig, »Im Winkel«. Bohrung IW-L5. – (Fotos u. Grafik M. Dotterweich).

sind. Zudem wirkten in dem tonigen Sediment Schrumpfungs- und Quellprozesse, die zu einer Peloturbation führten. Durch diesen Prozess wurde das Material homogenisiert und mögliche Grabungsspuren zerstört. Im Bereich des Aufschlusses IW-A1 lag die Oberkante der Deckplatten ca. 15 cm unter der damaligen Geländeoberfläche. Das gesamte Drainagesystem musste eine gleichmäßige Neigung aufweisen, die nicht identisch mit der damaligen Geländeoberfläche war. Daher nahmen die Grabböden in Gewässerrichtung vermutlich etwas zu und die Drainagen lagen in flachen Mulden. Unklar ist, wie die zum Drainagesystem gehörige alte Oberfläche aussah. Eine Verfüllung des Grabens mit dem Drainagesystem ist nicht erkennbar;



Anhang Abb. 18 Mendig, »Im Winkel«, Aufschluss IW-A12. – (Fotos u. Grafik M. Dotterweich).



Anhang Abb. 19 Mendig, »Im Winkel«. Aufschluss IW-A1. – (Fotos u. Grafik M. Dotterweich).

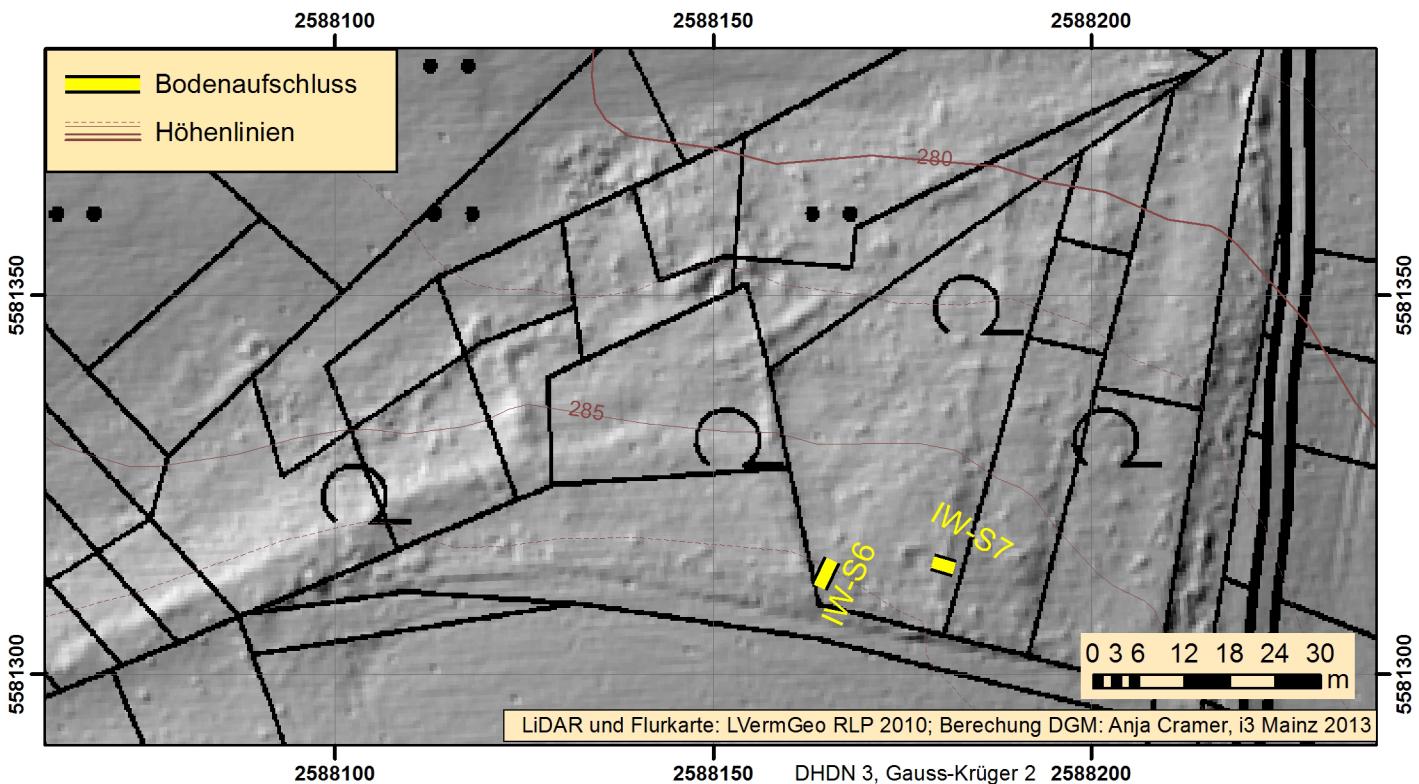
möglicherweise waren die Deckplatten frei zugänglich. Dies wäre auch sinnvoll gewesen, da das Entwässerungssystem mit hoher Wahrscheinlichkeit regelmäßig gereinigt werden musste.

Über den Drainagen liegen mehrere Sedimentschichten. Die lehmig-sandige Schicht 5 überdeckt Schicht 6 sowie das Drainagesystem. Eine Differenzierung zwischen Schicht 5 und der Verfüllung des Drainagegrabens (Schicht 5a) ist hier nur sehr undeutlich, deutete sich aber in anderen Profilen an. Die Schichten 4, 2 und 1 sind wieder lehmig. Eine Ausnahme bildet noch Schicht 3, die einen deutlich höheren Schluffgehalt aufweist. Schicht 5 ist im weiteren Verlauf des archäologischen Profils besonders deutlich sichtbar. In Richtung Osten nimmt der Grobkorngehalt deutlich zu. Vermutlich handelt es sich hierbei um einen Ausläufer des Schwemmfächers aus dem Trockental des Zäppigbachs.

Sowohl aus dem Aufschluss IW-A1 als auch aus den stratigraphisch identischen Schichten wurden mehrere Keramikbruchstücke geborgen. So kamen an der Nordwand des archäologischen Schnittes, stratigraphisch unmittelbar unterhalb der Drainage (äquivalent mit Schicht 6), Scherben von Terra Sigillata zutage, die in die Zeit von 80-120 n. Chr. datieren (s. Beitrag Wenzel). Da diese Scherben sich in mehreren Nestern etwa auf gleicher Höhe im Lehm liegend fanden, dürften sie während der Ablagerung in das Sediment gelangt sein und sind nicht etwa zu einem späteren Zeitpunkt durch Peloturbation in die stark tonhaltige Schicht geraten. Jedoch zeigt bereits die OSL-Datierung der liegenden Schicht 7 ein frühlatènezeitliches Alter (IW-A1-7: 430 ± 180 BC) (Anhang Tab. 2). Die Füllung der Drainagen selbst enthält Keramik der mittleren bis späten Kaiserzeit, die eine Datierung der Anlagen in den betreffenden Zeitraum nahelegt. Zudem kennen wir bislang keine vor die mittlere Kaiserzeit oder nach der Spätantike datierenden Bauwerke aus dem unmittelbaren Umfeld der Drainagen, sodass am ehesten ein Bezug der Drainagen zu dem unmittelbar oberhalb ihres Standorts gelegenen spätantiken *burgus* anzunehmen ist. Der Füllung der flachen Mulden über den Drainagen (Schicht 5a) können nur einige Scherben zugeordnet werden, die einzeln eingemessen wurden (u. a. von einem Topf der Form Alzei 27 der Mayener Ware aus der Zeit vor 450 n. Chr.), da Schicht 5a nur stellenweise und allenfalls undeutlich von Schicht 5 im Profil unterschieden werden konnte. Aber auch Schicht 5 enthält ausschließlich römerzeitliche Keramik, u. a. der Formen Niederbieber 104, Alzei 27, Alzei 28 und Alzei 29 (vor 450 n. Chr.), wohingegen die OSL-Probe um 950 n. Chr. datiert (IW-A1-5: 950 ± 80 AD). Auch in Schicht 3 wurden römerzeitliche Keramik sowie Ziegelbruchstücke gefunden.

Schnitt IW-S7

Zwischen den Basaltsteinbrüchen des Grubenfelds Kottenheim und dem Segbachtal liegt ein etwa 1 ha großes Waldstück, unter dem eine Blockwallflur zu erkennen ist (Abb. 3). Diese nicht ganz rechtwinkligen, relativ kleinen Parzellen von ca. 430-1200 m² Fläche werden durch Steinriegel separiert, die in Richtung der Hangneigung besonders deutlich ausgeprägt sind (Abb. 4f). Hinzu kommen noch einige Terrassenkanten, die teilweise ebenfalls Steinkonzentrationen aufweisen. Am Nordrand des Wäldchens liegt eine offenbar alt gegrabene Anhäufung von Steinen, die auch Bruchstücke römischer Ziegel enthält und womöglich den Standort eines Gebäudes anzeigt. Die Parzellen entsprechen gut römischen Parzellen, die sich in ausgedehnten Waldgebieten Ostfrankreichs erhalten haben (Georges-Leroy u. a. 2009, Abb. 3. 5; Goguey u. a. 2010, Abb. 79-80). Dass es sich um eine ältere Flurstruktur handelt, lässt auch die Flurkarte vermuten. So stimmen die heutigen Flurgrenzen nur in Teilen mit denen der Steinriegel überein (Anhang Abb. 20). Auch in der Flurkarte von 1831 ergibt sich ein ähnliches Bild. Um die Genese der Blockwallflur zu entschlüsseln, wurden die archäologischen Schnitte IW-S6 und IW-S7 angelegt, die beide einen Steinriegel durchschneiden. Da beide Schnitte einen ähnlichen Sedimentaufbau zeigen, soll hier im Detail nur der Schnitt IW-S7 ausführlich dargestellt werden (Anhang Abb. 21).

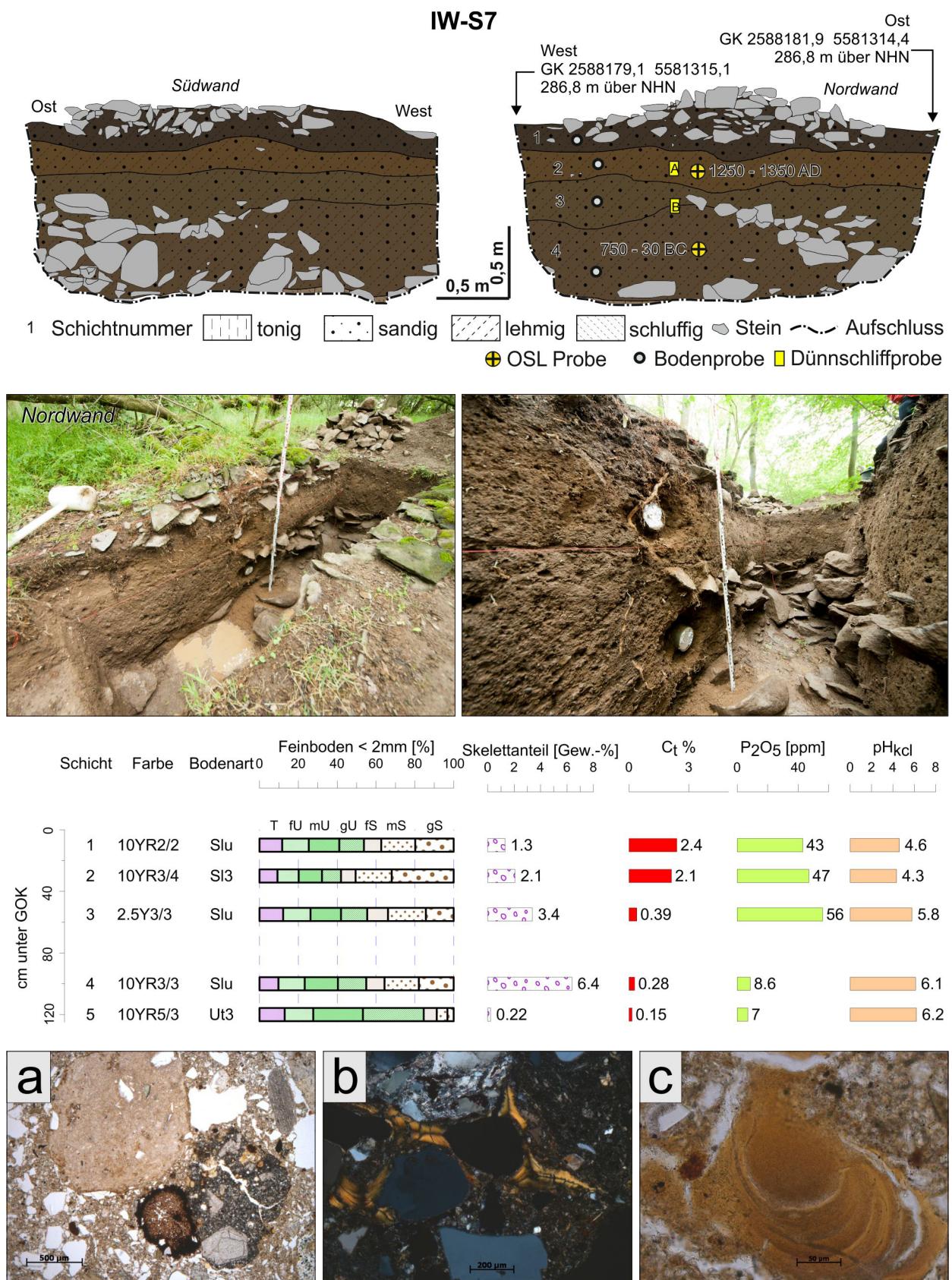


Anhang Abb. 20 Mendig, »Im Winkel«. Blockwallflur und aktuelle Flurkarte in einem Waldgebiet südlich der Siedlungsstelle. – (Laser-scan ©GeoBasis-DE/LVerGeoRP 2020; Verarbeitung A. Cramer, RGZM; Grafik M. Dotterweich).

Auf einer Länge von etwa 3m konnten hier bis zu einer Tiefe von 1,3m fünf Schichten differenziert werden. An der Basis des Aufschlusses ist eine graue Lehmschicht (Schicht 5), die vermutlich einen Verwitterungshorizont oder periglaziales Material präsentiert. Darüber liegt mit einer Mächtigkeit von etwa 60cm graubraunes sandiges Sediment, in dem gehäuft Steinbruchschutt mit römerzeitlichem Mühlsteinbruch zu finden ist (Schicht 4). Darüber lassen sich zwei 10-20cm mächtige sandige Schichten erkennen, die etwas bräunlicher gefärbt sind. Hier fällt auf, dass das Material in sich nicht homogen geschichtet ist, sondern farblich eher gefleckt erscheint. Diese Struktur ist typisch für anthropogen aufgebrachtes Material. Die obersten 10-15cm sind deutlich humoser. In dieser Schicht beginnt auch erst der Steinriegel, hier mit einer Breite von 220cm und einer Höhe von ca. 30cm.

Die laboranalytischen Befunde zeigen, dass die unteren Schichten 1 und 2 deutlich geringere Phosphatgehalte und zusammen mit Schicht 3 auch noch sehr geringe Kohlenstoffgehalte haben. Die Phosphatgehalte liegen im Bereich der natürlichen Varianz, wobei erwartungsgemäß das anstehende Substrat und das Material zwischen dem Steinbruchschutt nur sehr geringe Werte aufweisen. Der relativ hohe Kohlenstoffgehalt in Schicht 2 lässt auf einen Auftrag von humosem Material schließen.

Aus Schicht 2 und aus dem Grenzbereich zwischen den Schichten 3 und 4 wurde je eine Dünnschliffprobe entnommen. Unter dem Mikroskop offenbart sich bei beiden Schliffen keine weitere Schichtung, wodurch ein fluvaler Transport weitgehend ausgeschlossen werden kann. Hingegen zeigen sich auch sehr große runde Aggregate, die in der schluffigen Masse eingebettet sind (Anhang Abb. 21a). Ihre runde Form zeugt von einem Transport über eine längere Distanz. Somit könnte hier eine Mischung aus anthropogenem Eintrag und kolluvial transportiertem Material vorhanden sein. Weiterhin zeigt sich eine schwammige Mikrostruktur mit vielen kleinen Hohlräumen und einer porphyrischen Grobfeinverteilung: Mittel- bis grob-



Anhang Abb. 21 Mendig, »Im Winkel«. Schnitt IW-S7 mit Aufschlusszeichnung, Ergebnissen der Laboranalysen und mikromorphologischen Befunden: **a** eingelagertes Aggregat neben Sklerotium (ppl, Schliff B). – **b** Tonhäutchen mit Auslöschungslinien (xpl, Schliff A). – **c** Grundmasse und staubig erscheinendes Tonhäutchen (ppl, Schliff A). – (Fotos u. Grafik M. Dotterweich; a-c Fotos M. Stöck).

sandige Komponenten sind in einer schluffig bis feinsandigen Grundmasse eingebettet. Die Quarzkörner sind in unterschiedlichem Maße gerundet und treten in länglicher bis sphärischer Form auf. Ihre Oberflächen sind glatt bis gewellt. Auffällig sind die in der Matrix eingebetteten Tonhäutchen zu erkennen, die aufgrund ihrer scharfen Auslöschungslinien unter gekreuzten Polarisatoren eine gute Einregelung des Tons aufweisen (**Anhang Abb. 21b**). Dieser Prozess fand erst nach der Ablagerung des Materials statt und ist ein Hinweis auf einen längeren pedogenetischen Prozess. In der Matrix vom Schliff A ist feines, amorphes organisches Material zu erkennen. Dort zeigt der eingespülte Ton z. T. eine staubige Erscheinung, die durch feine organische Partikel erzeugt wird (**Anhang Abb. 21c**). Solche Tonhäutchen sind in landwirtschaftlich bearbeiteten Böden häufig zu finden (Stoops 2003, 110). Das Bodenmaterial beider Schliffe enthält sowohl Phytolithen wie auch Sklerotien, die jedoch nicht näher bestimmt wurden (**Anhang Abb. 21a**). Holzkohle wurde nicht gefunden.

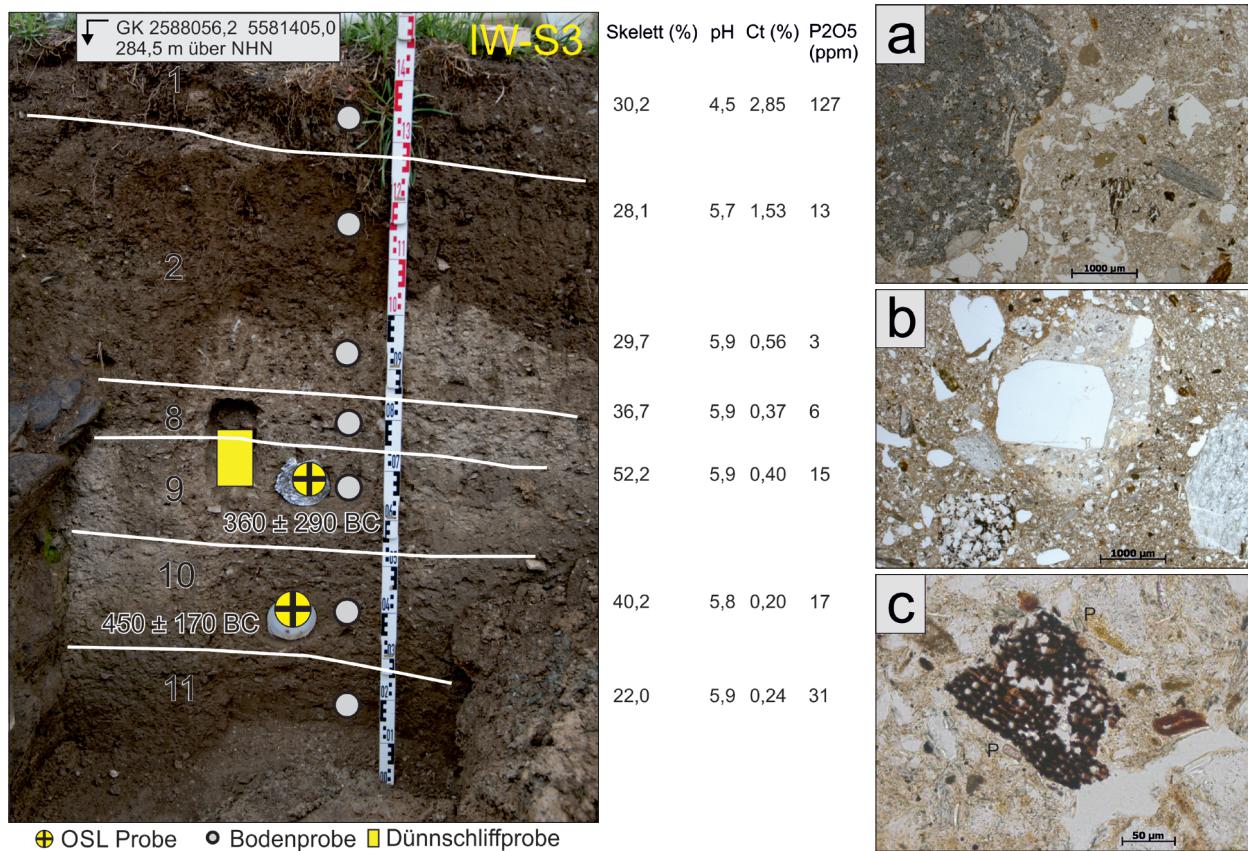
Im Aufschluss IW-S7 konnten außer den zerbrochenen Mühlsteinrohlingen keine datierenden Fundstücke geborgen werden. Allerdings fanden sich im benachbarten Schnitt IW-S6 mehrere römerzeitliche Keramikscherben in der Schicht über den Steinbruchschutt. Die OSL-Datierung aus Schicht 4 zeigt ein vorrömisches Alter (IW-S7-4: 390 ± 360 BC) und das Material in Schicht 2 datiert ins Spätmittelalter (IW-S7-2: 1300 ± 50 AD) (**Anhang Tab. 2**). Da Schicht 2 vermutlich anthropogen aufgebracht wurde, könnte das Material nur sehr unvollständig gebleicht sein, womit in fluvialen und kolluvialen Kontexten gerechnet werden muss (Preusser u. a. 2008) und was zu einer Altersüberschätzung führen kann.

Schnitt IW-S3

Der Schnitt IW-S3 wurde im Bereich des Hauptgebäudes der römischen *villa* (Beitrag Wenzel) unweit des Aufschlusses IW-A5 angelegt (**Abb. 3**). Der hier vorgestellte Bereich bezieht sich auf das südöstliche Ende des archäologischen Schnitts, in dem lehmig-sandige Substrate mit spätlatènezeitlicher bis frühkaiserzeitlicher Keramik geborgen wurden (**Anhang Abb. 22**). An dieser Stelle wurden sechs Schichten identifiziert, die makroskopisch relativ homogen aufgebaut sind. Die unteren Schichten 8-11 sind stark verfestigt und weisen einen hohen Skelettanteil auf. Von der Struktur her handelt es sich um homogen geschichtetes kolluvial verlagertes Material. Die Schichten 1 und 2 sehen ähnlich aus, nur dass die Substrate auch von Versturzmassen der ehemaligen *villa* vermischt sind. Die Kohlenstoffgehalte sind bis auf den Oberboden relativ gering. Ebenso verhält es sich mit den Phosphatgehalten, wobei die unteren Schichten tendenziell etwas höhere Werte aufweisen.

Im Übergangsbereich zwischen den Schichten 8 und 9 wurde eine Dünnschliffprobe entnommen. Dort zeigt sich eine komplexe Mikrostruktur ohne eine weitergehende Schichtung. In einer vorwiegend schluffigen Grundmasse sind mittelgrobe sowie sehr grobe Körner eingebettet, weshalb das Grobfeinverhältnis als ein einfacher weit und zweifach weit porphyrisches Verteilungsmuster benannt werden kann. In der Matrix ist vereinzelt sehr feiner Ton eingelagert. In der Grundmasse sind sehr große Aggregate eingebettet, die sich durch Farbe und Struktur sowie klare Grenzen abheben (**Anhang Abb. 22a**). Zudem sind die Aggregate teils abgerundet oder kantengerundet (**Anhang Abb. 22b**). Beides zusammen sind Indizien für einen Materialtransport über kurze Distanz. Holzkohle ist nur sehr klein fragmentiert zu erkennen. Weiterhin finden sich fein amorphes organisches Material und Phytolithen, die als Hinweise auf kolluviale Sedimentation gesehen werden können (**Anhang Abb. 22c**).

Die OSL-Proben aus den Schichten 9 und 10 datieren die Ablagerung des Materials in die Latènezeit (IW-S3-9: 360 ± 290 BC; IW-S3-10/11: 450 ± 170 BC) (**Anhang Tab. 2**). Die Ergebnisse passen auch gut zur Zeitstellung der Keramikfunde (Wenzel 2012, 135 Abb. 4, 1.2).



Anhang Abb. 22 Mendig, »Im Winkel«. Schnitt IW-S3 am südöstlichen Ende des archäologischen Schnitts: **a** abgerundetes Aggregat in der Matrix (ppl). – **b** kantengerundetes Aggregat in der Matrix (ppl). – **c** amorphes organisches Material mit Phytolithen (P) (ppl). – (Foto links M. Dotterweich; a-c Fotos M. Stöck).

IW-L6, IW-L7 und SH1 bis SH14

Die Rammkernsondierungen IW-L6 und IW-L7 befinden sich etwa 20 m südlich der Aufschlüsse IW-AM bzw. IW-A11 (Abb. 3). Mit den zusätzlichen Handbohrungen SH1 bis SH14 sollten zudem der generelle Aufbau und die Gesamtmächtigkeiten der Sedimente im Umfeld der Siedlungsstelle »Im Winkel« erkundet werden. In Bohrung IW-L6 konnten auf einer Tiefe von 4 m 24 Sedimentschichten identifiziert werden. In der unteren Hälfte dominieren lehmig-tonige Sedimente, während in der oberen Hälfte sandig-lehmige Sedimente vorherrschen. Bei etwa 50 cm sind vermehrt Steine enthalten, was auf die Ablagerung von Material während eines starken Abflussereignisses hinweist. Bei einer Tiefe von etwa 3 m wechselt das vorher tonig-lehmige Substrat und der Skelettanteil nimmt stark zu. Außerdem hat die Matrix ab hier eine deutlich höhere Dichte. Daher ist anzunehmen, dass die pleistozäne Basis etwa ab dieser Tiefe beginnt.

Die Bohrung IW-L7 wurde bis zu einer Tiefe von 3 m abgeteuft. Auch hier zeigt sich eine ähnliche Sedimentfolge wie in IW-L6 bis zu der entsprechenden Tiefe. Auch hier ist in etwa 50 cm Tiefe eine steinhalige Schicht vorhanden. Im Gegensatz zur Bohrung IW-L6 befindet sich jedoch zwischen 60 und 130 cm Tiefe nochmal ein humoses Paket, bei dem es sich wahrscheinlich um allochthones Material handelt. Darunter dominiert bis zur vermutlich pleistozänen Basis lehmiges Material, das stark durch Hydromorphiemarkmale überprägt ist.

Die Handbohrungen IW-SH1 bis IW-SH14 werden hier nicht einzeln vorgestellt. Die Ergebnisse wurden jedoch mit den Vertikalprofilen aus den Georadardaten zusammengeführt, um so ein Modell zum räumli-

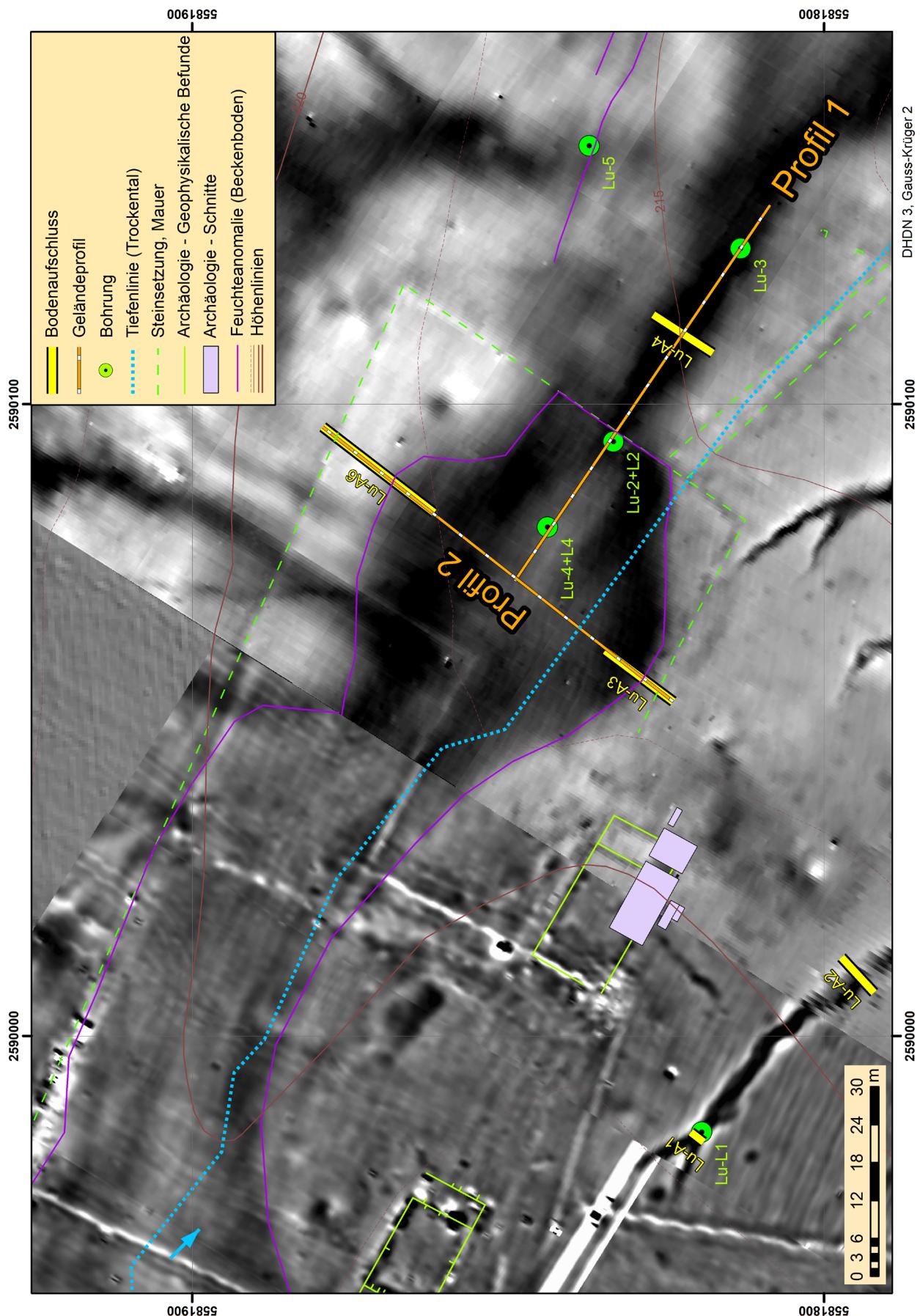
chen Verbreitungsmuster der Sedimentmächtigkeiten zu erhalten. Hierbei zeigte sich, dass stellenweise die pleistozäne Basis bis zu 4m unter der heutigen Geländeoberfläche liegt. **Anhang Abb. 10** zeigt das Niveau der römerzeitlichen Basis unter der heutigen Geländeoberfläche. Hierbei wird deutlich, dass an einigen Stellen im Trockental nördlich des *burgus* wie auch der südöstliche Bereich des Haupttals die römerzeitliche Geländebasis heute mit bis zu 3m mächtigen Sedimentlagen überdeckt ist. Nahe der Basis von Bohrung IW-SH6 wurden in einer Tiefe von ca. 240cm verkohlte Pflanzenreste geborgen, die mittels einer ¹⁴C-Analyse in die späte Römische Kaiserzeit datiert wurden (IW-SH6: 389-541 AD) (**Anhang Tab. 1**).

Siedlungsstelle »Lungenkärchen«

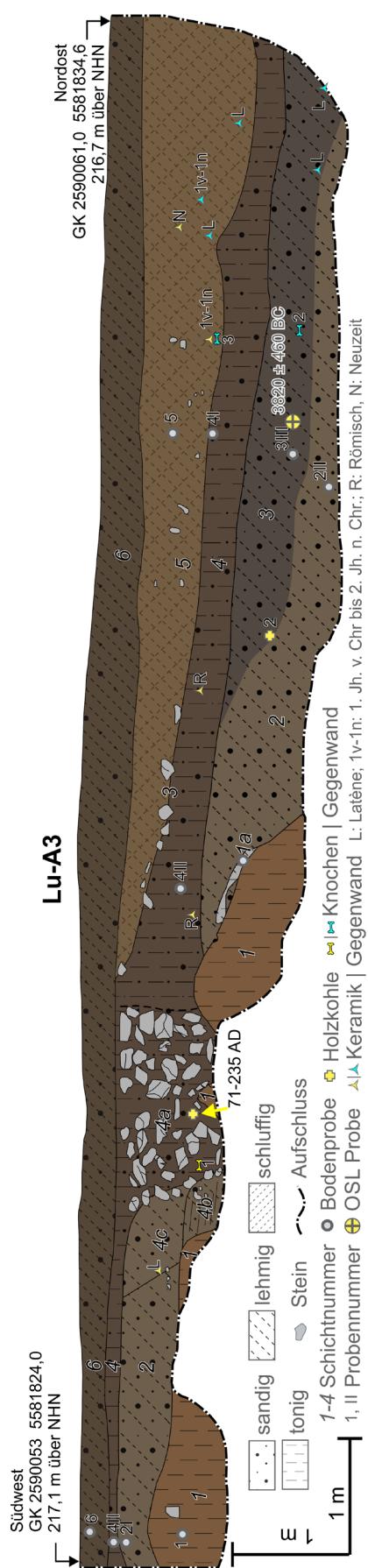
Im Bereich der Siedlungsstelle »Lungenkärchen« erfolgen die Beschreibungen der einzelnen Aufschlüsse und Bohrungen zuerst für den Senkenbereich nordöstlich der *villa* (**Abb. 7**). Dort wird aufgrund der geophysikalischen Daten in einer heute trockenen Delle ein Stausee vermutet (Grünewald 2012; Beitrag Grünewald; Wenzel 2014), dessen Grenzverlauf in den geomagnetischen Messbildern sehr gut zu erkennen ist (**Anhang Abb. 23**). Der mutmaßliche Stausee nimmt eine Fläche von ca. 8900m² ein und hatte Zuflüsse im Nordwesten und im Norden sowie einen Abfluss im Südosten. Ein weiterer Abfluss könnte geradlinig in Richtung Südosten abgegangen sein. Nach drei Seiten hin ist die beckenartige Struktur durch lineare Anomalien eingerahmt, ähnlich solchen von Mauerzügen. Anschließend wird der Fokus auf den Bereich entlang der rinnenartigen Strukturen am südöstlichen Hang gelegt (Aufschlüsse Lu-A1, Lu-L1, Lu-A2, und Lu-A5). Zuletzt werden die Ergebnisse zu den Sedimenten am nachfolgenden Unterhang zwischen den Aufschlüssen Lu-A7 und Lu-A8 erläutert (**Abb. 7**).

Aufschluss Lu-A3

Der Aufschluss Lu-A3 wurde am südwestlichen Grenzbereich der geomagnetischen Anomalie angelegt, die auf den Messbildern als große beckenartige Struktur in Erscheinung tritt. Dabei wurde auch die lineare mauerartige Struktur rechtwinklig durchschnitten, welche diese Senke auf drei Seiten umgibt (**Anhang Abb. 23**). Auf einer Länge von ca. 13,5m und einer Tiefe von ca. 2m wurden sechs Schichten ausgewiesen, die relativ homogen aufgebaut, jedoch zueinander leicht abgrenzbar sind (**Anhang Abb. 24**). Schicht 1 ist der anstehende braune tonige Lehm, der sich im unteren Miozän gebildet hat. Seine Oberkante fällt im nordöstlichen Teil des Aufschlusses steil nach unten ab. Dies markiert den Randbereich eines früheren Talrandes. Dort liegen die lehmig-sandigen und leicht gelbbraun gefärbten Schichten 2 und 3 auf, die durch hydromorphe Prozesse stellenweise deutlich dunkler gefärbt sind. Hier und da finden sich darin Anreicherungen von kleinen Holzkohlestückchen. Anschließend begann sich das tonig-sandige Material in Schicht 4 abzulagern. Während dieser Zeit wurde im südwestlichen Bereich der Schicht 4 eine etwa 1,6m breite und noch ca. 80cm hohe Trockenmauer aus Stein (oder ein Fundament) gesetzt (Schicht 4a), wobei ab dem südwestlichen Rand und an der Mauerbasis auch Material aus den Schichten 1 und 3 abgegraben wurde. Anschließend wurde der nicht genutzte Bereich des Aushubgrabens für die Mauer mit umgelagertem Aushub verfüllt, den Schichten 4b und 4c. Nachfolgend kam es zu einer weiteren Sedimentation der Schicht 4. In Schicht 5 wechselt das Substrat zu einem schluffigen Lehm, wobei im Gegensatz zur Schicht 4 auch ein hoher Skelettanteil und zahlreiche kleinere Bruchsteine eingelagert sind. Schicht 6 ist die aktuelle Pflugschicht. Diese kappt bereits die Oberkante der Trockenmauer.



Anhang Abb. 23 Mündig, »Lungenkärtchen«. Lage der Aufschlüsse und Bohrungen im Bereich des vermuteten Wässerbeckens in der Senke nordöstlich der villa. – (Magnetogramme S. Seren, ZAMG / M. Broisch, Arbeitsgruppe ArchäoGeophysik, Archäologisches Institut der Universität zu Köln; Laserscan ©GeoBasis-DE/LVermGeoRP 2020; archäologische Befunde nach Grünewald 2012, Abb. 6).



Anhang Abb. 24 Mendig, »Lungenkärrchen«. Aufschluss Lu-A3. – (Fotos u. Grafik M. Dotterweich).

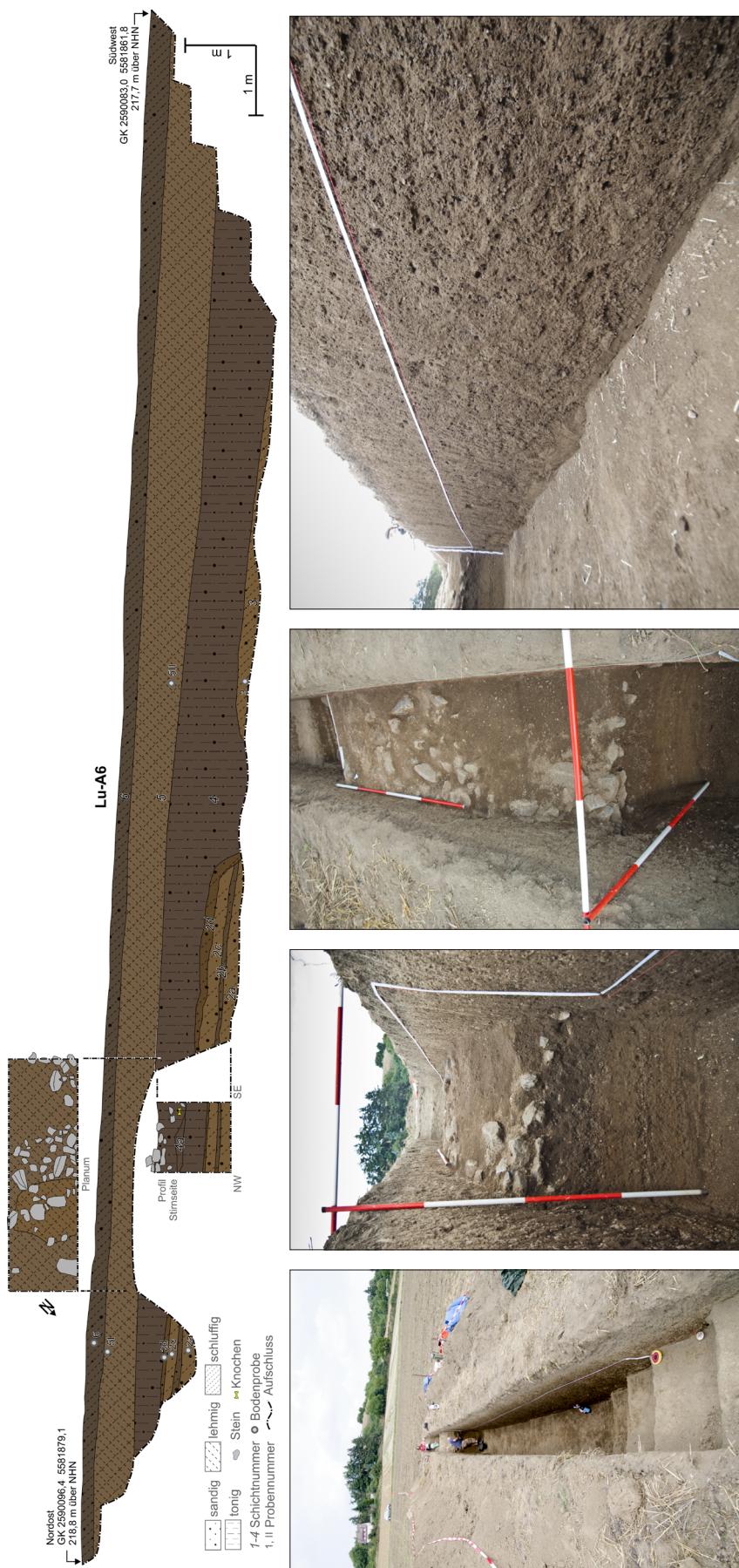
Mit Ausnahme der Schichten 1 und 2 finden sich in allen Sedimenten Hinweise auf Anwesenheit von Menschen. So sind in Schicht 3 einige Knochenstücke (Backenzahn von Schaf oder Ziege sowie das Unterkieferfragment eines schafgroßen Tieres), Holzkohlen und Keramikbruchstücke urgeschichtlicher Machart (latènezeitlich oder älter) eingebettet. Eine OSL-Analyse aus dieser Schicht datiert jedoch in das Neolithikum (LU-A3-3: 3820 ± 460 BC) (**Anhang Tab. 2**). In Schicht 4 findet sich römerzeitliches Material. Nur in der Verfüllung von Schicht 4c ist noch einmal eine latènezeitliche Keramik, die vermutlich mit dem Aushub erneut eingebracht wurde. Zwischen den Steinen der Mauer fand sich ein Stück Holzkohle der Buche, das in den Zeitraum zwischen 71 und 235 n. Chr. datiert (Lu-A3-4a-HK1) (**Anhang Tab. 1**). In Schicht 5 lag an der Basis ein Knochenstück von einem größeren Säugetier und es wurden mehrere Keramikfragmente urgeschichtlicher Machart und aus der Römerzeit beobachtet.

Aufschluss Lu-A6

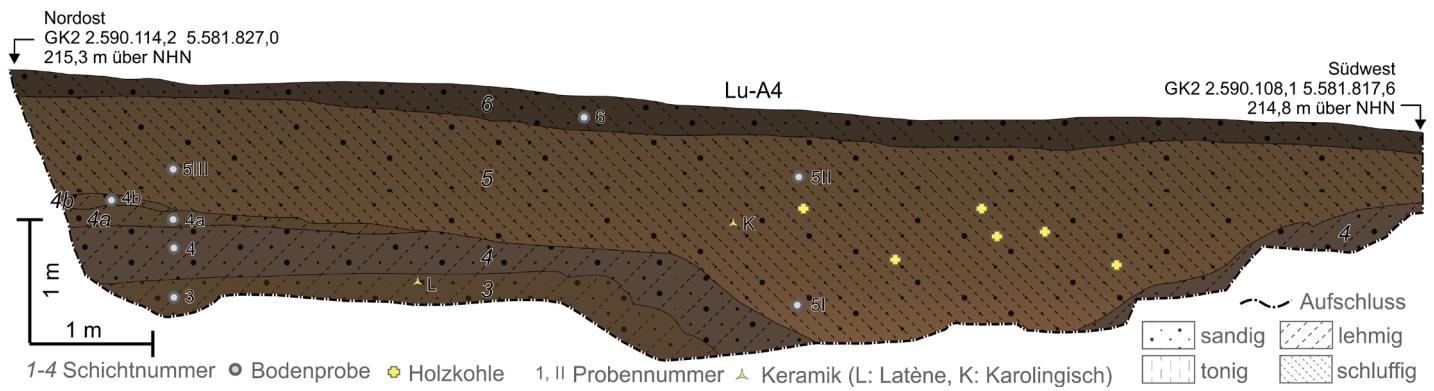
Auf der gegenüberliegenden Hangseite vom Aufschluss Lu-A3, etwa auf gleichem Höhenniveau, wurde Aufschluss Lu-A6 angelegt (**Anhang Abb. 23**). Dort wurden ebenfalls sechs Sedimentpakete auf einer Länge von 22 m bis zu einer Tiefe von ca. 2 m aufgeschlossen. **Anhang Abb. 25** zeigt in Bezug auf Aufschluss Lu-A3 die gegenüberliegende Profilwand. Auch hier wird die Steinsetzung sichtbar, wobei sie hier nicht durchschnitten, sondern im Planum und als Profil an den Stirnseiten des Aufschlusses aufgeschlossen wurde. Der Aufbau der einzelnen homogen wirkenden Schichten erfolgt hier analog zum Aufschluss Lu-A3, jedoch kann hier Schicht 2 noch in weitere Lagen aufgeteilt werden, die sich jedoch nur in der Farbe und der Sedimentationsstruktur leicht unterscheiden. Schicht 3 weist hier eine deutlich hellere Färbung auf, da das Material nur schwach von Reduktionserscheinungen überprägt wurde. Auffällig ist, dass etwa in der Aufschlussmitte diese Schicht nach unten abbricht. Dies lässt sich auch auf der Gegenseite in der gleichen Ausprägung beobachten. Daher könnte es sich hier um eine künstliche Eintiefung handeln. Schicht 4 unterscheidet sich durch den höheren Tongehalt und die dunklere Färbung deutlich von den anderen Schichten und ist identisch mit Schicht 4 im Aufschluss Lu-A3. Im oberen Bereich dieser Schicht ist die bereits erwähnte Steinsetzung, bei der nur ein oder zwei Steinlagen freigelegt wurden. Das Sediment zwischen den Steinen wirkt ungewöhnlich locker. Mit einer Breite von 3 m ist die Struktur hingegen nahezu dreifach so breit wie im Aufschluss Lu-A3. Die obersten Steine werden zudem bereits von dem helleren lehmig-schluffigen Material der nachfolgenden Schicht 5 überdeckt. Schicht 6 ist auch hier die aktuelle Pflugschicht.

Aufschluss Lu-A4

Ein weiterer Schnitt durch den tiefsten Bereich des Talbodens wurde mit dem Aufschluss Lu-A4 gezogen, der etwa 45 m südöstlich zwischen den Aufschlüssen Lu-A3 und Lu-A6 liegt (**Anhang Abb. 23**). Die Profilwand schließt hier auf einer Länge von ca. 11 m die homogen aufgebauten Schichten 3-6 auf (**Anhang Abb. 26**). Auch hier zeigt sich eine ähnliche Abfolge wie in den beiden vorhergehenden Aufschlüssen, wobei Schicht 4 auf der nordöstlichen Seite des Aufschlusses noch einmal in zwei weitere Sedimentschichten differenziert werden kann. Schicht 4 fällt hier auf der südwestlichen Seite deutlich unter die Aufschlussuntergrenze ab und taucht dann wieder nach wenigen Metern auf. Die Schichten 5 und 6 sind identisch mit den namensgleichen Schichten in Lu-A3 und Lu-A6. Schicht 5 enthält sehr feine Holzkohlen. Außerdem wurde aus ihr eine frühmittelalterliche Keramikscherbe geborgen (**Anhang Tab. 3**).



Anhang Abb. 25 Mendig, »Lungenkärchen«. Aufschluss Lu-A6. – (Fotos u. Grafik M. Dotterweich).



Anhang Abb. 26 Mendig, »Lungenkärchen«. Aufschluss Lu-A4. – (Grafik M. Dotterweich).

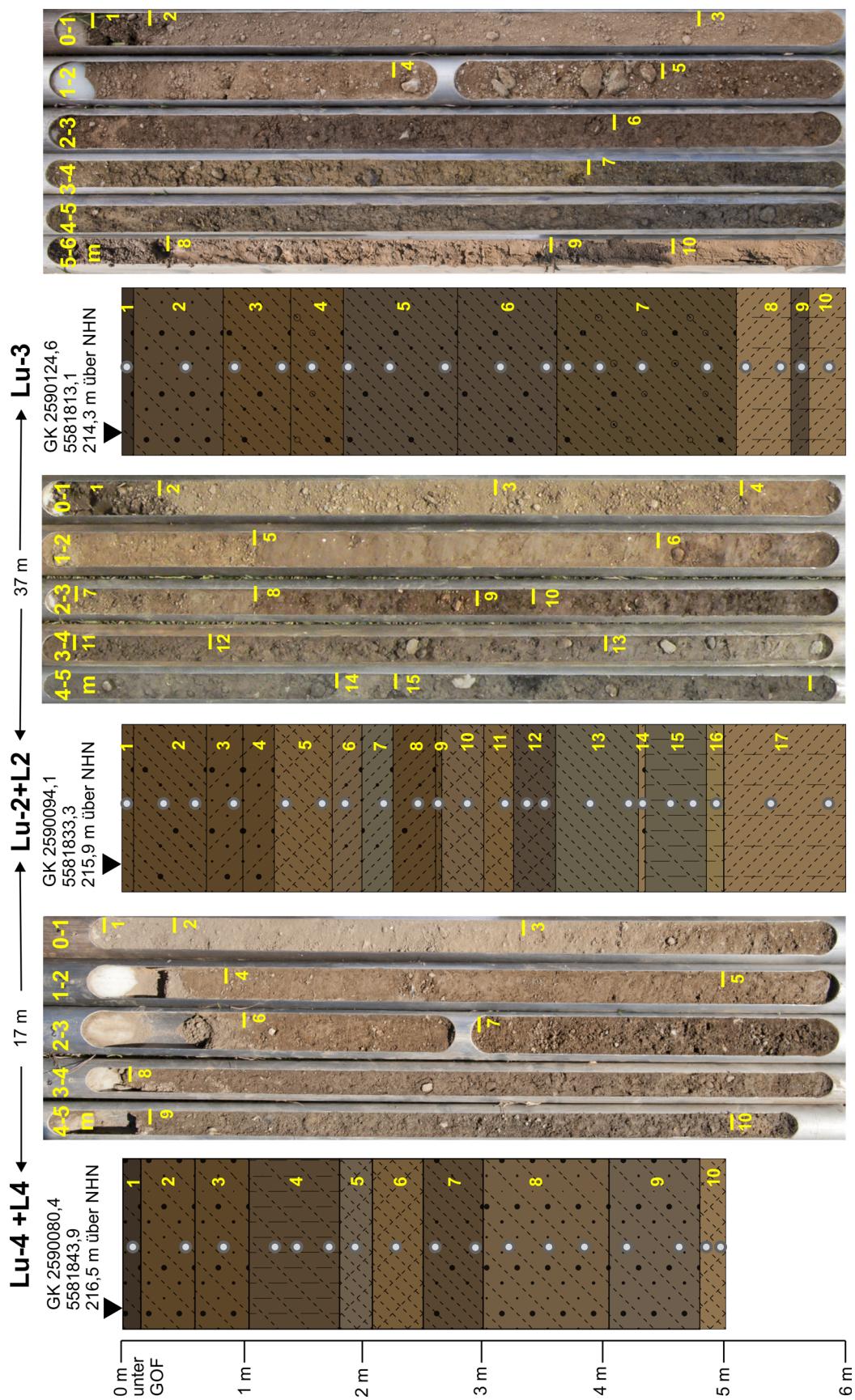
Bohrungen Lu-2 bis Lu-4

Die Bohrserie Lu-2 bis Lu-4 (Anhang Abb. 27) diente der Prospektion der spätpleistozänen-holozänen Lockersedimentauflage vor und nach der Barriere im vermuteten Wasserrückhaltebecken (Anhang Abb. 23). Die Offenkernbohrungen Lu-2 und Lu-4 wurden auch für Laboranalysen erneut als Linerbohrungen Lu-L4 (Anhang Abb. 28) und Lu-L2 (Anhang Abb. 29) im Abstand von ca. 50 cm von der Erstbohrung parallel beprobt.

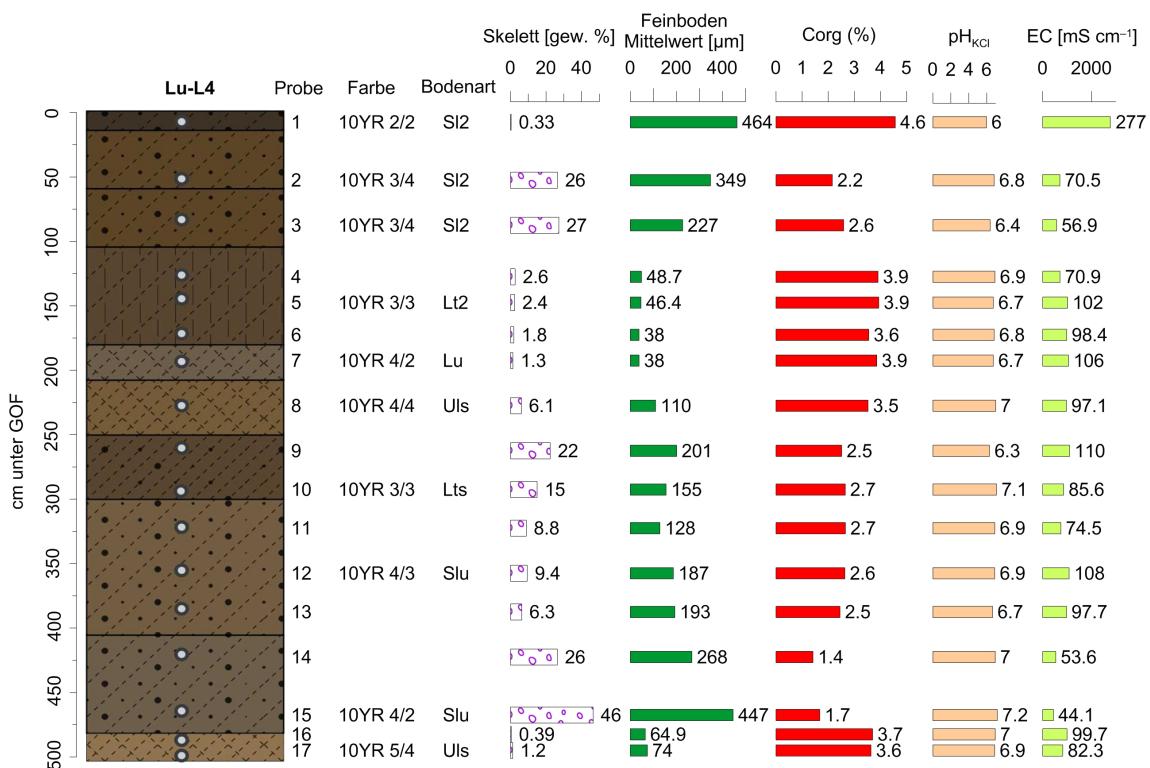
Die Bohrungen Lu-4 bzw. Lu-L4 wurden in der Mitte der geomagnetischen Anomalie 5 m abgeteuft, da hier die Tiefenlinie der ehemaligen Senke vermutet wird. Heute verläuft der talfestste Bereich ca. 15 m weiter südwestlich. Über dem vermutlich anstehenden schluffig-lehmigen miozänen Material weisen die unteren 2,5 m eher grobkörniges Material im sandig-lehmigen Spektrum auf (Anhang Abb. 27). Insbesondere Schicht 9 hat einen hohen Skelettanteil. Ab Schicht 6 ändert sich das Substrat sukzessive von schluffig-lehmig zu schluffig-sandig. Die Zunahme der Feinkornfraktion ist hier ein Hinweis auf alluviale bzw. kolluviale Sedimentation. Insbesondere Schicht 4 zeigt einen hohen Tongehalt und könnte als ein Indiz für die Ausfilterung von Feinsedimenten in einem Feuchtbereich gewertet werden. Die Schichten 1-3 werden wieder etwas grobkörniger. In den oberen 2,5 m des Bohrkerns finden sich fein verteilte Holzkohlen und Ziegelsplitter, die auf anthropogene Aktivitäten im Umfeld hinweisen. Holzkohlen sind noch bis zur Schicht 6 auszumachen. Die Laborergebnisse der Bohrung Lu-L4 (Anhang Abb. 28) zeigen pH-Werte im neutralen Bereich.

Die Bohrungen Lu-2 bzw. Lu-L2 wurden ca. 17 m talabwärts kurz vor der Mauerstruktur des vermuteten römerzeitlichen Wasserreservoirs niedergebracht (Anhang Abb. 23). Sie zeigen über eine vertikale Distanz von 6 m einen diversen stratigraphischen Aufbau (Anhang Abb. 27; Anhang Abb. 29). An der Basis liegt mit Schicht 17 erneut das anstehende schluffig-lehmige Material aus dem Miozän vor. Darüber folgt eine Sequenz aus zuerst tonigen Lehmen und dann schluffigen Lehmen (Schichten 9-16). Anschließend folgen sandige Schluffe und sandige Lehme, die auch tendenziell einen höheren Kohlenstoffgehalt aufweisen (Schichten 1-8). Die pH-Werte liegen hier ebenfalls im neutralen Bereich.

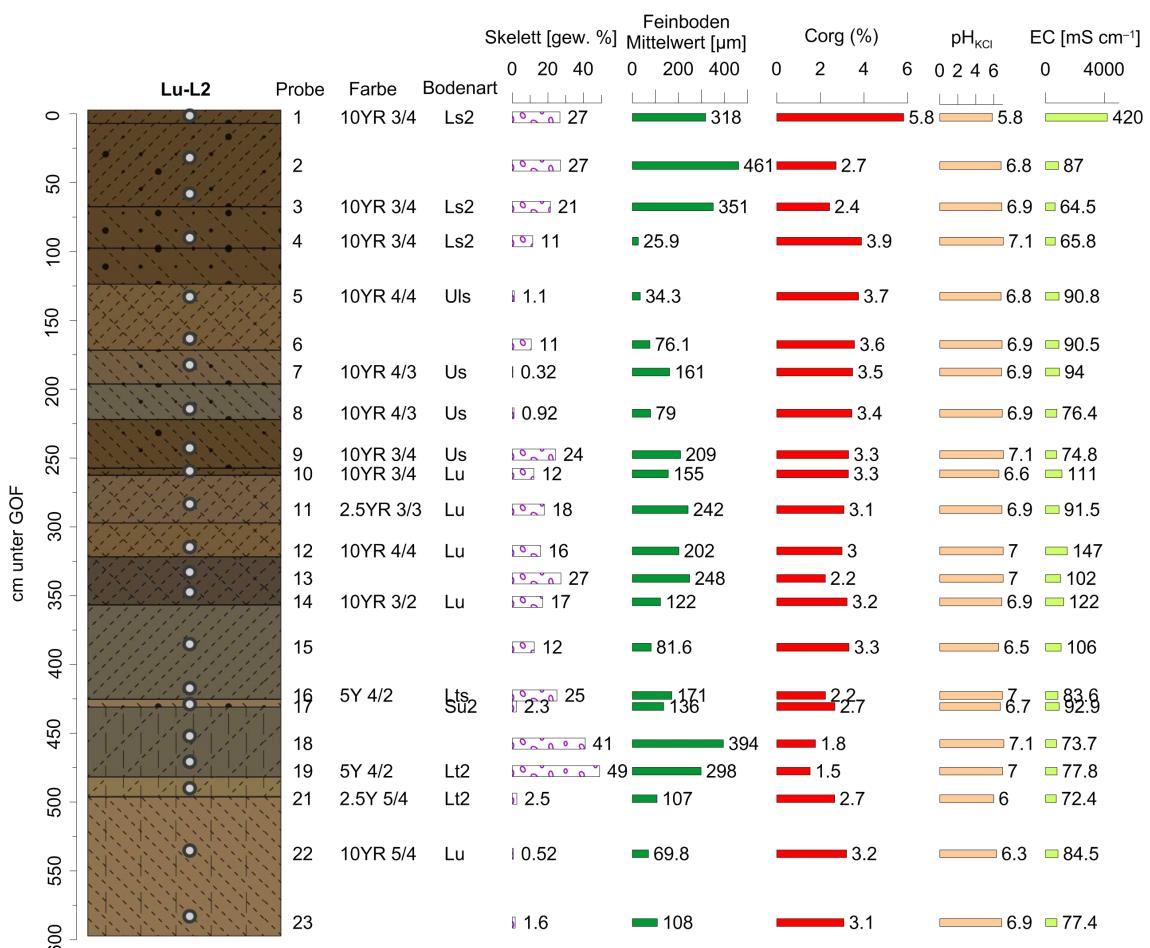
Die Bohrung Lu-3 wurde ca. 37 m weiter talabwärts südöstlich der Bohrung Lu-2 durchgeführt (Anhang Abb. 23). Der Aufbau erscheint hier wieder deutlich homogener und es lassen sich nur zehn Schichten auf einer Bohrtiefe von 6 m ausmachen (Anhang Abb. 27). Die Schichten 8-10 stellen hier erneut das anstehende Material dar. Darüber liegen ausschließlich sandige Lehme, die nur durch ihre Farbe und Dichte differenzierbar sind. In Schicht 4 zeigt sich ein höherer Skelettanteil, was als Hinweis auf ein Kolluvium gelten kann. Sehr feine Holzkohlen können bis in Schicht 6 entdeckt werden, die vermutlich die Basis für die holozänen Sedimente darstellt.



Anhang Abb. 27 Mendig, »Lungenkärchen«. Stratigraphie in den Borehungen Lu-2 bis Lu-4 entlang der Senke südöstlich der villa. – (Fotos u. Grafik M. Dotterweich).



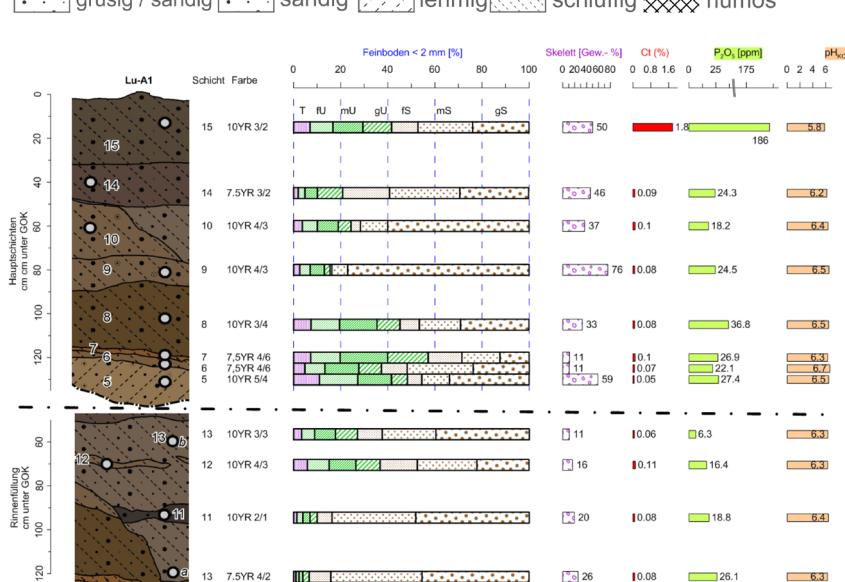
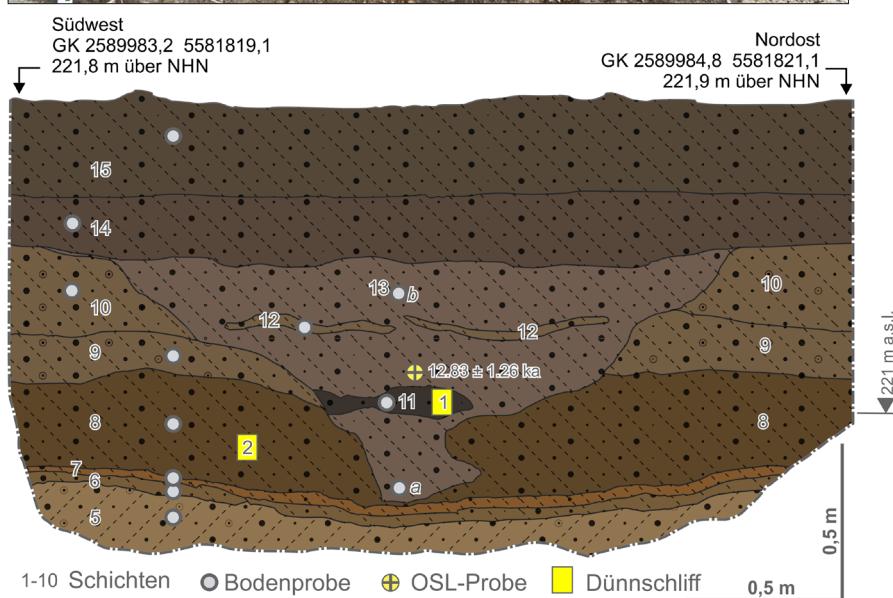
Anhang Abb. 28 Mendig, »Lungenkärchen«. Laborergebnisse zur Bohrung Lu-L4. Die Nummern der Proben entsprechen denen der Schichten. – (Grafik M. Dotterweich).



Anhang Abb. 29 Mendig, »Lungenkärchen«. Laborergebnisse zur Bohrung Lu-L2. Die Nummern der Proben entsprechen denen der Schichten. – (Grafik M. Dotterweich).



Anhang Abb. 30 Mendig, »Lungenkärchen«. Aufschluss Lu-A1 zeigt eine Rinnenverfüllung im Oberhangbereich. – (Foto u. Grafik M. Dotterweich).



Aufschluss Lu-A1

Aufschluss Lu-A1 durchschneidet im Oberhangbereich eine Rinnenstruktur auf einer Länge von 2,7 m und einer Tiefe von ca. 1,5 m (**Anhang Abb. 30**). An der östlichen Aufschlusswand ist in den Bims- und Ascheablagerungen des Laacher See-Vulkans eine etwa 2 m breite und 1,3 m tiefe Kerbe zu erkennen, die vollständig mit Sedimenten verfüllt ist. Über der Kerbenverfüllung liegt ein etwa 30 cm mächtiger Pflughorizont, in dem eine weitere Differenzierung zwischen der Kerbenverfüllung und der Tephra nicht möglich ist. Die Kerbenverfüllung besteht überwiegend aus schluffig-lehmigem Material (Schichten 3 und 10), das deutlich dunkler gefärbt ist als die umgebenden Laacher See-Tephren. Stellenweise finden sich eingespülte Bimsbrocken und dünne lehmige Lagen, die sich durch ihre helle Farbe deutlich abgrenzen lassen. Auffällig sind die rotbraunen Bereiche mit starker Eisenoxidanreicherung in der Mitte der Kerbenverfüllung (Schicht 11). Die westliche Aufschlusswand (hier nicht dargestellt) zeigt bereits die Aufzweigung der Kerbe in zwei kleinere Seitenäste, die jeweils eine Breite von etwa 1 m und nur noch Tiefen von etwa 50 cm haben.

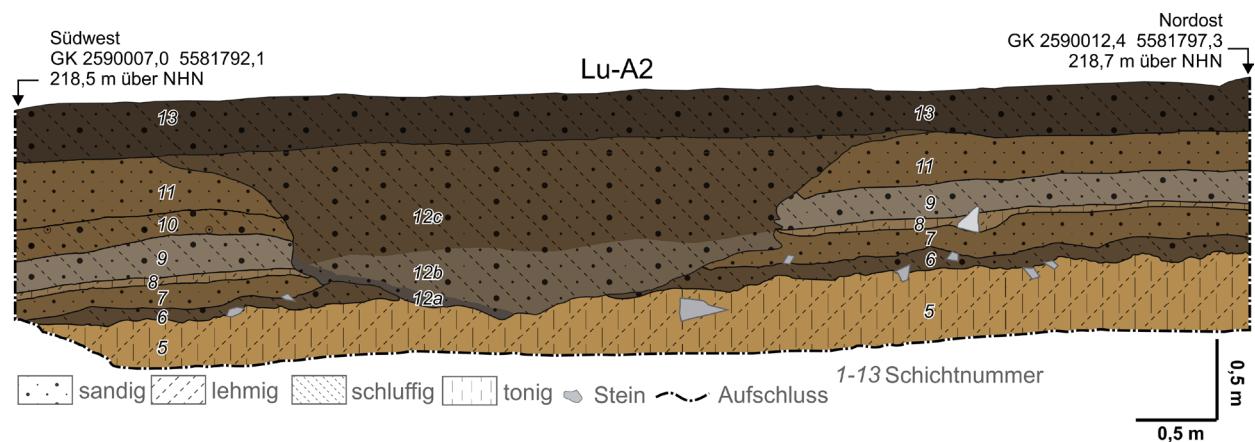
Die Laboranalysen ergaben bis auf den Oberboden sehr geringe Kohlenstoffgehalte (**Anhang Abb. 30** unten). Dies lässt auf eine Verfüllung mit nährstoffarmem Material schließen. Auch die Phosphatgehalte sind relativ gering. Ein Vergleich zwischen der Verfüllung und dem umgebenden Material zeigt, dass die Phosphatwerte der natürlichen Variabilität entsprechen. Die Verfüllung ist frei von Holzkohle. Zur Datierung wurde daher aus der östlichen Aufschlusswand mit der leicht versetzten Bohrung Lu-A1 Material aus der Kerbenverfüllung für eine OSL-Datierung entnommen, das in den Übergangsbereich von Pleistozän zum Holozän datiert (LU-A1-13: 10820 ± 1260 BC) (**Anhang Tab. 2**).

Aufschluss Lu-A2

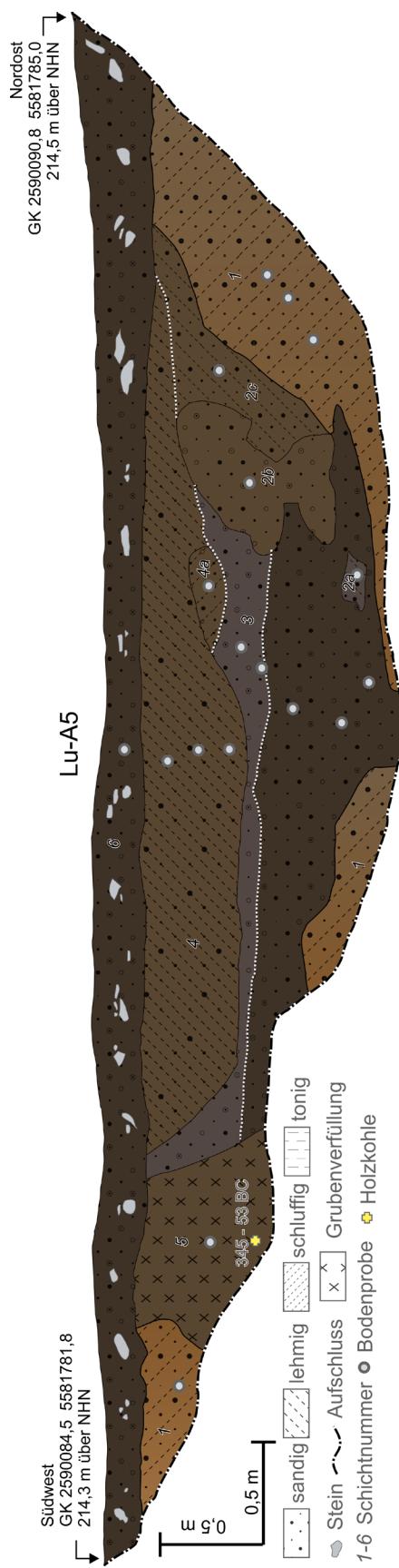
Aufschluss Lu-A2 wurde in derselben Rinne ca. 50 m hangabwärts südöstlich von LU-A1 angelegt (**Anhang Abb. 31**). Die heute verfüllte Struktur ist hier ca. 5 m breit und 1,7 m tief. Sie durchschneidet hier nicht nur die etwa 1,5 m mächtigen Ablagerungen von Laacher See-Bims, sondern dringt auch in darunter liegende miozäne Tone ein. Die Kerbenverfüllung ist ähnlich wie in Lu-A1 geschichtet und deutlich dunkler als das umgebende Material. Vor allem an der Basis der Kerbenverfüllung sind auffällig dunklere Schichten mit stark ausgeprägter Eisen-Mangananreicherung zu erkennen.

Aufschluss Lu-A5

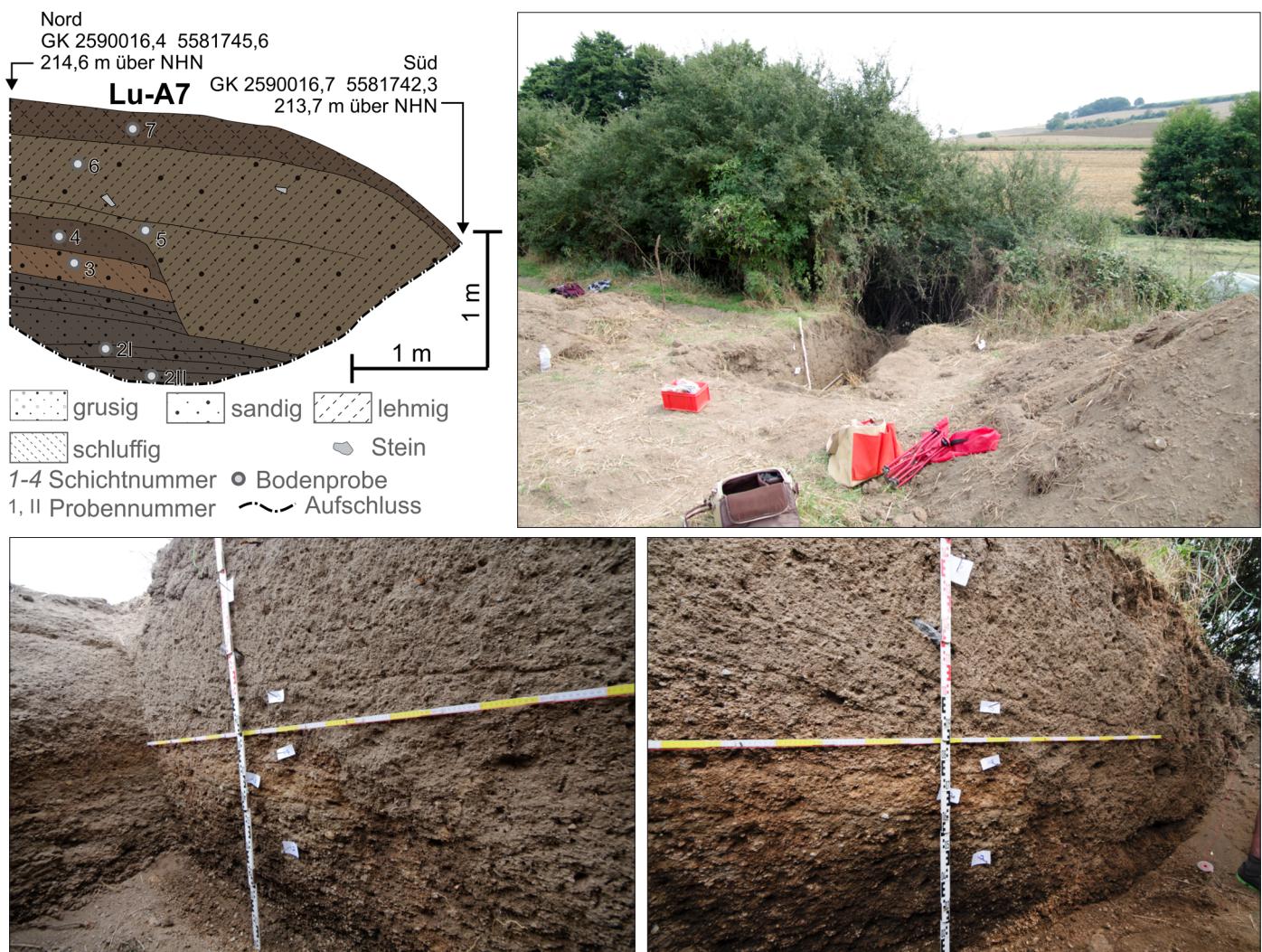
Aufschluss Lu-A5 schneidet eine weitere parallel verlaufende Erosionsrinne im Mittelhangbereich auf einer Länge von ca. 7,5 m und einer Tiefe von rund 1,5 m (**Abb. 7**). Insgesamt wurden sechs Schichten unterschieden, wobei in Schicht 1 die gebänderten Ablagerungen von Laacher See-Tephra zusammengefasst werden (**Anhang Abb. 32**). Die lehmig-grusige Rinnenfüllung (Schichten 2-4) zeigt auch hier einen ähnlichen Charakter wie in den Aufschlüssen Lu-A1 und Lu-A2, wobei in Lu-A5 mehr vulkanische Komponenten enthalten sind. Es lassen sich einzelne Bänder feststellen, die ebenfalls sehr stark von Eisen-Mangananreicherung geprägt sind. Stellenweise sind diese so stark, dass das gesamte Material zu einer kompakten Masse verbunden ist, sodass die Wasserdurchlässigkeit im Substrat deutlich gehemmt wird. Auffällig ist eine anthropogene Grubenfüllung, die sich bei einer genaueren Betrachtung als Pfostenstandspur herausstellt (Schicht 5). Diese ist durch das Profil jedoch nur am Rand angeschnitten. Im Planum 88 cm unter GOK war



Anhang Abb. 31 Mendig, »Lungenkärchen«. Aufschluss Lu-A2 zeigt die Rinnenverfüllung im Mittelhangbereich. – (Fotos u. Grafik M. Dotterweich).



Anhang Abb. 32 Mendig, »Lungenkärtchen«. Aufschluss Lu-A5 zeigt eine Verfüllung einer parallel verlaufenden Rinne im Mittelhangbereich. – (Fotos u. Grafik M. Dotterweich).

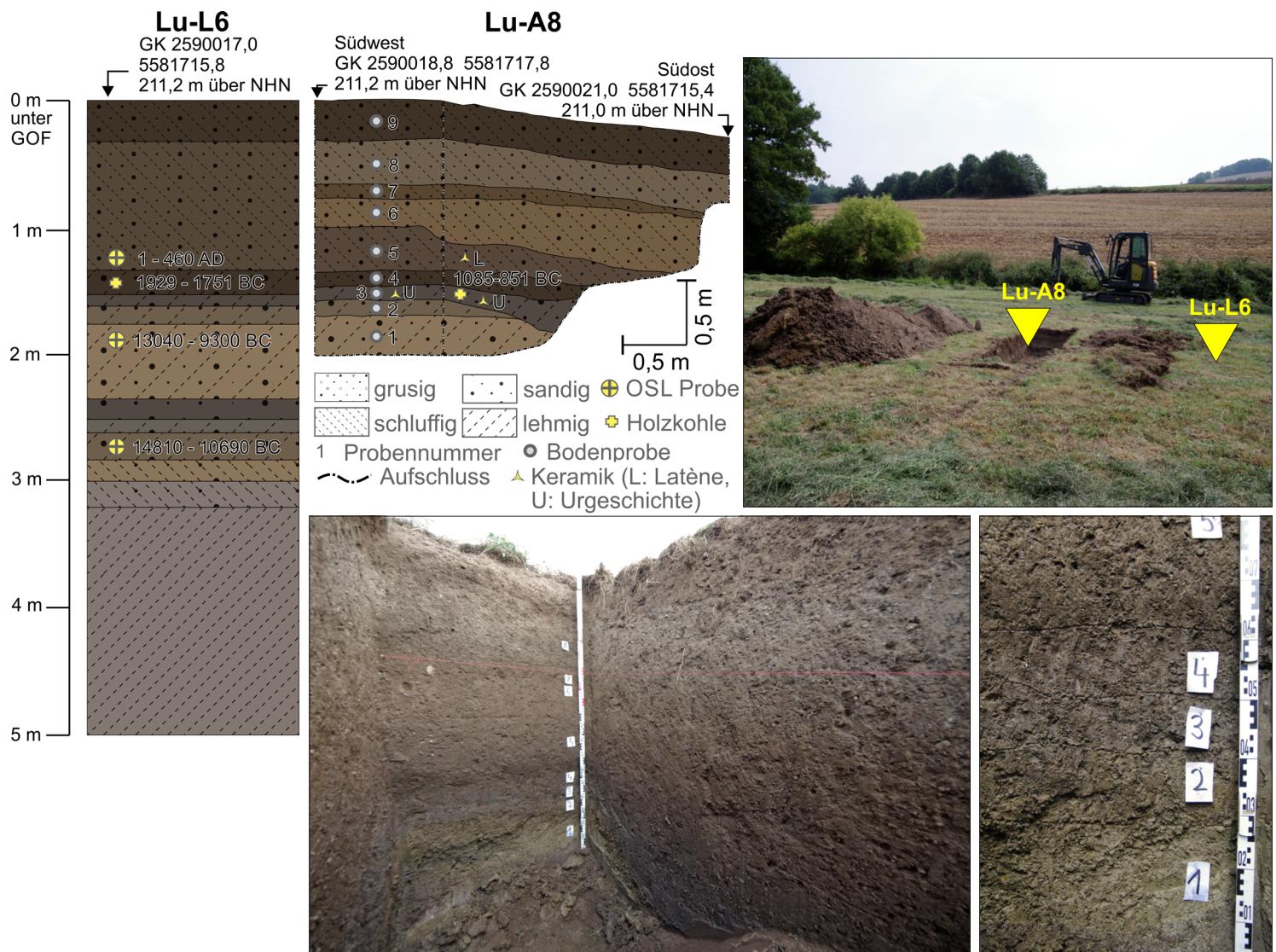


Anhang Abb. 33 Mendig, »Lungenkärchen«. Stratigraphie im Aufschluss Lu-A7. – (Fotos u. Grafik M. Dotterweich).

sie als 80 cm breite und mehr als 70 cm lange, etwa ovale Eintiefung in der Britzbank zu erkennen, welche braunen sandigen Lehm mit zahlreichen Steinchen und Bimskörnern enthielt, sowie einen exzentrisch gelegenen annähernd runden Bereich von 40 cm × 46 cm, der graubraun gefärbt war und sich vom Rest des Befundes deutlich abhob. Der graubraune Bereich enthielt zahlreiche Holzkohlestückchen. Eine ^{14}C -Analyse datiert einen Eichenholzsplitter in die Latènezeit (Lu-A5-5-HK1: 345-292, 231-53 cal. BC) (Anhang Tab. 1).

Aufschluss Lu-A7

Am südlichen Mittelhangbereich befindet sich eine Hecke oberhalb einer 1 m hohen Ackerstufe (Abb. 7). Aufschluss Lu-A7 durchschneidet diese Ackerstufe hangaufwärts und schließt dabei auf einer Länge von ca. 3 m sieben Sedimentpakete auf (Anhang Abb. 33). Der untere Bereich (Schicht 2) besteht hier aus mehreren sandig-lehmigen Schichten, die typisch für die lokalen Ablagerungen verwitterter Laacher See-Tephra sind. Schicht 3 besteht aus einem braunen schluffigen Sand, während Schicht 4 ein sandiges Substrat mit



Anhang Abb. 34 Mendig, »Lungenkärchen«. Situation am Aufschluss Lu-A8 und Ergebnisse der Bohrung Lu-L6. – (Fotos u. Grafik M. Dotterweich).

einem hohen basaltischen Grusanteil darstellt. Darüber befinden sich die gelb-braun gefärbten Schichten 6 und 7 aus sehr homogenem sandig-lehmigen Material. Die beiden Schichten sind kaum voneinander abzugrenzen und in ihrer Struktur typisch für ein Kolluvium, das durch Pflugtätigkeit homogenisiert wurde. Schicht 7 stellt den rezenten Pflughorizont dar. Die Schichten 6 und 7 fallen in südlicher Richtung stark ein und prägen somit die aktuelle Ackerrandstufe.

Aufschluss Lu-A8 und Bohrung Lu-L6

Circa 30 m weiter südlich am Übergangsbereich zwischen Hangfuß und Talboden des Segbachs wurde der Aufschluss Lu-A8 angelegt und die Bohrung Lu-L6 niedergebracht (Abb. 7). **Anhang Abb. 34** zeigt das etwa 2 m lange und ca. 2 m tiefe Profil bzw. die etwa 5 m tiefe Bohrung. Im Aufschluss wurden insgesamt neun Schichten ausgegliedert. Die unteren sandig-lehmigen Schichten 1-4 sind teilweise in sich noch weiter durch eine feine Bänderung gegliedert. Die Schichten 1 und 2 sind durch dauerhaften Grundwassereinfluss

gelbbraun gefärbt, während Schicht 3 eher eine gräuliche Färbung aufweist. Die darauf aufliegende dunkelbraune Schicht 4 hebt sich durch eine deutlich dunklere Färbung von den umgebenden Substraten ab. Sehr wahrscheinlich handelt es sich hier um einen fossilen Humushorizont. Die darunter liegende Schicht 3 wirkt hingegen deutlich gräulicher und weist Merkmale von Staunässerscheinungen auf. Die Schichten 5-9 sind homogen aufgebaut und bestehen aus leicht schluffigem Sand. Der untere Bereich ist aufgrund der höheren Bodenfeuchte etwas dunkler gefärbt. Keramikbruchstücke urgeschichtlicher Machart aus Schicht 3 sind urnenfelderzeitlich bzw. latènezeitlich und älter; eine Keramikscherbe aus Schicht 5 latènezeitlich oder älter (**Anhang Tab. 3**). Sehr kleine Holzkohlen finden sich in den Schichten 3-9. Ein größeres Stück Laubholz aus Schicht 3 datiert in die späte Bronzezeit (Lu-A8-3-HK1: 1085-1064, 1059-893, 874-851 cal. BC) (**Anhang Tab. 1**).

Die parallel geführte Bohrung Lu-L6 schließt in den oberen 2 m das gleiche Profil wie im Aufschluss Lu-A8 auf, jedoch sind dort die Grenzen kaum unterscheidbar (**Anhang Abb. 34**). Darunter kommen noch weitere, zuerst schluffige und dann lehmige Schichten zum Vorschein. Das unterste lehmige Paket zwischen 3 und 5 m ist sehr homogen und stellt mit hoher Wahrscheinlichkeit das anstehende Material aus dem Miozän dar. Aus etwa 2,8 m Tiefe wurde eine OSL-Probe entnommen, die in das Spätpleistozän datiert (Lu-L6-280: $12\,750 \pm 2060$ BC) (**Anhang Tab. 2**). Die Schicht, die etwa 1 m darüber liegt und mit Schicht 1 im Aufschluss Lu-A8 korreliert, zeigt ein etwa 1000 Jahre jüngeres Alter mit weiter Überlappung im Fehlerbereich (Lu-L6-185: $11\,170 \pm 1870$ BC). Aus der darüber liegenden humosen und dunkel gefärbten Schicht 4 datiert ein Stück Holzkohle in die Frühe Bronzezeit (Lu-L6-140: 1929-1751 cal. BC) (**Anhang Tab. 1**). Unmittelbar aus der Schicht darüber, die mit Schicht 5 auf den Aufschluss Lu-A8 korrespondiert, zeigt die OSL-Datierung ein römerzeitliches Alter (Lu-L6-120: 230 ± 230 AD).