

Neue Erkenntnisse zur frühmittelalterlichen Separatgrablege von Niederstotzingen, Kreis Heidenheim

JOACHIM WAHL, GIOVANNA CIPOLLINI, VALENTINA COIA, MICHAEL FRANCKEN,
KATERINA HARVATI-PAPATHEODOROU, MI-RA KIM, FRANK MAIXNER, NIAL O'SULLIVAN,
T. DOUGLAS PRICE, DIETER QUAST, NIVIEN SPEITH und ALBERT ZINK

Einleitung

Niederstotzingen liegt im Kreuzungsbereich zweier ehemaliger Römerstraßen und dürfte somit bereits seit der Antike eine überregionale Bedeutung gehabt haben. Der alamannische Friedhof wurde im Herbst 1962 per Zufall durch Baggararbeiten am Ostrand der Stadt entdeckt. Im Rahmen der anschließenden Bergung und einer planmäßigen Nachgrabung im Folgejahr konnten insgesamt zwölf Grabgruben dokumentiert und die kleine Nekropole damit vollständig erfasst werden. Es handelte sich um sieben Einzelgräber (Grab 1, 2, 4–6, 9 u. 10), zwei Dreifachbestattungen (Grab 3 u. 12), eine bereits in alter Zeit nahezu komplett ausgeräumte Grablege (Grab 7), die angesichts ihrer Dimension ursprünglich vielleicht ebenfalls für drei Personen konzipiert war, sowie zwei Pferdegräber (Grab 8 u. 11). Vier Jahre später erfolgte die Publikation der Untersuchungsergebnisse, die sich, neben den spektakulären archäologischen Befunden, auch den menschlichen und tierischen Skelettresten sowie den überlieferten Textil- und Holzfunden widmete.¹ Hochkarätige Grabbeigaben weisen den kleinen Bestattungsplatz bis heute als einen der reichsten Friedhöfe seiner Zeit in Südwestdeutschland aus und belegen zudem noch bemerkenswerte, überregionale Kontakte: Verbindungen zu den Langobarden bzw. in den italischen Raum, byzantinische Einflüsse oder auch Beziehungen zum fränkischen Reich.² Bei den beiden Pferden aus Grab 11 soll es sich um Kreuzungen mit orientalischen Tieren handeln.³ Die Archäologen postulieren für den Friedhof von Niederstotzingen, der aufgrund seiner Besonderheiten auch als Adels- oder Separatgrablege bezeichnet wird, eine sehr kurze Belegungsdauer von lediglich ein bis zwei Generationen zwischen 580 und 630 n. Chr. Die im Rahmen der Erstbearbeitung publizierte, anthropologische Untersuchung der Skelettreste durch NORMAN CREEL umfasst fünf Textseiten, drei Tabellen und zwei Tafeln.⁴ Darin enthalten sind die Beschreibungen des Erhaltungszustands, Bestimmungsergebnisse sowie punktuelle Vergleiche mit den bis dato bekannten Grabfunden von Hailfingen,⁵ München-Giesing,⁶ Oberrotweil,⁷ Weingarten,⁸ Sontheim/Brenz und Nusplingen.⁹

1 P. PAULSEN, Alamannische Adelsgräber von Niederstotzingen (Kreis Heidenheim). Veröff. Staatl. Amt Denkmalpfl. Stuttgart A 12/1 (Stuttgart 1967).

2 Ebd. 156. – A. GUT, Das Gräberfeld von Niederstotzingen (Kreis Heidenheim). In: Regierungspräsidium Stuttgart, Landesamt für Denkmalpflege u. Alamannenmuseum Ellwangen (Hrsg.), Die Alamannen auf der Ostalb – Frühe Siedler im Raum zwischen Lauchheim und Niederstotzingen. Arch. Inf. Baden-Württemberg 60 (Esslingen 2010) 128–137.

3 A. KLEINSCHMIDT, Die Tierreste. In: PAULSEN (Anm. 1) 33–45 Taf. 22–27.

4 N. CREEL, Die menschlichen Skelettreste. In: PAULSEN (Anm. 1) 27–32 Taf. 20 u. 21.

5 H.-J. SCHLUNK, Die Knochenfunde aus dem alamannischen Friedhof Hailfingen OA. Rottenburg. Diss. Tübingen 1934.

Die Skelettreste aus Niederstotzingen wurden seit ihrer Erstbegutachtung von „mehr als einem halben Dutzend“ interessierter Fachleute unter verschiedenen Gesichtspunkten unter die Lupe genommen,¹⁰ deren Untersuchungsergebnisse allerdings nicht im Detail veröffentlicht. Erneute Aufmerksamkeit in Fachkreisen erlangten sie durch die molekulargenetische Untersuchung des Knochenmaterials aus Grab 3,¹¹ in dem nebeneinander drei Erwachsene angetroffen wurden, die aufgrund ihrer Waffenausstattung allesamt als männlich angesprochen worden waren (Abb. 1).¹² Die anthropologische Bestimmung hatte eine Bestätigung dafür geliefert,¹³ den Mann 3C jedoch als vergleichsweise grazil ausgewiesen. Aufgrund der DNA-Analysen sollte es sich bei diesem nun um eine Frau handeln, während für 3A und 3B die ursprünglichen Geschlechtsdiagnosen verifiziert werden konnten.¹⁴ Die Autorin konstatierte aufgrund ihrer Analysen weiterhin eine Verwandtschaft zwischen 3B und 3C über die mütterliche Linie (3B = Onkel oder Cousin von 3C), schloss aus, dass 3A mit einem der beiden anderen über die mütterliche Linie verwandt sei und konnte 3A und 3C mit hoher Wahrscheinlichkeit als Stiefgeschwister (beide haben denselben Vater, 3A = Halbbruder von 3C) ansprechen.¹⁵

Diese Ergebnisse wurden von seiten der Archäologen aufgenommen und befeuerten insbesondere die bis heute andauernde Diskussion um frühmittelalterliche Frauengräber mit Waffenbeigaben wie auch die daraus abgeleitete Amazonasfrage.¹⁶ Vergleichbare Befunde dieser Art könnten sich in Grab 490 aus dem Friedhof Straubing-Bajuwarenstraße, Grab 202 aus Fridingen oder Grab 9 aus der Nekropole Aschheim-Wasserturm verbergen.¹⁷ Wie auch in anderen Fällen, steht hier die anthropologische Geschlechtsdiagnose ‚weiblich‘ den Beigaben Spatha (teilweise noch Sax) und Lanze oder Lanze und Pfeilspitzen gegenüber. Früher wurde in solchen Fällen durchweg die Ausstattung als ausschlaggebend angesehen und das Grab aufgrund der Waffenfunde als männlich eingestuft,¹⁸ in jüngeren Arbeiten derselbe Befund dann, dem anthropologischen Gutachten folgend, bisweilen aber auch als Frauengrab geführt.¹⁹ Eine endgültige Zuordnung ist im Zweifel aber immer nur mit Hilfe der DNA-Analyse möglich.

-
- 6 P. KRAMP, Die bajuwarischen Reihengräberskelette vom Riegeranger in München-Giesing. Ein Beitrag zum Problem der süddeutschen Brachykephalie. *Anthr. Anz.* 15, 1938, 162–204.
 - 7 E. FLEURY CUELLO, Untersuchungen über die süddeutsche Brachykephalie. *Zeitschr. Morph. Anthr.* 30, 1932, 406–428.
 - 8 N. M. HUBER, Anthropologische Untersuchungen an den Skeletten aus dem alamannischen Reihengräberfeld von Weingarten, Kr. Ravensburg. *Nat.-wiss. Unters. Vor- u. Frühgesch. Württemberg u. Hohenzollern H. 3* (Stuttgart 1967).
 - 9 N. CREEL, Die Skelettreste aus dem Reihengräberfriedhof Sontheim an der Brenz. In: C. NEUFFER-MÜLLER, Ein Reihengräberfriedhof in Sontheim an der Brenz (Kreis Heidenheim). Veröff. Staatl. Amt Denkmalpf. Stuttgart A 11 (Stuttgart 1966). – H. EBLE, Die Reihengräberskelette von Nusplingen. Diss. Tübingen 1955.
 - 10 Mdl. Mitteilung A. CZARNETZKI (Tübingen).
 - 11 M. ZELLER, Molekulargenetische Geschlechts- und Verwandtschafts-Bestimmung in historischen Skelettresten. Diss. Tübingen 2000.
 - 12 PAULSEN 1967 (Anm. 1) 85; 140; 182–185.
 - 13 CREEL 1967 (Anm. 4) 28.
 - 14 ZELLER 2000 (Anm. 11) 71; 115.
 - 15 Ebd. 118; 131.
 - 16 Vgl. u. a. GUT 2010 (Anm. 2) 133 f. – H. STEUER, Fehde und Blutrache bei den Alamannen. *Arch. Deutschland* 2012/3, 20–25. – T. SCHNEIDER, Die Frauenkrieger von Niederstotzingen. In: *Hist. Mus. Pfalz Speyer* (Hrsg.), *Amazonen – Geheimnisvolle Kriegerinnen* (München 2010) 178–181. – T. GÄRTNER, *Alter, Geschlecht und soziale Rolle – Untersuchungen zu den frühmittelalterlichen Gräberfeldern von Straubing- Bajuwarenstraße, Peigen und Künzing-Bruck*. Bayer. Vorgeschbl. 77, 2012, 151–172.
 - 17 D. GUTSMIEDEL-SCHÜMANN, Das frühmittelalterliche Gräberfeld von Aschheim-Bajuwarenring. *Materialh. Bayer. Vorgesch. A 94* (Kallmünz/Opf. 2010). – GÄRTNER 2012 (Anm. 16) 162f.
 - 18 Beispielsweise A. VON SCHNURBEIN, Der alamannische Friedhof bei Fridingen an der Donau (Kreis Tuttlingen). *Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg* 21 (Stuttgart 1987) 145.
 - 19 K. G. KOKKOTIDIS, Belegungsablauf und Belegungsstruktur auf dem alamannischen Gräberfeld von Fridingen an der Donau in Südwestdeutschland. *Fundber. Baden-Württemberg* 20, 1995, 737–801. – T. SCHNEIDER, *Mehrfachbestattungen von Männern in der Merowingerzeit*. *Zeitschr. Arch. Mittelalter* 36, 2008, 1–32.



Abb. 1: Niederstotzingen. Grab 3 in Fundlage. Das im Norden (aus Sicht des Betrachters rechts außen) gelegene Individuum 3C war vom Erstbearbeiter als „... nicht eben kräftiger junger Mann von unterdurchschnittlicher Körpergröße“ und nach ersten DNA-Analysen im Jahr 2000 als weiblich eingestuft worden. Die Nachuntersuchung bestätigte das männliche Geschlecht.

Zudem besagt die Waffenbeigabe im Grab einer Frau nicht zwangsläufig, dass sie auch gekämpft hat oder gar eine geübte Kriegerin war. Sie könnte lediglich im Notfall einmal zu den Waffen gegriffen haben oder diese Utensilien könnten im Rahmen der damaligen Wertegemeinschaft eine gänzlich andere (symbolische) Bedeutung gehabt haben.²⁰ Dass es in frühmittelalterlichen Schriftquellen tatsächlich vereinzelt Hinweise auf Frauen unter Waffen gibt,²¹ soll an dieser Stelle nicht weiter diskutiert werden.

Auf den Nekropolen des frühen Mittelalters sind Doppel- und Mehrfachgrablegen eher selten. In diesem Kontext werden u. a. familiäre Beziehungen, (freiwillige) Totenfolge/Gefolgschaft, Tod im Kampf (‘Waffenbruderschaft’) oder auch homophile Beziehungen erörtert.²² Nachdem es sich in den allermeisten dieser Fälle um Männer handelt, deren Skelette bisweilen Spuren eines gewaltsamen Todes aufweisen,²³ sind Interpretationen im Zusammenhang mit Kampfhandlungen nicht von der

20 Vgl. u. a. SCHNEIDER 2010 (Anm. 16). – GÄRTNER 2012 (Anm. 16). – N. SPEITH, Skeletal evidence of the social persona. Life, death and society in early medieval Alamannic communities. University of Bradford 2012.

21 Beispielsweise SCHNEIDER 2008 (Anm. 19) 15. – STEUER 2012 (Anm. 16) 25.

22 J. WAHL, Karies, Kampf & Schädelkult – 150 Jahre anthropologische Forschung in Südwestdeutschland. Materialh. Arch. Baden-Württemberg 79 (Stuttgart 2007) 130 f. – SCHNEIDER 2008 (Anm. 19) 2 ff.; 16–19.

23 J. WAHL, Tatort Inzigkofen: Eine frühmittelalterliche Mehrfachbestattung mit multiplen Gewalteinwirkungen von der Eremitage. Arch. Ausgr. Baden-Württemberg 2005, 66–68. – I. STORCK/J. WAHL, Gewaltam gestorben – gemeinsam bestattet. Eine außergewöhnliche Dreifachbestattung des 8. Jahrhunderts aus Hessigheim, Kreis Ludwigsburg. Arch. Ausgr. Baden-Württemberg 2007, 165–170. – SCHNEIDER 2008 (Anm. 19) 9.

Hand zu weisen. Mit einiger Wahrscheinlichkeit kann aufgrund der Lagebeziehungen der gemeinsam beigesetzten Personen jedoch fast durchweg angenommen werden, dass diese auch mehr oder weniger gleichzeitig zu Tode kamen und in einem Zug bestattet wurden.

Die aktuelle Nachuntersuchung der Skelettreste von Niederstotzingen wurde angestoßen durch Frau Dr. ROTRAUT WOLF, ehemalige Referatsleiterin Frühes Mittelalter im Württembergischen Landesmuseum (jetzt Landesmuseum Württemberg), die für einen Beitrag in der Jubiläumsschrift zum 50-jährigen Bestehen der Gesellschaft für Archäologie in Württemberg und Hohenzollern e. V. recherchierte.²⁴ Es ging darum, die vor 45 Jahren erfolgten anthropologischen Bestimmungen sowie die nunmehr seit fast 15 Jahren vorliegenden, molekulargenetischen Ergebnisse mit neueren Methoden zu verifizieren, denn auf beiden Arbeitsfeldern sind zwischenzeitlich erhebliche Fortschritte erzielt worden. Mögliche Auswirkungen auf die archäologische Deutung der Befunde, wie auch die Ansprache einzelner Bestatteter,²⁵ sollen im Detail späteren Erörterungen vorbehalten bleiben.

In unmittelbarer Folge der Veröffentlichung der DNA-Analysen von M. ZELLER war bereits ein erster Versuch unternommen worden, ihr Ergebnis zu verifizieren. Dazu wurde am 7.7.2001 der Metacarpus II der rechten Hand von Individuum 3C entnommen. Im DNA-Labor in Tübingen konnten jedoch, auf dem damaligen Stand der Kenntnisse, leider keine reproduzierbaren Ergebnisse erzielt werden.²⁶

Bislang wird für den Friedhof von Niederstotzingen von 14 Individuen ausgegangen, „acht adeligen Familienangehörigen und sechs Gefolgschaftsleuten oder sonstigen Mitgliedern der Hofgemeinschaft“.²⁷ Die Neubearbeitung ergab allerdings schon bald, dass zudem noch Knochenanteile weiterer Personen (zumeist aus älteren, aufgearbeiteten Gräbern) vorhanden sind, und – wahrscheinlich im Rahmen der von A. CZARNETZKI erwähnten Teilbegutachtungen – offenbar in erheblichem Maße Vertauschungen und Fehlsortierungen von Skelettteilen stattfanden.

Der anthropologische Befund

Vorgehensweise

Im Rahmen der Erstbearbeitung des Fundmaterials aus Niederstotzingen wurden aus neun Gräbern Skelettreste von insgesamt 13 Individuen angesprochen. Sie befanden sich durchweg in „sehr schlechtem Erhaltungszustand“.²⁸ Aus drei Gräbern (Grab 7 sowie die beiden Pferdegräber 8 und 11) lag kein menschliches Knochenmaterial vor. Die Bestimmung des Sterbealters basierte bei den Subadulten auf dem Zahndurchbruch²⁹ und dem Verschluss der Epiphysenfugen,³⁰ bei den Erwachsenen auf der Verwachsung der Schädelnähte³¹ sowie der Zahnkronenabrasion. Im Zusammenhang

24 R. WOLF, Das alamannische Adelsgräberfeld von Niederstotzingen, Kreis Heidenheim. In: D. PLANCK/D. KRAUSSE/R. WOLF (Hrsg.), Meilensteine der Archäologie in Württemberg: Ausgrabungen aus 50 Jahren (Darmstadt 2013) 52–55.

25 Beispielsweise nach R. CHRISTLEIN, Die Alamannen – Archäologie eines lebendigen Volkes (Stuttgart, Aalen 1991). – Der Landkreis Heidenheim, Band 1, bearbeitet von d. Außenstelle Stuttgart d. Abtlg. Landesforschung in d. Landesarchivdirektion Baden-Württemberg (Aalen 1991): 3A als Gefolgsherr, 3B als Mundschenk und 3C als Marschalk.

26 Mdl. Mitteilung C. PUSCH (Tübingen).

27 GUT 2010 (Anm. 2) 128.

28 CREEL 1967 (Anm. 4) 27.

29 Nach H. SICHER/J. TANDLER, Anatomie für Zahnärzte (Wien, Berlin 1928).

30 NACH W. M. KROGMAN, The human skeleton in forensic medicine (Springfield, Illinois 1962).

31 Nach H. V. VALLOIS, La durée de la vie chez l'Homme fossile. L'Anthropologie (Paris) 47, 1937, 499–532. – T. W. TODD/D. W. LYON jr., Endocranial suture closure, in progress and age relationship. Part I: Adult males of white stock. Am. Journal Phys. Anthr. 7, 1924, 325–384.

32 J. NEMESKÉRI/L. HARSÁNYI/G. ACSÁDI, Methoden zur Diagnose des Lebensalters von Skelettfunden. Anthr. Anz. 24, 1960, 70–95.

Grab-Nr.	CREEL		Neuuntersuchung		PAULSEN
	Alter	Geschlecht	Alter	Geschlecht	
Grab 1	frühmatur (40–50 J.)	männlich	matur od. älter	männlich	männlich
Grab 2	infans II (9–11 J.)	unbest.	infans I/II (um 6 J.)	unbest.	männlich
Grab 3A	frühadult (20–30 J.)	männlich	frühadult	männlich	männlich
Grab 3B	spät matur (50–60 J.)	männlich	adult od. älter	männlich	männlich
Grab 3C	frühadult (20–30 J.)	männlich?	frühadult	eher männlich	männlich
Grab 4	infans I (um 2 J.)	unbest.	infans I (um 5 J.)	unbest.	weiblich
Grab 5	infans I (6–24 Mon.)	unbest.	infans I (um 12–18 Mon.)	unbest.	männlich
Grab 6	juvenil (14–17 J.)	unbest. (eher weiblich)	juvenil (um 16 J.)	fraglich	männlich
Grab 7	–	–	–	–	ausgeräumtes Frauengrab
Grab 8	–	–	–	–	Pferdegrab
Grab 9	frühmatur (40–50 J.)	männlich	(spät)matur	männlich	männlich
Grab 10	frühadult (20–25 J.)	männlich	frühadult	männlich	männlich
Grab 11	–	–	–	–	Pferdedoppelgrab
Grab 12A	adult (25–35 J.)	männlich	frühadult	männlich	männlich
Grab 12B	spätadult (30–40 J.)	männlich	(früh)adult	männlich	männlich
Grab 12C	frühadult (20–30 J.)	eher weiblich	adult	männlich + weiblich	eher männlich

Tab. 1: Niederstotzingen; Gegenüberstellung der Alters- und Geschlechtsbestimmungen nach N. CREEL (1967), PAULSEN (1967) und der anthropologischen Neuuntersuchung im Jahr 2012.

mit der Nahtverwachsung bezog sich der Bearbeiter auf NEMESKÉRI et al.³² und thematisierte auf der Individualebene größere Ungenauigkeiten, die sich dann bei der Angabe des „mittleren Lebensalters einer größeren Gruppe“ ausgleichen würden.³³ Hinsichtlich der Geschlechtsdiagnose griff er auf die seinerzeit bereits etablierten Schädel- und Beckenmerkmale zurück.³⁴ Die Berechnung der Körperhöhe erfolgte anhand der Tabellenwerte von BREITINGER³⁵ sowie TROTTER und GLESER.³⁶ Im Rahmen der jüngst durchgeführten Nachuntersuchung kamen bei der Ansprache des Sterbealters und Geschlechts wie auch der Schätzung der Körperhöhe – dem zumeist stark eingeschränkten Überlieferungsgrad des vorliegenden Skelettmaterials angepasst – die heute üblichen Methoden

33 CREEL 1967 (Anm. 4) 27.

34 R. MARTIN, Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung (Jena 1928). – K. VOIGT, Geschlechtsunterschiede am menschlichen Schädel: Eine Nachprüfung ihrer Verwendungsfähigkeit für die Diagnose unbekannter Schädel. Diss. Kiel 1941. – KROGMAN 1962 (Anm. 30).

35 E. BREITINGER, Zur Berechnung der Körperhöhe aus den langen Gliedmaßenknochen. *Anthr. Anz.* 14, 1938, 249–274.

36 M. TROTTER/G. C. GLESER, Estimation of stature from long bones of American whites and negroes. *Am. Journal Phys. Anthr. N.S.* 10, 1952, 463–514. – Dies., A re-evaluation of estimation of stature taken during life and of long bones after death. *Am. Journal Phys. Anthr. N.S.* 16, 1958, 79–124.

Maß-Nr.	Kurzbezeichnung	Grab 1		Grab 3A		Grab 3B		Grab 3C	
		NEU	CREEL	NEU	CREEL	NEU	CREEL	NEU	CREEL
1	gr. Länge	-	-	-	-	-	210	>>185	185
5	Schädelbasislänge	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Länge For. magnum	-	-	-	-	-	-	-	-
8	gr. Breite	-	-	-	-	-	-	-	147
9	kl. Stirnbreite	-	-	-	-	((103))	-	(98)	98
10	gr. Stirnbreite	-	-	-	-	-	-	(120)	-
11	Biauricularbreite	-	-	-	-	-	-	-	-
12	gr. Hinterhauptsbreite	-	-	(118)	-	-	-	-	-
13	Mastoidealbreite	-	-	-	-	-	-	-	-
17	Basion-Bregma-Höhe	-	-	-	-	-	-	-	-
20	Ohr-Bregma-Höhe	-	-	-	-	-	-	-	116
21	ganze Ohrhöhe	-	-	-	-	-	-	-	-
23	Horizontalumfang	-	-	-	-	-	-	-	-
24	Transversalbogen	-	-	-	-	-	-	-	-
25	Med.-sag.-bogen	-	-	-	-	-	-	-	-
26	med.-sag.Frontalbogen	-	-	-	-	-	-	(123)	-
27	med.-sag.Parietalbogen	-	-	-	-	-	-	-	-
28	med.-sag.Occipitalbogen	-	-	((120))	-	-	-	-	-
29	med.-sag.Frontalsehne	-	-	-	-	-	-	(109)	-
30	med.-sag.Parietalsehne	-	-	-	-	-	-	-	-
31	med.-sag.Occipitalsehne	-	-	(100)	-	-	-	-	-
38	Schädelkapazität (L.-P.)	-	-	-	-	-	-	-	-
40	Gesichtslänge	-	-	-	-	-	-	-	-
42	untere Gesichtslänge	-	-	-	-	-	-	-	-
43	Obergesichtsbreite	-	-	-	-	-	-	(110)	111
44	Biorbitalbreite	-	-	-	-	-	-	((102))	103
45	Jochbogenbreite	-	-	-	-	-	-	-	-
47	Gesichtshöhe	-	-	-	-	-	-	((112))	112
48	Obergesichtshöhe	-	-	-	-	-	-	(66)	66
50	vord. Interorbitalbreite	-	-	-	-	-	-	-	22
51	Orbitalbreite	-	-	-	-	-	-	38/41	41
52	Orbitalhöhe	-	-	-	31	-	-	33/36	32
54	Nasenbreite	-	-	-	-	-	-	28	28
55	Nasenhöhe	-	-	-	-	-	-	(52)	55
60	Maxilloalveolarlänge	-	-	-	-	-	-	(53)	-
61	Maxilloalveolarbreite	-	-	-	-	-	-	64	-
62	Gaumenlänge	-	-	-	-	-	-	(42)	-
63	Gaumenbreite	-	-	-	-	-	-	42,5	-
65	Kondylenbreite UK	-	-	-	-	-	-	>125	-
66	Winkelbreite	-	-	-	-	((104))	-	>105	-
68	Länge Unterkiefer	-	-	-	81	((75))	79	-	77
69	Kinnhöhe	((33))	31	((32))	31	37	-	29	-
70	Asthöhe	-	-	(71)	-	((69))	-	59	-
71	Astbreite	-	-	35/33,5	-	- /36	-	33,5/ -	-
72	Ganzprofilwinkel	-	-	-	-	-	-	-	-
79	Astwinkel Unterkiefer	-	-	-	-	((120°))	-	((121°))	-
Längen-Breiten-Index		-	-	-	-	-	-	-	79,5
Längen-Höhen-Index		-	-	-	-	-	-	-	-
Gesichtsindex		-	-	-	-	-	-	-	-
Orbital-Index		-	-	-	-	-	-	87,3	78,0
Nasal-Index		-	-	-	-	-	-	(53,8)	50,9

Tab 2: Niederstotzingen; Schädelmaße der Erwachsenen (nach R. MARTIN), N. CREEL 1967 und Neuuntersuchung 2012.

Grab 9		Grab 10		Grab 12A		Grab 12B		Grab 12C	
NEU	CREEL	NEU	CREEL	NEU	CREEL	NEU	CREEL	NEU	CREEL
-	-	((188))	187	(193)	192	-	-	<170	168
-	-	-	-	(116)	-	-	-	-	-
-	-	-	-	(43)	-	-	-	-	-
-	-	((137))	138	-	138	-	-	-	133
-	102	((100))	-	(101)	100	-	-	90	90
-	-	-	-	((124))	-	-	-	(113)	-
-	-	-	121	-	-	-	-	-	-
-	-	(109)	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	107	((112))	-	-	-	-	-
-	-	-	-	(147)	-	-	-	-	-
-	-	-	120	((115))	117	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	((320))	-	-	-	-	-
-	-	-	-	(366)	-	-	-	-	-
-	-	-	-	128	-	-	-	121	-
-	-	(129)	-	124	-	-	-	122	-
-	-	-	-	(113)	-	-	-	-	-
-	-	-	-	112	-	-	-	109	-
-	-	(112)	-	113	-	-	-	110	-
-	-	-	-	(96)	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	107	-	-	(104)	104	-	-	98	98
-	-	-	-	-	-	-	-	89	88
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	(107)	-
-	71	-	-	-	-	-	-	64	64
-	-	-	-	-	28	-	-	17	18
-	44	-	-	-	34	-	-	38/37	39,5
-	34	-	-	-	31	-	-	30,5/32	30
(25)	24	-	-	-	-	-	-	24	25
-	52	-	-	-	-	-	-	48,5	49
(51)	-	-	-	-	-	-	-	(51,5)	-
((64))	-	-	-	-	-	-	-	64	-
40	-	-	-	-	-	-	-	44	-
((43))	-	-	-	-	-	-	-	44	-
-	-	-	-	-	-	>118	-	-	-
-	-	-	-	-	-	>103	-	>100	-
-	-	-	71	-	-	(83)	83	-	74
-	-	(31)	31	((35))	36	35	36	(31,5)	29
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	33,5	-	-	-	- /31,5	-	(29)	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	((126°))	-	-	-
-	-	((72,9))	73,8	-	71,9	-	-	-	79,2
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	77,3	-	-	-	91,2	-	-	83,4	75,9
-	46,2	-	-	-	-	-	-	49,5	51,0

Maß Nr.	Bezeichnung	Grab 1				Grab 3A			
		NEU		CREEL		NEU		CREEL	
		li	re	li	re	li	re	li	re
Hu 1	größte Länge	-	-	-	-	-	-	-	-
Hu 2	ganze Länge	-	-	-	-	-	-	-	-
Hu 4	Epicondylenbreite	-	-	-	-	-	-	-	-
Hu 5	gr. Dm Diaphyse	-	-	-	-	-	-	-	-
Hu 6	kl. Dm Diaphyse	-	-	-	-	-	-	-	-
Hu 7	kl. Umfang Diaphyse	-	-	-	-	-	-	-	-
Hu 9	Breitendm proximal	-	-	-	-	-	-	-	-
Hu10	Höhendm proximal	-	-	-	-	((50))	-	-	-
Ra 1	größte Länge	-	-	-	-	-	-	-	-
Ra 2	funktionale Länge	-	-	-	-	-	((275))	-	-
Ra	mittlerer Dm proximal	-	-	-	-	-	-	-	-
Ul 1	größte Länge	-	-	-	-	-	-	-	-
Ul 2	funktionale Länge	-	-	-	-	-	-	-	-
Fe 1	größte Länge	((500))	-	-	-	(508)	>500	-	495
Fe 2	natürliche Länge	-	-	-	-	-	(497)	-	-
Fe 6	sag. Dm Diaph.mitte	-	-	-	-	>32	>31	-	-
Fe 7	transv. Dm Diaph.mitte	-	-	-	-	>27	>28	-	-
Fe 8	Umfang Diaph.mitte	-	-	-	-	-	-	-	-
Fe 9	ob. transv. Dm	-	-	-	-	-	>36,5	-	-
Fe10	ob. sag. Dm	-	-	-	-	-	>28	-	-
Fe19	Dm proximal	(52)	-	-	-	50	-	-	-
Fe21	Epicondylenbreite	-	-	-	-	-	-	-	-
Ti 1a	größte Länge	>350	-	-	-	((425))	((425))	-	-
Ti 1b	Länge	-	-	-	-	-	-	-	-
Ti 3	Epiph.breite proximal	-	-	-	-	-	-	-	-
Ti 8a	sag. Dm For. nutr.	-	-	-	-	-	-	-	-
Ti 9a	transv. Dm. For. nutr.	-	-	-	-	-	-	-	-
Ti10b	kleinster Umfang	-	-	-	-	-	-	-	-
Fi 1	größte Länge	-	-	-	-	-	-	-	-
Cl 1	größte Länge	-	-	-	-	-	-	-	-
Pe 1	Beckenhöhe	-	-	-	-	-	-	-	-
Pe 2	gr. Beckenbreite	-	-	-	-	-	-	-	-
Pe	Dm. Acetabulum	>50	-	-	-	62	(60)	-	-
Ca 1	größte Länge	-	-	-	-	-	-	-	-
Ta 1	größte Länge	-	((67))	-	-	((64))	((64))	-	-
Pat1	Höhe	-	-	-	-	-	((47))	-	-
Pat2	Breite	-	-	-	-	(47)	-	-	-
Pat3	Dicke	-	-	-	-	21	-	-	-
Längendicken-Index Humerus		-	-	-	-	-	-	-	-
Längendicken-Index Femur		-	-	-	-	-	-	-	-
Robustizitätsindex Femur		-	-	-	-	-	-	-	-
Index platymericus		-	-	-	-	-	-	-	-
Index cnemicus		-	-	-	-	-	-	-	-

Tab. 3/1: Niederstotzungen; Erwachsene, Postkranialmaße (nach R. MARTIN), aus N. CREEL (1967, 32 Tab. 3) und Neuuntersuchung.

Grab 3B				Grab 3C			
NEU		CREEL		NEU		CREEL	
li	re	li	re	li	re	li	re
-	(330)	-	>320	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
>70	-	-	-	-	-	-	-
-	>42	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	249	-	249	((238))	((238))	-	-
-	234	-	-	-	-	-	-
-	(22)	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	((253))	-	249	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	450	-	((450))	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	((90))	-	-	-
>32	-	-	-	-	-	-	-
>26	-	-	-	-	-	-	-
49	-	-	-	((46))	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
>375	(375)	-	371	((363))	(352)	-	350
-	(360)	-	-	(351)	(341)	-	-
>73	-	-	-	-	(73)	-	-
(35,6)	-	-	-	(36,1)	(33,4)	-	-
(32,2)	-	-	-	(23,4)	(23,4)	-	-
>76	>77	-	-	((70))	((70))	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	(140)	(140)	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
>81	(83)	-	-	-	-	-	-
57	(58)	-	-	-	(57)	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	((20,0))	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
(90,4)	-	-	-	(64,8)	(70,1)	-	-

Maß Nr.	Bezeichnung	Grab 9				Grab 10			
		NEU		CREEL		NEU		CREEL	
		li	re	li	re	li	re	li	re
Hu 1	größte Länge	((345))	-	-	-	328	323	329	325
Hu 2	ganze Länge	-	-	-	-	-	-	-	-
Hu 4	Epicondylenbreite	-	-	-	-	62	-	-	-
Hu 5	gr. Dm Diaphyse	-	-	-	-	26,6	-	-	-
Hu 6	kl. Dm Diaphyse	-	-	-	-	19,3	20,3	-	-
Hu 7	kl. Umfang Diaphyse	-	-	-	-	64	-	-	-
Hu 9	Breitendm proximal	-	-	-	-	(41)	-	-	-
Hu10	Höhendm proximal	-	-	-	-	45	(47)	-	-
Ra 1	größte Länge	-	-	-	-	-	-	-	-
Ra 2	funktionale Länge	-	-	-	-	-	-	-	-
Ra	mittlerer Dm proximal	-	-	-	-	-	-	-	-
Ul 1	größte Länge	-	-	-	-	-	-	-	-
Ul 2	funktionale Länge	-	-	-	-	-	-	-	-
Fe 1	größte Länge	-	((490))	-	-*	(464)	(460)	466	464
Fe 2	natürliche Länge	-	-	-	-	(461)	(457)	-	-
Fe 6	sag. Dm Diaph.mitte	-	-	-	-	29,0	31,1	-	-
Fe 7	transv. Dm Diaph.mitte	-	-	-	-	25,6	26,1	-	-
Fe 8	Umfang Diaph.mitte	-	-	-	-	85	88	-	-
Fe 9	ob. transv. Dm	-	-	-	-	31,2	-	-	-
Fe10	ob. sag. Dm	-	-	-	-	26,0	-	-	-
Fe19	Dm proximal	(52)	-	-	-	(47)	48	-	-
Fe21	Epicondylenbreite	-	-	-	-	80	(81)	-	-
Ti 1a	größte Länge	>370	-	-	380	(381)	374	374	369
Ti 1b	Länge	-	-	-	-	368	363	-	-
Ti 3	Epiph.breite proximal	-	-	-	-	-	(72)	-	-
Ti 8a	sag. Dm For. nutr.	-	-	-	-	(31,6)	-	-	-
Ti 9a	transv. Dm. For. nutr.	-	-	-	-	27,3	24,6	-	-
Ti10b	kleinster Umfang	-	-	-	-	85**	73	-	-
Fi 1	größte Länge	-	-	-	-	-	-	-	-
Cl 1	größte Länge	-	-	-	-	-	-	-	-
Pe 1	Beckenhöhe	-	-	-	-	-	-	-	-
Pe 2	gr. Beckenbreite	-	-	-	-	-	-	-	-
Pe	Dm. Acetabulum	-	-	-	-	-	(55)	-	-
Ca 1	größte Länge	91	94	-	-	80	80	-	-
Ta 1	größte Länge	(65)	67	-	-	59	-	-	-
Pat1	Höhe	-	-	-	-	-	-	-	-
Pat2	Breite	-	-	-	-	-	-	-	-
Pat3	Dicke	-	-	-	-	-	-	-	-
Längendicken-Index Humerus		-	-	-	-	19,5	-	-	-
Längendicken-Index Femur		-	-	-	-	(18,4)	(19,3)	-	-
Robustizitätsindex Femur		-	-	-	-	(18,3)	(19,1)	-	-
Index platymericus		-	-	-	-	83,3	-	-	-
Index cnicicus		-	-	-	-	86,4	-	-	-

Tab. 3/2: Niederstotzungen; Erwachsene, Postkranialmaße (nach R. MARTIN), aus N. CREEL (1967, 32 Tab. 3) und Neuuntersuchung.

Grab 12A				Grab 12B				Grab 12C			
NEU		CREEL		NEU		CREEL		NEU		CREEL	
li	re	li	re	li	re	li	re	li	re	li	re
-	((345))	-	-	((325))	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	>64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
>25	>24	-	-	(24)	-	-	-	-	-	-	-
-	>21	-	-	>16	-	-	-	-	-	-	-
(65)	>72	-	-	>60	-	-	-	-	-	55****	-
-	-	-	-	((45))	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	47,5	-	-	-	-	-	-	-
-	>280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	(26)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
503	-	507	507	-	-	-	-	((460))	-	-	-
497	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	((32))	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	((27))	-	-	-
>93	-	-	-	((90))	-	-	-	(90)	-	-	-
-	-	-	-	35,2***	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	24,2	-	-	-	-	-	-	-
51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40****
>87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
431	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(419)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	>81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39,1	>34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31,5	>26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	((89))	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* kein Maß gelistet, von CREEL (1967, 29) jedoch zur Körperhöhenberechnung verwendet.
 ** pathologisch.
 *** Teilstücke des li Femur von 12B möglicherweise zu verschiedenen Knochen gehörig.
 **** nach CREEL 1967, 30; zusätzlich wird der größte Umfang der Humerusdiaphyse mit 63 mm angegeben.

zur Anwendung.³⁷ Auf eine Altersbestimmung anhand der Zahnzementannulation (TCA) wurde aus konservatorischen Gründen verzichtet. Die Knochenreste gehören zum Bestand der Osteologischen Sammlung der Abteilung Paläoanthropologie der Universität Tübingen. Im nachstehenden Gräberkatalog sind die Ergebnisse der Neubearbeitung systematisch nach folgendem 10-Punkte-Schema aufgeführt und – von Fall zu Fall – den Angaben von N. CREEL (N. C.) gegenübergestellt:

Grabnummer (Inventarnummer des ehemaligen Instituts für Anthropologie und Humangenetik der Universität Tübingen);

1. Überlieferung (Benennung der Zahnpositionen nach internationaler Nomenklatur); unter „Es fehlen“ werden Skelettteile aufgeführt, die laut Fundfoto und/oder Beschreibung des Erstbearbeiters vorhanden waren;
2. Erhaltungszustand (Taphonomische Hinweise);
3. Sterbealter;
4. Geschlecht;
5. Maße (Angaben in mm; Werte in Klammern: aufgrund geringerer Beschädigung geschätzt, in Doppelklammern: unsicher); die an den Skelettresten von Erwachsenen abgenommenen bzw. geschätzten Maße sowie die von N. CREEL erfassten Messwerte sind für den Schädel und das Postkranium in den Tabellen 2 und 3 zusammengeführt;
6. Körperhöhe (die Körperhöhen-schätzungen für die Erwachsenen sind nach den Berechnungsformeln verschiedener Autoren in Tabelle 4 aufgelistet);
7. krankhafte Veränderungen;
8. Besonderheiten (anatomische Varianten, Spuren von Gewalteinwirkung);
9. Anpassungen und überzählige Skelettreste (nach Fehlsortierung mögliche, wahrscheinliche oder sichere Zugehörigkeiten und Knochenreste weiterer Individuen; vgl. Tab. 5);
10. Bemerkungen (Verfärbungen, archäologische Hinweise, Tierknochen, Sonstiges).

Tabelle 1 liefert eine Zusammenfassung der Bestimmungsergebnisse; vereinzelte Robustizitätsindizes finden sich in Tabelle 3; die enthesialen Veränderungen werden in einem separaten Abschnitt behandelt (s.u.); Die Abkürzungen bedeuten: prox. = proximal, dist. = distal, Mc = Metacarpus, Mt = Metatarsus, KH = Körperhöhe, o. ä. = oder älter, Proc. = Processus, Prot. = Protuberantia, Tub. = Tuberositas; vc = Hals-, vt = Brust-, vl = Lenden-, vs = Kreuzbeinwirbel; UK = Unterkiefer; md = mesiodistal, bl = buccolingual, Dm = Durchmesser, MIZ = Mindestindividuenzahl.

Die Gräber im Einzelnen

Grab 1 (IAHT 5229)

1. Überliefert sind Teilstücke des Hirnschädels (Os frontale, Os parietale li u. re, Os temporale li u. re, Os occipitale), der Schädelbasis (Os sphenoidale), nur kleine Abschnitte des Obergesichts (re Maxilla, inkl. 12–16) sowie Fragmente des Unterkieferkorpus (v. a. Mentalbereich, zus. mit 31–36, 41, 43–46); das Postkranium ist repräsentiert durch größere Diaphysenabschnitte beider Humeri, Ulnae, Radii, Femora und Tibiae sowie Bruchstücke beider Beckenhälften, mehr oder weniger fragmentarisch: Talus li u. re, Calcaneus li, drei weitere Fußwurzel- und drei Mittelfußknochen der li Seite.
2. Schädelknochen (v. a. Außenoberfläche) stark verwittert; bei den Langknochen fast keine Originaloberfläche mehr erhalten, Epiphysen zumeist fehlend oder nur in kleinen Bruchstücken ansprechbar.
3. Sphenobasilarfuge wohl verwachsen, Nahtbefund uneindeutig (um 40 o. ä.), Zahnkronenabrasion (spät) matur o. ä., Randbereich des Acetabulums mit ausgeprägten Granulationen: *matur (um 50 Jahre) oder älter* (N. C.: 40–50).
4. Proc. zygomaticus des Os frontale sehr kräftig u. massig, Margo supraorbitale (eher) gerundet, Prot. occipitalis externa BROCA Stufe 4, Crista supramastoidea mittel, Zahngröße mittel–groß, deutliche Kinnpyramide, Maße; Incisura ischiadica major eng: *männlich*.
5. Aufgrund der Oberflächenerosion der Knochen nur sehr eingeschränkt messbar; Maße siehe Tab. 2 und 3.

37 Vgl. z.B. in J. WAHL, Profan oder kultisch – bestattet oder entsorgt? Die menschlichen Skelettreste aus den Michelsberger Erdwerken von Heilbronn-Klingenberg, Neckarsulm-Obereisesheim und Ilsfeld. In: B. SCHLENKER/E. STEPHAN/J. WAHL, Michelsberger Erdwerke im Raum Heilbronn, Band 3: Osteologische Beiträge. Materialh. Arch. Baden-Württemberg 81/3 (Stuttgart 2008) 703–705. – J. WAHL/C. BERSZIN, Nach 200 Jahren von einem Orkan freigelegt – Skelettreste aus der Flur ‚Galgenberg‘ bei Ellwangen an der Jagst (Ostalbkreis). Die anthropologischen Untersuchungen. Fundber. Baden-Württemberg 31, 2010, 695; 699–701; 711 f. – S. ZÄUNER/J. WAHL, Zur demographischen Struktur der Bestattungen im späthallstattzeitlichen Grabhügel vom Magdalenenberg. Fundber. Baden-Württemberg 33, 2013, 134.

Grab-Nr.	Angaben nach CREEL 1967	BREITINGER 1938	TROTTER/GLESER 1958	OLIVIER et al. 1978	PEARSON 1899	SIEGMUND 2010	HOLLAND 1995
1	„dürfte etwa dem Durchschnitt der Reihengräberleute entsprochen haben“	(176,5)	(180,4)	(177,1)	(174,0)	(177,0)	(179,7)
2	„keine Langknochen erhalten“	-	-	-	-	-	-
3A	176–179	177,8	182,2	179,0	175,5	178,7	(176,5)
3B	170–171	170,0	172,7	169,3	164,4	168,5	171,0
3C	165–166	(167,2)	(169,2)	(165,9)	(163,0)	(164,9)	169,2
4	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-
6	„vollständige Extremitätenknochen sind nicht erhalten“	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-
9	etwa 174	(175,9)	(177,3)	(174,2)	(170,6)	(176,2)	178,7
10	171–172	170,1	172,5	168,4	166,2	168,6	171,0
12A	178–182	176,9	181,7	177,5	174,2	177,5	(180,6)
12B	„keine vollständigen Langknochen erhalten“	(168,8)	(170,5)	(167,4)	(163,3)	(167,0)	-
12C	-	(170,0)	(171,7)	(169,6)	(166,5)	(168,5)	-

Tab. 4: Niederstotzingen; Körperhöhen der Erwachsenen, Angaben nach CREEL 1967 (basierend auf BREITINGER 1938 (siehe Anm. 35) und TROTTER/GLESER 1952, 1958 (siehe Anm. 36) sowie Neuberechnungen im Rahmen der Nachuntersuchung (zusätzlich nach OLIVIER et al. 1978 (G. OLIVIER/C. AARON/G. FULLY/G. TISSIER, *New Estimations of Stature and Cranial Capacity in Modern Man*. *Journal Hum. Evol.* 7, 1978, 513–518); PEARSON 1899 (K. PEARSON, *On the reconstruction of stature of prehistoric races*. *Transactions Royal Soc. Anthr.* 192, 1899, 169–244; SIEGMUND 2010 (siehe Anm. 70); HOLLAND 1995 (T. D. HOLLAND, *Estimation of adult stature from the calcaneus and talus*. *Am. Journal Phys. Anthr.* 96, 1995, 315–320). – Angaben in cm (Schätzfehler siehe bei den jeweiligen Autoren), Werte in Klammern = Kalkulation anhand geschätzter Knochenmaße.

6. KH um 1,77 m (N. C.: keine nähere Angabe).

7. Stark fortgeschrittene Parodontose; Os frontale verdickt (unregelmäßig knotig-wulstartige, schwach streifige Knochenbildungen im Bereich Tabula interna (Hyperostosis frontalis interna); Mt I prox., Os naviculare, Tibia li u. re dist. mit schwachen arthrotischen Randleisten; Tibia re (u. li?) möglicherweise mit Anzeichen von Periostitis; die im Rahmen der Erstbearbeitung registrierte, „gut verheilte Fraktur“³⁸ der re Tibia lässt sich nicht zweifelsfrei verifizieren (evtl. ungleichmäßig verwitterte Kompakta im mittleren Schaftbereich).

8. Auffallend große Stirnhöhlen, alveolare Prognathie.

9. 1 in Grab 6 überzähliger Zahn konnte hier eingepasst werden.

10. Leicht grünlich verfärbte Partien auf der Ventralseite beider Femora; 1 Tierknochen aus der Grabfüllung.

Grab 2 (IAHT 5234a)

1. Isolierte Reste und Anlagen von 24 Zähnen (12–17, 23, 24, 26, 33, 34, 36, 37, 41, 42, 44–47, 53, 54, 63, 75, 85), Fragment des re Os temporale, Kalottenbruchstück; Diaphysenfragmente von Radius, Ulna?, Femur und Tibia (Seitenbestimmung fraglich).

2. Knochenmaterial stark erodiert, Zähne vergleichsweise gut erhalten.

3. Zahnbefund infans I/II (ca. 5–7), Langknochenentwicklung infans I: *infans I (um 6 Jahre)*; bei der Erstbearbeitung wurden einzelne Milchzähne offenbar dem bleibenden Gebiss und verschiedene Zahnpositionen nicht korrekt zugeordnet (N. C.: 9–11).

4. Zahngröße mittel(–groß)? Geschlecht *unbestimmt*.

38 CREEL 1967 (Anm. 4) 27; 31.

5. Maße der Langknochen nicht mit hinreichender Wahrscheinlichkeit abschätzbar.
6. –
7. Keine Schmelzhypoplasien; 85 möglicherweise mit beginnender Approximalkaries.
8. –
9. –
10. Ulna? und Radius mit dunkelgrüner Verfärbung; nach dem archäologischen Befund ein „Knabengrab“.³⁹

Grab 3A (IAHT 5231)

1. Mehr oder weniger vollständig überliefertes Kranium, 6 isolierte Zähne des Oberkiefers (11, 18, 21, 26–28), Zähne des Unterkiefers in situ (32–38, 41–48); mehr oder weniger große Bruchstücke von vt 11 und 12 sowie vl 1–5, größerer Teil des Kreuzbeins (vl 1–3), Rippenfragmente der re u. li Seite, Teilstücke der Clavicula, Scapula (jeweils re u. li) und des Corpus sterni; Mc III re, Mc I, III u. IV li, 4 Fingerphalangen, größere Diaphysenabschnitte des li Humerus, beider Ulnae, Radii, Femora, Tibiae und Fibulae; zudem sind vertreten: Teile der li u. re Beckenhälfte, beide Kniescheiben, 7 Fußwurzelknochen, 4 Mt und 3 Fußphalangen der re sowie 4 Fußwurzelknochen und 5 Mt der li Körperseite. Es fehlen: nahezu der komplette re Humerus (laut Grabungsfoto ursprünglich relativ gut erhalten) und Teile der re u. li Maxilla (rezent ausgebrochen).
2. Kalvarium sehr deutlich, der Unterkiefer dagegen weniger stark postmortal deformiert; Außenoberflächen des Schädels weitgehend abgetragen, geringere Korrosion im Bereich des Gesichtsschädels; Langknochen stark verwittert, Armknochen stärker angegriffen als Beinknochen; ca. 25 mm × 110 mm große Fehlstelle auf der Ventralseite der re Femurdiaphyse.⁴⁰
3. Weisheitszähne vollständig und in Kauebene, Zahnkronenabrasion juvenil/adult, alle vorhandenen Epi- und Apophysen verwachsen, alle großen Schädelnähte endo- und ektokranial noch offen, Wirbelscheiben und Crista iliaca im Verknöchern begriffen, obere Sakralwirbel noch unverwachsen; *frühadult (um 25 Jahre)* (N. C.: 30).
4. Proc. mastoideus groß und rel. massig, Crista supramastoidea mittel(–kräftig), Planum nuchale mittelmäßig reliefiert, Prot. Occipitalis externa BROCA Stufe 4(–5), Arcus superciliaris mittel, Incination frontale eher fliehend, Proc. zygomaticus kräftig, Os zygomaticum hoch und profiliert, Margo supraorbitale gerundet, (kleine) Kinnpyramide mit deutlichen Mentalhöckern, UK-Winkel leicht ausgestellt und profiliert, UK hoch und kräftig; kein Sulcus praeauricularis, Incisura ischiadica major eher eng, Arc composé 1 Linie, Facies auricularis eingesenkt, Crista iliaca mit deutlichem S-Schwung: *männlich*.
5. Schädel aufgrund der Deformation nur sehr eingeschränkt messbar; Maße siehe Tab. 2 und 3.
6. KH um 1,79 m (N. C.: 176–179 cm).
7. Parodontitis im li Seitenzahnbereich, 26 Approximalkaries (media), moderate Konkrementablagerungen (Zahnstein), 38 u. 48 verkippt, 33 u. 43 gedreht, rel. deutliche Schmelzhypoplasien (~ 3 und ~ 4 Jahre); beidseitig leichte Sinusitis maxillaris, vl mit Schmorl'schen Knötchen; Bei N. CREEL sind für dieses Individuum keine krankhaften Veränderungen beschrieben.
8. Leichter Engstand im Frontgebiss unten.
9. Überzählig sind: ein kleines Bruchstück der Radiusdiaphyse, re Mc III, re Os naviculare sowie ein Fragment des re Mt V (allesamt am ehesten zu 3B gehörig); Zahn 27 war bei Grab 6 einsortiert; Zahn 32 war bei Grab 9 einsortiert.
10. Grünlich-dunkelbraune Verfärbungen auf der Ventralseite von Sacrum (vl 1), auf der Innenseite beider Darmbeine, an vl 4 und re Ulna (prox. Schaftdrittel); Teilstörung im Hals-/Schulterbereich → Schädel und UK postmortal verlagert.

Grab 3B (IAHT 5227)

1. Vorhanden sind: große Teile des Hirn- und Gesichtsschädels, Hammer und Amboss re, Mandibula, Mehrzahl der Zähne in situ (12–18, 31, 33–38, 41–48), 3 isolierte Zähne (11, 23, 28); mehr oder weniger vollständig erhaltene Reste von 4 vc (1–4), 11 vt, allen fünf vl und Sacrum; mehrere Rippenfragmente der re u. li Seite, Bruchstücke von Clavicula, Scapula (jeweils re u. li) und beiden Beckenhälften; fast vollständig überliefert: Humerus (li u. re), Ulna und Radius re, Femur re, Tibia (li u. re), Mc I–III re, Mc II, IV und V li s.u.; nur bruchstückhaft vertreten: Fibula (li u. re), eine Handphalange, 3 Fußwurzelknochen und Mt II–V re sowie 5 Fußwurzelknochen und Mt I–V li; es fehlen: li Oberkieferhälfte (bis auf einen minimalen Anteil des Proc. alveolaris, Bereich 23–25), li Ulna, Radius, Hand, Patella und Femur (Letztere laut Grabungsfoto ursprünglich komplett vorhanden).⁴¹
2. Schädelreste postmortal deformiert und linksseitig deutlich stärker verwittert als rechts, demgegenüber Clavicula und Scapula re schlechter erhalten als li; liegemilieubedingte Auflösungserscheinungen im Zervikalbereich

39 PAULSEN 1967 (Anm. 1) 32.

40 Probenentnahme durch M. ZELLER; vgl. ZELLER 2000 (Anm. 11) 39.

41 Vgl. auch Maße in CREEL 1967 (Anm. 4) Tab. 3.



Abb. 2: Niederstotzingen; Dritter Halswirbel von Individuum 3B mit ca. 1,5 cm langer, nahezu horizontal verlaufender und instrumentell verursachter Schnitt-/Hiebspur auf der Vorderseite der Copus vertebrae. Die Abplatzungen im Randbereich des Defekts sprechen eher für eine Gewalteinwirkung in teilsprödem Zustand.

der Zähne, Konkrementablagerungen größtenteils abgeplatzt; re Mc III, Os naviculare sowie Mt V aus 3A hier zugehörig; ca. 30 mm × 145 mm große Fehlstelle auf der Ventralseite der re Femurdiaphyse.⁴²

3. Sphenobasilarfuge verwachsen, Schädelnähte (bis auf Sutura coronalis endokraniel) weitestgehend verstrichen; Wirbelscheiben und Crista iliaca verwachsen, Erscheinungsbild der Symphysenfuge uneindeutig, Auricularrand stellenweise erhaben und wulstig, Osteophyten im Bereich der Fovea capitis (Femur), beginnende Exostosenbildung am Trochanter major, Zahnkronenabrasion schwach; Symphysenfläche noch mit schwach erkennbaren Querriefen, aber unregelmäßig nach ventral erweitert; Auricularfläche dicht und mit Granulationen; aufgrund stark divergierender Anzeichen: *adult (um 30 Jahre) oder (deutlich) älter* (N. C.: 50–60).

4. Arcus superciliaris (sehr) deutlich, Glabella BROCA Stufe 3–4, Inclinatio frontale flach, Tubera frontalia et parietalia kaum ausgebildet, Zahngröße mittel–groß, Proc. mastoideus rel. groß und massig, Crista supramastoidea mittel, Planum nuchale deutlich profiliert, Prot. occipitalis externa BROCA Stufe 2–3, Proc. zygomaticus kräftig, Os zygomaticum mittel–robust, Margo supraorbitale plus/minus gerundet, kleines Kinn dreieck, Mentalhöcker nur wenig prominent, UK-Winkel nur leicht ausgestellt und schwach profiliert, UK rel. groß; kein Sulcus praeauricularis, Incisura ischiadica major (eher) eng, Angulus pubis eng, Arcus compositus eher 1 Linie, Facies auricularis eingesenkt: *männlich*.

5. Schädel aufgrund der Deformation nur eingeschränkt messbar; Maße siehe Tab. 2 und 3.

6. KH um 1,69 m (N. C.: 170–171 cm).

7. Gesamtes Gebiss mit Parodontose (Parodontitis im Seitenzahnbereich), Zahnstein, 46 kariös zerstört, 47 mit Approximalkaries (superficialis), Schmelzhypoplasien (~4 und ~6 Jahre); Cribra cranii, Sinusitis frontalis und maxillaris; kirschkerngroßes, nur 1–2 mm erhabenes Osteom im Bereich des re Tuber frontale; beginnende arthrotische Veränderungen an Schädelkondylen, Fovea dentis (Axis), Clavicula li (Fac. art. sternalis), Cavitas glenoidalis, Ulna prox. und Acetabulum; vc mit beginnender Spondylosis deformans und beginnender Spondylarthrose, vt und vl mit Spondylosis deformans Stufe 1, beginnender Spondylarthrose, Osteochondrosis vertebrae und kleinen, sog. Schmorl'schen Knorpelknötchen; kartilaginäre Exostosen an beiden Calcanei.

8. Sekundärer Kopfbiss, starke Interdentalabrasion, Dehiszenzen und Fenstrationen im Oberkiefer, große Stirnhöhlen, fraglicher Torus mandibularis re; Femur re mit Ansatz eines Trochanter tertius und sog. Reiterfacette (Poirier's Facette); gut verheilte Defekt mit Substanzverlust im Bereich der re Orbita: 12 mm × 7 mm große, oberflächliche Abtragung an der Vorderkante des Proc. zygomaticus (Os frontale), erhaltungsbedingt fragile, korrespondierende Einkerbung am Proc. frontalis (Os zygomaticum) und 19 mm × 7 mm große, tiefere Abtragung der Margo infraorbitalis (Maxilla), begleitet von einem Abbauprozess (kirschkerngroße Eröffnung) im Mündungsbereich des Foramen infraorbitale, überlebte Stich- oder Hiebverletzung (scharfe Gewalt), die möglicherweise mit dem Verlust des Auges einher ging;⁴³ 16 mm lange, plus/minus horizontal verlaufende, zweifelsfrei instrumentell verursachte Schnitt-/Hiebspur auf der Ventralseite der Copus vertebrae von vc 3 mit Abplatzungen kranial- und kaudalwärts und ohne Heilungserscheinungen (Abb. 2), Einwirkung einer schmalen, scharfen Klinge

42 Probenentnahme durch M. ZELLER.

43 Vgl. CREEL 1967 (Anm. 4) 28.

von schräg vorne oben her (möglicherweise bereits in teilsprödem Zustand entstanden) – evtl. im Zusammenhang zu sehen mit der Teilstörung des Grabzusammenhangs im Kopf-/Schulterbereich von 3A und 3B.

9. Fraglich zugehörig/überzählig: Bruchstück der prox. Humerusepiphyse li und sehr grazile Fibulafragmente mit korrodiert Oberfläche; überzähliger li Condylus occipitalis aus 3C wohl hier zugehörig; überzähliger re Proc. frontalis (Os zygomaticum) gehört definitiv zu keinem der drei Individuen aus Grab 3, auch nicht zu 12A oder 12C, aber möglicherweise zu 12B; 2 der isolierten und eindeutig hier zugehörigen Zähne (11, 23) stammen aus Grab 6, ebenso ein direkt anpassendes Stirnbeinfragment; re UK-Hälfte aus Grab 12 anpassend an li UK-Hälfte aus Grab 6 (gleichzeitig passend an verbliebenem Proc. condylaris): beides zweifelsfrei hier zugehörig (zusätzliche Identifizierung anhand des Grabungsfotos); li Mc II, IV und V (mit leichter Grünfärbung) aus allg. Fundkarton von Grab 3 wohl diesem Ind. zuzuordnen.

10. Grünlich-dunkelbraune Verfärbungen an der li Tibia (ventral, unteres Schaftdrittel) und re Mt III, Rostverfärbung auf der Ventralseite von vl 1; Schädelform nach N. C. „typisch“ für die Reihengräberbevölkerung; Kopf war in situ zur linken Schulter hin verlagert.

Grab 3C (IAHT 5233)

1. Überliefert sind: nahezu vollständiges Kraniaum (größere Fehlstellen im Bereich des re UK-Asts und der Schädelbasis) inklusive aller Zähne (11–18, 21–28, 31–38, 41–48), vc 1–3, 2 vt, vl 5, die großen Langknochen (Humerus, Radius, Ulna Tibia und Fibula jeweils re u. li; Femur nur li), Teilstücke beide Schlüsselbeine, kleine Fragmente beider Scapulae und Beckenhälften, Mc III–V re, 3 Handwurzelknochen, alle Mc und 4 Handphalangen li, Talus und Calcaneus li sowie 6 Fußwurzelknochen und Mt I re; es fehlen: Femur und Patella re.⁴⁴

2. Schädel postmortal deformiert, re Gesichtshälfte stärker korrodiert als li; Elemente des Postkraniums fast durchgehend mit (sehr) stark verwitterter Oberfläche, Unterarmknochen li deutlich stärker korrodiert als re; Wirbel demgegenüber rel. gut erhalten.

3. Sphenobasilarfuge verwachsen, Weisheitszähne in Okklusionsebene und nur wenig beschliffen, Zahnkronenabration allg. schwach (spätjuvenil); Verwachsungslinie der Wirbelscheiben von vc noch sichtbar, bei vt und vl verwachsen; alle vorhandenen Epi- und Apophysen verwachsen, alle großen Schädelnähte endo- und ektokranial noch offen: *frühadult (um 25 Jahre) nicht über 30* (N. C.: 20–30).

4. Glabella Broca Stufe 5, Arcus superciliaris mittel-deutlich, Os zygomaticum kräftig, Proc. zygomaticus mittel-kräftig, Tubera frontalia et parietalia sehr schwach und mittel, Zahngröße, Stirnneigung, Crista supramastoidea und Margo supraorbitale mittel bzw. uneindeutig, Proc. mastoideus kurz und eher flach, Planum nuchale nicht beurteilbar, Kinnregion spitzig, UK-Winkel nur leicht ausgestellt und profiliert; Incisura ischiadica major eher eng, Angulus pubis eng; trotz einzelner, eher weiblich anmutender Merkmale: *männlich*. Im Rahmen der Erstbearbeitung werden der Unterkiefer als „massig mit gut ausgeprägten Muskelansätzen“ beschrieben und das Individuum 3C insgesamt als „nicht eben kräftiger junger Mann von unterdurchschnittlicher Körpergröße“ beschrieben.⁴⁵

5. Aufgrund der Deformation des Schädel am ehesten die Maße des Viscerokraniums messbar; Maße siehe Tab. 2 und 3.

6. KH um 1,65 m (N. C.: 165–166 cm).

7. Konkrementablagerungen (Zahnstein) im Ober- und Unterkiefer, regelmäßig auftretende Schmelzhypoplasien (~2, ~3, ~4 usw. Jahre); keine wesentlichen, degenerativen Veränderungen (vt und vl mit beginnender Spondylitis deformans und Spondylarthrosis deformans); starke Cribra cranii.

8. Mehrere Dehiszenzen und eine Fenestration im Oberkiefer, (schwache) alveolare Prognathie, leichter Engstand im Frontgebiss unten, li Femur mit starker dorsoventraler Krümmung und Pilasterbildung; das vom Erstbearbeiter als Besonderheit erwähnte Inkabein ist nicht verifizierbar. Auch die von N. C. beschriebene, typische „Hausform“ des Hirnschädels, wie auch der mesokrane Längen-Breiten-Index und die fast senkrecht stehende Stirnprofilinie können aufgrund der postmortalen Deformation nicht bestätigt werden. Der Schädel dürfte ursprünglich wohl eine ovoide Form gehabt haben.

9. Überzähliger UK aus Grab 10 eindeutig hier zugehörig; Mc IV re, Mc IV li nicht sicher zuzuweisen, da extrem korrodiert; überzähliger li Condylus occipitalis wohl zu 3B gehörig; überzähliges, stark korrodiertes Fragment der li Radiusdiaphyse (prox.) nicht weiter zuzuordnen.

10. Li Radius dist. mit Rostverfärbung, re Ulna prox. mit Anhaftung von Eisenoxyd, Mc II und III li grünlich verfärbt; 2 Tierknochenfragmente aus der Grabfüllung. Als besondere Beigabe wird für 3C der singuläre Fund einer Glocke beschrieben.⁴⁶

44 Der Oberschenkelknochen wurde möglicherweise nach der Beprobung durch M. ZELLER nicht mehr zurücksortiert.

45 CREEL 1967 (Anm. 4) 28.

46 PAULSEN 1967 (Anm. 1) 30.

Grab 4 (IAHT 5234b)

1. Reste von 8 Zähnen (17, 27, 33?, 55, 75, 84, 2 Prämolaren) und kleines Knochenfragment (Maxilla?).
2. Dentinanteile der Zähne teilweise verwittert oder ausgebrochen.
3. Zahnbefund: *infans I (um 5 Jahre)* (N. C.: 16–30 Monate; hat alle Zähne als Milchzähne angesprochen).
4. Zahngröße klein–mittel: Geschlecht: *unbestimmt (viell. eher weiblich?)*.
5. –
6. –
7. Zahn 33? ohne Schmelzhypoplasien und mit fragl. Zahnstein.
8. –
9. –
10. Nach dem archäologischen Befund mit Perlenkette und goldenem Fingerring „anscheinend gestörtes Mädchengrab“.⁴⁷

Grab 5 (IAHT 5234c)

1. Fraglicher Langknochensplitter, Rippenbruchstück, 1 Milchzahnanlage (61).
2. Knochen oberflächlich angegriffen.
3. Rippe infans I(–II), Zahnbefund: *frühinfans I (8–16, max. 18 Monate)* (N. C.: 6–24 Monate).
4. Zahngröße mittel(–groß) Geschlecht *unbestimmt (tendenziell viell. eher männlich)*.
5. Zahnmaße:

Krone	md 6,5	bl 5,2
Zahnhal	md 4,8	bl 4,1
Kronenhöhe	labial 6,1	vestibulär 6,9
6. –
7. Keine Schmelzunregelmäßigkeiten.
8. –
9. Rippe möglicherweise eingeschleppt.
10. Fraglicher Langknochen ist (wohl) Tierknochen; nach dem archäologischen Befund gestörtes Kindergrab mit Resten einer vierteiligen Gürtelgarnitur, Flintstein u. a. typisch für Männergrab, „Knabe“.⁴⁸

Grab 6 (IAHT 5230; nach a, b und „individ.“ getrennt verpackt)

1. Krania (a) mit zwölf Zähnen (16, 17, 23, 24, 26–28, 36–38, 46, 48); Reste von 7 vc, 10 vt und Rippen beider Seiten (a, b); beide Schlüsselbeine (a), Bruchstücke der li (a) u. re (b) Scapula, li u. re Humerus (a), re (a) u. li (a, b) Ulna, li (b) u. re (a) Radius, li u. re Femur (a), li (b) u. re (a, b) Tibia und re Mt III? (b).
2. Schädel stark fragmentiert und postmortal deformiert, es fehlen v. a. Teile der li Seite, der Schädelbasis und des Os occipitale; Außenoberfläche der Langknochen weitestgehend korrodiert, bis auf li Humerus prox. und nicht zugehöriger li Femur prox. (s. u.) alle Gelenkenden verwittert.
3. Alle großen Schädelnähte endo- und ektokranial noch offen, Weisheitszähne n. n. durchgebrochen, Zahnkronenabrasion sehr schwach; folgende Epi- und Apophysen noch nicht verwachsen: Wirbelscheiben, Proc. coracoideus und Cavitas glenoidalis (Scapula), sternales Ende der Clavicula, Humerus prox.: *juvenil (um 16 Jahre)* (N. C.: 14–17).
4. Glabella BROCA Stufe 1–2, Arcus superciliaris sehr schwach ausgebildet, Os zygomaticum rel. niedrig, Crista supramastoidea schwach, Margo supraorbitale scharfkantig, Proc. zygomaticus (Os frontale) mittel(–grazil), Kinnregion spitzig, UK-Winkel nicht ausgestellt und nicht profiliert, UK allg. grazil; Proc. mastoideus sehr kurz, aber breit, Inclinatio frontalis eher fliehend, Proc. frontalis (Os zygomaticum) li eher schmal, re eher breit; Tubera frontalia et parietalia uneindeutig, Zahngröße mittel: In der Summe (wohl) eher weiblich, einzelne Maße sind jedoch identisch mit den Männern 3C, 9, 10 und 12C. Somit bleibt das Geschlecht von anthropologischer Seite *unbestimmt*.⁴⁹ In diesem Alter ist der puberale Wachstumsschub in der Regel bereits abgeschlossen.⁵⁰
5.

kleinste Stirnbreite	(97)
Mediansagittaler Frontalbogen	(130)
Mediansagittale Frontalsehne	(112)
Nasenbreite	(23,5)

47 PAULSEN 1967 (Anm. 1) 14; 32.

48 Ebd. 14; 20; 32; 53.

49 Vgl. CREEL 1967 (Anm. 4) 29: Am Schädel „viele weibliche Merkmale, wahrscheinlich infolge jugendlichen Alters“; „Wegen des zu geringen Alters ist die Geschlechtsbestimmung nicht möglich“.

50 Vgl. B. WELTE/J. WAHL, Auxologische Studien an Skelettresten frühneolithischer Kinder und Jugendlicher aus Südwestdeutschland. Fundber. Baden-Württemberg 31 (Stuttgart 2010) 7–28.

Maxilloalveolarbreite	((72))
Gaumenbreite	((46))
Länge UK	(71)
Kinnhöhe	29
Asthöhe UK	(60)
Astwinkel UK	((133°))
Humerus, größte Länge Diaphyse	((280–285))
Humerus, Breitendm, prox.	(42)
Humerus, Höhendm, prox.	(43)
Clavicula, größte Länge	(129)
Femur, größte Länge Diaphyse	((325))
überzähliger Femur (a), Dm prox.	((45))

6. Allg. rel. grazil; KH: zwischen 1,35 und 1,52 m (\pm 5,7 cm).⁵¹

7. Zahnstein, (leichte) Parodontose, keine nennenswerten Schmelzhypoplasien, Cribra cranii, massiv ausgeprägte Cribra orbitalia, Sinusitis maxillaris; Die von N. C. angesprochene,⁵² fragliche Hiebverletzung am Stirnbein ist nicht zu verifizieren.

8. 2. oder 3. Rippe li scheinbar als ‚Gabelrippe‘ ausgebildet.

9. Skelettteile eines zweiten Individuums (*erwachsen, eher weiblich?* neu als 6-II bezeichnet): vl 1 (b) und Femurfragment li prox. (a), vom Durchmesser her könnte es sich bei Letzterem um den von N. C. als „re“ Femurkopf von 12C beschriebenen Knochen handeln;⁵³ überzähliges Kalvarium (b) nach Fotoidentifikation eindeutig zu 12C gehörig; zweites überzähliges Kalvarium (a) zweifelsfrei zu 12A gehörig; 1 überzähliger Zahn zu 3A gehörig; 2 überzählige Zähne und Stirnbeinfragment (Glabellaregion mit anhängenden Nasenbeinen) gehören zu 3B; li UK-Hälfte von 3B war ebenfalls hier einsortiert; je 1 überzähliger Zahn zu 12A, 12B und 12C oder Tsk III gehörig; 1 überzähliger Zahn zu Grab 1 gehörig; 3 überzählige Zähne des Oberkiefers (b) nicht weiter zuzuordnen; überzählige Glabellaregion („individ.“) zu 3A oder 12B gehörig; überzähliger li Humerus (b), Oberfläche sehr stark korrodiert, geschätzte größte Länge um 340 (?) möglicherweise ursprünglich zu 12C gehörig; In Grab 6 nach N. C. kein zweites Individuum ausgewiesen.

10. Leichte Grünfärbung an li Ulna und re Femur; vom Erstbearbeiter wird ein „zweiter Milchzahn“ erwähnt,⁵⁴ gemeint ist allerdings der 2. Mahlzahn (M2). Nach dem archäologischen Befund ein „Jüngling“ mit kompletter Waffenausstattung.⁵⁵

Grab 7

Keine Knochenreste erhalten; Größe wie Dreierbestattungen Grab 3 und Grab 12; bereits in alter Zeit nahezu komplett ausgeräumt, mit Resten typisch weiblicher Beigaben: „leeres Frauengrab 7“.⁵⁶

Grab 8

Pferdegrab, zwischen Grab 6 und Grab 7 gelegen.

Grab 9 (IAHT 5232)

1. Vom Kalvarium sind hauptsächlich Teile des Viscerocraniums, vom UK nur Fragmente überliefert; Zähne teilweise lose (11–16, 22–27, 33–38, 44–48); Teilstücke von 2 vt, allen vl, Sacrum, beiden Claviculae, Scapulae, Beckenhälften und li Patella, Rippenabschnitte v. a. der re Seite, Langknochenreste von Humerus (li u. re), Ulna (li), Radius (li u. re) sowie jeweils beiden Femora, Tibiae und Fibulae; nahezu der komplette re Fuß (inklusive 5 Phalangen) sowie Calcaneus, Talus, Os naviculare, Os cuneiforme mediale, Mt I–V und Phalanx prox. des ersten Strahls der li Seite.

2. Schädel stark postmortal deformiert, Außenoberfläche korrodiert, kaum noch natürliche Randbegrenzungen erhalten, Os occipitale innen mit Verwitterungsspiegel (der Fundlage entsprechend); Zahnhäse durchgehend erodiert, Oberfläche der Langknochen meist vollständig verwittert.

51 Nach A. TELKKÄ/A. PASLKAMA/P. VIRTAMA, Prediction of stature from radiographs of long bones in children. *Journal Forens. Sci.* 7, 1962, 474–479.

52 CREEL 1967 (Anm. 4) 31.

53 Ebd. 30.

54 Ebd. 29.

55 PAULSEN 1967 (Anm. 1) 15.

56 Ebd. 17; 34. – GUT 2010 (Anm. 2) 134 f.

3. Zahnbefund erwachsen, Zahnkronenabrasion ± frühmatur, alle ansprechbaren Epi- und Apophysen verwachsen, Nahtbefund spätmatur o. ä., Rarefizierungen im Bereich der Spongiosastruktur d. Wirbelkörper u. Femur prox., Auricularfläche ohne Porositäten und mit beginnender Randbildung: (*spät*)matur (*um 50 Jahre*) (N. C.: 40–50).
4. Glabella BROCA Stufe 3(–4), Arcus superciliaris (rel.) deutlich, Margo supraorbitale (eher) gerundet, Inclination frontale fliehend, Tubera frontalia et parietalia schwach ausgebildet, Proc. zygomaticus mittel(–robust), Os zygomaticum massig und profiliert, aber nicht sehr groß, UK-Merkmale mittel; Tuber ischiadicum robust: *männlich*.
5. Aufgrund der Deformation des Schädels und der starken Korrosion nur wenige Maße abzunehmen, siehe Tab. 2 und 3.
6. KH um 1,76 m (N. C.: etwa 174 cm); in Tab. 3 wird vom Erstbearbeiter für Grab 9 lediglich ein Längenmaß für die re Tibia angegeben, im Katalogtext bezieht er sich hinsichtlich der Körperhöhenberechnung allerdings auf das „wiederhergestellte rechte Femur“.⁵⁷ Das Tibia-Maß entspricht nach TROTTER u. GLESER⁵⁸ dem von ihm mitgeteilten Schätzwert.
7. Parodontose, keine nennenswerten Schmelzhyoplasien; vt mit lediglich geringfügigen, degenerativen Veränderungen (einer mit Schmorl'schem Knötchen), Gelenkflächen der Fußwurzelknochen mit (schwachen) arthrotischen Randleisten; re Auricularfläche (Os ilium) im anterioren Bereich eingesenkt, mit (spikulären) Auflösungserscheinungen; damit korrespondierender (wohl traumatisch verursachter) Wirbelkörpereinbruch auf der re Seite von vl 4 und 5; verheilte Fraktur am Übergang vom mittleren zum dist. Schaftdrittel der re Tibia mit Verschiebung der Bruchenden ad longitudinem um ca. 3 cm; die zugehörige Fibula zeigt eine verheilte Periostitis.
8. Rel. starke Interdentalabrasion.
9. Skeletteile eines zweiten Individuums (*erwachsen*, eindeutig *männlich*, neu als 9-II bezeichnet, etwas graziler als 9); dist. Gelenkende der li Tibia, li Calcaneus (größte Länge um 86), li Os cuboideum, li Os naviculare und li Mt I, alle mit Rostverfärbung; Möglicherweise ebenfalls dazugehörig: Überzähliger Femur re (Linea aspera deutlich schmaler als bei 9, Dm prox. um 50–52, dist. Breite über 80); Skelettreste eines dritten Individuums (*infans I*, 2–3 Jahre, neu als 9-III bezeichnet): 3 Kalottenbruchstücke, rel. stark korrodiert und deutlich dunkler gefärbt als das übrige Knochenmaterial, wahrscheinlich älter umgelagert und eingeschleppt; überzähliges re Os zygomaticum gehört laut Fotoidentifikation zu 12A; überzähliger Zahn 32 passt in UK von 3A; überzähliger Zahn 43 passt in UK von 12B; Nach N. CREEL sind keine weiteren Individuen ausgewiesen.
10. Tibia re, oberhalb des dist. Gelenkendes und Calcaneus li mit Rostverfärbung; Ein Tierknochen (Wirbel) aus der Grabfüllung.

Grab 10 (IAHT 5228)

1. Überliefert sind: bis auf einen größeren Ausbruch im Bereich des li Os frontale fast komplett erhaltenes Kalvarium (nach Grabungsfoto eindeutig identifiziert), nur kleine Teile des Gesichtsschädels, UK; 17 Zähne, zumeist in situ (15?, 26, 27, 31–38, 43–48); stark fragmentierte Wirbelsäule (vc, vt, vl und vs) und Rippen li u. re, Manubrium sterni sowie Teilstücke des Caput sterni, beider Claviculae und Scapulae, mehr oder weniger große Anteile von Humerus, Ulna und Radius (jeweils li u. re), Mc II re, Mc III u. IV? li, 1 Handphalange, größere Teilstücke beider Beckenhälften, nahezu vollständig erhaltene Femora, Tibiae und Fibulae (jeweils li u. re); re Calcaneus, Os cuneiforme mediale, Mt I–V und 3 Fußphalangen; li Talus, Calcaneus, Os cuneiforme mediale, Mt I–V und 5 Fußphalangen.
2. Hirnschädel postmortal deformiert, li UK-Hälfte deutlich besser erhalten als re, frei liegende Zahnhäse teilweise erodiert, Außenoberfläche der Langknochen partiell verwittert.
3. Zahnbefund erwachsen; Weisheitszähne in Okklusalebene, aber n. n. beschliffen; alle großen Schädelnähte endo- und ektokranial noch offen, Zahnkronenabrasion frühadult, Clavicula median unverknöchert, Manubrium und Corpus sterni nicht verwachsen, Tuber ischiadicum und Crista iliaca wohl verwachsen, Verwachsungslinien der Wirbelscheiben noch sichtbar, vs 1 und 2 n. n. (vollst.) verwachsen, alle Epi- und Apophysen an den Langknochen verwachsen: *frühadult* (*um 25 Jahre*) (N. C.: 20–25).
4. Glabella BROCA Stufe 6, Arcus superciliaris rel. schwach, Orbitalrand mittel, Proc. frontalis rel. breit, Inclination frontale flach, Proc. mastoideus kräftig, Crista supramastoidea mittel, Prot. occipitalis externa BROCA Stufe 3, Planum nuchale deutlich profiliert, Kinnregion mit deutlichen Mentalhöckern, UK-Winkel leicht ausgestellt und profiliert, UK allg. kräftig, Zahngröße mittel–groß, sämtliche ansprechbaren Beckenmerkmale mehr oder weniger eindeutig männlich ausgeprägt: *männlich*.
5. Maße v. a. am Schädel nur sehr eingeschränkt abnehmbar; siehe Tab. 2 und 3.
6. KH um 1,69 m (N. C.: 171–172 cm).
7. Anzeichen von Parodontose/-titis im Seitenzahnbereich, wenig Zahnstein (möglicherweise postmortal abgeplatzt), nur minimale Schmelzhyoplasien (~ 3–4 Jahre); Cribra cranii, Sinusitis frontalis und maxillaris; Wirbelsäule ohne stärkere, degenerative Veränderungen, vt mit Schmorl'schen Knötchen, vl mit beginnender Spondylarthrosis deformans; beidseitig lateral Rarefizierungen an den Corpora mehrerer vt und vl; schwache, arthrotische

57 CREEL 1967 (Anm. 4) 29; 32.

58 TROTTER/GLESER 1958 (Anm. 36).

Veränderungen im Bereich der Wirbel-Rippen-Gelenke, am Rand des Acetabulums und an den Zehenendgliedern (1. Strahl, li u. re); li Femurkopf verbreitert; mittleres und dist. Schaftdrittel des re Schienbeins mit Periostitis, dist. Schaftdrittel des li Schienbeins deutlich aufgetrieben (Osteoid Osteom oder hämatogene Osteomyelitis?) und mit verheilter Periostitis; entzündliche Reaktionen im dist. Diaphysenbereich beider Wadenbeine.

8. Hirnschädel ovoid,⁵⁹ auffallend kurzer und gedrungener UK, leichter Drehstand von 33; Os acromiale (li Scapula); li u. re Femur mit Trochanter tertius, re mit Reiterfacette (Poirier's Facette).

9. UK von 3C war versehentlich hier einsortiert.

10. Grünliche Verfärbungen an unteren vt, oberen vl und unteren Rippen (re stärker als li); ein Tierknochen aus der Grabfüllung.

Grab 11

Pferdedoppelgrab, östlich von Grab 12 gelegen.

Grab 12A (IAHT 5235a)

1. Vorhanden sind: Kalvarium (s. u.), UK (mit 31–37, 41–47; li u. re Ramus mandibulae zerstört), keinerlei Überreste der Wirbelsäule, des Brustkorbs, beider Hände und des li Fußes; ebenfalls erhalten: Teilstücke beider Claviculae, der re Scapula, des li Humerus, beider Beckenhälften, Femur re (nur dist. Drittel vorhanden), Tibia li und Fibula re; fast vollst. re Humerus, li Femur und re Tibia, größere Abschnitte von Ulna re und Radius re; re Calcaneus, Talus, Os naviculare, Os cuneiforme mediale, Mt I und V; Es fehlen: $\frac{2}{3}$ des re Femur, li u. re Patella sowie der komplette Oberkiefer inkl. Bezaahnung.

2. Außenoberfläche des Schädels verwittert, geringer im re Orbita-Schläfenbereich, allg. li Schädelseite deutlich stärker verwittert als re (nach Verwitterungsspiegel im Inneren: ursprünglich leicht nach links geneigte Rückenlage), Außenoberfläche der Langknochen sowie das übrige, postkraniale Material mehr oder weniger stark korrodiert; li Schulterregion (und Humerus) stärker korrodiert als re; li Humerus prox. und dist. wie auch re Fibula und li Tibia dist. rezent gebrochen.

3. Sphenobasilarfuge verwachsen; Sutura coronalis (Bereich C3) endokraniel im Verwachsen begriffen, ansonsten alle großen Schädelnähte endo- wie ektokraniel noch offen; Zahnbefund (wohl) erwachsen, nach N. C. „dritte Molaren noch nicht durchgebrochen“,⁶⁰ diese sind jedoch nicht angelegt; Zahnkronenabrasion spätjuvenil/frühadult; Tuber ischiadicum verwachsen, keine degenerativen Veränderungen ansprechbar: *frühadult (um 25 Jahre)* (N. C.: 25–35).

4. Glabella BROCA Stufe 3–4, Arcus superciliaris mittel, Inclinatio frontale fliehend, Tubera frontalia et parietalia schwach ausgebildet, Margo supraorbitale gerundet, Proc. zygomaticus mittel–kräftig, Proc. mastoideus mittel, Crista supramastoidea rel. markant, Planum nuchale gut profiliert, Zahngröße groß; Sulcus praeauricularis nicht ausgebildet, Incisura ischiadica major eng–mittel, Arc composé 1 Linie, Facies auricularis eingesenkt, Corpus ossis ischii mittel–kräftig, Fossa iliaca tief: *männlich*.

5. Hirnschädel vergleichsweise gut erhalten; Maße siehe Tab. 2 und 3.

6. KH um 1,78 m (N. C.: 178–182 cm).

7. Cribra cranii, Konkrementablagerungen (Zahnstein), einzelne eher schwache Schmelzhyoplasien (~3 u. ~4 Jahre); Femur dist. li u. re wie auch Tibia prox. li u. re großräumig mit unregelmäßigen, mottenfraßähnlichen Auflösungserscheinungen, unscharf begrenzte, nicht umschriebene Osteolyseherde, subchondral und nicht von der Markhöhle ausgehend (Abb. 3): eitriges Knochen-/Gelenkentzündung u. a. als Begleit-/Folgeerscheinung von TBC, Brucellose, Typhus u. a. Infektionskrankheiten (hier DNA-Nachweis von TBC s. u.). Bei N. C. sind für dieses Individuum keine krankhaften Veränderungen beschrieben.

8. Schädel ovoid,⁶¹ mehrere Nahtknochen, Sutura mastoidea, M1 mit Foramen molare, UK rel. schmal, leichter Engstand im Frontgebiss unten, li Femur mit kleinem Trochanter tertius.

9. Kalvarium war bei Grab 6 eingeordnet, gehört nach N. C. aber zu 12A,⁶² war bei der Auffindung nicht mehr in situ,⁶³ demnach ist seine Zuordnung nicht gesichert – und weder über die Zahnreihe, noch die Processus condylaris des UK möglich; In Grab 9 überzähliges re Os zygomaticum eindeutig hier zugehörig; re UK-Hälfte von 3B war hier einsortiert; li Humerus wohl eher zu 12B gehörig.

10. Deutliche Rostverfärbungen an Humerus re, beiden Oberschenkelknochen dist., beiden Schienbeinen prox. (li auch auf der Ventralseite der Diaphyse); Grünfärbung auf der Außenseite des li Os ilium.

59 Nach CREEL 1967 (Anm. 4) 29: schwach dolichokran und „schwach pentagon[o]id“.

60 Ebd. 29.

61 Nach CREEL 1967 (Anm. 4) 29: „langoval“.

62 Ebd. Taf. 20.

63 Siehe das Grabungsfoto in PAULSEN 1967 (Anm. 1) Taf. 71.



Abb. 3: Niederstotzingen; Rechte und linke Knieregion von Individuum 12A. Beide Femora und Tibiae zeigen unregelmäßige, mottenfraßähnliche Auflösungserscheinungen. Es handelt sich um unscharf begrenzte, nicht umschriebene Osteolyseherde, die auf eine eitrige Knochen- bzw. Gelenkentzündung zurückgehen.

Grab 12B (IAHT 5235b)

1. Erhalten sind: Teilstücke beider Scheitelbeine und Schläfenbeine sowie des Os occipitale, nur kleine Abschnitte der li Maxilla, des re Os zygomaticum und Os sphenoidale, der UK mit weggebrochenen li Ramus und re Proc. condylaris (nicht repräsentiert sind das komplette Stirnbein und die re Hälfte des Gesichtsschädels), teilweise isolierte Zähne (24, 25, 27, 28, 31–34, 36, 37, 41, 43–47, 75); li Humerus (von N. C. diesem Ind. zugewiesen, aber zu grazil, um zu 3B bzw. den diesem Ind. zugeordneten Femurfragmenten zu gehören; der Knochen würde eher zu 3C passen); 2 Teilstücke des li Femur (scheinbar etwas robuster als li Femur von 12C); es fehlen: re Femur und Rest der re Beckenschaufel (die beiden einzigen, bei der Ausgrabung noch in situ und im anatomischen Verband angetroffenen Skeletteile von 3B; sind auch unter den Streuknochen nicht zu finden).
2. Schädel stark fragmentiert und postmortal deformiert, Fragmente beider Parietalia frontalwärts rezent gebrochen, v. a. Okkzipitalregion verwittert, li Os temporale deutlich stärker angegriffen als re; Oberfläche des li Humerus schwächer korrodiert, Grünfärbung und Eisenoxydanhaftung oberhalb der distalen Bruchkante; Femurfragmente nicht direkt aneinander passend (rezent gebrochen): prox. Diaphysenanteil lackiert, dist. unlackiert und Unterschiede im Verwitterungsgrad, möglicherweise nicht zum selben Knochen gehörig).
3. Zahnbefund erwachsen (Weisheitszähne vollst. ausgebildet), Zahnkronenabrasion (früh)adult, alle vorh. Abschnitte der großen Schädelnähte endo- und ektokranial noch offen: *frühadult (um 25–30 Jahre)* (N. C.: 30–40, da „die ersten Molaren sehr stark abgekaut“;⁶⁴ bei dieser Ansprache wurde jedoch übersehen, dass es sich um einen persistierenden Milchzahn handelt).
4. Tubera frontalia schwach ausgebildet, Proc. mastoideus massig und eher groß, Crista supramastoidea schwach-mittel, Zahngröße mittel(-groß), Petrosum eher männlich, Mentalhöcker sehr deutlich und prominent, UK allg. rel. robust; fragl. zugehörige Postkranialelemente uneindeutig: *männlich*.
5. Maße siehe Tab. 2 und 3, Postkranium nicht sicher zugehörig.
6. Fraglich, da Zuordnung der Langknochen unsicher: um 1,67 m (N. C.: keine Angabe).
7. Zahn 26 intravital ausgefallen, leichte Schmelzhyposplasien (ca. 4–5 Jahre); Cribra cranii.
8. Untere Weisheitszähne nicht angelegt, persistierender 2. Milchbackenzahn li unten.
9. Zahn 43 war bei Grab 9 einsortiert; re Proc. frontalis (Os zygomaticum) aus 3B evtl. hier zugehörig; li Humerus wohl eher zu 12C gehörig (siehe Punkt 1), von den bei N. C. angegebenen Maßen (kleinster und größter Umfang) her könnte es sich bei diesem vielleicht um den im Zusammenhang mit 12C beschriebenen Knochen handeln.⁶⁵
10. Zugehörigkeit des gesamten von N. C. dem Schädel 3B zugeordneten postkranialen Materials muss offen bleiben.

64 CREEL 1967 (Anm. 4) 29.

65 Vgl. ebd. 30.

Grab 12C (IAHT 5235c)

1. Bis auf die Ossa temporalia, das Os occipitale und größere Teile der Schädelbasis mehr oder weniger vollst. Kalvarium; vom UK sind der re Ramus und der li Proc. condylaris weggebrochen, 24 Zähne (13–18, 23–28, 32–38, 43–47); li Femurdiaphyse; es fehlen: li Humerus und re Femur (prox. Ende; s. u.).
2. Gesichtsschädel optimal erhalten, Innen- und Außenoberfläche der Schädelknochen okkzipitalwärts zunehmend stärker verwittert (ursprüngl. Rückenlage des Bestatteten).
3. Sphenobasilarfuge verwachsen, Zahnbefund erwachsen, Zahnkronenabrasion ± frühadult (8er in Okklusal-ebene und leicht beschliffen); Sutura sagittalis: Bereich S3/4 innen verwachsen, S2–4 außen stellenweise im Verwachsen begriffen, alle anderen ansprechbaren Nahtabschnitte der großen Schädelnähte (auch C3) endo- und ektokranial noch offen: *adult (um 30 Jahre)* (N. C.: 20–30).
4. Glabella BROCA Stufe 2–3, Arcus superciliaris mittel, Tubera frontalia et parietalia rel. deutlich, Inclination frontale deutlich gewölbt, Margo supraorbitale mittel, rundliche Orbitae, Proc. zygomaticus grazil–mittel; Os zygomaticum klein, niedrig, aber Unterkante profiliert und Proc. frontalis sehr breit; Zahngröße (klein–)mittel; Kinnregion wenig markant, aber eher breiter als spitzig; Mandibula allg. rel. grazil; fragl. zugehörige Postkranialelemente (grazil–)mittel, Linea aspera rel. breit und prominent; in der Summe viell. eher weiblich, wobei sich einzelne Merkmale durchaus in der Variationsbreite des männlichen Spektrums bewegen; unter Einbeziehung von 12c) und d) (Tsk I s. u.) jedoch *eher männlich*. N. C. konstatierte „deutlich weibliche Charaktere“ und verweist auf die „zierliche Gestalt“ der „aufgrund ihrer Farbe und ... Größe zu diesem Schädel“ gehörigen Langknochen – meinte dabei aber 1. den (jetzt in Grab 6 überzähligen) li Humerus, der tatsächlich wohl eher 12B zuzuordnen ist.⁶⁶ Er setzt dessen Maße (kleinster und größter Umfang der Diaphyse, die aufgrund der Oberflächenverwitterung jedoch nicht hätten herangezogen werden dürfen) in Beziehung zu Messwerten aus dem Gräberfeld von Sontheim a. d. Brenz, wonach er „ausgezeichnet in die Variation der ... (dortigen)... Frauen paßt“. Bei dem 2., von ihm aufgrund seiner Maße und Färbung ebenfalls 12C zugewiesenen Knochen handelt es sich höchstwahrscheinlich um das jetzt unter 6-II beschriebene prox. Ende des li Oberschenkelknochens. Er stellte fest: „Würde man dieses Skelett ohne Beigaben auf einem Reihengräberfeld gefunden haben, ... (bestünde)... nicht der geringste Zweifel an seinem weiblichen Geschlecht“. Sein Fazit lautete „Nach dem archäologischen Befund muß es sich hier um einen sehr weiblich aussehenden jungen Mann handeln. Nach den anthropologischen Befunden ist eine junge, bis an die Zähne bewaffnete „Dame“ ebenso wahrscheinlich“.
5. Maße siehe Tab. 2 und 3, Postkranium nicht sicher zugehörig.
6. KH um 1,69 (N. C. keine Angabe).
7. Parodontose, moderate Konkrementablagerungen (Zahnstein; ursprünglich wohl mehr vorhanden, jetzt abgeplatzt), sehr schwache Schmelzhypoplasien (~3, ~4, ~5 Jahre).
8. Schädel vergleichsweise klein, auffallend geringe Kalottenstärke, symmetrische Schaltknochen in der Sutura frontomaxillaris, Engstand im unteren Frontzahnbereich, 13 u. 23 gedreht, 12 zweiwurzellig, 48 nicht angelegt, beide oberen 8er reduziert, alle unteren Molaren mit Foramen molare, Schädel ovoid; sehr deutliche, alveolare Prognathie.
9. Kalvarium war bei Grab 6 einsortiert; li Humerus aus 3B evtl. eher hier zugehörig; fehlender (nach N. C. re) Femurkopf (s. o.) scheinbar jetzt ebenfalls bei Grab 6 verpackt; li Humerus aus 12B möglw. eher hier zugehörig.
10. Aufgrund der modernen Störung von Grab 12 wurde kein einziges Skelettelement von 12C in situ angetroffen; Zugehörigkeit des ges. von N. CREEL dem Schädel 3C zugeordneten postkranialen Materials muss offen bleiben.

Weitere Skeletteile aus Grab 12

Die Skelettreste aus Grab 12 waren durchweg vermischt verpackt, die Kalvarien von 12A und 12C fanden sich bei Grab 6. Des Weiteren wurden in dem Grab 12 zugeordneten Konvolut angetroffen:

- a) Proc. frontalis des re Jochbeins: *männlich, erwachsen*; keine direkte Anpassung möglich, nach dem Ausschlussprinzip innerhalb von Grab 12 (wenn überhaupt) zu 12B gehörig; Aufgrund der umlaufend alten Bruchkanten und abweichender Färbung könnte es sich auch um einen Streuknochen handeln.
- b) Fragment aus der Glabellaregion (Broca Stufe 3, *eher männlich, erwachsen*, Anzeichen von Hyperostosis frontalis interna). Ein solches Stück fehlt innerhalb der gesamten Serie nur bei 12B, aufgrund der Kalottendicke (und Färbung) jedoch eher nicht dort zugehörig. Es weist zudem eine Bleistiftmarkierung auf: möglicherweise ein Streuknochen, der vielleicht gar nicht zu diesem Fundkomplex gehört.
- c) u. d) Wohl von ein und demselben Individuum stammende Teilstücke der li und re Beckenhälfte (Tuber ischiadicum verwachsen, keine degenerativen Veränderungen; inges. ziemlich grazil, Incisura ischiadica major eher eng, Arc composé plus/minus 1 Linie, Tuber ischiadicum rel. kräftig, Auricularfläche eingesenkt): (*jünger*) *erwachsen* und (*eher*) *männlich*. Zu 12B oder – aufgrund der Grazilität wohl eher – zu 12C (?) gehöriges Teilskelett (Tsk I).
- e) Fragment der li Beckenschaufel; scheinbar etwas robuster als c. und d.

66 CREEL 1967 (Anm. 4) 30.

- f) und g) Mit einiger Wahrscheinlichkeit zum selben Individuum gehörige Fußknochen (li Talus, größte Länge um 67; li Mt III; re Talus und Mt I-V; mehrere davon mit Rostverfärbung, eindeutig graziler als 12A): *wohl erwachsen, eher männlich*. Zu 12B oder 12C gehöriges Teilskelett (Tsk II). Re Phalanx prox. 1. Strahl aufgrund abweichender Färbung evtl. nicht dazugehörig.
- h) und i) Mc III und Phalanx prox. der re? Hand (Mittelhandknochen etwas stärker korrodiert): *juvenil o. ä.*, können zu 12A, B oder C gehören.
- j) Möglicherweise verknöchertes Rippenknorpel mit schwacher Rostverfärbung.
- k) Ein Dutzend Wirbelfragmente (vt, vl und vs?), nach Größe und Erhaltungszustand wohl von mindestens zwei Personen stammend: vl eher größer, *erwachsen*, mit Spondylarthrosis deformans, stärker verwittert (evtl. zu 12A gehörig); vt kleiner, Wirbelscheiben im Verknöchern begriffen (*um 25 Jahre*), beginnende Spondylosis deformans (zu 12B oder 12C gehörig).
- l) und m) Teilstücke der li u. re Ulna. Aufgrund ihrer Robustizität, Größe, Färbung (rötlich braun) und extremer Oberflächenverwitterung sehr wahrscheinlich zusammengehörig (Tsk III; prox. Epiphyse verwachsen, geschätzte größte Länge um 260/70): *spätjuvenil o. ä. und eher weiblich*. Sehr viel graziler als Ulna und Radius von 12A; aufgrund der Färbung evtl. zu 12B gehörig, aber auch deutlich graziler als n) und o); nach Größenrelation zu vorhandenem li Femur vielleicht zu 12C gehörig, aber viel stärker korrodiert. Es handelt sich demnach am ehesten um Überreste eines alt aufgearbeiteten (Frauen?-)Grabes.
- n)–q) Evtl. zum selben Individuum gehörige Teilstücke von li Clavicula (sternales Ende, Apophyse im Verknöchern begriffen [*um 25 Jahre*], rel. robust, Oberfläche rel. gut erhalten, zu robust für 12C), li Scapula (Cavitas glenoidalis verwachsen [*erwachsen*], rel. robust, *eher männlich*); li Ulna (graziler als 12A aber robuster als l) und m)) und li(?) Radius; fragliches Teilskelett (Tsk IV), am ehesten zu 12B gehörig.
- r) Bruchstück des re? prox. Femurgelenkendes (Epiphyse verwachsen, Dm um 47 cm, kaum verwittert): (*jünger*) *erwachsen*; evtl. zu 12B gehörig.
- s) Kreuzbeinfragment (v. a. Bogenanteil von vs 1–4, weniger stark korrodiert, mittelgroß): *erwachsen*; evtl. zu 12B gehörig.
- t) 2. Sacrumfragment (dorsaler Anteil von vs 1–2, stärker verwittert, etwas größer als s): *erwachsen*; am ehesten zu 12A gehörig.
- u) 28 Bruchstücke von mindestens 8 re und 7 li Rippen aus dem gesamten Brustkorbbereich, in unterschiedlichem Erhaltungszustand (Oberfläche stark bis gar nicht korrodiert) und von unterschiedlicher Robustizität (grazil bis mittel-robust): MIZ (2–)3; ein Stück mit schwachen arthrotischen Veränderungen im Bereich der Wirbel-Rippen-Gelenke; Struktur eines Rippenendes weist auf einen *jüngeren Erwachsenen*.
- v) und w) Wahrscheinlich zum selben Individuum gehörige Diaphysenfragmente der li und re Tibia (jeweils prox. u. dist. rezent gebrochen, geschätzte größte Länge um 400; vergleichsweise robust, re lateral und li? anterior mit verheilte Periostitis/Osteomyelitis): *erwachsen*; am ehesten zu 12B gehöriges Teilskelett (Tsk V).
- x) 13 kleinere Abschnitte von Langknochendiaphysen (Humerus, Femur, Tibia), zumeist rezent gebrochen, alle von *erwachsenen* Personen.
- y) Einige Tierknochen mit frischen Bruchkanten.

Die meisten dieser Skelettreste und Teilskelette lassen sich zwanglos den Individuen 12B oder 12C, einige wenige Bruchstücke wohl noch 12A zuordnen. Würden c) und d), was die Robustizitätsverhältnisse im Vergleich nahelegen, tatsächlich zu 12C gehören, wäre das ein weiteres, gewichtiges Indiz dafür, dass es sich dabei um ein graziles (!) männliches Individuum handelt. Die Größenvariation der Wirbel- und Rippenfragmente lässt ebenfalls auf drei (oder mehr?) Individuen mit deutlichen Unterschieden hinsichtlich ihrer Größe und Robustizität schließen. Nach CREEL⁶⁷ „deutet(e) nichts darauf hin, daß mehr als drei Individuen im Grab 12 bestattet waren“. Doch zumindest Teilskelett III ist mit einiger Wahrscheinlichkeit einer vierten (eher weiblichen!) Person zuzuschreiben – deren ältere (vor 600 angelegte) Bestattung wahrscheinlich beim Ausheben von Grab 12 aufgearbeitet wurde und deren Überreste dann als Streuknochen mit in die Füllerde gelangten. Demselben Individuum ist u. U. noch ein isolierter Zahn aus dem Fundmaterial von Grab 6 zuzuordnen. Dagegen, dass ebenso auch der Femurkopf 6-II hierhin gehört, spricht nur dessen bessere Erhaltung. Es finden sich jedoch auch in/bei einer Reihe anderer Gräber/Individuen deutliche Unterschiede hinsichtlich ihres Erscheinungsbildes (s. o. unter Punkt 2).

Zu den Untersuchungsergebnissen

Alles in allem sind alleine aus den Gräbern 3 und 12 zwischenzeitlich rund ein Dutzend Skelettelemente und -abschnitte verschollen, d. h. für Spezialuntersuchungen entnommen und nicht mehr zurücksortiert worden. Durch den Abgleich des aktuellen Bestands mit den von N. CREEL publizierten Daten und Fundfotos aus der Grabungsdokumentation wurde im Zuge der Neubearbeitung

67 CREEL 1967 (Anm. 4) 30.

zudem eine größere Zahl von Falschzuweisungen bzw. Fehlsortierungen festgestellt, die in den Jahrzehnten nach der Erstbearbeitung stattgefunden haben (Tab. 5), weitere sind nicht auszuschließen. Ein Teil davon konnte nun rückgängig gemacht werden. Weshalb, wann und von wem zuletzt gerade Grab 6 so viel ‚Fremdmaterial‘ zugeordnet worden war, ließ sich nicht rekonstruieren.

Gefunden in/bei	gehören zu
Ind. 3A	Ind. 3B
Ind. 3B	Ind. 12B?
Ind. 3C	Ind. 3B
Grab 6	Grab 1, Ind. 3A, 3B, Ind. 12A, 12B, 12C, Tsk III
Grab 9	Ind. 3A, Ind. 12A, 12B
Grab 10	Ind. 3C
Ind. 12A	Ind. 3B, Ind. 12B?
Ind. 12B?	Ind. 12C?
Ind. 12C?	Ind. 12B?
Grab 12 allg.	Ind. 12A, 12B, 12C, Tsk III

Tab. 5: Niederstotzingen. Im Rahmen der aktuellen Nachuntersuchung aufgedeckte Vertauschungen bzw. Verschleppungen von Skeletteilen.

Die größten Unsicherheiten bestehen innerhalb von Grab 12, insbesondere bei der Ansprache von Elementen des Postkraniums der Individuen 12B und 12C. Morphologisch nicht näher zuzuordnen sind Skelettreste bei/aus Ind. 3B, 3C, Grab 6, Grab 9 und Grab 12. Diese könnten – wie 9-II (evtl. inklusive der zusätzlichen Kalottenreste aus Grab 9), 9-III, und Tsk III (aus Grab 12) – durchaus auch zusätzliche Individuen (aus älteren Gräbern) repräsentieren. Insofern liegen aus mindestens zwei Befunden Überreste von wenigstens drei weiteren Personen vor, die bislang nicht registriert waren. Eine zweifelsfreie Abklärung der fraglichen Stücke wäre nur mit Hilfe der DNA-Analyse möglich gewesen. Die aktuell auch unter diesem Gesichtspunkt untersuchten Proben haben allerdings gezeigt, dass das Knochenmaterial aus Niederstotzingen aufgrund seiner schlechten Erhaltung auf molekulargenetischer Ebene nur noch eingeschränktes Aussagepotenzial besitzt (s. u.).

Die von N. CREEL mitgeteilten Maße für das Postkranium schwanken im Vergleich zu den neu ermittelten Werten zwischen +4 mm und –7 mm und bei den Schädelmaßen zwischen +4 mm und –2,5 mm (vgl. Tab. 2 u. 3). Gerade Letztere sind vielfach problematisch, da die postmortale Deformation vom Erstbearbeiter offenbar nicht als Ausschlusskriterium angesehen wurde. Die Neuberechnung zur Körperhöhenschätzung ergab für neun Männer (inkl. 12C; vgl. Tab. 4) folgende Durchschnittswerte (in Klammern die Angaben von N. C. auf der Basis von 6 Individuen): nach BREITINGER⁶⁸ 172,6 (172), nach TROTTER/GLESER⁶⁹ 175,4 (174), nach SIEGMUND⁷⁰ 171,9.

Die vorgefundenen Traumata wurden bereits im Katalogteil detailliert beschrieben. Hier sei speziell noch einmal der unverheilte Defekt am dritten Halswirbel von 3B hervorgehoben, der vielleicht als perimortal oder (im Kontext mit einer fraglich anthropogenen Teilstörung von Grab 3?) eher als postmortal einzustufen ist und sich demnach also wohl nicht mit dem Tode des muren Mannes in Verbindung bringen lässt. Bisher waren keine Spuren gefunden worden, die im Kontext mit einer gewaltsamen Tötung hätten diskutiert werden können.⁷¹

Die pathologischen Befunde reichen weit über die von N. CREEL nur punktuell beschriebenen Veränderungen hinaus. Bemerkenswert sind v. a. die nekrotischen Erscheinungen an beiden Knien

68 BREITINGER 1938 (Anm. 35).

69 TROTTER/GLESER 1958 (Anm. 36).

70 F. SIEGMUND, Die Körpergröße des Menschen in der Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas und ein Vergleich ihrer anthropologischen Schätzmethoden (Norderstedt 2010).

von 12A, die sich über den DNA-Nachweis am wahrscheinlichsten im Zusammenhang mit Tuberkulose deuten lassen (s. u.), Anzeichen von Hyperostosis frontalis interna bei Grab 1 oder auch die, bisweilen periodisch auftretenden, Schmelzhypoplasien in unterschiedlicher Ausprägung. Unter den insgesamt 199 überlieferten bleibenden Zähnen von 10 Individuen (9 Männer plus der Jugendliche aus Grab 6) finden sich nur drei (3A: 1 und 3B: 2) mit kariösen Defekten. Das entspricht einer Kariesintensität von 1,5% und einer Kariesfrequenz von 20%, beides auffallend niedrige Werte im Vergleich zu anderen frühmittelalterlichen Friedhöfen, bei denen im Durchschnitt 60–70% der Individuen betroffen sind.⁷² Die Kieferreste aus Niederstotzingen belegen alles in allem nur einen intravital ausgefallenen Zahn (bei 12B). Bezieht man diesen mit ein, liegt der Karies- und Extraktionsindex (I-CE) nur geringfügig über der Kariesintensität bei 2%.

Im Rahmen der Neuaufnahme ergaben sich hinsichtlich der Bestimmung des Sterbealters einige Abweichungen zur Erstbearbeitung. Bezüglich der Erwachsenen handelt es sich dabei mehrheitlich um graduelle Unterschiede, die mehr oder weniger im Ermessensspielraum des Untersuchers liegen (Ind. 3A, 3C, Grab 10, Ind. 12A, 12C); um etwa eine Dekade jünger als bei der jüngsten Durchsicht schätzte N. Creel die beiden Männer aus Grab 1 und Grab 9; und 12B wurde von ihm als älter beurteilt, nachdem er offenbar einen persistierenden (und demzufolge stark abgenutzten!) Milchbackenzahn versehentlich als ersten Molaren des Dauergebisses angesprochen hatte. Für den Säugling aus Grab 5 wie auch den Jugendlichen aus Grab 6 sind die Altersdiagnosen nahezu identisch. Bei zwei Subadulten sind allerdings gewichtigere Differenzen gefunden worden, da u. a. auch bleibende Zähne als Milchzähne deklariert wurden (Grab 2 und 4). Die Ansprache des Sterbealters von 3B muss aufgrund der stark divergierenden Hinweise vage bleiben. Es handelt sich zwar eindeutig um ein erwachsenes Individuum, aber die Spanne der Indizien reicht von (früh)adult bis matur oder älter. Demnach ändert sich nicht nur die Altersstruktur der gesamten Gräberserie, die neuen Daten sollten zudem auch auf der Individualebene bei zukünftigen Diskussionen über möglicherweise altersabhängige Beigaben o. ä. berücksichtigt werden. Ein weiteres, für eine spätere Debatte u. U. wichtiges Teilergebnis ist die Tatsache, dass nunmehr alle drei Individuen aus Grab 12 als plus/minus gleichalt eingestuft werden können.

Im Zusammenhang mit der Diskussion um die Geschlechtsdiagnose von 3C (s. o.) sei erwähnt, dass im Rahmen der Erstbearbeitung nur 12C und tendenziell noch Grab 6 aufgrund ihrer Grazilität als (möglicherweise) weiblich angesprochen wurden. Ein Blick auf die Körperhöhen zeigt zudem, dass mit dem unbestrittenen Mann 12B und dem aufgrund der neuen DNA-Analyse nunmehr ebenfalls als männlich ausgewiesenen Individuum 3C zumindest zwei Männer noch kleiner waren als 12C. Die relativ schlechte Erhaltung des Skelettmaterials wie auch die fast durchweg erhebliche, postmortale Deformation der Schädelreste schränken die Aussagekraft der metrischen Daten im Hinblick auf Populationsvergleiche mit anderen Gräberfeldern stark ein. Insofern sind die diesbezüglichen Ausführungen von CREEL,⁷³ in denen auch soziale Unterschiede und evtl. fremde Einflüsse erörtert werden, mit äußerster Zurückhaltung zu betrachten. Ähnliches gilt für die Interpretation der einander zugeneigter Köpfe von 3B und 3C als Zeichen persönlicher Verbundenheit.⁷⁴ Der Schädel von 3B dürfte eher infolge der Teilstörung verlagert worden sein, von der auch 3A betroffen war.

J. W.

71 GUT 2010 (Anm. 2) 137.

72 J. WAHL/A. ZINK, Karies, Pest und Knochenbrüche. Was Skelette über Leben und Sterben in alter Zeit verraten. Arch. Deutschland, Sonderh. 2013/3 (Stuttgart 2013).

73 CREEL 1967 (Anm. 4) 31.

74 GUT 2010 (Anm. 2) 137.

Enthesiale Veränderungen

Vorbemerkungen und methodischer Ansatz

Der Begriff „enthesiale Veränderungen“ (kurz: EV) bezeichnet andauernde, mikrotraumatische Einwirkungen auf die Muskelansatzstellen sowie deren mechanische Überanspruchung durch repetitive, habituelle Belastungen.⁷⁵ Die physische Belastung, die mit repetitiven Bewegungen einhergeht – ob durch intensive Nutzung bestimmter Gegenstände, habituelle Körperbewegungen oder das Leben in einem Terrain, das vergleichsweise intensiven Körpereinsatz erfordert, schlägt sich auf vielfältige Weise im menschlichen Skelett nieder (degenerative Veränderungen, Traumata, strukturelle Knochenveränderungen), darunter auch in Veränderungen an den Ansatzstellen von Sehnen, Ligamenten oder Bändern (Enthes[i]en).⁷⁶

Der Einfluss von Sexualdimorphismus, biologischem Alter sowie zahlreichen pathologischen Erscheinungen auf degenerative Veränderungen von Entesen ist in Studien von Skeletten aus identifizierten und archäologischen Serien hinreichend belegt.⁷⁷ Daher muss bei der Interpretation von Veränderungen von Muskelansatzstellen stets größte Vorsicht walten. Bisherige Studien deuten an, dass sich wiederholende Tätigkeiten, welche vor dem Einsetzen des Erwachsenenalters mit einigermaßen regelmäßiger Intensität ausgeführt werden, die nachhaltigsten morphologischen Veränderungen am Knochen hervorrufen können.⁷⁸ Mit fortschreitendem Alter eines Individuums muss nicht nur davon

-
- 75 J. FREYSCHMIDT, Produktive und destruktive Veränderungen im fibroossären Übergangsbereich (Enthesiopathien). *Skeletterkrankungen* (Berlin, Heidelberg 1993) 683–686. – R. JURMAIN/S. VILLOTTE, Terminology. Entheses in medical literature and physical anthropology: a brief review [Online: http://www.uc.pt/en/cia/msm/MSM_terminology]. Document published online on 4th February following the Workshop in Musculoskeletal Stress Markers (MSM): limitations and achievements in the reconstruction of past activity patterns, University of Coimbra, July 2–3, 2009. Coimbra, CIAS – Centro de Investigação em Antropologia e Saúde 2010. – G. A. NIEPEL/S. STR’AJ, Enthesopathy. *Clin. Rheum. Dis.* 5, 1979, 857–872. – S. VILLOTTE/C. J. KNÜSEL, Understanding Enthesial Changes: Definition and Life Course Changes. *Int. Journal Osteoarch.* 23, 2012, 135–146.
- 76 FREYSCHMIDT 1993 (Anm. 75). – D. E. HAWKEY/C. F. MERBS, Activity-induced musculoskeletal stress markers (MSM) and subsistence strategy changes among ancient Hudson Bay Eskimos. *Int. Journal Osteoarch.* 5, 1995, 324–338. – R. JURMAIN/F. ALVES CARDOSO/C. HENDERSON/S. VILLOTTE, Bioarchaeology’s Holy Grail: The Reconstruction of Activity. In: A. Grauer (Hrsg.), *A Companion to Paleopathology* (Chichester 2011) 531–552. – K. A. R. KENNEDY, Skeletal Markers of Occupational Stress. In: M. Y. İŞCAN/K. A. R. KENNEDY (Hrsg.), *Reconstruction of Life From the Skeleton* (New York 1989) 129–160. – D. MARCHI/V. SPARACELLO/B. HOLT/V. FORMICOLA, 2006. Biomechanical approach to the reconstruction of activity patterns in Neolithic Western Liguria, Italy. *Am. Journal Phys. Anthr.* 131, 2006, 447–455. – C. B. RUFF, Biomechanical Analyses of Archaeological Human Skeletons. In: S. R. SAUNDERS/M. A. KATZENBERG (Hrsg.), *Biological Anthropology of the Human Skeleton* (New York, Chichester 2008) 183–206. – J. WOLFF, *Das Gesetz der Transformation der Knochen* (Berlin 1892).
- 77 V. MARIOTTI/F. FACCHINI/M. BELCASTRO, Enthesopathies – Proposal of a Standardized Scoring Method and Applications. *Coll. Anthr.* 28, 2004, 145–160. – Dies., The study of entheses: proposal of a standardised scoring method for twenty-three entheses of the postcranial skeleton. *Ebd.* 31, 2007, 291–313. – M. MILELLA/M. GIOVANNA BELCASTRO/C. P. E. ZOLLIKOFER/V. MARIOTTI, The effect of age, sex, and physical activity on enthesal morphology in a contemporary Italian skeletal collection. *Am. Journal Phys. Anthr.* 148, 2012, 379–388. – S. NIINIMÄKI, What do muscle marker ruggedness scores actually tell us? *Internat. Journal Osteoarch.* 21, 2011, 292–299. – S. NIINIMÄKI/M. NISKANEN/J. NIINIMÄKI/M. NIEMINEN/J. TUUKKANEN/J.-A. JUNNO, Modeling skeletal traits and functions of the upper body: Comparing archaeological and anthropological material. *Journal Anthr. Arch.* 32, 2013, 347–351. – J. ROGERS/L. SHEPSTONE/P. DIEPPE, Bone formers: osteophyte and enthesophyte formation are positively associated. *Ann. Rheumatic Diseases* 56, 1997, 85–90. – SPEITH 2012 (Anm. 20). – S. VILLOTTE, Enthesopathies et activités des hommes préhistoriques – Recherche méthodologique et application aux fossiles européens du Paléolithique supérieur et du Mésolithique (Oxford 2009). – S. VILLOTTE/D. CASTEX/V. COUALLIER/O. DUTOUR/C. KNÜSEL/D. HENRY GAMBIER, 2010. Enthesopathies as occupational stress markers: Evidence from the upper limb. *Am. Journal Phys. Anthr.* 142, 2010, 224–234. – C. WILCZAK, Consideration of sexual dimorphism, age, and asymmetry in quantitative measurements of muscle insertion sites. *Internat. Journal Osteoarch.* 8, 1998, 311–325.
- 78 C. J. KNÜSEL, Activity-related skeletal change. In: V. FIORATO/A. BOYLSTON/C. J. KNÜSEL (Hrsg.), *Blood Red Roses. The archaeology of a mass grave from the battle of Towton AD 1461* (Oxford 2000) 103–118. – C. J. KNÜSEL/C. A. ROBERTS/A. BOYLSTON, Brief communication: When Adam delved ... An activity-related lesion in three human skeletal populations. *Am. Journal Phys. Anthr.* 100, 1996, 427–434.

Knochen	Muskel	Abk.	Typ der Entthese*
Humerus	<i>M. subscapularis (tuberculum minus)</i>	HSC	FC
	<i>Mm. supra- & infraspinatus (tuberculum majus)</i>	HSI	FC
	<i>M. pectoralis major</i>	HGP	F
	<i>M. deltoideus (tuberositas deltoidea)</i>	HDE	F
	<i>Mm. epicondylus medialis</i>	HEM	FC
	<i>Mm. epicondylus lateralis</i>	HEL	FC
Radius	<i>M. biceps brachii (tuberositas radii)</i>	RBB	FC
	<i>M. pronator teres</i>	RRP	F
Ulna	<i>M. triceps brachii (olecranon)</i>	UTB	FC
Ossa Coxae	<i>Mm. semimembranosus, semitendinosus & biceps femoris (Tuber ischiadicum)</i>	CSB	FC
Femur	<i>M. gluteus maximus (tuberositas glutea)</i>	FGF	F
	<i>M. gluteus medius (trochanter major)</i>	FMF	FC
	<i>M. gluteus minimus (trochanter major)</i>	FPF	FC
	<i>M. iliopsoas (trochanter minor)</i>	FIP	FC
	<i>Mm. vastus medialis, adductor magnus & longus (linea aspera)</i>	FLA	F
Patella	<i>Mm. quadriceps femoris</i>	PQF	FC
Tibia	<i>M. soleus (linea musculi solei)</i>	TSO	F
Ossa tarsalia	<i>Mm. triceps surae (Achillessehne)</i>	CTS	FC

Tab. 6: Abkürzungen und Typen der untersuchten Entthesen.

* FC = fibrocartilaginäre Entthese, F = fibröse Entthese.

ausgegangen werden, dass Veränderungen an Muskelansatzstellen zum größten Teil altersbedingt sind; auch ein direkter Zusammenhang zwischen EV und der Nutzung bestimmter Gerätschaften oder Waffentypen, die mit einem Individuum bestattet aufgefunden werden, kann in der Regel nicht hergestellt werden.⁷⁹ Die Beobachtung von EV vermag jedoch Hinweise auf körperliche Belastungen bestimmter Muskelgruppen zu geben, deren Zusammenwirken in einzelnen Fällen Individuen oder Gruppen von Individuen innerhalb einer Bevölkerung herausstellen kann.⁸⁰ Im Kontext mit den Ergebnissen der anthropologischen Untersuchungen hinsichtlich Alter und Geschlecht sowie dem pathologischen Befund liefern diese Beobachtungen ein nahezu vollständiges Bild der Lebensweise und physischen Aktivitäten archäologischer Populationen.⁸¹ Dies ist, trotz des relativ schlechten Erhaltungszustandes der Skelettelemente, auch bei der Adelsgrablege von Niederstotzingen möglich. Im Rahmen der vorliegenden Neuuntersuchung wurden die in Tabelle 6 aufgelisteten Entthesen an den Skeletten der erwachsenen Individuen auf Veränderungen geprüft.

Grundsätzlich können zwei Arten von Entthesen unterschieden werden: fibrocartilaginäre Entthesen, welche sich in Form von Sehnenansätzen an den Epiphysen von langen Röhrenknochen befinden,

79 JURMAIN et al. 2011 (Anm. 76).

80 P. HAVELKOVÁ/S. VILLOTTE/P. VELEMINSKY/L. POLACEK/M. DOBISIKOVA, Enthesopathies and Activity Patterns in the Early Medieval Great Moravian Population: Evidence of Division of Labour. *Internat. Journal Osteoarch.* 21, 2010, 487–504. – P. MOLNAR, Tracing prehistoric activities: musculoskeletal stress marker analysis of a Stone-Age population on the island of Gotland in the Baltic Sea. *Am. Journal Phys. Anthr.* 129, 2006, 12–23. – Ders., Patterns of physical activity and material culture on Gotland, Sweden, during the Middle Neolithic. *Internat. Journal Osteoarch.* 20, 2010, 1–14.81 HAVELKOVÁ et al. 2010 (Anm. 80). – MOLNAR 2006 (Anm. 80). – SPEITH 2012 (Anm. 20). – VILLOTTE 2009 (Anm. 77). – E. WEISS, Understanding muscle markers: aggregation and construct validity. *Am. Journal Phys. Anthr.* 121, 2003, 230–240. – Ders., Muscle markers revisited: activity pattern reconstruction with controls in a central California Amerind population. *Am. Journal Phys. Anthr.* 133, 2007, 931–940.

und fibröse Entesen an Metaphysen und Diaphysen.⁸² Bisherige Studien legen nahe, dass sich vor allem fibrocartilaginäre Entesen für eine Interpretation von Aktivität am Skelett eignen,⁸³ während die Pathogenese von Veränderungen an fibrösen Entesen, was den Einfluss von muskulärem Stress betrifft, noch nicht hinreichend geklärt ist.⁸⁴ Demgegenüber ist eine Gesamtbetrachtung von Muskelgruppen, die beide Entesentypen enthalten, für eine Deutung von *generellen* Unterschieden zwischen Individuen aufgrund ihrer habituellen Belastungen und deren potentieller morphologischer Effekte durchaus möglich, ohne dabei die unterschiedlichen Mechanismen für die Entstehung fibrocartilaginärer und fibröser Entesen zu ignorieren.⁸⁵

Die Veränderungen der aufgeführten Entesen wurden nach einem von S. VILLOTTE entwickelten System ausgewertet,⁸⁶ welches auf objektiver Basis auswertbare Veränderungen verschiedener Zonen einzelner Entesen ermöglicht, vereinfacht dargestellt auf der folgenden Skala:

Grad A = keine enthesiale Veränderung feststellbar,

Grad B = enthesiale Veränderungen vorhanden,

Grad C = hochgradige enthesiale Veränderungen vorhanden.

Es ist davon auszugehen, dass Veränderungen an den Entesen von Muskeln der unteren Extremität, d. h. der Hüfte und der Beine, in der Regel stärker von lokomotorischen und gewichtsabhängigen Faktoren beeinflusst sind als die der Schulter und der Arme sowie Hände. Dies bedeutet, dass EV der oberen Extremität verlässlicher über tatsächliche Unterschiede bzgl. habitueller Aktivitäten oder Belastungen Auskunft geben können, da verschiedene Aktivitäten differenzierbar sind.⁸⁷

Untersuchung der EV bei den adulten Niederstotzingtonern

Aufgrund des schlechten Erhaltungszustands der meisten Langknochen, der erhebliche Datenlücken mit sich bringt, können die Beobachtungen nur im Rahmen einer Fallbasis beschrieben werden. Für die Individuen in den Gräbern 3, 6, 9, 10 und 12 in Niederstotzington ergibt sich folgendes Bild (vgl. Tab. 7):

Individuum 3A

Die Ansatzstellen der Muskeln der linken Rotatorenmanschette wie auch die Entese des *M. deltoideus* des frühadulten Skelettes zeigen keine erkennbare Ausprägung, d. h. kein Anzeichen für intensive oder anhaltende Beanspruchung. Während die Entesen der vorderen Oberschenkelmuskulatur sowie der kleineren Glutealmuskulatur ebenfalls keine Anzeichen übermäßiger mechanischer Be-

82 M. BENJAMIN/E. EVANS/L. COPP, The histology of tendon attachments to bone in man. *Journal Anat.* 149, 1986, 89–100. – M. BENJAMIN/T. KUMAI/S. MILZ/B. BOSZCZYK/A. BOSZCZYK/J. RALPHS, The skeletal attachment of tendons – tendon “entheses”. *Comparative Biochemistry and Physiology, Part A* 133, 2002, 931–945. – H. BIERMANN, Die Knochenbildung im Bereich periostaler-diaphysärer Sehnen- und Bandansätze. *Cell and Tissue Research* 46, 1957, 635–671. – K. G. HERMANN/I. ESHED/M. BOLLOW, Bildgebung der Entesitis: Ein neues Feld für den Radiologen? *Fortschr. Röntgenstr.* 178, 2006, 578–589. – K. KNESE/H. BIERMANN, Die Knochenbildung an Sehnen- und Bandansätzen im Bereich ursprünglich chondraler Apophysen. *Cell and Tissue Research* 49, 1958, 42–187.

83 P. HAVELKOVÁ/S. VILLOTTE, Enthesopathies: Test of reproducibility of the new scoring system based on current medical data. *Slovenská Antr.* 10, 2007, 51–57. – S. VILLOTTE, Connaissances médicales actuelles, cotation des enthésopathies: nouvelle méthode. *Bull. Mem. Soc. Anthr. Paris* 18, 2006, 65–85.

84 F. CARDOSO/C. HENDERSON, Enthesopathy formation in the humerus: Data from known age-at-death and known occupation skeletal collections. *Am. Journal Phys. Anthr.* 141, 2010, 550–560. – JURMAIN et al. 2011 (Anm. 76). – VILLOTTE/KNÜSEL 2012 (Anm. 75).

85 N. SPEITH, Identifying differential patterns of activity: Potentials and limits of tracing enthesal changes in archaeological populations (Published abstract). *Am. Journal Phys. Anthr.* 144 (Suppl. 52) 2011, 280–281.

86 VILLOTTE 2006 (Anm. 83). – DEFS. 2009 (Anm. 77).

87 S. NIINIMÄKI/L. BAIGES SOTOS, The Relationship Between Intensity of Physical Activity and Enthesal Changes on the Lower Limb. *Internat. Journal Osteoarch.* 23, 2013, 221–228. – VILLOTTE/KNÜSEL 2012 (Anm. 75). – E. WEISS, Understanding muscle markers: lower limbs. *Am. Journal Phys. Anthr.* 125, 2004, 232–238.

Grab-Nr.	Auswertung der enthesialen Veränderungen (EV)*
1	nicht bewertbar (zu verwittert - s. Katalog anthropologischer Befund)
3a	obere Extremität: HSC L = A, HSI L = A, HGP L = A, HDE L = A untere Extremität: PQF R + L = A, PPF R und L = A, FMF R und L = A, FIP L = A, FGF R und L = C
3b	obere Extremität: HSC R = B, HSI R = B, HGP R und L = B, HDE R = B, HDE L = C, RBB R = C, UTB R = B untere Extremität: CSB R und L = B, PPF R = B, FMF R = B, FGF R = B, FLA R = A, L = B, TSO R und L = A, CTS R und L = B
3c	obere Extremität: HEM L = A, HEL R = A, RBB R = A, RRP R = A untere Extremität: FLA R und L = A, TSO R und L = A, CTS L = A
6	nicht bewertbar (zu verwittert - s. Katalog anthropologischer Befund)
9	obere Extremität: HDE R und L = B , UTB L = A untere Extremität: CTS R und L = B
10	obere Extremität: HSC L = A, HSI R und L = B , HEM L = A, HEL R und L = A, HGP L = B , HDE R und L = A, RBB R und L = A, RRP R = B, L = C , UTB R = A untere Extremität: CSB R = A, PPF R und L = A, FMF R und L = A, FGF R und L = A, FIP R und L = A, FLA R und L = A, TSO R und L = A, CTS R und L = A
12	vermutlich 12A zugehörig: HGP R = B , HEM R = A, HEL R = A, RBB R = A, UTB R = A; CTS R = A; FLA R = A, TSO R = A vermutlich 12B zugehörig: HSC L = A, HSI L = A vermutlich 12B oder 12C zugehörig: FGF L = B

Tab. 7: Beobachtete Veränderungen an Enthesen (EV) der oberen und unteren Extremität. – * Nicht aufgelistete Enthesen waren aufgrund fehlender Skelettelemente oder zu starker Verwitterung nicht beobachtbar; R = rechts, L = links; fett hervorgehobene Beobachtungen = enthesiale Veränderungen festgestellt.

anspruchung aufweisen, ist die Ansatzstelle von *M. gluteus maximus* beidseitig stark ausgeprägt - ein Muskel, der vielseitig bei der Streckung des Beckens und Oberkörpers sowie dem Strecken, der Abduktion und lateralen Rotation des Oberschenkels zum Einsatz kommt.

In Kombination mit Anzeichen der Beanspruchung der Lendenwirbelsäule in verhältnismäßig jungem Alter (s. o. Individualbeschreibung) könnte dies auf eine relativ intensive Beanspruchung des Hüftgelenks hinweisen, was aufgrund der multiplen Funktion sowie des fibrösen Charakters dieses Muskels jedoch eine vorsichtige Interpretation bleiben muss.

Individuum 3B

Die Ansatzstellen der Muskeln der rechten Rotatorenmanschette sowie beider Oberarme (*M. pectoralis*, *M. deltoideus*, rechter Bizeps und Trizeps) zeigen Anzeichen von relativ starker oder anhaltender Beanspruchung der Muskeln, welche die Rotation der Schulter ermöglichen und insgesamt für vielseitige Bewegungen der Arme und Hände verantwortlich sind. Interessant ist hier die Konzentration auf die rechte Seite der oberen Extremität. Allerdings ist nicht festzustellen, ob diese tatsächlich standhält, wären die Armknochen der linken Seite erhalten und somit bewertbar geblieben (s. o. Individualbeschreibung). Eine leichte, degenerative Veränderung an der *Facies articularis sternalis* des linken Schlüsselbeins weist möglicherweise auf ähnliche Belastungen der linken Seite des Oberkörpers hin. Auch die Enthesen der rückseitigen Oberschenkel- und Glutealmuskulatur sowie beidseitig die Entese der Achillessehne zeigen Anzeichen stärkerer Beanspruchung jener Muskelgruppen, welche die Beugung des Beines sowie Streckung des Fußes ermöglichen.

Insgesamt weist das Skelett dieses Individuums, dessen Alter nicht genauer als adult bis matur (um 30 Jahre oder älter) einzuordnen ist, Anzeichen von allgemein relativ hohem mechanischem, habituellem Stress auf – unterstützt auch von der Beobachtung zahlreicher degenerativer Veränderungen im Bereich der Wirbelsäule und Gelenkflächen, einschließlich einer sog. ‚Reiterfacette‘ (Poirier’s Facette). Da das Skelett keine genauere Alterszuordnung zulässt, können die beobachtbaren Veränderungen an den Enthesen entweder aktivitätsbezogene Ursachen haben oder aber altersbedingt sein. Eine Kombination von beidem ist möglich. Durch das Fehlen vergleichbarer Enthesen auf der

linken Seite des Oberkörpers sowie in Anbetracht der Verteilung der EV sind keine bestimmten Bewegungsmuster zuzuweisen, insbesondere keine, die dem Waffengebrauch zuzuordnen wären. Vielmehr weisen die EV in diesem Skelett auf eine allgemein hohe Belastung des Körpers hin.

Individuum 3C

Beobachtungen von Muskelansatzstellen sind hier nur möglich für die Beugemuskeln des linken Unterarms und der linken Hand sowie der Streckmuskeln des rechten Unterarms und der rechten Hand, außerdem für den rechten Bizeps und Trizeps, welche in allen Fällen keine auffälligen Veränderungen zeigen. Das Gleiche gilt für die Enthesen der Adduktoren, des *M. soleus* sowie von Muskeln der Achillessehne (*Mm. triceps surae*) auf der linken Seite. In Anbetracht der fehlenden oder nicht beurteilbaren Knochenelemente kann mit gebotener Zurückhaltung dahingestellt werden, ob dieses Individuum, in analogem Alter zu Individuum 3A, ebenfalls keine weiteren EV an weiteren Muskelansatzstellen aufwies, dafür jedoch – ähnlich zu 3A – Anzeichen beginnender Wirbelsäulendegeneration (s. o. Individualbeschreibung).

Grab 6

Wo ansatzweise beobachtbar, sind keine EV vorhanden. Dies ist jedoch angesichts des juvenilen Alters auch nicht zu erwarten, da das Skelett im Wachstum zwar bei intensiver Belastung bereits morphologische Reaktionen zeigen kann,⁸⁸ diese sich aber in der Regel auf andere Weise darstellen als die hier analysierten EV.⁸⁹

Grab 9

Aufgrund des Erhaltungszustands (s. o. Individualbeschreibung) sind nur wenige Enthesen auf Veränderungen prüfbar. So zeigen die Enthesen des *M. deltoideus* für die oberen Extremitäten und die der Achillessehne für die unteren Extremitäten beidseitig Anzeichen von Beanspruchung. Dies ist jedoch mit hoher Wahrscheinlichkeit dem spätmaturen Alter des Individuums zuzuschreiben; hinzu kommt das Problem der diagnostischen Aussagefähigkeit von fibrösen Enthesen, wie im Falle des Ansatzes des Deltamuskels am Humerus.

Grab 10

Interessant ist bei diesem Individuum das Fehlen jeglicher EV an den unteren Extremitäten (Hüfte und Beine), verglichen mit Veränderungen der Enthesen von Schultermuskeln, inklusive *M. pectoralis* am linken Humerus, dem primären Beugemuskel des Oberarms, in Kombination mit einem *Os acromiale* in der linken Schulter. Letzteres bezeichnet die unvollständige Ossifikation des Akromion des Schulterblattes und kann u. a. mit intensivem Stress durch die Muskeln der Rotatorenmanschette während der juvenilen Wachstumsperiode assoziiert werden, meist mit unilateralem, manchmal aber auch bilateralem Auftreten.⁹⁰ Hinzu kommt die Beobachtung von Veränderungen an der fibrösen Ansatzstelle des *M. pronator teres*, eines Muskels, der zur Beugung und Pronation des Arms verhilft. Es können keine Veränderungen, die auf anhaltenden Stress oder intensive Belastung zurückzuführen wären, an beidseitigen Enthesen von Bizeps oder Trizeps sowie von Streckern und Beugern der Hand festgestellt werden. Im Hinblick auf das relative junge Alter des Individuums (frühadult) weist dieser Befund auf eine insgesamt relativ starke Beanspruchung der Schultergelenke hin.

88 KNÜSEL et al. 1996 (Anm. 78). - J. RHODES/C. J. KNÜSEL, Activity-related skeletal change in medieval humeri: cross-sectional and architectural alterations. *Am. Journal Phys. Anthr.* 128, 2005, 36-546.

89 S. VILLOTTE, L'insertion humérale « en fosse » du muscle grand pectoral. In: P. Charlier (Hrsg.), *Ostéo-archéologie et techniques médico-légales: tendances et perspectives* (Paris 2008) 391-392. - VILLOTTE/KNÜSEL 2012 (Anm. 75).

90 KNÜSEL 2000 (Anm. 78). - Ders., Bone adaptation and its relationship to physical activity in the past. In: M. COX/M. u. S. MAYS (Hrsg.), *Human Osteology in Archaeology and Forensic science* (London 2000) 381-401. - A. STIRLAND, A possible correlation between os acromiale and occupation in the burials from the Mary Rose. *Proceedings of the Fifth European Meeting of the Paleopathology Association* (Siena 1987) 327-334. - Dies., *Raising the Dead: The Skeleton Crew of King Henry VIII's Great Ship, the Mary Rose* (Chichester 2001).

Grab 12

Aufgrund des Problems der Zuordnung der vorgefundenen postkranialen Skelettelemente insbesondere zu den Individuen 12B und 12C können hier nur generelle Beobachtungen an den Knochen beschrieben werden. Am rechten Humerus, vermutlich zum frühadulten Individuum 12A gehörend (s. o. Individualbeschreibung), weist die fibröse Entthese von *M. pectoralis major* eine leichte Veränderung auf, während alle anderen beurteilbaren Entthesen unauffällig sind - einschließlich der Ansatzstelle des *M. biceps brachii* an beiden Radii und des *M. triceps brachii* an der rechten Ulna. Am linken Femur, möglicherweise zum Skelett von Individuum 12B oder C gehörend, weist lediglich die Ansatzstelle des *M. gluteus maximus* enthesiale Veränderungen auf. An den Ansatzstellen für die Adduktoren und des *M. soleus* an der rechten, vermutlich zu Individuum 12A gehörenden, Tibia sind keine EV vorhanden.

Enthesiale Veränderungen – Hinweise auf Identitäten?

Die Beurteilung von Veränderungen an Entthesen und deren Interpretation sind für die Bestatteten aus Niederstotzingen stark eingeschränkt, da ein großer Teil der Skelettelemente nicht verlässlich bewertbar ist oder fehlt. In der Zusammenschau scheinen jedoch zwei Individuen aufzufallen: 3B und 10. Für Ersteres können die beobachteten EV aufgrund des Alters nicht unbedingt auf Aktivität zurückgeführt werden, sind aber hinsichtlich des Gesamtbefundes für dieses Individuum interessant, da hier u. U. physische Belastungen zu erkennen sind, die auf eine vergleichsweise hohe Intensität hinweisen und mit zunehmendem Alter nachhaltig sichtbar sein könnten. Im Falle von Individuum 10, in ähnlich jungem Alter wie Individuen 3A und 3C sowie jene, die gemeinsam in Grab 12 bestattet wurden, ist tentativ ebenfalls ein höheres Maß an Belastung des Oberkörpers – insbesondere des Schulterbereichs – anzunehmen, anders als beispielsweise bei den Individuen 3A oder 12A. In Anbetracht der Einzelbestattung von Individuum 10 liefern die osteologischen Merkmale für potentiell intensivere körperliche Aktivitäten bei jungem Alter hier möglicherweise einen Hinweis auf dessen Identität.

Die beobachteten Unterschiede der EV zwischen den Niederstotzingern weisen im Vergleich mit zwei anderen alamannischen Skelettserien, den Bestattungen von Pleidelsheim⁹¹ und Neresheim,⁹² interessante Parallelen auf. Das Fehlen von EV in Schulter und oberer Extremität sowie der Befund der Wirbelsäulenpathologien der Individuen 3A und 3C entspricht Skelettbefunden von mit Waffen bestatteten Männern in Pleidelsheim, die keine EV vor dem Einsetzen des mitteladulten Altersstadiums (mit ca. 25 Jahren) aufweisen – im Gegensatz zu Männern ohne Waffenbeigabe,⁹³ d. h. osteologische Marker für ein frühes Engagement im Kampf oder der ‚Ausbildung am Schwert‘ fehlen. Die bioarchäologische Analyse der Pleidelsheimer Population weist in vielerlei Hinsicht nachdrücklich auf die Deutung der Waffenbeigabe als symbolisch hin,⁹⁴ was, geht man von einer „Adelsgrablege“ aus, durchaus auch der Fall für diese beiden Niederstotzinger Individuen sein kann.

Es bleibt offen, ob Individuum 3B die am gesamten Skelett beobachteten EV aufgrund seines Alters oder als Kombination von repetitivem, anhaltendem Stress und Altersdegeneration aufweist.

Individuum 10 ist jünger als 3B und weist im Gesamtbefund von enthesialen und pathologischen Veränderungen Merkmale auf, die auf erhöhte Aktivität deuten – und war zudem in einem Einzelgrab bestattet. Beide Individuen, insbesondere Individuum 3B, zeigen in der Verteilung ihrer EV Analogien zu mit Waffen bestatteten Männern in Neresheim,⁹⁵ einer Siedlung in der alamannischen

91 U. KOCH, Das alamannisch-fränkische Gräberfeld bei Pleidelsheim. Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg 60 (Stuttgart 2001).

92 M. KNAUT, Die alamannischen Gräberfelder von Neresheim und Köisingen, Ostalbkreis. Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg 48 (Stuttgart 1993).

93 SPEITH 2012 (Anm. 20).

94 Ebd.

95 Ebd.

Peripherie,⁹⁶ deren bioarchäologische Auswertung impliziert, dass die Waffenbeigabe bei diesen Männern auf aktive Kriegeridentität und -tätigkeit hinweist.⁹⁷

In Neresheim sind die Unterschiede für EV der rechten Schulterrotatoren – wie auch bei den Individuen 3B und 10 beobachtet – in männlichen ‚Waffengräbern‘ signifikant für eine Differenzierung dieser Männer von anderen innerhalb dieser Population. Darüber hinaus zeigt sich eine positive Korrelation zwischen der Schwertbeigabe und EV an der Ansatzstelle der rechten *Mm. supra- und infraspinatus*, präsent bereits bei jungen Erwachsenen und daher mit Aktivität und nicht mit altersbedingten Veränderungen in Verbindung zu bringen.⁹⁸ Der Einsatz dieser Muskeln trägt zur Abduktion und lateralen Rotation bei, welche beim Führen eines Schwertes mitwirken, einer Bewegung, die mit intensiver Belastung der Schulter einhergeht.⁹⁹ Diese Muskelgruppe führte auch bei den Niederstotzinger Männern 3B und 10 zu entsprechenden Veränderungen. Allerdings muss zum einen berücksichtigt werden, dass Veränderungen an den Enthesen der Schulterrotatoren hier beidseitig auftreten (bei Individuum 3B kann dies nicht eindeutig belegt werden), was möglicherweise auf vielfältige, andere Bewegungsmuster hinweist; zum anderen sind weitere Beobachtungen an anderen relevanten Enthesen und ein direkter Vergleich mit jenen der meisten anderen Individuen in dieser Grablege, mit Ausnahme von Individuum 3A und eventuell 12B, nicht möglich. Eine solche Interpretation muss daher mit äußerster Zurückhaltung erfolgen. Alles in allem ist jedoch anhand der osteologischen Begutachtung erkennbar, dass sich die Individuen 3B und 10 im Hinblick auf enthesiale Veränderungen sowie unter Hinzunahme der pathologischen Ergebnisse von den anderen Bestattungen unterscheiden.

Das Ergebnis der Isotopenanalysen (s. u.) scheint einen Hinweis in dieselbe Richtung zu liefern, da beide Individuen am ehesten als fremdstämmig eingestuft werden können. Hinsichtlich Individuum 10 stellt sich die Frage, ob seine ‚Fremdidentität‘ ausschlaggebend war für eine Einzelbestattung, seine gelebte Identität als – möglicherweise – alamannischer Krieger, oder aber andere (vielleicht ‚direktere‘) Faktoren wie z. B. das Sterbealter. Für die Niederstotzinger Grablege kann somit in Anbetracht der diskutierten Ergebnisse die Vermutung aufgestellt werden, dass hier die Waffenbeigabe vornehmlich als Statussymbol der potentiell Einheimischen zu deuten ist, osteologische Anzeichen für eine gelebte Kriegeridentität jedoch bei den möglicherweise zugewanderten Individuen 3B und 10 zu finden sind.

N. S.

Isotopenanalysen

Einführung

Die Herkunftsbestimmung menschlicher Überreste auf der Basis von Isotopenanalysen avancierte in den letzten Jahren zu einer der wichtigsten Methoden der Bioarchäologie.¹⁰⁰

Das Grundprinzip des Verfahrens ist einfach, den Schlüssel dazu liefern geographisch variierende Isotopenverhältnisse, die sich im menschlichen Skelett widerspiegeln. Die Isotopen bestimmter Ele-

96 KNAUT 1993 (Anm. 92) 218 ff.

97 SPEITH 2012 (Anm. 20). – H. STEUER, Warrior bands, war lords, and the birth of tribes and states in the first millennium AD in Middle Europe. In: T. OTTO/H. THRANE/H. VANDKILDE (Hrsg.), Warfare and Society: Archaeological and Social Anthropological Perspectives (Aarhus 2006) 227–236. – H. VANDKILDE, Warriors and Warrior Institutions in Copper Age Europe. In: OTTO et al. 2006 a. a. O. 393–422.

98 SPEITH 2012 (Anm. 20).

99 KNÜSEL 2000 (Anm. 78).

100 J. MONTGOMERY, Passports from the past, Investigating human dispersals using strontium isotope analysis. *Ann. Human Biol.* 37, 2010, 325–346. – T. D. PRICE, Isotopes and Human Migration, Case Studies in Biogeochemistry. In: H. SCHUTKOWSKI (Hrsg.), Studies in Bioarchaeology (Cambridge 2009) 243–272. – N. M. SLOVAK/A. PAYTAN, Applications of Sr Isotopes in Archaeology. *Advances in Isotope Geochemistry* 5, 2011, 743–768. – E. STEPHAN, Sesshaft oder mobil? Strontiumisotopen-Analysen erlauben Einblicke in das Leben von Menschen und Tieren in der Ur- und Frühgeschichte. *Denkmalpf. Baden-Württemberg* 41/2, 2012, 89–94.

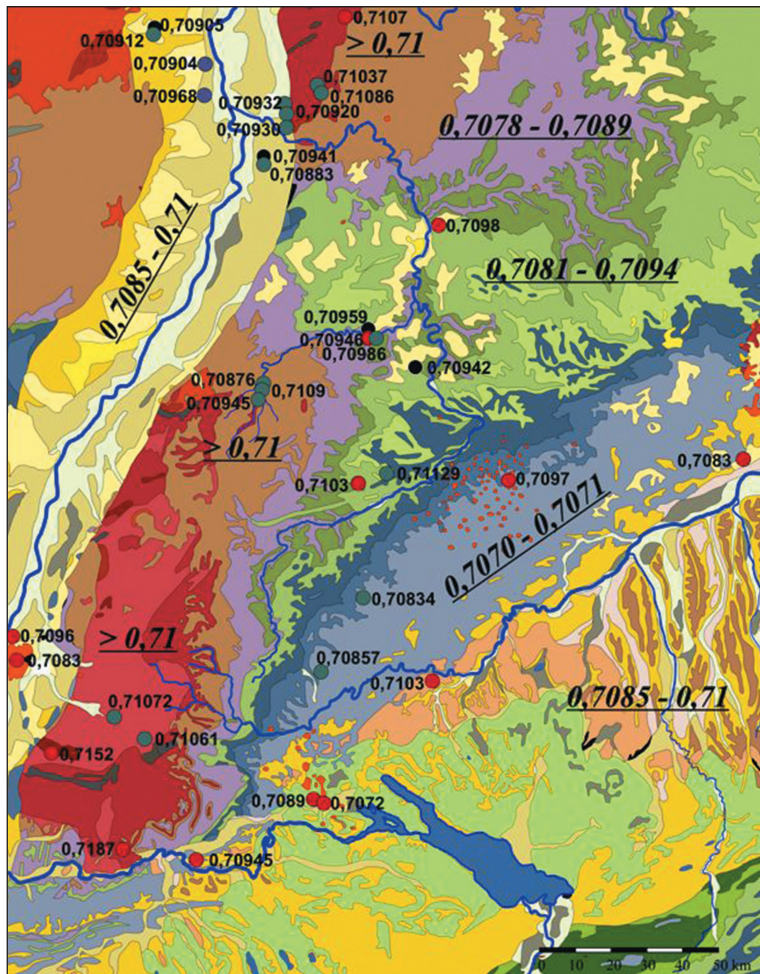


Abb. 4: Geologische Strukturen und zugehörige $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ -Isotopenverhältnisse in Südwestdeutschland (nach KNIPPER 2011 [Anm. 103]).

mente gelangen über die Nahrungskette in den Körper. Diejenigen, die während der Zahnentwicklung in jungem Alter in die Zahnkronen eingebaut werden, bleiben zeitlebens und lange Zeit nach dem Tod unverändert. Das Knochengewebe wird demgegenüber kontinuierlich erneuert, wobei die Umbaurate – je nach Skelettregion – ca. fünf bis über zwanzig Jahre beträgt. Demnach dokumentiert ein Unterschied zwischen den Isotopenverhältnissen im Zahnschmelz („Geburtsort“) und in den Knochen (Signatur des Aufenthalts- bzw. Bestattungsortes) derselben Person ein ortsfremdes Individuum. Dabei spielen die den jeweiligen geologischen Gegebenheiten entsprechenden bzw. zu erwartenden Isotopenverhältnisse eine entscheidende Rolle.

Zum Nachweis von Mobilität in der Vorgeschichte hat sich das Element Strontium (Sr) als höchst erfolgreich erwiesen, das in vier stabilen Isotopen mit unterschiedlichen Atommassen vorliegt. Unter diesen gilt ein besonderes Augenmerk den Isotopen ^{87}Sr und ^{86}Sr bzw. deren Verhältnis zueinander ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$), das in der Regel umso höhere Werte liefert, je älter das Grundgestein ist. Die Strontiumisotopenverhältnisse von $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ variieren im menschlichen Zahnschmelz zwischen etwa 0,704 und 0,740. Sie werden mit Hilfe eines Massenspektrometers so präzise gemessen, dass bereits geringe Unterschiede signifikant sein können.

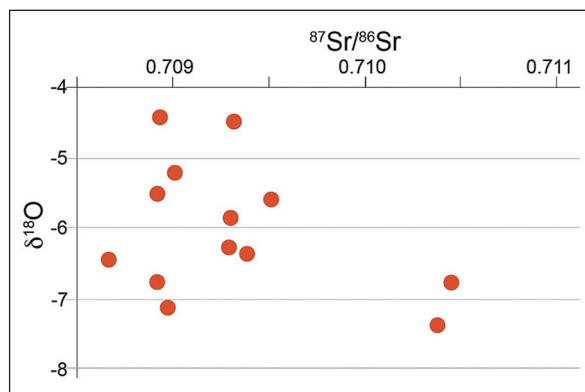


Abb. 5: Niederstotzingen; Scatterplot der $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ -Verhältnisse und $\delta^{18}\text{O}$ -Werte auf der Basis von Zahnanalysen von 13 Individuen.

Ein weiteres Element, das im Rahmen der Herkunftsbestimmung Verwendung findet, ist Sauerstoff (O). Seine Isotope gelangen vorwiegend über das Trinkwasser (Regenwasser) in den menschlichen Körper. Das gemessene Isotopenverhältnis ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) wird mit $\delta^{18}\text{O}$ bezeichnet und variiert nach geographischen Aspekten, v. a. nach der Höhe über dem Meeresspiegel, Entfernung von der Küste und Regenmenge. Nachdem die Ursachen für Schwankungen von $\delta^{18}\text{O}$ teilweise noch ungeklärt sind, liefern diese Daten zwar weniger belastbare, bisweilen aber durchaus konforme Informationen zur Mobilität. Die in der vorliegenden Studie im Karbonat der Zahnkronen gemessenen Sauerstoff-Isotopenraten basieren auf der sog. PDB-Referenz. Die Umwandlung in $\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW water}}$ -Werte erfolgte anhand der Formel von CHENERY et al.¹⁰¹ In diesem Zusammenhang ist es wichtig, die lokalen Ausgangswerte zum Vergleich zwischen den im Zahnschmelz gefundenen Raten und den erwarteten Werten zu dokumentieren.¹⁰² Die Sauerstoffisotopenverhältnisse ($\delta^{18}\text{O}$) entlang des Rheins variieren in Baden-Württemberg nach bisherigen Messungen zwischen -9‰ und -11‰.¹⁰³

Bei der Deutung von an menschlichen Überresten gemessenen Isotopenwerten gilt im Hinblick auf eine mögliche Migration unbedingt zu beachten, dass sie zwar geeignet sind, ortsfremde Individuen zu detektieren, es aber kaum möglich ist, einen bestimmten Herkunftsort zu lokalisieren, da häufig mehrere Orte mit ähnlicher Isotopensignatur in Frage kommen, die nicht zu unterscheiden sind. Nichtsdestoweniger kann die Kombination von Isotopendaten mit archäologischen Hinweisen dazu führen, einen potenziellen Heimatort einzuengen.

Hinsichtlich der Strontiumisotopenraten gehört Südwestdeutschland mit zu den am gründlichsten erforschten Regionen Europas.¹⁰⁴ Die zugrunde liegenden geologischen Formationen sind in Abbildung 4 zusammen mit den gemessenen Isotopenverhältnissen dargestellt. Der Fundort Niederstotzingen liegt an der Grenze zwischen der Schwäbischen Alb mit $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ -Werten um 0,708 bis 0,709 und dem Voralpenland mit Werten zwischen ca. 0,7085 und 0,710. Zahnschmelzproben aus bandkeramischen Gräbern aus dem nahe gelegenen Dillingen weisen einen Mittelwert von rund 0,7087 auf.¹⁰⁵

101 C. A. CHENERY/V. PASHLEY/A. L. LAMB/H. J. SLOANE/J. A. EVANS, The oxygen isotope relationship between the phosphate and structural carbonate fractions of human bioapatite. *Rapid Communications in Mass Spectrometry* 26, 2012, 309–319.

102 T. D. PRICE/J. H. BURTON/R. A. BENTLEY, Characterization of biologically available strontium isotope ratios for the study of prehistoric migration. *Archaeometry* 44, 2002, 117–135.

103 C. KNIPPER, Die räumliche Organisation der linearbandkeramischen Rinderhaltung. *Naturwissenschaftliche und archäologische Untersuchungen. BAR S2305* (Oxford 2011). – T. TÜTKEN/H.-U. PFRETZSCHNER/T. W. VENNE-MANN/G. SUN/Y. D. WANG, Paleobiology and skeletochronology of Jurassic dinosaurs: implications from the histology and oxygen isotope compositions of bones. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 206, 2004, 217–238.

Grab/Ind.Probe	Zahn/Knochen	Alter	Geschlecht	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$	$\delta^{13}\text{C}$	$\delta^{18}\text{O}$
NS1.1	44	matur od. älter	männlich	0.7089	-12.88	-5.50
NS1.2	Mt 3 links	matur od. älter	männlich	0.7089	-	-
NS2.1	42	infans I/II (~ 6 J.)	unbest.	0.7093	-12.85	-6.30
NS3A.1	44	frühadult	männlich	0.7090	-13.43	-7.13
NS3A.2	Mt 4 rechts	frühadult	männlich	0.7091	-	-
NS3B.1	44	~30 od. älter	männlich	0.7104	-13.16	-7.37
NS3B.2	Rippe	~30 od. älter	männlich	0.7092	-	-
NS3C.1	15	frühadult	(männlich)	0.7089	-13.45	-6.75
NS3C.2	Mc 5 rechts	frühadult	(männlich)	0.7092	-	-
NS4.1	unt. Prämolare	infans I (~5 J.)	unbest.	0.7094	-12.64	-6.34
NS5.1	61	infans I (12–18 Mon.)	unbest.	0.7096	-12.78	-5.62
NS6.1	36	juvenil (~16 J.)	fraglich	0.7093	-14.01	-4.48
NS6.2	Rippe	juvenil (~16 J.)	fraglich	0.7093	-	-
NS9.1	23	(spät)matur	männlich	0.7089	-13.63	-4.42
NS10.1	45	frühadult	männlich	0.7105	-11.21	-6.76
NS10.2	Mt 5 links	frühadult	männlich	0.7093	-	-
NS12A.1	34	frühadult	männlich	0.7087	-13.33	-6.44
NS12B.1	44	(früh)adult	männlich	0.7090	-13.92	-5.21
NS12C.1	34	adult	männl./weibl.	0.7093	-13.43	-5.90

Tab. 8: Niederstotzingen; Probennummer, Probenart, Alter, Geschlecht und gemessene Isotopenverhältnisse $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$, $\delta^{13}\text{C}$ und $\delta^{18}\text{O}$ (Bezeichnung der Zahnpositionen nach internationaler Nomenklatur; Mt = Metatarsus; Mc = Metacarpus).

Statistik	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$	$\delta^{13}\text{C}$	$\delta^{18}\text{O}$
Mittelwert	0.7093	-13.1	-6.0
Standardabweichung	0.0005	0.7	0.9
Minimalwert	0.7087	-14.0	-7.4
Maximalwert	0.7105	-11.2	-4.4
Anzahl Messungen	19	13	13

Tab. 9: Niederstotzingen; Statistische Daten der an den Zähnen ermittelten Isotopenverhältnisse.

104 Zum Beispiel R. A. BENTLEY/C. KNIPPER, Geographical patterns in biologically available strontium, carbon and oxygen isotope signatures in prehistoric SW Germany. *Archaeometry* 47, 2005, 629–644. – R. A. BENTLEY/T. D. PRICE/E. STEPHAN, Determining the ‘local’ $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ range for archaeological skeletons: a case study from Neolithic Europe. *Journal Arch. Sci.* 31, 2004, 365–375. – KNIPPER 2011 (Anm. 103). – V. M. OELZE/O. NEHLICH/M. P. RICHARDS, ‘There’s No Place Like Home’ – No Isotopic Evidence For Mobility At The Early Bronze Age Cemetery Of Singen, Germany. *Archaeometry* 30, 2011, 27; doi: 10.1111/j1475-4754.2011.00644.x. – T. D. PRICE/R. A. BENTLEY/J. LÜNING/D. GRONENBORN/J. WAHL, Prehistoric Human Migration in the Linearbandkeramik of Central Europe. *Antiquity* 75, 2001, 593–603. – H. SCHUTKOWSKI, Mines, meals and movement – A human ecological approach to the interface of history and biology. In: M. SMITH (Hrsg.), *Human Biology and History*. Society for the Study of Human Biology. Symposium Ser. 42 (London 2002) 199–215. – E. STEPHAN/C. KNIPPER/K. SCHATZ/T. D. PRICE/E. HEGNER, Strontium isotopes in faunal remains. Evidence of the strategies for land use at the Iron Age site Eberdingen-Hochdorf (Baden-Württemberg, Germany). In: E. KAISER/J. BURGER/W. SCHIER (Hrsg.), *Population Dynamics in Pre- and Early History. New Approaches by Using Stable Isotopes and Genetics* (Berlin 2012) 265–286.

105 PRICE et al. 2001 (Anm. 104).

Ergebnisse

Neben den Strontium- ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) und Sauerstoffisotopenverhältnissen ($\delta^{18}\text{O}$) wurde an den Zahnresten aller 13 Skelettindividuen aus Niederstotzingen die Kohlenstoffisotopenrelation ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ oder $\delta^{13}\text{C}$), die einen Hinweis auf die Nahrungszusammensetzung in der Kindheit liefert, gemessen (siehe Tab. 8). Von sechs Bestatteten sind zudem Teile des Postkraniums auf ihren Strontiumgehalt hin analysiert worden (ebd.). Die Zusammensetzung der Serie nach Alter und Geschlecht der Probanden geht aus Tabelle 1 hervor. Die statistischen Basisdaten für alle drei Isotopenverhältnisse sind in Tabelle 9 aufgelistet.

Der Mittelwert aller $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ -Daten liegt bei $0,7093 \pm 0,0005$. Er basiert auf 19 Einzelproben und streut von 0,7087 bis 0,7105. Der größte Teil dieser Werte passt in die Spanne der für die Region zu erwartenden Basisdaten. Für die dreizehn Messungen von $\delta^{13}\text{C}$ lässt sich ein Mittelwert von $-13,1\text{‰} \pm 0,7$ berechnen, die Spanne variiert in einem relativ engen Bereich zwischen $-11,2\text{‰}$ und $-14,0\text{‰}$. Solche Raten sind kompatibel mit einer komplett auf terrestrische Komponenten ausgerichteten Diät. Die vorliegende Variation könnte auf unterschiedlichen Nahrungsanteilen von Hirse (eine sog. C4-Pflanze) bei den Niederstotzingerern beruhen. Die Sauerstoffisotopenverhältnisse $\delta^{18}\text{O}$ ergeben einen Mittelwert von $-6,0\text{‰} \pm 0,9$ und schwanken von $-7,4\text{‰}$ bis $-4,4\text{‰}$. Die Umformung dieser Daten resultiert in Äquivalenten, die diesem Teil Südwestdeutschlands (zwischen $-11,6\text{‰}$ und $-6,7\text{‰}$) entspricht. Das Mittel von $-0,6\text{‰}$ $\delta^{18}\text{O}$ ist äquivalent zu $\delta^{18}_{\text{OSMOW water}} -9,3\text{‰}$.

Die Variationsbreite von $\delta^{18}\text{O}$ ist mit $-4,4\text{‰}$ bis $-7,4\text{‰}$ relativ klein, liefert in Korrelation mit den $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ -Werten allerdings ein interessantes Ergebnis (siehe Abb. 5). Die Kombination beider Daten weist zwei Individuen mit auffallend hohen Strontiumisotopenwerten im stärker negativen Teil der $\delta^{18}\text{O}$ -Spanne aus, was für diese Personen auf eine südlicher gelegene Provenienz hindeutet.

Das Säulendiagramm der $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ -Daten zeigt ebenfalls eine bemerkenswerte Verteilung (siehe Abb. 6). Aus der grafischen Darstellung geht hervor, dass sich zwei Männer mit deutlich höheren Werten aus der Masse der übrigen Individuen hervorheben. Derartige Strontiumisotopenverhältnisse sind für die Region um Niederstotzingen unbekannt und belegen, dass die beiden Männer 3B und 10 fremder Herkunft sind. Interessanterweise zeigen beide zudem noch niedrigere Analysewerte bzgl. ihrer Knochen im Vergleich zu den aus ihrem Zahnschmelz gewonnenen Messungen. Bei allen anderen Individuen liegen die Zahn- mit den Knochendaten entweder auf gleicher Höhe oder darunter. Dass die zu den hohen $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ -Zahnwerten gehörigen Knochenwerte innerhalb der *local range* für Niederstotzingen liegen, lässt erkennen, dass die beiden Männer bereits einige Zeit in der Region gelebt haben, denn die Isotopenverhältnisse ihrer Knochen entsprechen den lokalen Gegebenheiten. Unter Umständen könnten diese Werte auch auf eine Kontamination der Knochen zurückgehen.

Innerhalb der Zahnschmelzdaten der zehn als ‚lokal‘ einzustufenden Niederstotzinger können zwei Gruppen angesprochen werden: 1. mit etwas erhöhten Werten (Grab/Ind. 2, 4, 5, 6 und 12C) und 2. mit etwas niedrigeren Werten (Grab/Ind. 1, 3A, 3C, 9 und 12B). Mit Hilfe einer sog. Kerndichte-Schätzung lässt sich die vorgefundene Variabilität der Strontiumisotopendaten noch besser beurteilen (siehe Abb. 7). Es handelt sich dabei um eine Methode zur Glättung der geschätzten Wahrscheinlichkeitsdichte einer zufälligen Variable.¹⁰⁶ Da Histogramme im allgemeinen stark von der (Auflöse-)Bandbreite (engl. bin-width) und den Ausgangswerten beeinflusst werden, minimiert ein optimierter Kerndichteplot der Daten den Effekt dieser willkürlichen Parameter. Im vorliegenden Fall zeichnet sich das in der Kombination der $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ -Verhältnisse der Knochen und Zähne der Niederstotzinger ab. Die beiden höchsten Werte sind klar separiert am rechten Ende der Kurve erkennbar. Am Kurvenbeginn links zeigt sich ein nur wenig niedrigerer Wert, der Individuum 12A zugewiesen werden kann.

Besonders bemerkenswert ist die zweigipflige Verteilung der Hauptgruppe der Daten. Die Maxima der beiden Gruppen liegen bei etwa 0,7089 und 0,7093 und dokumentieren damit zwar nur einen

106 M. P. WAND/M. C. JONES, Kernel Smoothing (London 1995).

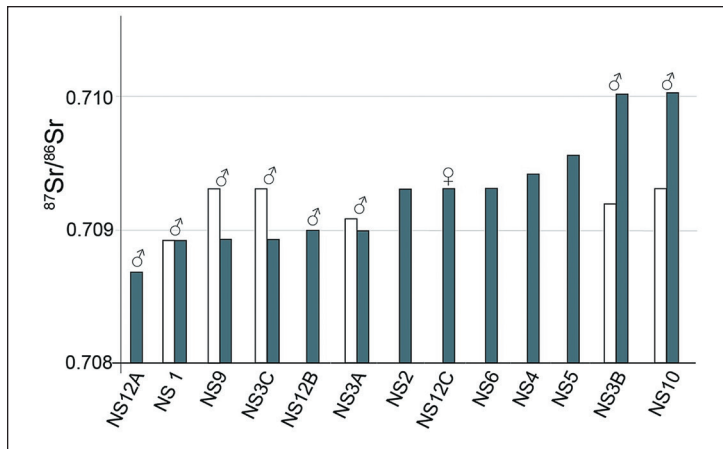


Abb. 6: Niederstotzingen; Balkendiagramm der gemessenen $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ -Verhältnisse in aufsteigender Reihenfolge. Pro Grab/Individuum sind ein oder zwei Balken wiedergegeben (helle Balken = Knochenanalysen, dunkle Balken = Zahnanalysen).

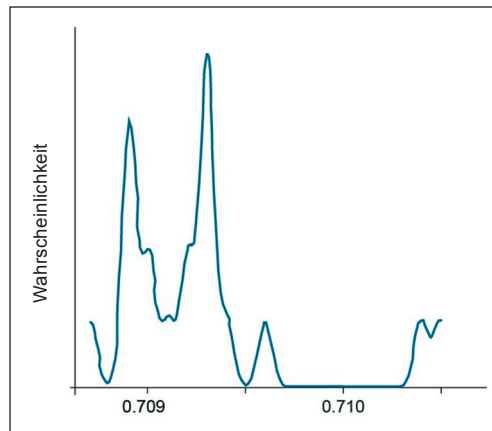


Abb. 7: Niederstotzingen; Kerndichteschätzungen der Strontiumisotopenwerte der Knochen- und Zahnanalysen.

schwachen Abstand bzgl. der Strontiumisotopenwerte. Aus der grafischen Darstellung lässt sich gleichwohl ein deutlicher Unterschied zwischen beiden Kontingenten ablesen. Es ist jedoch ebenso möglich, dass die Bestatteten ihre Nahrung aus zwei geologisch voneinander abweichenden Regionen bezogen – wobei die zur 2. Gruppe gehörigen eher aus dem Norden (Richtung Schwäbische Alb) und die Individuen der 1. Gruppe bevorzugt aus südlichen Gefilden (Alpenvorland) versorgt wurden. Abgesehen von den beiden offensichtlich als fremd zu klassifizierenden Individuen (3B und 10) können die in der Grabanlage von Niederstotzingen beigesetzten Personen damit als lokal oder zumindest aus der Umgebung stammend eingestuft werden.

Die beiden höchsten $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ -Werte gehören zu zwei erwachsenen Männern. Der eine ist um 30 Jahre alt oder älter geworden und gemeinsam mit zwei weiteren Männern beerdigt worden, der andere ist in frühadultem Alter verstorben und fand seine letzte Ruhe in einem Einzelgrab. Auch wenn sich vom Beigabenbefund her nur wenige Gemeinsamkeiten für die beiden ableiten lassen, vermutet Paulsen eine zeitliche Verbindung zwischen den Gräbern 3, 6, 8 (Pferdegrab) und 10.¹⁰⁷

107 Siehe PAULSEN 1967 (Anm. 1) 140.

Im Kontext mit den übrigen, im Rahmen der Neubearbeitung erhobenen Werten zeigt sich eine aufschlussreiche Übereinstimmung mit den Isotopendaten: Auch die enthesialen Veränderungen deuten darauf hin, dass sich die beiden Männer 3B und 10 von den übrigen mit Waffen versehenen Männern unterscheiden. Während die Waffenbeigabe bei der Mehrzahl der Bestatteten eher als Statussymbol zu werten ist, belegen diese zwei Individuen eher deren tatsächliche Verwendung (‘gelebte Kriegeridentität’).

T. D. P.

Molekulare Geschlechts- und Verwandtschaftsanalyse

Hintergrund und Zielsetzung

Die Adelsgrablege von Niederstotzingen repräsentiert eine der bedeutendsten alamannischen Gräbergruppen in Südwestdeutschland. Die reiche Ausstattung der dreizehn Toten, deren Überreste vor über 45 Jahren entdeckt wurden, ist bis heute einzigartig.¹⁰⁸ Nach der Erstuntersuchung des Skelettmaterials durch N. CREEL standen die anthropologischen Bestimmungsergebnisse lange Zeit unangefochten im Raum.¹⁰⁹ Im Jahr 2000 wurden dann die im Rahmen einer Dissertation am Institut für gerichtliche Medizin der Universität Tübingen durchgeführten molekulargenetischen Analysen für die drei in Grab 3 bestatteten Personen veröffentlicht.¹¹⁰ Dabei wurde überraschenderweise Individuum 3C molekular als Frau identifiziert. Dieses Ergebnis steht im Gegensatz sowohl zu der seinerzeit mitgeteilten als auch der zuletzt erfolgten, morphognostischen Geschlechtsdiagnose, die dieses Individuum – wie auch die beiden Individuen 3A und 3B – als männlich ausweisen (s. o.). Das molekulare Resultat gab in jüngeren Publikationen dann immer wieder Anlass, über bewaffnete Frauen im frühen Mittelalter zu diskutieren.¹¹¹ Dazu kam ein weiteres Ergebnis dieser Doktorarbeit, das den Individuen aus Grab 3 unterschiedliche mütterliche und väterliche Verwandtschaftsgrade bescheinigte und ebenfalls Einzug in die Fachliteratur fand. In der Folge diente die Verwandtschaft der drei Individuen untereinander auch als ein Erklärungsmodell für deren gemeinsame Bestattung. Das Hauptziel dieser neuen, mit inzwischen weiter entwickelten Methoden durchgeführten Studie lag darin, alle Individuen der Adelsgrablege von Niederstotzingen einer molekularen Geschlechtsbestimmung zu unterziehen und deren Analyseergebnisse mit der bereits bestehenden anthropologischen Geschlechtsdiagnose zu vergleichen. Darüber hinaus sollte geprüft werden, ob innerhalb der Individuen eine mögliche Verwandtschaft in der mütterlichen Linie besteht.

Ergebnisse und Diskussion

Molekulare Geschlechtsbestimmung

Das Probenmaterial für die molekulare Geschlechtsanalyse bestand aus jeweils einem Zahn der dreizehn Individuen. Nach der Extraktion der DNA¹¹² wurden zur Geschlechtsidentifikation unterschiedliche Markergene (AMELXY, M201, DAZ) mittels Polymerase Kettenreaktion (PCR) angesteuert.¹¹³ Diese Strategie stellte sich als sehr erfolgreich heraus und zusammenfassend konnten neun der dreizehn Individuen molekular als Männer identifiziert werden (siehe Tab. 10). Unter diesen wurden sieben bereits anthropologisch dem männlichen Geschlecht zugeordnete Individuen

108 PAULSEN 1967 (Anm. 1).

109 CREEL 1967 (Anm. 4)

110 ZELLER 2000 (Anm. 11)

111 Zum Beispiel GUT 2010 (Anm. 2). – STEUER 2012 (Anm. 16).

112 Vgl. N. ROHLAND/H. SIEDEL/M. HOFREITER, A rapid column-based ancient DNA extraction method for increased sample throughput. *Molecular Ecol. Resources* 10, 2010, 677–683.

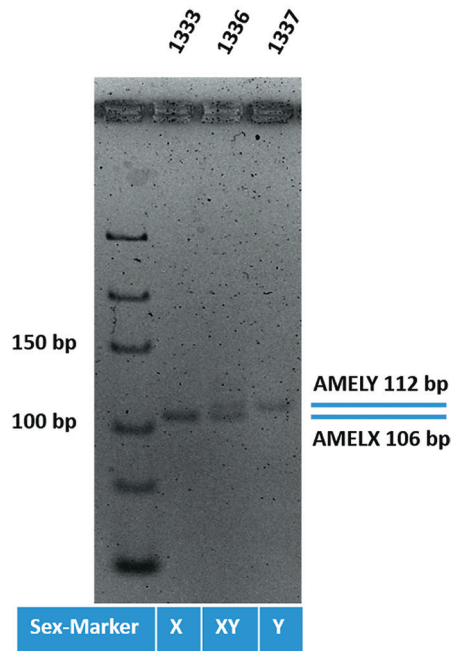


Abb. 8: Niederstotzingen; Amelogenin-basierte Geschlechtsbestimmung an ausgewählten Individuen (EURAC ID 1333, 1336 und 1337 = Grab 6, Ind. 12A und Ind. 12B).

molekular bestätigt. Einzige Ausnahme unter den morphognostisch eindeutig als Mann bestimmten Individuen bildet das Individuum aus Grab 10 (EURAC ID 1335), bei dem kein molekularer Marker ein positives PCR Resultat ergab. Von den vier Individuen, für die bisher keine anthropologische Geschlechtsbestimmung möglich war, konnte zudem das jugendliche (ca. 16 Jahre alte) Individuum aus Grab 6 (EURAC ID 1333) molekular als männlich identifiziert werden. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang, dass die drei übrigen, hinsichtlich ihres Geschlechts bislang nicht identifizierten Individuen jünger als sechs Jahre alt sind. Möglicherweise besteht hier ein (diagenetische Prozesse betreffender) Zusammenhang zwischen dem frühen Sterbealter und dem Fehlen jeglicher Anzeichen für das Vorhandensein von Zellkern-DNA.

Besonderes Augenmerk galt dem bis dato nicht eindeutig anthropologisch bestimmten Individuum 12C (EURAC ID 1338) sowie dem in der Untersuchung von M. ZELLER molekular als weiblich eingestuftem Individuum 3C (EURAC ID 1330). Im Laufe der Neubearbeitung konnten diese zwei Individuen mit unterschiedlichen Markern molekular zweifelsfrei als Männer identifiziert werden. Die besten Ergebnisse lieferte dabei der Y-chromosomale Marker DAZ, was am ehesten auf die folgenden zwei Gründe zurückzuführen ist: Zum einen stellt dieser Marker das kürzeste molekulare Fragment (67bp) innerhalb der in dieser Studie gewählten Markergene dar, was die Wahrscheinlichkeit einer Amplifikation bei hochdegradierter alter DNA erhöht.¹¹⁴ Zum anderem liegt der DAZ-Abschnitt im Gegensatz zu den anderen Genen in mehreren Kopien auf dem Y-Chromosom vor, was eine erhöhte Sensitivität dieses molekularen Tests zur Folge hat.

113 Vgl. A. K. MANNUCCI/M. SULLIVAN et al., Forensic application of a rapid and quantitative DNA sex test by amplification of the X-Y homologous gene amelogenin. *Internat. Journal Legal Med.* 106, 1994, 190–193. – T. M. KARAFET/F. L. MENDEZ et al., New binary polymorphisms reshape and increase resolution of the human Y chromosomal haplogroup tree. *Genome Res.* 18, 2008, 830–838. – I. STANGHELLINI/R. BERTORELLI et al., Quantitation of fetal DNA in maternal serum during the first trimester of pregnancy by use of a DAZ repetitive probe. *Mol. Hum. Reprod.* 12, 2006, 587–591.

114 K. KIRSANOW/J. BURGER, Ancient human DNA. *Ann. Anat.* 194, 2012, 121–132.

Ein weiterer interessanter Befund ist der sogenannte *Allelic drop-out*-Effekt beim Amelogenin-Test, der gerade bei alten Proben gehäuft aufzutreten scheint.¹¹⁵ Dieser Test beruht auf einer 6bp-Deletion, die sich im X-chromosomalen Gen AMELX befindet und die im gleichen Y-chromosomalen Genabschnitt nicht auftritt. Wenn nun dieser bestimmte Bereich im Intron 1 amplifiziert wird, kann man zwei Banden in der Gel-Analyse bei einem Mann (XY) und eine Bande bei einer Frau (XX) erwarten.

Betrachtet man nun den in Abbildung 8 auf einem hochauflösendem Agarose-Gel aufgetragenen Amelogenin-Test, so würde man das Individuum aus Grab 6 (EURAC ID 1333) als Frau identifizieren (XX und somit eine Bande) und Individuum 12A (EURAC ID 1336) als Mann (XY), da zwei Banden zu erkennen sind. Da der Jugendliche aus Grab 6 mit den beiden Y-chromosomalen Markern aber eindeutig molekular als Mann erkannt wurde, gehen wir in diesem Fall davon aus, dass der Y-chromosomale Amelogenin-Genabschnitt nicht amplifiziert wurde („*Allelic drop-out*“-Effekt). Dies kann mehrere Gründe haben. Zum einen könnte dieser Abschnitt der DNA infolge des chemischen Abbaus über die Jahrhunderte nicht mehr vorhanden sein, oder der Abschnitt hat sich soweit verändert (z.B. durch Basenaustausche oder Deletionen), dass die Primer nicht mehr binden können und somit eine Amplifikation des Markers mittels PCR unmöglich machen.

Interessant ist, dass wir noch bei zwei weiteren Individuen (3B und 12B) denselben Effekt sehen, dass dort allerdings der X-chromosomale Amelogenin-Genabschnitt vom Ausfall betroffen ist und nur die Y-chromosomale Bande im Gel zu erkennen ist (siehe Abb. 8, EURAC ID 1337). Diese Ergebnisse unterstreichen einmal mehr, dass es bei der molekularen Geschlechtsbestimmung wichtig ist, auch andere Y-chromosomale Markergene zu testen. Zudem helfen diese Erkenntnisse, die Resultate der Analysen von M. ZELLER besser zu verstehen. Ihre molekulare Geschlechtsbestimmung des Individuums 3C beruht alleine auf den Ergebnissen des Amelogenin-Tests, ein weiterer Y-chromosomaler (männlicher) Marker (Dys390) erbrachte kein Resultat. Man darf also vermuten, dass diese Ergebnisse ebenfalls auf einen *Allelic drop out*-Effekt zurückzuführen sind. M. ZELLER hat bei Individuum 3C nur die X-chromosomale Amelogenin-Bande detektiert. Der von ihr verwendete Y-chromosomale Marker Dys390 erbrachte deshalb kein Resultat, da die Fragmentgröße von 191-227bp höchstwahrscheinlich zu groß für die stark fragmentierte alte DNA ist. Der in dieser Studie verwendete, weitaus kürzere Y-chromosomale Marker DAZ (67bp) weist das Individuum 3C molekular eindeutig als Mann aus und unterstützt somit sowohl die erste anthropologische Analyse, die dieses Individuum als „nicht eben kräftigen jungen Mann“ eingestuft hat,¹¹⁶ als auch die Neuanalyse im Rahmen der vorliegenden Nachuntersuchung (s. o.).

Molekulare Verwandtschaftsanalyse

Für die molekulare Verwandtschaftsanalyse wurde ein Teilbereich (Position 16055–16410) der Kontrollregion (= hypervariable Region) des mitochondrialen Genoms amplifiziert.¹¹⁷ Die Sequenzierungsergebnisse wurden dann zum einen mit der Cambridge Referenzsequenz (CRS) verglichen, um – wenn möglich – die Zugehörigkeit zu einer mitochondrialen Haplogruppe zu bestimmen. Zum anderen wurden die Sequenzmotive der Individuen untereinander verglichen. Falls dabei zwei Individuen eine vollständig identische Basenabfolge in dem analysierten Bereich zeigen, so ist es möglich, dass eine Verwandtschaft in der mütterlichen Linie besteht. Da die Arbeit mit ‚alter‘ humaner DNA trotz der in diesem Wissenschaftsbereich üblichen Kontrollen sehr anfällig für Kon-

115 K. Y. KIM/Y. KWON et al., A real-time PCR-based amelogenin Y allele dropout assessment model in gender typing of degraded DNA samples. *Internat. Journal Legal Med.* 127, 2012, 55–61.

116 CREEL 1967 (Anm. 4) 28.

117 O. HANDT/M. KRINGS/R. H. WARD/S. PAÄBO, The retrieval of ancient human DNA sequences. *Am. Journal Hum. Genet.* 59, 1996, 368–376. – W. HAAK/P. FORSTER/B. BRAMANTI/S. MATSUMURA/G. BRANDT/M. TANZER et al., Ancient DNA from the first European farmers in 7500-year-old Neolithic sites. *Science* 310, 2005, 1016–1018.

Individuum	Alter	EURAC ID	Probe	Geschlecht anthropologisch/ molekular	Single Nucleotide Polymorphisms (SNPs)	mtDNA Haplogruppenzuordnung
Grab/Ind.-Nr. 1	40 J. o.ä.	1326	Zahn 44	m/m	T16093C, T16224C, T16311C	K
Grab/Ind.-Nr. 2	~6 J.	1327	Zahn 42	-/-	G16129A, A16316G	H
Grab/Ind.-Nr. 3a	20-30 J.	1328	Zahn 44	m/m	T16093C?, T16224C, T16311C	K
		1572	Zahn 42		T16093C, T16224C, T16311C	K
Grab/Ind.-Nr. 3b	20 J. o.ä.	1329	Zahn 44	m/m	G16129A, C16148T, C16223T, G16391A	I5a
		1573	Zahn 12		G16129A, C16148T, C16223T, G16391A	I5a
Grab/Ind.-Nr. 3c	20-30 J.	1330	Zahn 15	m/m	T16126C, C16294T	T
		1574	Zahn 44		T16126C, C16294T	T
Grab/Ind.-Nr. 4	~5 J.	1331	Zahn 33	-/-	T16093C, T16224C, T16311C	K
Grab/Ind.-Nr. 5	~12-18 Mon.	1332	Zahn 61	-/-	T16093C, T16224C, T16311C	K
Grab/Ind.-Nr. 6	~16 J.	1333	Zahn 36	?/m	CRS	-
Grab/Ind.-Nr. 9	50-60 J.	1334	Zahn 23	m/m	T16189C, C16223T, C16278T	X
Grab/Ind.-Nr. 10	20-30 J.	1335	Zahn 45	m/-	T16189Y, T16224C, T16356Y	-
		1575	Zahn 34		T16189Y, T16224C, T16356Y	-
Grab/Ind.-Nr. 12a	20-30 J.	1336	Zahn 34	m/m	T16093C?, C16221T	R
		1576	Zahn 35		T16093C, C16221T	R
Grab/Ind.-Nr. 12b	20-30 J.	1337	Zahn 44	m/m	T16189C, C16223T, C16278T	X
		1577	Zahn 32		T16189C, C16223T?, C16278T	X
Grab/Ind.-Nr. 12c	20-40 J.	1338	Zahn 34	m+w/m	C16256T, C16270T, A16399G	U5a
		1578	Zahn 45		C16256T, C16270T, A16399G?	U5a

m: männlich ?: PCR Fragment fehlt in der Analyse -: keine Geschlechts- oder Haplogruppenzuordnung möglich
w: weiblich CRS: Cambridge Referenzsequenz [C]: Individuen gehören derselben Haplogruppe an

Tab. 10: Zusammenfassung der Ergebnisse der molekularen Geschlechts- und Verwandtschaftsanalyse am Skelettmaterial aus der Adelsgrablege von Niederstotzingen

taminationen ist, wurde in dieser Studie entschieden, an sieben der dreizehn Individuen mittels einer zweiten Zahnprobe die Verwandtschaftsanalyse zu replizieren.

Bei allen dreizehn Individuen konnten der etwa 350 Basenpaare große Abschnitt der Kontrollregion des mitochondrialen Genoms bestimmt und die Ergebnisse bei sieben Individuen erfolgreich repliziert werden (siehe Tab. 10). Mittels vergleichender Sequenzanalyse ließ sich bei fast allen Individuen eine erste, grobe mitochondriale Haplogruppenzuordnung durchführen. Die in diesem Zusammenhang gefundenen Haplogruppen kommen auch heute noch in unterschiedlicher Häufigkeit in der rezenten europäischen Bevölkerung vor und lassen bisher keine weitergehenden Rückschlüsse auf die mögliche Herkunft der einzelnen Individuen zu.

Vergleicht man jedoch die Sequenzabschnitte zwischen den Individuen, so fällt auf, dass einige eine identische Basenabfolge in dem analysierten Abschnitt aufweisen und demnach möglicherweise in der mütterlichen Linie miteinander verwandt sind. Betroffen sind davon die Individuen 1, 3A, 4 und 5, die alle denselben Abschnitt tragen und der sog. Haplogruppe K zugeordnet werden können. Darüber hinaus zeigen die Individuen 9 und 12B das gleiche Sequenzmotiv und gehören der Haplogruppe X an. Der Vergleich der gefundenen mitochondrialen Ähnlichkeit mit den anderen, über diese Individuen bereits vorhandenen Daten lässt verschiedene Interpretationen der Verwandtschaft zu.

Der relativ geringe Altersunterschied zwischen den Individuen 4 und 5 (ca. 5 Jahre bzw. ca. 12–18 Monate), die Nähe der beiden Gräber zueinander sowie ihre ähnlich hohen Strontiumisotopenwerte, deuten an, dass es sich bei diesen beiden Individuen um Geschwister handeln könnte (siehe Abb. 9). Bei den beiden Individuen 1 und 3A, die wie die möglicherweise verwandten Individuen aus den Gräbern 4 und 5 ebenfalls der Haplogruppe K zugeordnet werden können, handelt es sich auf Grund des großen Altersunterschieds höchstwahrscheinlich eher um Cousins bzw. Onkel der Geschwister. Unterstützt wird diese Hypothese durch die unterschiedlichen, etwas niedrigeren Strontiumisotopenwerte von 1 und 3A im Vergleich zu 4 und 5. Bei den möglicherweise mütterlicherseits miteinander verwandten Individuen 1 und 3A handelt es sich auf Grund ihres Altersunterschieds höchstwahrscheinlich um Onkel und Neffe. Dieselbe Verwandtschaftskonstellation lässt sich auch zwischen Grab 9 und Individuum 12B vermuten.

Neben den Ähnlichkeiten in der Verwandtschaft in der mütterlichen Linie lohnt es auch, einen genaueren Blick auf die Unterschiede zwischen den Individuen zu werfen und sie mit den Ergebnissen der anderen Analysen und dem Grabbefund in Kontext zu stellen. Der vorliegende, replizierte Datensatz deutet zum Beispiel sehr stark darauf hin, dass innerhalb der Individuen in beiden Mehrfachbestattungen (Grab 3A, 3B und 3C sowie 12A, 12B und 12C) keinerlei mütterliche Verwandtschaft besteht. Dieses Resultat steht im Widerspruch zu dem Befund aus der vorerwähnten Studie von M. ZELLER, die für Grab 3 zwischen den Individuum 3B und 3C eine maternale Verwandtschaft postuliert hat.¹¹⁸ Zusammenfassend legt dieses Ergebnis nahe, dass der eigentliche Grund der Mehrfachbestattung wohl nicht die Verwandtschaft (zumindest nicht mütterlicherseits) zwischen den Individuen war. Es müssen vielmehr andere Gründe für die gemeinsame Bestattung in Betracht gezogen werden, wie z. B. Gefolgschaft oder eine gemeinsame geographische Herkunft der Individuen. Ein weiterer Blick sei auf die beiden Männer aus Grab 10 und Individuum 3B geworfen, die in mehrfacher Hinsicht eine Sonderstellung innerhalb des Separatfriedhofs von Niederstotzingen einnehmen. Interessanterweise lässt die Analyse der Enthesien vermuten, dass diese beiden die einzigen aktiven Waffenträger unter den Verstorbenen sind. Mehr noch deutet die Strontiumisotopenanalyse an, dass beide Männer Fremde waren und im Gegensatz zu allen übrigen Bestatteten aus einer anderen Region stammten. Die molekularen Resultate zeigen jedoch keine mütterliche Verwandtschaft zwischen diesen beiden Individuen an und auch die vorläufige Haplogruppenzuordnung lässt keine Rückschlüsse auf ihre mögliche Herkunft zu. Sie könnten also auch aus verschiedenen Regionen zugewandert sein.

118 ZELLER 2000 (Anm. 11) 118.

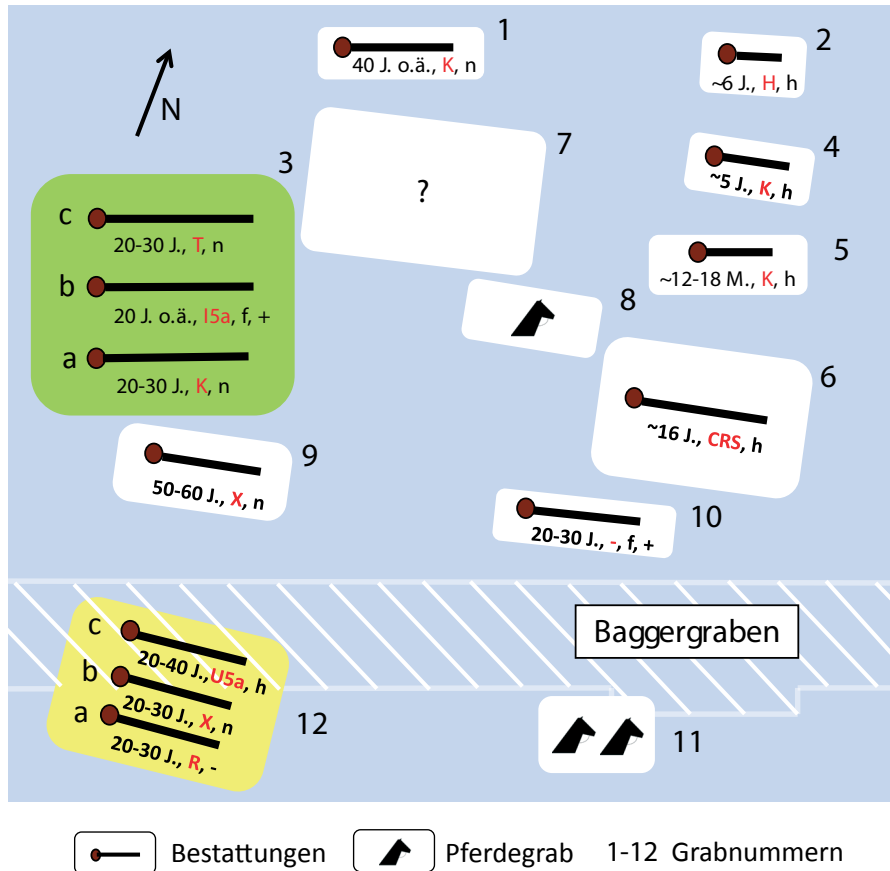


Abb. 9: Niederstotzingen; Plan der Separatgrablege mit individuellen Angaben von Sterbealter, Haplogruppe, Strontiumisotopen-Level und (nur bei Ind. 3B und Grab 10) aktivitätsbedingter Enthesien. Als Vorlage diente die Darstellung von A. Gut 2010 (Anm. 2) Abb. 112.

Im weiteren Verlauf dieses Projektes ist nun geplant, die molekularen Analysen auf die Kern-DNA auszuweiten, um dadurch Hinweise über eine mögliche väterliche Verwandtschaft und/oder die geographische Herkunft ausgewählter Individuen zu erhalten.

Paläomikrobiologische Untersuchungen

Bei der anthropologischen Untersuchung wurden an den knöchernen Überresten von Individuum 12A pathologische Erscheinungen festgestellt, die möglicherweise auf eine Brucelloseerkrankung zurückzuführen sein könnten. Zudem wurden der rechte Humerus von 12B sowie weitere Skeletteile, die evtl. 12C zuzuordnen sind, beprobt, um sie molekular auf das Vorhandensein von Krankheitserregern zu testen. Dabei konnte der Brucelloseverdacht nicht bestätigt werden.¹¹⁹ Es ist jedoch bekannt, dass Brucellose mit ähnlichen Knochenveränderungen einhergeht, wie sie für Tuberkulose

119 D. S. LEAL-KLEVEZASI/I. O. MARTINE ZÁ-VÁZQUEZ et al., Single-step PCR for detection of *Brucella* spp. from blood and milk of infected animals. *Journal Clin. Microbiol.* 33, 1995, 3087–3090.

beschrieben werden.¹²⁰ Im Zuge weiterer Analysen wurden die Knochenproben demzufolge auf spezifische Tuberkulose-DNA hin untersucht. Der PCR-basierte, tuberkulose-spezifische IS6110-Test fiel für zwei Proben positiv aus.¹²¹ Dieser molekulare Befund legt die Vermutung nahe, dass zwei Individuen (12A und 12B) an Tuberkulose erkrankt waren, die o. g. pathologischen Veränderungen also wohl tatsächlich auf diese Krankheit zurückgeführt werden können. An den Skelettresten von 12B fanden sich makroskopisch (noch) keine entsprechenden Symptome. u.U. erfolgte hier die Infektion erst relativ kurz vor dem Tod des frühadulten Mannes.

Zusammenfassung

Bei der in dieser Studie durchgeführten molekularen Geschlechtsdiagnose konnten neun der dreizehn Individuen aus der Adelsgrablege von Niederstotzingen eindeutig als Männer identifiziert werden. Die Ergebnisse unterstützen und erweitern dabei die klassische anthropologische Geschlechtsdiagnose und widersprechen letztendlich der Ansprache von Individuum 3C als mögliche „Amazone“. Die molekulare Verwandtschaftsanalyse ergab darüber hinaus, dass mehrere Individuen in der Adelsgrablege miteinander verwandt sind und dabei höchstwahrscheinlich derselben mütterlichen Linie angehören. Weitere in Zukunft geplante, genombasierte Analysen sollen Licht in die väterliche Verwandtschaft der Individuen bringen und deren mögliche Herkunft klären. Ein interessantes Detail der replizierten Verwandtschaftsanalyse ist, dass innerhalb der Individuen in den beiden Mehrfachbestattungen (Grab 3 und 12) keinerlei mütterliche Verwandtschaft besteht. Im vorliegenden Kontext müssen also andere Beweggründe für die gemeinsame Grablege in Betracht gezogen werden.

F. M., M. K., N. O., V. C., G. C., A. Z.

Der archäologische Kontext

Einleitung, Fundgeschichte und Datierung

Das vor mehr als 50 Jahren entdeckte Gräberfeld von Niederstotzingen zählt aufgrund seiner sorgfältigen Dokumentation und der rasch nach der Ausgrabung vorgelegten Publikation durch PETER PAULSEN, wie auch aufgrund der detaillierten Rekonstruktion von Helm und Panzer durch die Restauratoren BENNO URBON und PETER HEINRICH, zweifellos zu den bekanntesten frühmittelalterlichen Fundstellen Süddeutschlands.¹²² Es wurde seitdem immer wieder für ganz unterschiedliche Fragestellungen und Untersuchungen herangezogen – zuletzt im Jahr 2000 für aDNA-Analysen mit dem überraschenden Ergebnis, dass es sich bei einer der drei in Grab 3 beigesezten und allesamt mit Waffen ausgestatteten Personen um eine Frau handeln würde. Ein kurzer Überblick über die bisherigen Forschungen, zu den archäologischen Basisdaten sowie zu deren Interpretationen soll den Hintergrund für die Einordnung der hier versammelten naturwissenschaftlichen Beiträge liefern.¹²³

Niederstotzingen liegt am Terrassenrand des Donaurieds in einer an merowingerzeitlichen Fundstellen ausgesprochen reichen Fundlandschaft.¹²⁴ Von besonderer Bedeutung ist zweifellos die

120 D. J. ORTNER, *Identification of pathological conditions in human skeletal remains* (San Diego 2003).

121 Vgl. K. D. EISENACH/M. D. CAVE et al., Polymerase chain reaction amplification of a repetitive DNA sequence specific for *Mycobacterium tuberculosis*. *Journal Infect. Dis.* 161, 1990, 977–981. – G. M. TAYLOR/M. CROSSEY et al., *Mycobacterium tuberculosis* identified in mediaeval human skeletal remains using polymerase chain reaction. *Journal Arch. Sci.* 23, 1996, 789–798.

122 Zuletzt GUT 2010 (Anm. 2). – WOLF 2013 (Anm. 24).

123 Der Beitrag stellt eine erweiterte Fassung des Beitrags D. QUAST, *Niederstotzingen* § 1: Archäologisches. In: RGA² 21 (Berlin, New York 2002) 191–194, dar.

verkehrstopographische Situation am Kreuzungspunkt zweier alter Römerstraßen (Heidenheim – Günzburg und Urspring – Faimingen). 1962 wurde durch einen Baggergraben östlich des Ortskerns ein merowingerzeitliches Grab angeschnitten, dessen sofortige Meldung im folgenden Jahr eine fachgerechte und vollständige Untersuchung dieses außergewöhnlichen Friedhofes durch das Staatliche Amt für Denkmalpflege in Stuttgart ermöglichte.¹²⁵ Es handelt sich dabei nicht um ein Reihengräberfeld, sondern um einen kleinen sog. Separatfriedhof mit nur 12 Gräbern (siehe Abb. 9), von denen zwei die Skelette von insgesamt drei Reitpferden enthielten. Derartige Separatfriedhöfe werden als Hinweis für einen „Nobilifizierungsprozess“ gewertet.¹²⁶

Zu den wesentlichen Merkmalen der kleinen Nekropole von Niederstotzingen zählt deren kurze Nutzungsdauer. Während zunächst eine Belegungszeit von gut 100 Jahren angenommen wurde,¹²⁷ verdeutlichten die Einbeziehung der anthropologischen Daten und neuerer Erkenntnisse, die bei der Auswertung langobardischer Gräberfelder erzielt wurden,¹²⁸ dass das Gräberfeld vermutlich nur für die Dauer einer oder zweier Generation – vom ausgehenden 6. bis ins erste Drittel des 7. Jahrhunderts – belegt wurde,¹²⁹ eine Datierung, die auf den chronologisch empfindlichen Gürteln und den Spathagurten basiert. Vorherrschend sind mehrteilige Gürtelgarnituren. Die Gräber 5 und 6 enthielten allerdings tauschierte, vierteilige Gürtel, die für eine längere Nutzungsdauer des Friedhofs sprachen. In beiden waren jedoch subadulte Individuen beigesetzt worden (in Grab 5 ein Kleinkind und in Grab 6 ein Jugendlicher). Zudem zeigte sich bei den Langobarden in Italien, dass mit einem zeitlich früheren Einsetzen der vierteiligen Gürtelgarnituren gerechnet werden muss.¹³⁰ Ob das Ende der Separatgrablege von Niederstotzingen dann auf einen Glaubenswechsel – evtl. verbunden mit einer Verlagerung zur Kirche¹³¹ – schließen lässt oder mit politischen Ereignissen in Verbindung zu bringen ist,¹³² muss bislang offen bleiben.

Geschlechterrelation, Grabbau und Beigaben

Ungewöhnlich ist das deutlich ungleiche Geschlechterverhältnis auf dem Friedhof von Niederstotzingen, auf dem mehrheitlich Männer und Knaben beigesetzt wurden. Lediglich in zwei Gräbern deuten entsprechende Überreste auf die Bestattung weiblicher Individuen hin. In Grab 4 war ein Kind von ca. 5 Jahren bestattet, dem Perlen und ein goldener Fingerring mitgegeben worden waren. In dem großen Kammergrab 7 fanden sich nur noch geringe Knochen- und frauentypische Beigabenreste. Die Kammer wirkte so gründlich geräumt, dass eine Translation der Toten anzunehmen ist, was durchaus für eine Verlegung der Sepultur zu einer Kirche sprechen könnte.

124 M. KNAUT, Ostwürttemberg im frühen Mittelalter. Grundlagen und Ziele der archäologischen Erforschung einer Fundlandschaft. Denkmalpf. Baden-Württemberg 19, 1990, 9–17 Abb. 1.

125 PAULSEN 1967 (Anm. 1).

126 H. AMENT, Fränkische Adelsgräber von Flonheim in Rheinhessen. German. Denkmäler Völkerwanderungszeit B 5 (Berlin 1970) 139 f. – A. BURZLER, Archäologische Beiträge zum Nobilifizierungsprozess in der jüngeren Merowingerzeit. Materialh. Bayer. Vorgesch. A 77 (Kallmünz/Opf. 2000).

127 PAULSEN 1967 (Anm. 1) 155. – AMENT 1970 (Anm. 126) 134.

128 J. WERNER, Rezension von E. ROFFIA (Hrsg.), *La Necropoli Longobarda di Trezzo sull'Adda. Ricerche di Archeologia Altomedievale e Medievale* 12/13 (Firenze 1986). *Germania* 65, 1987, 284–293, bes. 291.

129 J. WERNER, Rezension von PAULSEN 1967 (Anm. 1). *Germania* 51, 1973, 278–289 bes. 282. – U. KOCH, Das Reihengräberfeld bei Schretzheim. German. Denkmäler Völkerwanderungszeit A 13 (Berlin 1977) Tab. 1. – R. CHRISTLEIN, Die Alamannen – Archäologie eines lebendigen Volkes (?Stuttgart, Aalen 1979) 17 mit Abb. 7; 159 Nr. 264. – J. WERNER, Adelsgräber von Niederstotzingen bei Ulm und von Bokchondong in Südkorea. Jenseitsvorstellungen vor Rezeption von Christentum und Buddhismus im Lichte vergleichender Archäologie. Abhandl. Bayer. Akad. Wiss., phil.-hist. Kl. N.F. 100 (München 1988) 6 f. – U. KOCH, Der Ritt in die Ferne. Erfolgreiche Kriegszüge im Langobardenreich. In: *Die Alamannen. Ausstellungskatalog Stuttgart, Zürich, Augsburg* (Stuttgart 1997) 403–415 bes. 403 f.

130 WERNER 1987 (Anm. 128) 291.

131 PAULSEN 1967 (Anm. 1) 18. – WERNER 1973 (Anm. 129) 281. – Dagegen ders. 1988 (Anm. 129) 7.

132 KOCH 1997 (Anm. 129) 414.

Fünf der zehn Gräber (ohne Pferdebestattungen) besaßen bis zu 2,5 m breite Einbauten aus Holz. In zweien davon waren jeweils drei Krieger nebeneinander beigesetzt worden. Alle erwachsenen Männer des Friedhofs waren mit je einem zweischneidigen Langschwert ausgerüstet. In Grab 9 handelt es sich um eine Knauf ringspatha mit silbernem Knauf und einer Schwertperle aus Meerschmaum mit goldenem, cloisonnierten Zierknopf. Aus demselben Grab stammt eine Lanze mit aufwändiger Verzierung. Drei Gräber enthielten Bronzegefäße.

Während das älteste Grab (Grab 9), in dem ein (spät)maturer Mann bestattet war, bzgl. seiner Ausstattung deutliche Beziehungen zum fränkischen Reich erkennen lässt,¹³³ fällt bei den nachfolgend angelegten Gräbern der hohe Anteil von Funden auf, die aus dem italischen Raum stammen. Diese Objekte wurden zunächst als Zeugnisse für alamannisch-awarische Kontakte gewertet.¹³⁴ Es zeigte sich aber bald, dass die entsprechenden Funde durch byzantinische und langobardische Vermittlung in das Gebiet nördlich der Alpen gelangten.¹³⁵

In diesem Zusammenhang sind zuerst der eiserne Lamellenhelm sowie der eiserne Lamellenpanzer aus dem bedauerlicherweise stark gestörten Grab 12 zu nennen. Am Nasenschutz des Helmes fand sich noch ein festkorrodiertes Stück eines Seidenstoffs.¹³⁶ Der einzigartige Gürtel mit Silberbeschlägen, die – wohl nordalpin ergänzte – Riemenzunge mit Runeninschrift¹³⁷ und der Kopfzaum mit silbernen Pressblechbeschlägen mit byzantinischer Ornamentik aus Grab 3A gelangte ebenfalls aus dem mediterranen Raum nach Niederstotzingen. Aus Grab 6 deuten der Spathagurt, das Zaumzeug und die Stoßlanze auf eine Herkunft aus dem langobardischen Italien. In diesem Kontext ist besonders bemerkenswert, dass auch die drei auf dem Gräberfeld bestatteten Pferde morphologische Schädelmerkmale aufweisen, die auf „Kreuzungsprodukte orientaler Pferde mit plumperen Tieren“ hinweisen.¹³⁸

Die deutlichen, chronologisch relativ eng begrenzten Kontakte zum italischen Raum finden sich nicht nur in Niederstotzingen. Sie sind geradezu charakteristisch für den gesamten südwestdeutschen Raum und werden als „langobardischer Horizont“ beschrieben.¹³⁹ Dabei gelten gerade die Funde aus Niederstotzingen häufig als Belege für die Teilnahme der dort Bestatteten an den fränkisch-langobardischen Auseinandersetzungen in Italien im späten 6. Jahrhundert und werden die mediterranen Objekte als Teile aus den Tributzahlungen interpretiert.¹⁴⁰ J. DRAUSCHKE hat jedoch kürzlich zur Vorsicht gemahnt,¹⁴¹ denn sowohl das Fehlen vergleichbarer italischer Funde westlich des Rheins, mithin im Umfeld des austrasischen Königshofes, als auch das Auftreten dieser Funde erst Jahrzehnte nach den fränkisch-langobardischen Kriegen (585–591) in den Gräbern der *Alamannia* widersprechen dieser Interpretation. Gleichwohl sind die deutlichen Beziehungen der in Niederstotzingen beigesetzten Personen zum italischen Langobardenreich unverkennbar.

Weitergehende Deutungsmöglichkeiten

Der kleine Friedhof von Niederstotzingen wird als Bestattungsort eines Straßenpostens¹⁴² bzw. der Familie eines Amtsträgers des fränkischen Königs¹⁴³ interpretiert. Obwohl seit dem ausgehenden

133 KOCH 1997 (Anm. 129) 404–407.

134 PAULSEN 1967 (Anm. 1) 154–156.

135 WERNER 1973 (Anm. 129) 284–287.

136 H.-J. HUNDT, Die Textilfunde. In: PAULSEN 1967 (Anm. 1) Bd. II, 7–20 bes. 13; 16; 19.

137 K. DÜWEL, Niederstotzingen § 2: Runologisches. In: RGA² 21 (Berlin, New York 2002) 194.

138 KLEINSCHMIDT 1967 (Anm. 3) 39.

139 Vgl. ST. KEIM, Kontakte zwischen dem alamannisch-bajuwarischen Raum und dem langobardenzeitlichen Italien. Internat. Arch. 98 (Rahden/Westf. 2007). – Dazu G. GRAENERT, Rezension von KEIM 2007 in: Germania 88, 2010, 527–531.

140 Zuletzt KOCH 1997 (Anm. 129) mit weiteren Literaturhinweisen.

141 J. DRAUSCHKE, Zwischen Handel und Geschenk. Studien zur Distribution von Objekten aus dem Orient, aus Byzanz und aus Mitteleuropa im östlichen Merowingerreich. Freiburger Beitr. Arch. u. Gesch. z. ersten Jt. 14 (Rahden/Westf. 2011) 232–235.

6. Jahrhundert in der *Alamannia* an mehreren Orten Separatnekropolen entstehen,¹⁴⁴ bleibt Niederstotzingen aber aufgrund des ungleichen Geschlechterverhältnisses, der kurzen Nutzung sowie seiner unverkennbaren Bezüge zum Langobardenreich einzigartig. Blickt man allerdings nach Italien, wohin sich zahlreiche Bezüge im Fundmaterial ausmachen lassen, so findet sich zumindest in Trezzo sull'Adda (Provinz Milano, I) ein vergleichbar ‚strukturierter‘ Bestattungsplatz.¹⁴⁵ Dort stießen die Ausgräber auf fünf Männergräber des 7. Jahrhunderts mit reichen Beigaben, drei davon mit goldenen Siegelringen. Es handelte sich wohl um „hohe Würdenträger und Beauftragte des langobardischen Königs“,¹⁴⁶ die hier an einem verkehrstopographisch bedeutenden Ort stationiert waren.

Darüber hinaus ist die Sepultur von Niederstotzingen immer wieder auch bei Diskussionen im Rahmen religionsgeschichtlicher Fragen herangezogen worden. Dazu boten die zwei Dreifachbestattungen Grab 3 und Grab 12 ebenso Anlass wie die beiden Pferdegräber 8 und 11, letzteres mit zwei Tieren. Die Pferdegräber wurden u. a. aufgrund jüngerer Schriftquellen und eines interkulturellen Vergleiches im Zusammenhang mit dem Ritt nach Walhall interpretiert¹⁴⁷ und gleichzeitig daraus geschlussfolgert, dass die Vorstellung von Walhall schon über drei Jahrhunderte vor der Wikingerzeit existierte.¹⁴⁸

Von großer Bedeutung ist die Interpretation der beiden Dreifachgräber (Grab 3 und 12) auch in anderer Hinsicht. Da Letzteres in neuerer Zeit teilweise zerstört wurde, bildet dabei Grab 3 den Schwerpunkt einer Diskussion, die Bezug auf die Beigaben nimmt. R. CHRISTLEIN hat den Mann 3C aufgrund der bei ihm angetroffenen Halfterkette als Marschalk, den Mann 3B wegen eines Trinkhornbeschlages als Mundschenk und den Mann 3A als Gefolgsherren angesprochen.¹⁴⁹ Die genannten „Ämter“ spielten am fränkischen Hof eine große Rolle. Ihre Übernahme im frühmittelalterlichen Totenzeremoniell findet sich sonst nur noch im Bootskammergrab von Haithabu.¹⁵⁰ Beide Gräber – Haithabu und Niederstotzingen – werden daher häufig als archäologischer Nachweis für eine Totenfolge gewertet.¹⁵¹ Jüngst hat allerdings H. STEUER die Mehrfachbestattungen von merowingerzeitlichen Kriegerern zusammenfassend analysiert und aufgrund der häufig nachgewiesenen Kampfverletzungen die Bestatteten als „die Getöteten einer Partei einer Fehde“ interpretiert.¹⁵² Da am Niederstotzinger Skelettmaterial jedoch keine eindeutigen Hinweise auf einen gewaltsamen Tod zu finden sind, bestehen aber weiterhin auch andere Möglichkeiten, die gleichzeitige Bestattung dreier Krieger zu interpretieren.¹⁵³ Der im Rahmen der Nachuntersuchung am dritten Halswirbel von Individuum 3B vorgefundene Defekt scheint eher in teilsprödem Zustand (also postmortal) entstanden zu sein, alle anderen Verletzungen sind verheilt.

142 PAULSEN 1967 (Anm. 1) 151–157.

143 KOCH 1997 (Anm. 129).

144 BURZLER 2000 (Anm. 126).

145 ROFFIA 1986 (Anm. 128) – WERNER 1987 (Anm. 128). – Vgl. neuerdings auch S. LUSUARDI SIENA/C. GIOSTRA (Hrsg.), *Archeologia Medievale a Trezzo sull'Adda. Contributi di Archeologia 5* (Milano 2012).

146 WERNER 1987 (Anm. 128) 287.

147 WERNER 1988 (Anm. 128) 9.

148 Ebd. 11 f.

149 CHRISTLEIN 1979 (Anm. 129) 59 f. Taf. 13.

150 D. ELLMERS, Fränkisches Königszeremoniell auch in Walhall. *Beitr. Schleswiger Stadtgesch.* 25, 1980, 115–126. – Zuletzt E. WAMERS, König im Grenzland. Neue Analyse des Bootkammergrabes von Haithabu. *Acta Arch. (Kopenhagen)* 65, 1994, 1–56 bes. 32–56.

151 CHRISTLEIN 1979 (Anm. 129) 59 f.; 159 Nr. 264. – WERNER 1988 (Anm. 129) 8 f.

152 H. STEUER, Archäologische Belege für das Fehdewesen während der Merowingerzeit. In: U. LUDWIG/T. SCHILP (Hrsg.), *Nomen et Fraternitas* [Festschrift für Dieter Geuenich]. *RGA Ergb.* 62 (Berlin, New York 2008) 343–362. – S. BRATHER, Memoria und Repräsentation. Frühmittelalterliche Bestattungen zwischen Erinnerung und Erwartung. In: S. BRATHER/D. GEUENICH/C. HUTH (Hrsg.) *Historia archaeologica* [Festschrift für Heiko Steuer zum 70. Geburtstag]. *RGA Ergbd.* 70 (Berlin, New York 2009) 247–284 bes. 261.

153 H. LÜDEMANN, Mehrfachbelegte Gräber im frühen Mittelalter. Ein Beitrag zum Problem der Doppelbestattungen. *Fundber. Baden-Württemberg* 19/1, 1994, 421–589. – SCHNEIDER 2008 (Anm. 19) 16–19.

Die größte Aufmerksamkeit erregten aber zweifellos die von M. ZELLER vorgelegten, völlig unerwarteten Ergebnisse ihrer molekulargenetischen Analysen,¹⁵⁴ wonach es sich bei dem Individuum 3C – trotz reicher Waffenbeigabe – um eine Frau handeln würde. Diese ‚Sensation‘ machte in der Fachliteratur schnell die Runde,¹⁵⁵ bot sie doch nicht nur einen bemerkenswerten neuen Diskussionsansatz, sondern hatte darüber hinaus den Charme, lange Zeit tradierte Forschungsmeinungen zu widerlegen. Es offenbarte sich jedoch ein Dilemma genereller Art: Die rasch fortschreitenden Methoden der Naturwissenschaften liefern zwar enorm wichtige Ergebnisse, ohne die eine moderne Archäologie unvorstellbar wäre. Gleichzeitig kann aber kaum ein Archäologe alle diese Ergebnisse in ausreichendem Maße überprüfen oder auch nur einer kritischen Bewertung unterziehen.¹⁵⁶ Dennoch (oder gerade deswegen?) halten Archäologen die Naturwissenschaften oftmals anscheinend für unfehlbar, da deren weiterentwickeltes Instrumentarium beweisbare Lösungen zu bieten scheint. Es ist erstaunlich, wie schnell Archäologen bereit sind ihre eigenen Ergebnisse zu verwerfen, wenn die naturwissenschaftlichen Untersuchungen abweichende Resultate erbringen. Der Reiz des modernen, interdisziplinären Arbeitens setzt häufig die kritische Auseinandersetzung oder auch nur die Diskussion der gewonnenen Daten außer Kraft. Damit soll keinesfalls ein Beharren auf archäologischen Ergebnissen eingefordert werden, sondern ein Reflektieren der Ergebnisse beider Disziplinen.¹⁵⁷ Und: mit Waffen bestattete Frauen hat es in der Merowingerzeit vermutlich durchaus gegeben – sie stellen allerdings eine absolute Ausnahme dar.

Ansätze zur Binnengliederung?

Das Gräberfeld von Niederstotzingen ist mit 14 Bestattungen in zehn Gräbern (plus drei Pferde in den Gräbern 8 und 11) zu klein, um aussagekräftige Gruppierungen vorzunehmen. Chronologisch lässt sich zwar eine ältere Phase mit mehrteiligen (Grab 2, 3B, 3C, 12A, 12B/C), z. T. pilzzellentauschierten (Grab 1, 9, 12B/C) Gürtelgarnituren von einer jüngeren mit vierteiligen Gürtelgarnituren (Grab 3A, 5, 6) unterscheiden. Dass in Grab 3 jedoch beide Gürtelmoden vertreten sind, verdeutlicht deren zeitliche Überschneidung. Die Gräber 4 und 7 können aus Mangel an entsprechenden Fundstücken nicht datiert werden. Grab 10 gehört zweifellos zu den ältesten Gräbern. U. KOCH hat diese erste Phase anhand der Spathagarnituren noch unterteilt in eine älteste (Grab 9, 10, 12) und die nächste Phase (Grab 1, 3B/C).¹⁵⁸ Rechtliche Beziehungen im Sinne von Gefolgsherr, Marschall, Mundschenk oder Gefolgsmann sind nur wahrscheinlich zu machen. Die Gruppenbildungen, die sich bei den naturwissenschaftlichen Untersuchungen v. a. bzgl. der Sonderstellung von Grab 3B und 10 abzeichnen, sind im archäologischen Material nicht zu erkennen.

D. Q.

Zusammenfassung

Die Nachuntersuchung der menschlichen Skelettreste aus dem frühmittelalterlichen Separatfriedhof von Niederstotzingen hat gezeigt, dass diese im Lichte neuerer Methoden erheblich mehr Informationen zu liefern vermögen, als bisher verfügbar sind (vgl. Abb. 9). Neben der Präzisierung einzelner

154 ZELLER 2000 (Anm. 11) 113 ff.

155 STEUER 2008 (Anm. 152) 347; 361. – BRATHER 2009 (Anm. 152) 261 mit Abb. 4. – GUT 2010 (Anm. 2) 133 f. – SCHNEIDER 2008 (Anm. 19) 13f. – DERS. 2010 (Anm. 16). – GÄRTNER 2012 (Anm. 16) 163.

156 Vgl. M.K.H. EGGERT, Die fremdbestimmte Zeit: Überlegungen zu einigen Aspekten von Archäologie und Naturwissenschaft. *Hephaistos* 9, 1988, 43–59.

157 Vgl. z.B. als ‚Klassiker‘ M. GEBÜHR/J. KUNOW, Der Urnenfriedhof von Kemnitz, Kr. Potsdam-Land. *Zeitschr. Arch.* 10, 1976, 185–222 bes. 189–191.

158 KOCH 1997 (Anm. 129) 403 f.

Alters- und Geschlechtsdiagnosen sowie einer detaillierten Ansprache von Krankheitsbefunden und anatomischen Besonderheiten und zusätzlichen Messwerten stehen nun eine Reihe bedeutsamer Erkenntnisse im Raum, die den Aussagewert dieser kleinen – aufgrund ihrer exzeptionellen Beifunde ohnehin schon weithin bekannten – Nekropole noch erweitern und die zukünftige archäologische Diskussion in mancherlei Hinsicht weiter beflügeln werden.

Die Durchsicht des Skelettmaterials ergab, außer gewissen Fehlbeständen und im Laufe der vergangenen Jahrzehnte erfolgten Fehlsortierungen, dass vereinzelte Knochenreste nicht zu den bislang bekannten dreizehn Personen gehören. Demnach sind in Form von Streuknochen mindestens drei weitere Individuen vertreten, darunter eine Frau aus der Füllerde von Grab 12 (Teilskelett III) sowie ein Teilskelett aus Grab 9. Sie dokumentieren ältere Grabstätten, die bereits vor dem Belegungsbeginn des Separatfriedhofs auf dem untersuchten Areal angelegt worden waren.

Auf der Individualebene ist hervorzuheben, dass sich die beiden Männer 3B und 10 sowohl hinsichtlich ihrer Strontium-Isotopendaten als auch mit Blick auf ihre enthesialen Veränderungen gegenüber allen übrigen Männern herausheben. Sie können innerhalb des vorliegenden Ensembles zweifelsfrei als fremd eingestuft werden und zeigen eine ‚gelebte Kriegeridentität‘ und könnten somit vielleicht als Söldner anzusprechen sein. Den (wahrscheinlich) vor Ort aufgewachsenen Männern hat man ihre Waffen demnach eher aus Prestige Gründen aufgrund ihrer sozialen Stellung mit ins Grab gegeben. Dieser Unterschied war in Niederstotzingen aber offenbar kein Kriterium für eine getrennte Beisetzung, 3B war zusammen mit zwei weiteren Individuen, der Mann aus Grab 10 in einem Einzelgrab bestattet worden. Als Detail am Rande sei festgehalten, dass die beiden Krieger – bezogen auf den Mittelwert der Gesamtgruppe – unterdurchschnittlich groß waren.

Mit Hilfe der neuen, mehrfach abgesicherten, DNA-Analysen können die Ergebnisse der molekulargenetischen Untersuchungen aus dem Jahr 2000 widerlegt werden: Bei Individuum 3C handelt es sich nicht um eine Frau und es bestehen auf der mütterlichen Linie auch keine verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen den drei in Grab 3 beigesetzten Personen. Letzteres gilt ebenso für die drei Männer aus Grab 12. Bei der Anlage einer Mehrfachbestattung spielte eine solche familiäre Verbindung zwischen den Verstorbenen in Niederstotzingen also keine entscheidende Rolle. Daneben weisen die aktuellen DNA-Analysen allerdings zwei Kontingente aus, die jeweils die gleiche Haplogruppe aufzeigen. Demnach gehören die Individuen 1, 3A, 4 und 5 mit Haplogruppe K in eine mütterliche Verwandtschaftsline und die beiden Männer 9 und 12B in eine andere mit Haplogruppe X. Alles in allem konnten in dem vorliegenden Ensemble bei 11 Individuen sieben verschiedene Haplogruppen nachgewiesen werden, was in Anbetracht der kleinen Gruppengröße auf eine relativ heterogene Zusammensetzung der matrilinearen Abstammungsverhältnisse schließen lässt.

Eine Korrelation der anthropologischen, archäometrischen und molekulargenetischen Ergebnisse mit einer Feinchronologie der nur wenige Jahrzehnte genutzten Adelsgrablege ist lediglich in sehr begrenztem Rahmen möglich. So wird die Grablege bisweilen in ein bis zwei Generationen untergliedert. Andere Ansätze zur Datierung der einzelnen Bestattungen haben jedoch ergeben, dass sich zwar ein älterer von einem jüngeren Horizont absetzen lässt, in Grab 3 allerdings beide Zeitstufen gemeinsam in Erscheinung treten. Als die unstrittig ältesten Gräber gelten Grab 9, 10 und 12. Nur wenig jünger sind wohl Grab 1 und 3B/C und die jüngste Belegungsphase repräsentieren die Gräber 5 und 6.

Bezieht man hier die DNA-Analysen mit ein, lässt sich Folgendes vermuten: Da 4 und 5 nicht nur räumlich nahe beieinander liegen sondern den gleichen Haplotyp (K) aufweisen, könnte auch das Kind aus Grab 4 mit 5 und 6 in einer engeren Verbindung stehen. Alle drei gehören zudem in die Gruppe derjenigen, die einen höheren Strontiumisotopen-Level aufweisen. Bemerkenswert ist immerhin, dass der Haplotyp K offenbar über den gesamten Belegungszeitraum hinweg präsent ist und damit eine gewisse Kontinuität im Genfluss darstellt, während X ausschließlich in den ältesten Gräbern (9 und 12B) auftaucht. Tendenziell scheinen die niedrigeren Strontiumwerte eher den älteren, die höheren eher den jüngeren Gräbern zugeordnet werden zu können. Ob sich darin jedoch tatsächlich eine (graduelle) Veränderung hinsichtlich der Ernährungsgrundlage im Laufe der Nutzungsdauer des Niederstotzinger Separatfriedhofs zu erkennen gibt, muss offen bleiben.

Abbildungsnachweis

Abb. 1: LAD Esslingen; Abb. 2 u. 3: J. WAHL, LAD Konstanz; Abb. 4: C. KNIPPER (Anm. 103); Abb. 5–7: T. D. PRICE; Abb. 8 u. 9: F. MAIXNER.

Schlagnwortverzeichnis

Niederstotzingen; Frühmittelalter; Separatfriedhof; Waffenbeigabe; Anthropologie; Metrik; Pathologie; Enthesien; Körperhöhen-schätzung; DNA-Analyse; Strontiumisotopen.

Anschriften der Verfasser

Prof. Dr. JOACHIM WAHL
Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart
Arbeitsstelle Konstanz, Osteologie
Stromeyersdorfstraße 3
78467 Konstanz
E-Mail: Joachim.Wahl@rps.bwl.de

Prof. Dr. KATERINA HARVATI-PAPATHEODOROU, MICHAEL FRANCKEN M. A.
Eberhard Karls Universität
Mathematisch-naturwissenschaftliche Fakultät
Ur- und Frühgeschichte und Archäologie des Mittelalters
Paläoanthropologie
Rümelinstraße 23
72070 Tübingen
E-Mail: Katerina.Harvati@uni-tuebingen.de; Michael.Francken@uni-tuebingen.de

Dr. FRANK MAIXNER, Dr. MI-RA KIM, NIALL O'SULLIVAN M.Sc., VALENTINA COIA Ph.D.,
GIOVANNA CIPOLLINI Ph.D., Priv.-Doz. Dr. ALBERT ZINK
Institut für Mumien und den Iceman
European Academy of Bozen, EURAC research
Drususallee/Viale Druso 1
39100 Bozen/Bolzano
Italien
E-Mail: Frank.Maixner@eurac.edu; Albert.Zink@eurac.edu

Prof. T. DOUGLAS PRICE Ph.D.
Laboratory for Archaeological Chemistry
1180 Observatory Drive
Madison, Wisconsin 53706
U. S. A.
E-Mail: tdprice@wisc.edu

Priv.-Doz. Dr. habil. DIETER QUAST M. A.
Römisch-Germanisches-Zentralmuseum
Forschungsinstitut für Archäologie
Ernst-Ludwig-Platz 2
55116 Mainz
E-Mail: quast@rgzm.de

Dr. NIVIEN SPEITH
School of Applied Sciences
Bournemouth University
Talbot Campus
Poole BH12 5BB
Dorset, UK
E-Mail: nspeith@bournemouth.ac.uk