

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie

Jahrgang
Volume 24

Heft
Fascicule 1



2018

Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie

Herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA). Publiziert seit 1995.

Unterstützt von der Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (SCNAT).

Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie

Edité par la Société Suisse d'Anthropologie (SSA). Publié depuis 1995.

Supporté par l'académie suisse des sciences naturelles (SCNAT).

Redaktion/Rédaction

Amelie Alterauge, Bern

Christina Papageorgopoulou, Komotini

Scientific Board

Kurt W. Alt, Krens

Carola Berszin, Konstanz

Jesper Boldsen, Odense

Thomas Böni, Zürich

David Bulbeck, Canberra

Joachim Burger, Mainz

Rethy Chhem, London, Ontario

Georges Descœudres, Zürich

Paolo Francalacci, Sassari

Birgit Großkopf, Göttingen

Gisela Grupe, München

Miriam Noël Haidle, Tübingen

Winfried Henke, Mainz

Estelle Herrscher, Marseille

Israel Hershkovitz, Tel Aviv

Bettina Jungklaus, Berlin

Ariane Kemkes, Scottsdale

Sandra Lösch, Bern

Christian Lanz, Solothurn

François Mariéthoz, Sion

Wolfgang Müller, London

Geneviève Perréard Lopreno, Genève

Sandra Pichler, Basel

Brigitte Röder, Basel

Hartmut Rothe, Göttingen

Bruce M. Rothschild, Youngstown

Carel van Schaik, Zürich

Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Ursula Wittwer-Backofen, Freiburg i. Br.

Erscheinungsweise/Fréquence de parution:

Das Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheint in der Regel zweimal pro Jahr (Frühjahr, Herbst). Beide Hefte bilden zusammen einen Band.

Le Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie paraît deux fois par an (printemps et automne). Deux cahiers constituent un volume.

Bezugsort/Abonnement:

<http://www.naturwissenschaften.ch/organisations/anthropologie/publications/bulletin>

Umschlag/Couverture:

Cimetière moderne de Saint-Laurent à Lausanne (Sophie Thorimbert: 73).

Herstellung/Impression:

Books4you, Brno, CZ

Jahrgang/Volume 24, Heft/Fascicule 1, 2018

Erscheinungsdatum/Parution: Juli/Juillet 2020

ISSN 1420-4835

Inhaltsverzeichnis / Table of contents

Originalarbeit / Original article

CHRISTINE COOPER, ULRIKE MAYR, SARAH LEIB

Das früh- und hochmittelalterliche Gräberfeld auf dem «Runda Böchel» in Balzers, Fürstentum Liechtenstein – eine vergleichende anthropologische Untersuchung
[The early and high medieval cemetery on the “Runda Böchel” in Balzers, Principality of Liechtenstein – a comparative anthropological investigation]

..... 3

Zusammenfassungen von Vorträgen an der SGA-Jahrestagung 2018 / Abstracts of lectures at the SGA annual meeting 2018

CHRYSSA BOURBOU

Diagnosis of pathological conditions in perinatal skeletal remains an impossible task? The case of Aventicum, Roman Switzerland (1st–3rd c. AD) 39

ESTELLE HERRSCHER

Understanding millet crop diffusion from Asia to Europe: the key region of Caucasus 41

MARCEL KELLER

The First and Second Plague Pandemic – What have we learned from ancient DNA? 43

INGA SIEBKE, ANJA FURTWÄNGLER, NOAH STEURI, JOHANNES KRAUSE, ALBERT HAFNER, SANDRA LÖSCH

Morphological Analyses of Late Neolithic human remains from Oberbipp 45

Zusammenfassungen von Vorträgen an der SGA-Jahrestagung 2019 / Abstracts of lectures at the SGA annual meeting 2019

CLAUDINE ABEGG, JOCELYNE DESIDERI, OLIVIER DUTOUR, MARIE BESSE

State of health of the Neolithic populations of Western Switzerland: what news from paleopathology? 47

MARIA KOLP-GODOY ALLENDE

Living under the rule of the Inkas: revealing diet, food behaviors, nutritional and health status of the Caringa people settled in Pueblo Viejo-Pucará (Peru) from a bioarchaeological approach 49

FRANCISCA ALVES-CARDOSO

A life beyond death? The “curious” case of the human remains incorporated into Contemporaneous Identified Osteological Collections 51

FELIX ENGEL, STEFAN SCHLAGER

RDFBones: A framework for the standardisation of osteological data 53

PIERRE INGOLD, GERHARD HOTZ, ANGELO GIANOLA

Der Meriansche Totenacker von 1779 bis 1833. Anthropologische Auswertung und archäologische Befunde Ausgrabung 1984/33 – Theodorskirchplatz 55

FOTIOS ALEXANDROS KARAKOSTIS, GERHARD HOTZ, VANGELIS TOURLOUKIS, KATERINA HARVATI

New light into Neanderthal lifestyle: Elucidating the evolution of human behavior based on a uniquely documented skeletal sample 57

Inhaltsverzeichnis / Table of contents

Zusammenfassungen von Vorträgen an der SGA-Jahrestagung 2019 / Abstracts of lectures at the SGA annual meeting 2019 (continued)

MARIANNE KUPETZ

Zu den Moorleichen am Landesmuseum für Natur und Mensch Oldenburg (Niedersachsen): ausgewählte Funde und ihre Forschungshistorie 59

CORA LEDER, LAURA RINDLIBACHER

Anthropologische Untersuchungen von Skeletten aus dem Kreuzgarten des ehemaligen Barfüsserklosters – Erste Einblicke in das Bestattungskollektiv unter dem Basler Stadtcasino 61

GABRIELA MANI-CAPLAZI, GERHARD HOTZ, URSULA WITTWER-BACKOFEN, WERNER VACH

Measuring incremental line width and appearance in the tooth cementum of recent and archaeological human teeth to identify irregularities 63

GENEVIÈVE PERRÉARD LOPRENO, NEGAHNAZ MOGHADDAM, CHRISTINE BRUGUIER, PIA GENET, LUCIE STEINER, CHRISTIAN DE REYNIER

Autopsy at the beginning of the 19th century? The case of a Prussian army general (1752–1830) 65

LAURA RINDLIBACHER, MARCO BERNASCONI, ELIAS FLATSCHER, CLAUDIA GERLING, SIMON GRABER, BEN KRAUSE-KYORA, PETER ROTH, SANDRA PICHLER

Über Leichen gehen – Das interdisziplinäre Projekt «Frühneuzeitliche Bestattungen im Basler Stadtcasino» 67

JONAS SCHNEIDER, FRANCESCO BERETTA, LAMBERT KANSY, DAVID KNECHT, GERHARD HOTZ

HISB – eine webbasierte kollaborative Plattform an der Schnittstelle zwischen Natur- und Geisteswissenschaften 69

ALICIA SILIÉZAR, CLAUDIA GERLING, CORINA KNIPPER, SABINE REINHOLD, NATALIJA BEREZINA, ALEXEJ KALMYKOV, ANDREJ BELINSKI, SVEND HANSEN, SANDRA L. PICHLER

Isotopenanalysen zur Rekonstruktion der Ernährungsweise bronzezeitlicher Individuen aus Kurgan 2, Ipatovo, Russland 71

SOPHIE THORIMBERT

Le cimetière moderne de Saint-Laurent à Lausanne (Parc de la Brouette) 73

VIERA TRANCIK PETITPIERRE, RETO MARTI, CHRISTOPH WALSER, HOLGER WITTIG

Zwei Skelette mit Hinweisen auf Tötungsdelikte (10. Jh. und 14.–17. Jh.) 75

Reports

LARA INDRA

Identifying the Remains of Migrants from a Shipwreck Disaster: a Forensic Anthropology Internship at the LABANOF in Milan, Italy 77

ALICIA SANCHEZ-MAZAS, ANNE MAYOR

Peopling history of Africa: a multidisciplinary perspective 81

Das früh- und hochmittelalterliche Gräberfeld auf dem «Runda Böchel» in Balzers, Fürstentum Liechtenstein – eine vergleichende anthropologische Untersuchung

The early and high medieval cemetery on the “Runda Böchel” in Balzers, Principality of Liechtenstein – a comparative anthropological investigation

CHRISTINE COOPER^{1*}, ULRIKE MAYR¹, SARAH LEIB¹

¹*Amt für Kultur, Abteilung Archäologie, Triesen, Fürstentum Liechtenstein*

**Korrespondierende Autorin*

Zusammenfassung

1980 und 1981 wurde in Balzers, Fürstentum Liechtenstein, auf dem Runda Böchel ein frühmittelalterliches Gräberfeld entdeckt und ausgegraben. Im Rahmen einer Neuuntersuchung der Skelette wurden die damaligen Erkenntnisse ergänzt und überprüft. Ziel war es, mittels einer vergleichenden Untersuchung der 90 Skelette sowie Streufunde Aussagen über die damalige Bevölkerung, ihren Gesundheitszustand und ihre Lebensbedingungen zu gewinnen. Neue Radiokarbondatierungen sowie die Bestattungssitten und Funde verweisen auf einen Friedhof der einheimischen romanischen Bevölkerung mit einer Belegungszeit vom 5.–11. Jh. Die Befunde zur Demografie ergeben das Bild einer natürlich gewachsenen Bevölkerung. In Balzers ist ebenfalls das in frühmittelalterlichen Friedhöfen häufig dokumentierte Kleinkinderdefizit festzustellen. Die degenerativen Veränderungen von Wirbelsäule und grossen Gelenken entsprechen dem aufgrund der Altersverteilung zu erwartenden Bild und lassen keine besonderen Belastungen erkennen. Die Prävalenz von Stressmarkern, Frakturen und am Knochen erkennbaren Infektionskrankheiten ist unauffällig. Wenige Hiebverletzungen belegen gelegentliche bewaffnete Auseinandersetzungen. Einige pathologische Veränderungen dürften auf Tuberkulose zurückzuführen sein, ansonsten fehlen Anzeichen von Infektionskrankheiten. Mangelkrankungen wie Skorbut oder Rachitis wurden nicht festgestellt. Die recht hohen Körperhöhenmittelwerte bewegen sich im Rahmen ähnlich datierter Vergleichsgruppen. In ihrer Gesamtheit deuten die Ergebnisse relativ günstige Lebensbedingungen an.

Stichworte: Frühmittelalter, Gräberfeld, Paläopathologie

Abstract

In the early 1980s, an early medieval cemetery was discovered and excavated on the Runda Böchel in Balzers, Principality of Liechtenstein. A new examination of the skeletons was undertaken to supplement and check the previous results. The aim was to obtain insights into the population, their state of health and their living conditions by means of a comparative investigation of the 90 skeletons and commingled bones. New results of radiocarbon dating as well as the burial customs and objects show that the cemetery could be assigned to the local Romanic population and was in use from the 5th–11th century. The demographic composition points to a normal population sample and is, like many early medieval assemblages, characterized by a lack of neonates and infants. The degenerative changes of the spine and joints correspond to what would be expected considering the demographic composition and do not reveal any special physical burdens. The prevalence of stress markers, fractures and infectious diseases recognizable in skeletal remains is unremarkable. Few sharp force injuries prove occasional interpersonal violence. Some pathological changes may be due to tuberculosis, but otherwise there are no skeletal markers of infectious diseases. Deficiency diseases such as scurvy or rickets were not found and the mean stature is rather high but similar to the findings in early medieval reference groups. Overall, the results indicate relatively favourable living conditions.

Keywords: Early Middle Ages, Cemetery, Palaeopathology

Einleitung

Balzers im Frühmittelalter

Balzers lag an einer vermutlich befahrbaren Strasse aus römischer Zeit, die aus dem süddeutschen Raum zu verschiedenen Alpenübergängen führte. Spätestens ab der Jungsteinzeit ist mit einer Siedlung zu rechnen. Während der römischen Herrschaft entsteht im Gemeindegebiet ein kleiner *Vicus* oder eine *Mansio* (Raststation). Im Churrätischen Reichsgutsurbar (ca. 842 n. Chr.) ist für Balzers eine *Curtis* namens Palazoles verzeichnet, also ein Hofverband, der das Besitzzentrum einer Grundherrschaft bildete (Grüniger 2001; Kaiser 1998). Zur dieser gehörten zwei Kirchen samt Zehent und fünf Hufen (abhängige Bauernhöfe), Ackerland, Wiesen, Weinberge, zwei Mühlen, zwei Almen sowie ein Wald (Grüniger 2001). Einzelheiten zum Aufbau einer *Curtis* sind durch die Beschreibung des Besitzes von Bischof Tello in Sagogn (8. Jahrhundert) bekannt (Grüniger 2001; Kaiser 1998). Im Zentrum dieser Siedlung stand das zweistöckige Herrenhaus mit beheizbaren Räumen, Küche und Bad und Nebengebäude wie Scheunen, Vorratsräume und Speicher. In unmittelbarer Nähe befanden sich Obst- und Gemüsegärten sowie Weinberge und Äcker. Das Weideland verteilte sich von der Ebene beim Dorf bis auf die Hochlagen in 2000 m. ü. M. Vom Haupthof in Sagogn waren mindestens 28 unfreie Bauern mit ihren Familien abhängig (Kaiser 1998). Auf den Äckern wurde vornehmlich Weizen und Hafer angebaut (Kaiser 1998). Weitere Nachweise für die in unserem Gebiet angebauten Nutzpflanzen lieferte ein abgebranntes Lager von Wintergetreide aus der frühmittelalterlichen Siedlung auf dem Ochsenberg bei Wartau (SG). Diese lag in Sichtweite zum Gräberfeld und auch zur *Curtis* in Balzers auf der westlichen Rheinseite. Der Vorrat vom Ochsenberg enthielt vorwiegend Gerste, daneben Hafer und Hirse sowie Erbsen, Ackerbohnen, Hasel- und Walnüsse (Schoch 2001). In den Obstgärten dieser Epoche wuchsen vor allem Äpfel, Birnen und Nüsse. Fischteiche wurden häufig als zusätzliche Einkommensquelle bei Mühlen angelegt. In den Wäldern wurde Schweinemast betrieben und aus der Milch von Rindern, Schafen und Ziegen wurden Käse und Butter hergestellt (Grüniger 2001; Kaiser 1998). Die Tiere verbrachten vermutlich wie auch heute noch den Sommer auf den Maiensässen und Almen. Eine solche Lebensweise wurde für die frühmittelalterlichen Einwohner von Volders (Nordtirol) mittels der Untersuchung stabiler Isotopen nachgewiesen. Ein Teil der Männer und Frauen lebte und arbeitete über längere Zeiträume in höher gelegenen Gebieten. Nicht nur die Tiersommerung sondern auch die Heuernte und der

Abbau von Erzen und anderen Rohstoffen könnten Gründe für den Aufenthalt in der Höhe gewesen sein (McGlynn 2007).

Die Ausgrabung auf dem Runda Böchel

Beim Runda Böchel handelt es sich um einen 26 m hohen Hügel im Dorfteil Mäls in der Gemeinde Balzers, Fürstentum Liechtenstein (Abb. 1, Abb. 2). Er ist durch einen kleinen Sattel mit dem mächtigen, 50 m hohen Felskopf verbunden, auf dem die Burg Gutenberg thront. Spätestens seit der Bronzezeit wurde er als Bestattungsort genutzt (Abb. 3; Bill 1983, 1985; Gurtner 2004; Lörcher 2005). Da eine Weinbau-genossenschaft auf neu terrassierten Flächen am Schlossthügel der Burg Gutenberg und am Runda Böchel Reben anpflanzen wollte, war dies 1980 der Anlass zu einer Sondierung. Dabei wurde ein bis dahin unbekannter frühmittelalterlicher Friedhof (archäologischer Fundortcode 0114) angeschnitten. Die Bestattungen lagen in geringer Tiefe vor allem in Felsmulden, die mit Sediment gefüllt waren. Sie waren auf fünf Bestattungsbezirke (Kuppe, Nord, Ost, Süd, West) verteilt. Für die archäologischen Befunde und Funde sei im Wesentlichen auf die Erstpublikation verwiesen (Bill und Etter 1981).

Fragestellungen

Die Ergebnisse der archäologischen und anthropologischen Untersuchungen wurden bereits 1981 publiziert (Bill und Etter 1981). Die damaligen anthropologischen Daten wurden grösstenteils nur in situ erhoben. Sie genügen dem heutigen Wissens- und Forschungsstand nicht mehr, weshalb eine Neubearbeitung der Skelette erfolgte. In dieser Arbeit werden systematisch erhobene Daten zu den Bestattungssitten sowie zur Demografie, zur Körperhöhe und zur Paläopathologie vorgelegt und mittels einer vergleichenden Untersuchung vor dem Hintergrund neu durchgeführter Radiokarbon-datierungen interpretiert. Ein weiteres Ziel war es, die Aussagen der Ausgräber zur Belegungszeit und zur Identität der Bestatteten zu überprüfen.

Material und Methoden

Bei der Sichtung der Knochen wurde festgestellt, dass sie mit Ausnahme der Schädel noch mit Erde behaftet und stark fragmentiert waren. Daher mussten sie zunächst gereinigt und rekonstruiert werden. Im Laufe dieser Arbeiten wurden zwischen den menschlichen

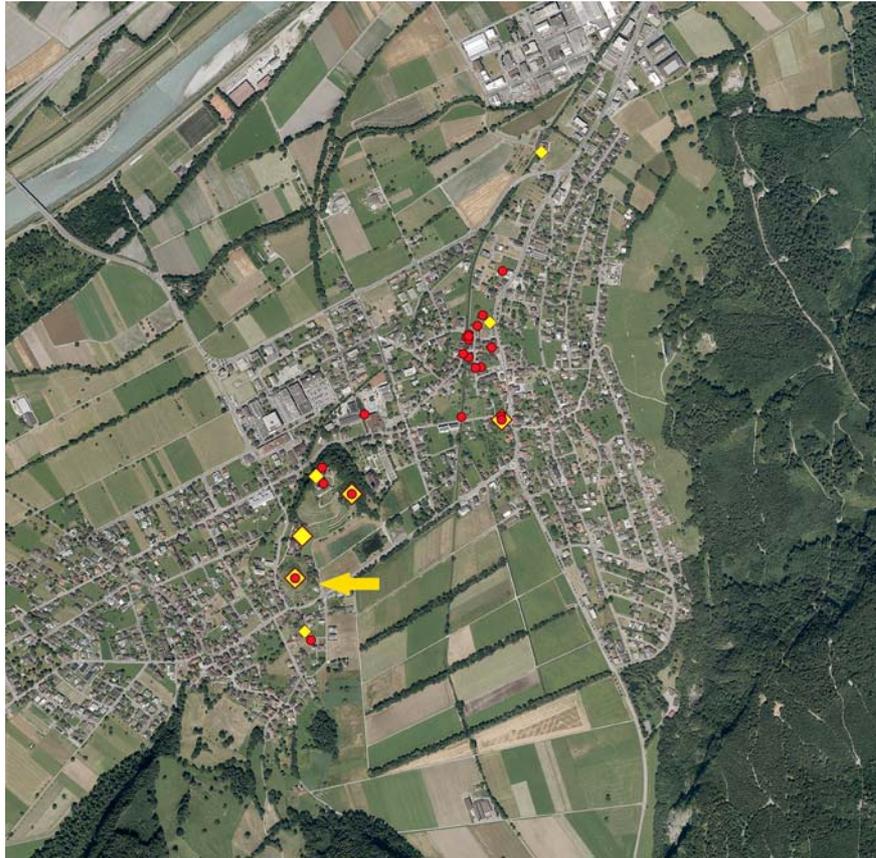


Abb. 1. Balzers. Kartierung der römischen (rot) und frühmittelalterlichen (gelb) Fundstellen (Pfeil: Runda Böchel).



Abb. 2. Balzers, Runda Böchel (1) und Schlosshügel Burg Gutenberg (2), Flugaufnahme von 2002, Ansicht von Westen.



Abb. 3. Balzers, Runda Böchel und Schlosshügel Burg Gutenberg: Lokalisation der Bestattungen unterschiedlicher Zeitstellung. Bronzezeitliche (orange) und eisenzeitliche (grün) Brandbestattungen, früh- und hochmittelalterliche Körpergräber (rot).

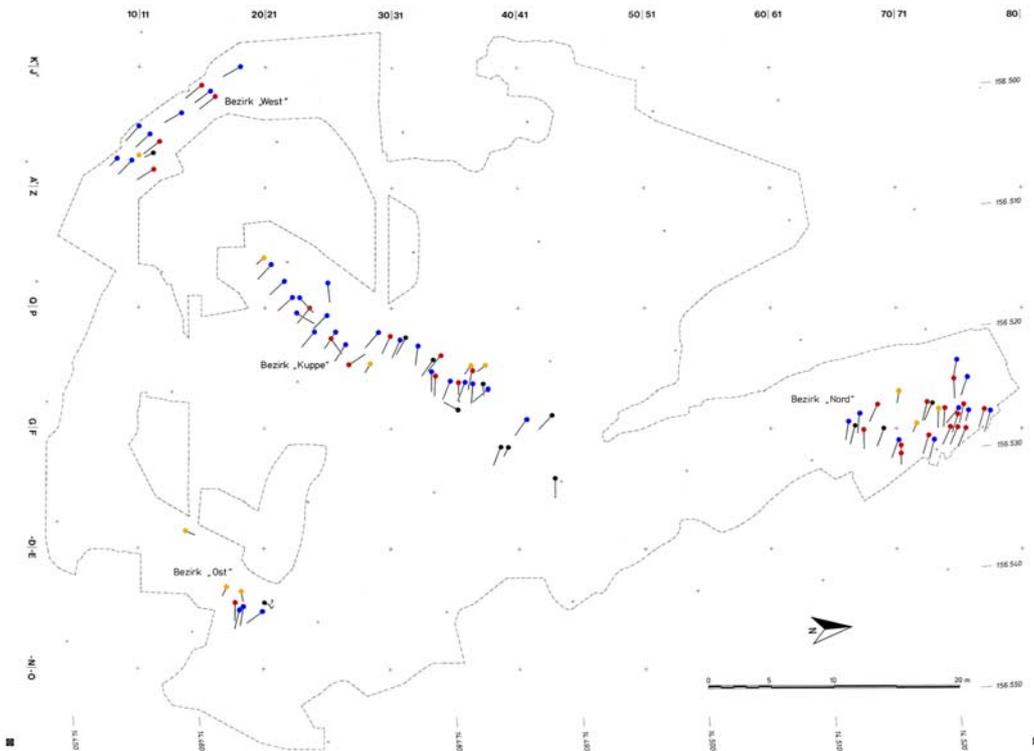


Abb. 4. Plan des Gräberfelds am Runda Böchel (rot: Frauen, blau: Männer, schwarz: erwachsen indet., gelb: Nichterwachsene).

Knochen bislang unentdeckte Tierknochen, Metallobjekte und Keramik gefunden.

Während der Ausgrabung wurden 91 Gräber dokumentiert. Bei den Knochen in «Grab 35» handelte es allerdings sich um vermischte Überreste von mindestens vier Individuen. Diese Skelettreste wurden neu als Streufunde bearbeitet, behielten aber ihre ursprüngliche Inventarnummer. Das Skelett aus Grab 89 ist verschollen und konnte daher in dieser Untersuchung nicht berücksichtigt werden. Dafür wurde in Grab 5 ein zusätzliches Individuum (5A) festgestellt. Für die Neubearbeitung lagen somit 90 Skelette vor.

Für die Zählung wurden die Gesichts- (Nasale, Zygomaticum, Maxilla) sowie Hand- und Fussknochen einer Körperseite jeweils zusammengefasst und als Einheit behandelt. Die restlichen Skeletteile wurden einzeln beurteilt. Jeder Knochen bzw. jede Einheit erhielt einen Repräsentanzwert von 0 (ca. 0–30 % erhalten), 0,5 (ca. 30–70 % erhalten) oder 1 (ca. 70–100 % erhalten) zugewiesen. Bei Werten von 0,5 oder 1 wurde ein Knochen als «beurteilbar» eingestuft.

Die Geschlechtsbestimmung berücksichtigte Merkmale am Becken und am Schädel sowie die Robustizität der Langknochen und Gelenke (Acsádi und Nemeskéri 1970; Ferembach *et al.* 1979). Zur Schätzung des Sterbealters wurden für Kinder und Jugendliche Zahndurchbruch und -entwicklung, der Verknöcherungsgrad der Epiphysen sowie die Diaphysenlängen verwendet (Herrmann *et al.* 1990; Schmid und Künle 1958; Schour und Massler 1941, 1944; Stloukal und Hanáková 1978; Szilvassy 1977; Ubelaker 1978). Bei Erwachsenen wurde das Alter anhand der «kombinierten Methode», der sternalen Gelenkfläche der Clavicula, des Gebisszustands, degenerativer Veränderungen sowie altersrelevanter Strukturveränderungen im Bereich der Gelenke und Muskelansatzstellen geschätzt (Acsádi und Nemeskéri 1970; Kemkes-Grottenthaler 1993; Miles 1963; Szilvassy 1977). Anhand des arithmetischen Mittels der jeweiligen Altersspanne erfolgte die Zuteilung zu einer der folgenden Altersklassen (in Jahren):

neonat/Säugling	0–0,9
infans I	1–6,9
infans II	7–13,9
juvenil	14–19,9
adult I	20–29,9
adult II	30–39,9
matur I	40–49,9
matur II	50–59,9
senil	60–x

Die Schätzung der Körperhöhe nach Bach (1965) bzw. Breitinger (1937) beruhte auf den Längenmassen

der langen Röhrenknochen nach Martin (1914). Das Körpergewicht wurde anhand des Durchmessers des Femurkopfs nach den geschlechtsspezifischen Formeln von Ruff *et al.* (1991) geschätzt.

Gelenksarthrosen wurden nach den Vorgaben des Global History of Health Projects eingestuft (Steckel *et al.* 2005):

- 0 Gelenk nicht beurteilbar
- 1 Gelenk ohne arthrotische Veränderungen
- 2 Randwälle bis 3 mm, Gelenkfläche intakt oder höchstens geringe Porosität
- 3 Osteophyten grösser als 3 mm, Gelenkfläche eburnisiert oder mit spongiosaartiger Struktur
- 4 Gelenk zu mehr als 80% zerstört, inklusive Ankylose

Hierbei wurden auch Zwischenstufen wie 1,5 verwendet. Ein Gelenk wurde bei Veränderungen ab Stufe 2 als «betroffen» eingestuft. Die Beurteilung von Spondylosen und Spondylarthrosen erfolgte analog dazu (Steckel *et al.* 2005; Stloukal *et al.* 1970), wobei für jeden Wirbel der Durchschnittswert beider Ränder bzw. aller Facettengelenke angegeben wurde. Ein Wirbel wurde als «betroffen» eingestuft, wenn die mittlere Ausprägung mindestens den Wert 1,75 erreichte. Osteochondrosen und Schmorlsche Impressionen wurden für jeden beurteilbaren Wirbel als vorhanden oder nicht vorhanden erfasst.

Der Abrasionsgrad jedes Zahns wurde gemäss Renggli erfasst (modifiziert nach Stern 1976):

- 0 keine sichtbare Abrasion
- 1 Abrasion nur im Schmelz
- 2 Abrasion bis ins Dentin, Höckeranordnung bleibt aber erhalten
- 3 Höcker plangeschliffen, ihre Anordnung ist nicht mehr zu erkennen
- 4 sehr starke Abrasion, Dentin schüsselförmig ausgehöhlt

Karies wurde bei sondierbaren Defekten im Zahnschmelz diagnostiziert, nicht aber bei reinen Verfärbungen. Cribra orbitalia, Schmelzhypoplasien und periostale Reaktionen wurden gemäss der im *Global History of Health Project* verwendeten Kriterien erfasst (Steckel *et al.* 2005).

Die Daten wurden jenen von Vergleichsgruppen aus der Schweiz und aus Liechtenstein gegenübergestellt (Tab. 1). Weil nicht für alle dieselben Daten verfügbar waren, mussten für jeden untersuchten Aspekt die jeweils geeigneten Referenzserien ausgewählt werden.

Die Ergebnisse wurden mittels exakter Fisher-Tests überprüft, wobei $P < 0,05$ statistisch signifikant war.

Tab. 1. Die in dieser Arbeit verwendeten Referenzgruppen aus der Schweiz und aus Liechtenstein (alphabetisch geordnet). SRZ = spätrömerzeitlich, FMA = frühmittelalterlich, HMA = hochmittelalterlich, SMA = spätmittelalterlich.

Kanton	Fundort	Flur/Bezeichnung	Land	Zeitstellung	Literatur
LU	Aesch	Zielacher	CH	6.–7. Jh.	Cueni 2009
GR	Alvaschein	St. Peter Mistail	CH	FMA	Alterauge und Papageorgopoulou 2016
ZG	Baar (1)	Zugerstrasse	CH	6./7. Jh.	Horisberger <i>et al.</i> 2004
ZG	Baar (2)	Früebergstrasse	CH	7. Jh.	Lohrke <i>et al.</i> 2010
	Balzers (1)	Runda Böchel (Fundortcode 0114)	FL	5.–11. Jh	Diese Arbeit
	Balzers (2)	Gutenberg (Fundortcode 0117)	FL	9.–12. Jh.	Mayr 2010; Cooper unpubliziert
BS	Basel	St. Johann	CH	19. Jh.	Krummenacher 2003
BE	Bern (1)	Grosse Schanze	CH	18.–19. Jh.	Peku 2011; Ulrich-Bochsler <i>et al.</i> 2016
BE	Bern (2)	Holzwerkhof	CH	18.–19. Jh.	Ulrich-Bochsler <i>et al.</i> 2016
BE	Bern-Bümpliz	Mauritiuskirche/Bienzgut	CH	7.–9. Jh.	Cooper <i>et al.</i> 2017
SH	Berslingen	–	CH	9.–12. Jh.	Kaufmann 2000
BE	Biel-Mett	Pfarrkirche	CH	FMA	Eggenberger <i>et al.</i> 1983
GR	Bonaduz	Valbeuna	CH	4.–7. Jh.	Brunner 1972
BE	Bütigen	Hauptstrasse	CH	7. Jh.	Ulrich-Bochsler 1994
BE	Büren a. A.	Chilchmatt	CH	8.–11. Jh.	Christen und Cuendet 2006; Heigold-Stadelmann 2019; Ulrich-Bochsler <i>et al.</i> 2008
JU	Courroux	Place des Mouleurs	CH	7. Jh.	Cooper <i>et al.</i> 2013; Cooper <i>et al.</i> 2016
GR	Disentis	Kloster	CH	11.–13. Jh.	Studer 2012
GR	Domat/Ems	Sogn Pieder	CH	8.–13. Jh.	Cooper in Vorbereitung
ZH	Elgg	Ettenbühl	CH	5.–7. Jh.	Langenegger 1995
	Eschen (1)	Alemannenstrasse (Fundortcodes 0216, 0244, 0245)	FL	7. Jh.	Mayr 1999; Schneider-Schneckenburger 1980; Cooper unpubliziert
	Eschen (2)	Friedhofserweiterung (Fundortcode 0250)	FL	18.–20. Jh.	Cooper unpubliziert
ZH	Flaach	Areal Chrumben	CH	5.–7. Jh.	Langenegger 2012
TG	Güttingen	Grauer Stein	CH	FMA	Kaufmann <i>et al.</i> 1989
BE	Kallnach	Bergweg	CH	7. Jh.	Kissling und Ulrich-Bochsler 2006
BE	Köniz (1)	Buchsli	CH	7. Jh.	Ulrich-Bochsler und Meyer 1990
BE	Köniz (2)	Kirchenchor	CH	8.–10. Jh.	Ulrich-Bochsler 1994
	Liechtenstein	Sammelkomplex (Fundortcodes 0460, 0463, 0732, 0776, 0778, 0780, 0939, 0993)	FL	7.–10. Jh.	Cooper und Stehrenberger 2012; Cooper und Stehrenberger 2013; Cooper und Mayr 2013; Mayr 2006; Mayr 2013. Cooper 2013
SO	Lüsslingen	Pfarrkirche	CH	7.–12. Jh.	Backmann 2010
	Mauren	St. Peter & Paul (Fundortcode 0413)	FL	7.–19. Jh.	Amberg 1993; Frommelt 1996
BE	Niederwangen	Stegenweg	CH	7. Jh.	Ulrich-Bochsler <i>et al.</i> 2008
BE	Oberwangen	Sonnhalde	CH	7. Jh.	Kissling 2015; Ulrich-Bochsler <i>et al.</i> 2008
GR	Poschiavo	Oratorio Sant'Anna	CH	16.–19. Jh.	Papageorgopoulou <i>et al.</i> 2009
LU	Reiden	Johanniterkommende	CH	13.–16. Jh.	Cueni 1989
FR	Ried	Mühleholzli	CH	5./6. Jh.	Kaufmann und Schoch 1983
BE	Rohrbach	Reformierte Pfarrkirche	CH	8.–14. Jh.	Ulrich-Bochsler 1988
	Schaan	Specki (Fundortcodes 0705, 0707, 0713, 0714, 0718)	FL	7. Jh.	Frommelt 1934, 1938, 1940, 1954
SH	Schaffhausen	St. Johann	CH	HMA–SMA	Cueni und Etter 1990
GR	Schiers	Pfarrhausgarten	CH	SRZ–FMA	Kaufmann und Morgenthaler 1975
SH	Schleitheim	Hesack	CH	5.–7. Jh.	Hotz 2002
SZ	Schwyz	St. Martin (Gruppen 1–2)	CH	13./14.–15./16. Jh.	Cueni 1995
BE	Seeberg	Pfarrkirche (Gruppen 1–4)	CH	7.–13. Jh.	Heigold-Stadelmann und Ulrich-Bochsler 2009
BE	Steffisburg	Reformierte Pfarrkirche	CH	7./8.–11. Jh.	Ulrich-Bochsler und Meyer 1994
SG	St. Gallen	Gallusstrasse	CH	11.–16. Jh.	Rigert und Trancik Petitpierre 2012
GR	Tomils	Sogn Murezi	CH	11.–15. Jh.	Papageorgopoulou 2008
BE	Unterseen	Reformierte Pfarrkirche	CH	13.–16. Jh.	Eggenberger und Ulrich-Bochsler 2001; Ulrich-Bochsler <i>et al.</i> 2008
	Vaduz	St. Florinsgasse (Fundortcode 1153)	FL	SMA	Lörcher, unpubliziert
ZH	Zürich (1)	St. Peter-Hügel	CH	7. Jh.	Schneider und Etter 1979
ZH	Zürich (2)	Münsterhof	CH	9.–11. Jh.	Etter 1982; Steiner 1982
BE	Zweisimmen	Kirchgasse	CH	15.–18. Jh.	Somers <i>et al.</i> 2017

Ergebnisse

Grabbau, Orientierung und Skelettlagen

Männer-, Frauen- und Kindergräber verteilten sich gleichmässig über das Areal ohne räumliche Trennung der Gräber nach Alter oder Geschlecht der Bestatteten (Abb. 4).

Bei 42 Gräbern waren mehr oder weniger sorgfältig gesetzte Steineinfassungen (Abb. 5) vorhanden. Die aufwendigsten waren mit Steinplatten aus dem anstehenden Felsen umstellt und vereinzelt war sogar die Abdeckung noch vorhanden. Bei 31 Bestattungen war keine Grabzurichtung mehr nachweisbar und bei weiteren 13 waren die Art und die Grösse aufgrund von Störungen nicht mehr zu erkennen (Abb. 6). Spuren von Holzeinbauten, Särgen oder Totenbrettern zeigten sich nirgends. Für die ausführliche Beschreibung sei auf Bill und Etter (1981) verwiesen.

Die Mehrheit der Gräber zeigte eine NW-SO bis W-O Ausrichtung. Der Kopf lag also im Nordwesten bis Westen, die Füsse im Südosten bis Osten. Die feinen Abweichungen könnten von den jahreszeitlich abweichenden Orten des Sonnenaufgangs abhängen.



Abb. 5. Grab 1 mit massiver Steineinfassung.

Die drei jüngsten Gräber (Gräber 23, 28, 29) dagegen waren SW-NO-orientiert. So lag etwa Grab 29 quer über dem knapp 200 Jahre früher angelegten Grab 31 (Abb. 7).

Im alamannischen Friedhof von Eschen waren die Gräber ebenfalls überwiegend NW-SO bis W-O orientiert mit einem geringen Anteil anderer Ausrichtungen. Das traf auch auf den frühmittelalterlichen Friedhof in Schaan zu, obgleich hier der Anteil nicht geosteter Gräber höher war. Die Gräber des Sammelkomplexes „Lichtenstein“ waren am häufigsten gesüdet, manche auch nach N oder NO gerichtet. Die Orientierung der hochmittelalterlichen Bestattungen vom Gutenberg in Balzers war uneinheitlich. Als Tendenz bei Gräbern in Liechtenstein lässt sich festhalten, dass die frühmittelalterlichen grösstenteils (mehr oder weniger) geostet waren. Dies scheint unabhängig von der Beigabensitte zu sein. Am Übergang zum Hochmittelalter scheint der Anteil geosteter Gräber zugunsten von gesüdeten und genordeten markant zurückzugehen (Abb. 8). Ähnliches war auch in Bonaduz zu beobachten. Dort waren die spätrömischen Gräber gewestet, die frühmittelalterlichen geostet. Daneben gab es noch eine Gruppe gesüdeter Bestattungen, die der Spätphase zugeordnet wurden (Schneider-Schneckenburger 1980).

Die Toten wurden in gestreckter Rückenlage bestattet. Einzig für Grab 43 wurde eine Hockerlage beschrieben (Bill und Etter 1981). Aufgrund des sehr schlechten Erhaltungszustands des Skeletts war eine eindeutige Ansprache der Haltung aber auch anhand der Dokumentation nicht mehr möglich.

Die Armhaltung konnte anhand der Pläne nur noch für 29 Individuen bestimmt werden. Die Arme waren meist seitlich gestreckt oder einseitig auf das Becken gelegt. Seltener kamen beidseitig auf das Becken gelegte Arme vor (Abb. 9).

Bei den als alamannisch angesprochenen Bestattungsplätzen überwogen beidseitig gestreckte Arme. In den romanischen Gräberfeldern dagegen kamen häufiger auf das Becken gelegte Arme vor. In Balzers waren zwar gestreckte Armhaltungen am häufigsten, doch die Variabilität wirkt grösser als bei den zum Vergleich herangezogenen alamannischen Gräberfeldern (Abb. 10).

Beigaben und C14-Datierung

Die meisten Gräber waren beigabenlos. Eine Grünverfärbung an Knochen aufgrund der Korrosion einer Buntmetallbeigabe fand sich einzig bei Grab 66, bei dem eine Gürtelschnalle auf dem Sacrum lag (Abb. 11). Eine Übersicht der Fundstücke ist Tab. 2 zu entnehmen.

Tab. 2. Übersicht zu den Beigaben und Trachtbestandteilen mit Angabe zur Datierung und zum Gräberbezirk vom Runda Böchel.

Fund	Grab	Datierung	Gräberbezirk
Gürtelschnalle Typ «Aldeno» und Bronzering	Grab 66	2. Hälfte 7. Jh.	West
Eisennagel oder Teil einer Gürtelschnalle	Grab 70	nicht datierbar	West
Gürtelschnalle?, Riemenzunge	bei Grab 41	7. Jh.	Ost
Einzeiliger Dreilagenkamm mit Zier	bei „Grab 35“	7. Jh.	Kuppe
Knochenscheibe mit zentraler Durchlochung und Würfelaugmuster	bei Grab 47	nicht datierbar	Kuppe
Rundes Eisenobjekt	Grab 1	verschollen	Kuppe
Unbestimmbares Eisenobjekt	Grab 60	nicht datierbar	Nord
Eisernes Band, Eisennagel	Grab 81	nicht datierbar	Nord
Unbestimmbares Eisenobjekt	Grab 90	nicht datierbar	Süd

Tab. 3. 14C-Datierungen, durchgeführt an menschlichen Knochen. Die Gräber vom Areal Foser (Gurtner 2004; Lörcher 2003) sind in dieser Untersuchung nicht berücksichtigt, gehören aber vermutlich zum selben Bestattungsort. * Bereits 1981 durchgeführte Radiokarbondatierungen.

Probe	Knochen/Zahn	Inventarnummer	Grab	Alter BP $\pm 1\sigma$	Alter AD 2σ	Bezirk
ETH-46850	Knochen	Q 0114/0056	Grab 55	1494 \pm 34	430–650	Nord
ETH-46848	Knochen	Q 0114/0042	Grab 41	1432 \pm 33	565–660	Ost
ETH-49149	Knochen	Q 0114/0069	Grab 69	1343 \pm 28	643–767	West
ETH-49148	Knochen	Q 0114/0032	Grab 31	1316 \pm 28	654–770	Kuppe
ETH-46847	Knochen	Q 0114/0041	Grab 40	1284 \pm 33	650–810	Ost
ETH-46849	Knochen	Q 0114/0054	Grab 53	1253 \pm 33	670–870	Nord
B-3853 *	Knochen	Q 0114/0020	Grab 19	1240 \pm 60	–	Kuppe
ETH-49147	Knochen	Q 0114/0030	Grab 29	1150 \pm 26	780–972	Kuppe
ETH-55119	Knochen	Q 0114/0013	Grab 12	1123 \pm 23	770–1000	Kuppe
B-3842 *	Knochen	Q 0114/0013	Grab 12	980 \pm 70	–	Kuppe
ETH-24718 *	Knochen	Q 0115/0156	–	1090 \pm 45	782–1017	
ETH-24719 *				1115 \pm 45		Areal Foser
ETH-23375 *	–	Q 0115/0127	–	1365 \pm 50	608–776	
ETH-23376 *				1305 \pm 50	653–825	
ETH-23380 *				1345 \pm 50	616–786	Areal Foser

Bei den übrigen Funden handelt es sich wohl nicht um Beigaben. Die meisten Keramikfragmente datieren ins 18./19. Jahrhundert und dürften durch Störungen im Rahmen der Bewirtschaftung des Hügels in die Grabeinfüllungen gelangt sein. Dasselbe gilt vermutlich für die Tierknochen.

Um die ursprünglich angenommene kurze Belegungszeit und die chronologische Abfolge der Gräbergruppen (Bill und Etter 1981; Gurtner 2004) zu überprüfen, wurden an Skeletten Radiokarbondatierung vorgenommen. Hierbei wurde versucht, anhand von relativchronologischen Überlegungen in jedem Bezirk eines der ältesten und eines der jüngsten Gräber zu erfassen. Die Gräber 12 und 19 wurden bereits bei der Erstuntersuchung radiokarbondatiert. Zur Überprüfung der Ergebnisse wurde Grab 12, das bei der ersten Messung in das 10. Jahrhundert fiel, erneut beprobt. Die

neuen Resultate (Tab. 3) zeigen, dass auf dem Runda Böchel über mehrere Jahrhunderte hinweg Bestattungen vorgenommen wurden. Das Gräberfeld wurde nicht erst im 7. Jahrhundert angelegt, sondern entstand vermutlich

Tab. 4. Alters- und Geschlechterverteilung.

	männlich	weiblich	indet.	Total
infans I	0	0	6	6
infans II	0	0	5	5
juvenil	1	1	1	3
adult I	5	1	0	6
adult II	3	3	0	6
matur I	15	9	5	29
matur II	10	11	4	25
senil	5	3	2	10
Total	39	28	23	90



Abb. 6. Gräber 51–57. Aufgrund der Störungen durch Erosion und landwirtschaftlicher Nutzung sind kaum noch Spuren der Steineinfassungen vorhanden.

schon im 5./6. Jahrhundert und wurde bis in das 10./11. Jahrhundert belegt.

Erhaltungszustand der Skelette

Die meisten Skelette waren vermutlich wegen der starken Erosion und der Nutzung der Fläche als Rebberg und Acker unvollständig erhalten. Die Knochen-

oberflächen waren häufig aufgrund von Wurzelfrass in einem schlechten Zustand. Allgemein zeigen die Langknochen und die Elemente des Hirnschädels die höchsten Repräsentanzwerte, während das restliche Körperskelett weit niedrigere aufwies. Kleinere und spongiöse Knochen und Knochenteile waren also schlechter repräsentiert als grössere und kompaktere (Abb. 12). Der Repräsentanzmittelwert von allen gezählten Knochen und Einheiten beträgt rund 41 %, womit weniger als die Hälfte der ursprünglich vorhandenen Knochen erhalten ist.

Alters- und Geschlechterverteilung

Die 90 Individuen verteilten sich auf 14 Nichterwachsene und 76 Erwachsene. Bei den 76 Erwachsenen standen 38 männliche 27 weiblichen und elf erhaltungsbedingt nicht geschlechtsbestimmbaren Individuen gegenüber (Tab. 4).

Der Kinderanteil lag bei 15,6 %, wobei Früh- und Neugeborene sowie Säuglinge fehlten. Das jüngste Kind ist 3–5 Jahre alt geworden. Auch in den Streufunden fanden sich nur sehr vereinzelt Kinderknochen. Hinweise auf ein Neugeborenes oder einen Säugling lagen nur in Form eines einzigen Streufunds vor.

Diese Verteilung entspricht einem geläufigen Bild in frühmittelalterlichen Friedhöfen mit einem meist



Abb. 7. Das jüngere Grab 23 lag in SW-NO-Ausrichtung quer über dem älteren Grab 24, welches NW-SO orientiert war.

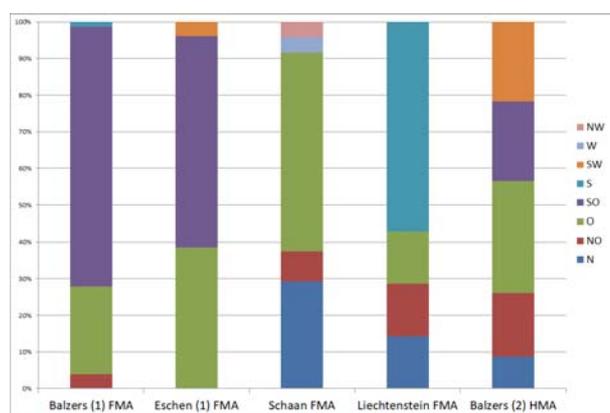


Abb. 8. Orientierung der Gräber in früh- bis hochmittelalterlichen Friedhöfen Liechtensteins. Die Gräberfelder in Eschen und Schaan waren beigabenreich, jene des Sammelkomplexes und aus Balzers (2) dagegen waren mit wenigen Ausnahmen beigabenlos.

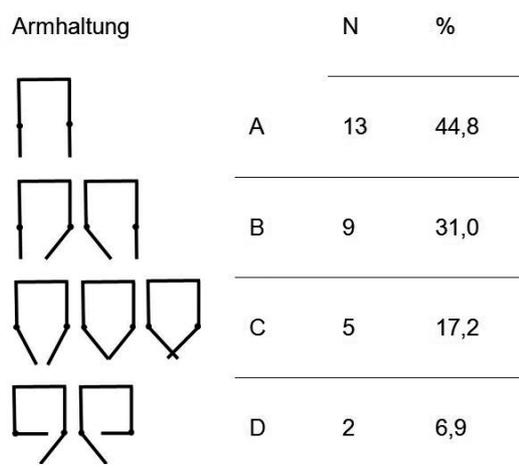


Abb. 9. Häufigkeit verschiedener Armhaltungen (Schema modifiziert nach Eggenberger et al. 1983) auf dem Runda Böchel.

kleinen Kinderanteil, wobei besonders der Anteil von Neugeborenen und Kleinkindern deutlich hinter der Erwartung zurückbleibt (Abb. 13).

Die Prüfquotienten nach Boquet-Appel und Masset (1977; in Herrmann et al. 1990) dienen zum Testen der Repräsentanz einer Skelettserie unter Umgehung des Kleinkinderdefizits. Es sollten folgende Bedingungen erfüllt sein:

$D5-9 : D10-14 \geq 2$ und $D5-14 : D20-x \geq 0,1$. Die vorliegende Skelettserie erfüllte beide Bedingungen und stellt damit einen repräsentativen Bevölkerungsausschnitt dar.

Die Altersverteilung der Erwachsenen war geprägt von einem beträchtlichen Überhang maturer Individuen.

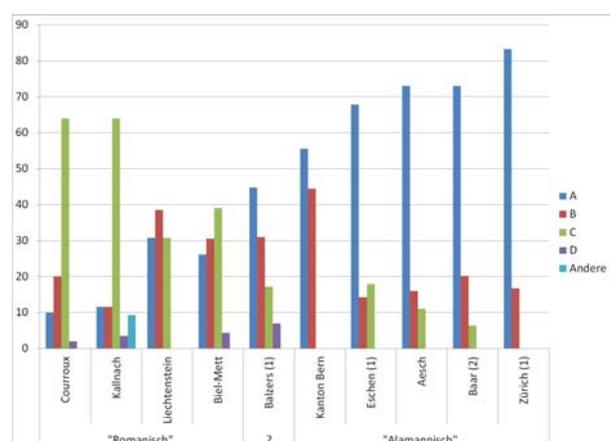


Abb. 10. Anteile (%) verschiedener Armhaltungen in Gräberfeldern des romanischen und alamannischen Siedlungsraumes (Sammelkomplex Kanton Bern: Eggenberger et al. 1983; Ulrich-Bochsler und Schäublin 1983). Die Legende zu den Armhaltungen findet sich in Abb. 9.

In den Vergleichsgruppen waren die Anteile von Adulten meist höher als in Balzers, allerdings war bei allen die Altersklasse matur am stärksten besetzt (Abb. 14).

Körperhöhe, Körpergewicht und BMI

Für die Körperhöhenschätzung standen 32 männliche und elf weibliche Skelette zur Verfügung, bei denen jeweils mindestens einer der erforderlichen Langknochen erhalten war. Die durchschnittliche Körperhöhe betrug 170,0 cm für die Männer (S: 3,33, V: 164,5–177,3) und 161,1 cm für die Frauen (S: 1,75, V: 158,4–163,5).

Zwecks besserer Vergleichbarkeit wurde zusätzlich die Körperhöhe nur anhand des Femurs berechnet. Mit ihren Werten fügte sich die Bevölkerung vom Runda Böchel unauffällig in eine ganze Reihe frühmittelalterlicher und jüngerer Vergleichsserien ein (Tab. 5).

Von 25 Männer- und sieben Frauenskeletten lagen die Messwerte für die Berechnung des BMI vor, bei 29 Männern und 13 Frauen konnte zwar das Körpergewicht geschätzt werden, aber nicht der BMI, weil keine Körperhöhenschätzung möglich war (Tab. 6).

Alle errechneten Indices liegen in den Klassen normal- bzw. übergewichtig. Eine Sammelgruppe mit 1349 Individuen von der Spätantike bis ins Spätmittelalter (Siegmond 2010b) zeigte eine vergleichbare Verteilung mit kaum besetzten Klassen «untergewichtig» bzw. «adipös». Die Werte der mittelalterlichen Serien sind alle sehr ähnlich (Abb. 15).

Tab. 5. Mittlere Körperhöhen bei verschiedenen Skelettserien anhand des Femurs und anhand aller verfügbaren Langknochen, alle nach Breitingner (1937) für Männer und Bach (1965) für Frauen.

Die GRUPPE	DATIERUNG	MÄNNER		FRAUEN	
		N	Mittelwert	N	Mittelwert
Femur					
Balzers (1)	5.–11. Jh.	22	170,0	9	162,5
Balzers (2)	9.–12. Jh.	8	168,8	11	161,6
Eschen (1)	7. Jh.	8	170,8	4	159,6
Liechtenstein	7.–10. Jh.	9	170,3	5	161,0
Zweisimmen	15.–19. Jh.	34	169,0	24	161,5
Alle Langknochen					
Balzers (1)	5.–11. Jh.	32	170,0	11	161,1
Balzers (2)	9.–12. Jh.	12	170,4	15	159,8
Eschen (1)	7. Jh.	11	169,4	4	158,6
Liechtenstein	7.–10. Jh.	11	169,9	4	156,9
Bonaduz	4.–7. Jh.	194	170,0	113	159,8
Domat/Ems	8.–13. Jh.	12	170,8	7	159,8
Schleitheim	5.–7. Jh.	127	170,2	164	161,4
Elgg	5.–7. Jh.	33	168	19	161
Ried	5./6. Jh.	28	169,6	29	161,6
Köniz (1)	7. Jh.	9	165,7	9	157,9
Kallnach	7. Jh.	42	171,1	33	160,2
Courroux	7. Jh.	16	170,5	5	162,6
Köniz (2)	8.–10. Jh.	19	171,9	11	161,7
Alvaschein	FMA	8	168,3	3	158,3
Schaffhausen	HMA	36	170,4	30	159,5
Steffisburg	7./8.–11. Jh.	29	172,2	19	162,2
Disentis	11.–13. Jh.	38	170,8	23	162,6
Rohrbach	8.–14. Jh.	16	172,7	9	163,3
Tomils	11.–15. Jh.	103	167,6	100	158,5
Reiden	13.–16. Jh.	55	168,0	50	158,7
Schaffhausen	SMA	30	169,1	39	159,1

Mittelwerte für Körpergewicht und BMI sind in allen liechtensteinischen Vergleichsgruppen etwas niedriger als am Runda Böchel.

Degenerative Veränderungen der grossen Gelenke und der Wirbelsäule

Arthrosen der grossen Gelenke

Bei 67 erwachsenen Individuen konnten insgesamt 338 der grossen Gelenke auf degenerative Veränderungen untersucht werden. Von den untersuchten Skeletten hatten 25 mindestens ein arthrotisches Gelenk (37,3 %). Der Mittelwert der Intensität stieg mit zunehmendem Alter fast linear an, wobei die höchsten Werte bei den Schulter- und Hüftgelenken erreicht wurden (Tab. 7).

Der Schwerpunkt der arthrotischen Veränderungen (Häufigkeit und/oder Intensität) lag bei den zum Vergleich herangezogenen mittelalterlichen Serien (Balzers (2), Eschen (1), Tomils, Disentis, Courroux, Kallnach) meist bei den Hüft- und Schultergelenken, wie es auch auf Balzers zutraf.

Degenerative Veränderungen der Wirbelsäule

492 Wirbel von 49 erwachsenen Individuen konnten auf Spondylose und 672 von 53 Individuen auf Spondylarthrose untersucht werden. Das Vorkommen von Osteochondrose und Schmorlschen Impressionen liess sich an 604 Wirbeln von 52 Individuen beurteilen. Rund 60 % der untersuchten Wirbel zeigten Spondylose (57,7 %) und Spondylarthrose (59,2 %). 39 von 604

Tab. 6. Mittelwert (x), Variationsbreite (V) und Standardabweichung (s) des Körpergewichts und des BMI für Männer und Frauen.

		Männer (n=25)	Männer (n=29)	Frauen (n=7)	Frauen (n=13)
Gewicht (kg)	x	73,9	74,1	67,1	63,4
	V	56,7–85,0	56,7–85,0	56,8–75,4	55,7–75,4
	s	6,306	6,074	6,549	6,804
BMI	x	25,7	–	25,6	–
	V	20,1–28,5	–	22,5–29,0	–
	s	1,89	–	2,19	–



Abb. 11. Gürtelschnalle des Typs «Aldeno» im Becken von Grab 66.

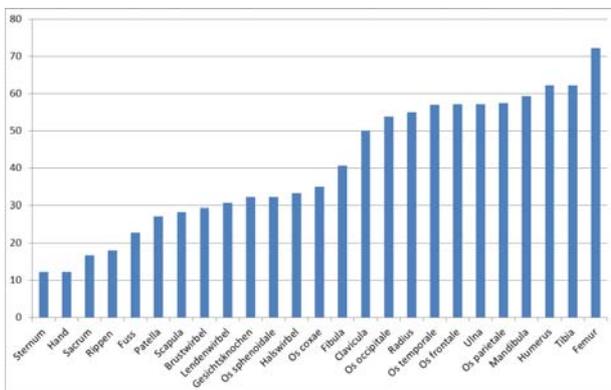


Abb. 12. Repräsentanz der einzelnen Skelettelemente (in % der ursprünglich vorhandenen jeweiligen Skeletteile).

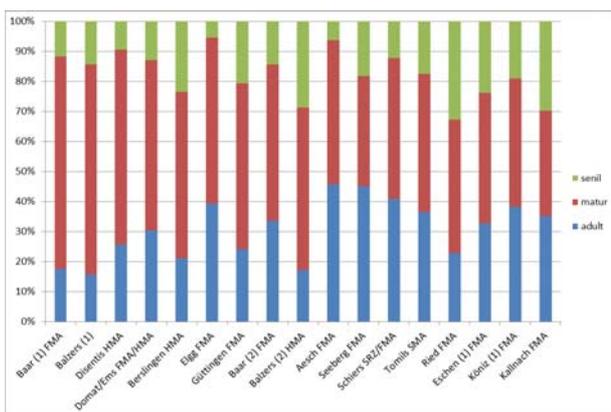


Abb. 14. Altersverteilung der Erwachsenen in spätrömischen bis hochmittelalterlichen Gruppen (sortiert nach Anteil der Altersklasse matur).

wiesen eine Schmorlsche Impression auf (6,5 %). Eine Osteochondrose konnte an 8 % der Wirbel (48 von 604) diagnostiziert werden.

In leichter Ausprägung traten degenerative Veränderungen schon bei einigen jungen Erwachsenen auf. Die Häufigkeit und durchschnittliche Intensität der Veränderungen stieg mit zunehmendem Alter kontinuierlich an, wobei die Entwicklung von Spondylose und Spondylarthrose einen weitgehend parallelen Verlauf nahm (Abb. 16). Osteochondrosen traten erst ab der Altersklasse matur auf, während bei den Schmorlschen Impressionen keine altersabhängige Zunahme festzustellen war.

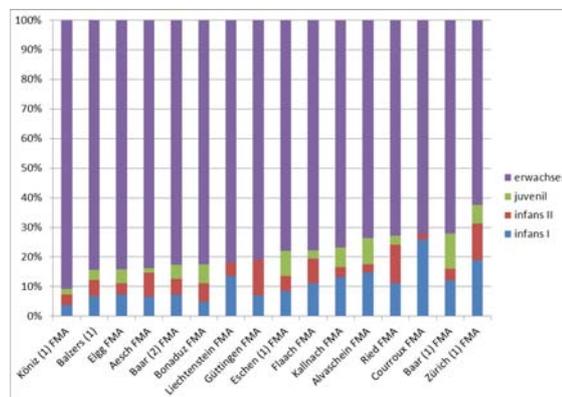


Abb. 13. Anteile von Kindern und Erwachsenen in frühmittelalterlichen Friedhöfen (sortiert nach dem Erwachsenenanteil).

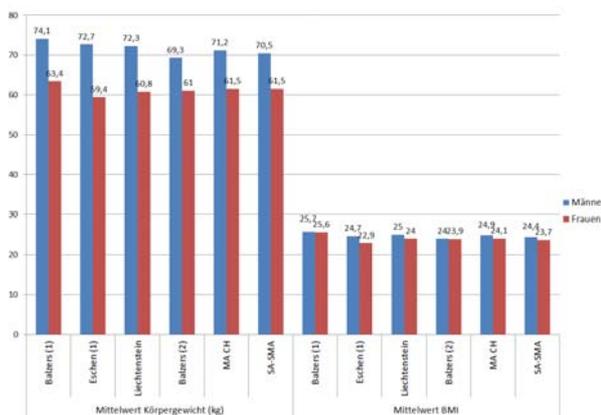


Abb. 15. Mittelwerte der Körperhöhe und des BMI. MA CH: Sammelserie Schweiz Mittelalter n=512 (5.–15. Jh.; Siegmund/Papageorgopoulou 2011). SA-SMA: Sammelserie Spätantike bis Spätmittelalter Serie n=1339 (die Sammelserie MA CH ist hierin enthalten; Siegmund 2010b). Die Berechnung von Körperhöhe, Körpergewicht und BMI erfolgte bei allen Gruppen nach denselben Methoden.

Tab. 7. Mittelwerte der Arthroseintensität der grossen Gelenke nach Altersklasse.

ALTERSKLASSE	SCHULTER		ELLBOGEN		HÜFTE		KNIE	
	N	Intensität	N	Intensität	N	Intensität	N	Intensität
adult	18	1,1	13	1,3	20	1,2	12	1,3
matur	53	1,7	54	1,6	62	1,7	52	1,6
senil	14	2,1	14	1,8	15	2,1	11	1,6

Tab. 8. Häufigkeit Schmorlscher Impressionen in verschiedenen Skelettserien (sortiert nach Anteil betroffener Wirbel).

GRUPPE	DATIERUNG	ANTEIL BETROFFENER WIRBEL					
		N total	n total	p-Wert	% total	% Männer	% Frauen
Balzers (2)	9.–12. Jh.	493	23	0,2371	4,7	8,4	2,4
Tomils	11.–15. Jh.	5343	342	0,9302	6,4	7,2	5,7
Balzers (1)	5.–11. Jh.	604	39	–	6,5	7,2	3,8
Eschen (1)	7. Jh.	339	23	0,8913	6,8	9,9	0,9
Liechtenstein	7.–10. Jh.	210	18	0,3457	8,6	6,7	12,0
Disentis	11.–13. Jh.	1246	168	<0,0001	13,5	20,0	8,0

Tab. 9. Zusammenfassung der Zahnbefunde.

	Männer	Frauen	indet.	Total
N Individuen	31	15	4	50
Kariesfrequenz	83,9	86,7	75,0	84,0
N Zähne	539	206	25	770
N kariös	96	42	4	143
% kariös	17,8	20,4	16,0	18,6
N Wurzelreste	14	10	0	24
N Zähne inkl. Wurzelreste	553	216	25	794
N kariös inkl. Wurzelreste	110	52	4	167
Kariesintensität inkl. Wurzelreste	19,9	24,1	16,0	21,0
Periapikale Abszesse (% Individuen)	41,9	40,0	0	38,0
N Abszesse	16	9	0	25
N intravital verloren	113	56	31	200
N postmortal verloren	132	54	19	205
«diseased-missing» Index %	33,5	39,7	62,5	36,8

Die Häufigkeit der Veränderungen nach einzelnen Wirbeln aufgeschlüsselt (Abb. 17) zeigte, dass die meisten spondylotischen Veränderungen an der unteren Hals-, in der unteren Brust- und der mittleren/unteren Lendenwirbelsäule auftraten. Spondylotische Veränderungen in der oberen Brustwirbelsäule waren seltener. Spondylarthrosen waren im Gegensatz dazu in der mittleren Hals- und oberen Brustwirbelsäule besonders häufig zu finden, und noch mehr an der unteren Brust- und der Lendenwirbelsäule. Osteochondrosen beschränkten sich fast ausschliesslich auf die unteren Halswirbel, während Schmorlsche Impressionen am häufigsten an unteren Brustwirbeln auftraten und seltener an oberen Brust- und Lendenwirbeln. Oberhalb des dritten Brustwirbels kamen sie nicht vor.

Rund ein Drittel der untersuchten Individuen waren von Schmorlschen Impressionen betroffen. Für den Vergleich mit anderen Gruppen eignet sich aber besser der Anteil betroffener Wirbel (Tab. 8). Beim Gesamtbefall gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen dem Runda Böchel und den Vergleichsgruppen (ausser Disentis). Charakteristisch war eine höhere Prävalenz bei den Männern.

Von den Brustwirbeln waren 12,1 % betroffen, von den Lendenwirbeln 2,9 %. Die Befallshäufigkeit einzelner Wirbel (s. Abb. 16) entsprach den Befunden bei zahlreichen anderen Skelettserien aus verschiedenen Epochen (Coughlan und Holst 2000; Dar *et al.* 2010; Navitainuck *et al.* 2013; Studer 2012). Charakteristisch war auch das vom Alter weitgehend unabhängige Vorkommen (z.B. Coughlan und Holst 2000; Novak und

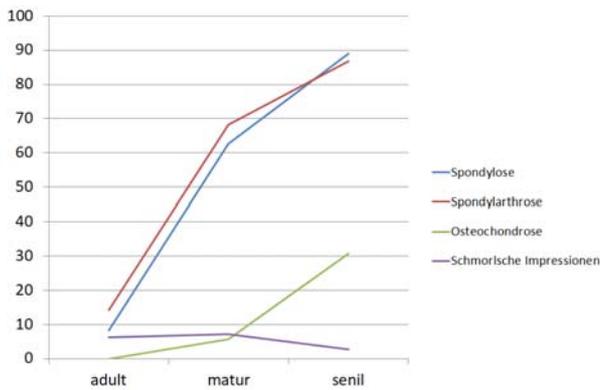


Abb. 16. Anteil betroffener Wirbel nach Altersklasse.

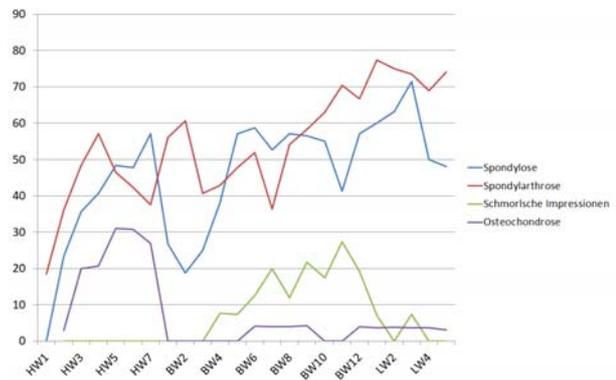


Abb. 17. Häufigkeiten degenerativer Veränderungen der einzelnen Wirbel (HW/BW/LW = Hals-/Brust-/Lendenwirbel).

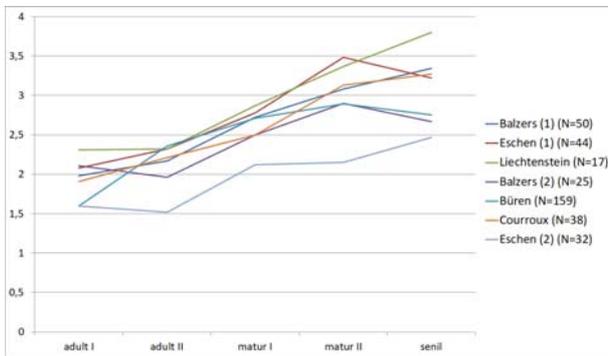


Abb. 18. Durchschnittliche Abrasion aller Zähne nach Altersklasse (N = Anzahl untersuchter Individuen).

Šlaus 2011; Papageorgopoulou 2008; Saluja et al. 1986).

Gebissbefunde

Bei 50 erwachsenen Individuen konnten Kiefer und Zähne untersucht werden.

Die durchschnittliche Abrasion stieg mit jeder Altersstufe an (adult I: 1,98, adult II: 2,17, matur I: 2,72, matur II: 3,08, senil: 3,34). Die Abrasionsgrade bei allen mittelalterlichen Vergleichsgruppen waren sehr ähnlich, insbesondere in der am besten besetzten Altersklasse matur, aber es bestand ein deutlicher Unterschied zur neuzeitlichen Serie aus Eschen (Abb. 18).

Die Kariesfrequenz betrug 84,0 %, die Kariesintensität 21,0% (inkl. Wurzelreste). Eine Zusammenfassung der Ergebnisse ist Tab. 9 zu entnehmen. Insgesamt wurden 171 Kariesläsionen identifiziert. Diese lagen zu 76,6 % interdental, 15,2 % okklusal, 7,6 % bukkal und 0,6 % lingual.

Bei der Gegenüberstellung verschiedener Kariesintensitäten wurde insgesamt ein markanter Anstieg ab dem Hochmittelalter sichtbar, wobei die Werte vom Runda Böchel denen der anderen frühmittelalterlichen Stichproben mit vergleichsweise geringer Kariesintensität ähnlich waren (Tab. 10).

Stressmarker

Eines von acht beurteilbaren Kindern und zwölf von 49 Erwachsenen wiesen *Cribra orbitalia* auf. Die Prävalenz variierte bei den Vergleichsserien stark (Tab. 11). Bei Kindern war sie generell deutlich höher als bei Erwachsenen. Auf den Runda Böchel traf das nicht zu. Der Befall bei den Erwachsenen war unauffällig.

59 Individuen wurden auf (tastbare) transversale Schmelzhypoplasien untersucht. Berücksichtigt wurden nur Zähne des bleibenden Gebisses mit fertig entwickelter Krone. Insgesamt 42,4 % der untersuchten Individuen und 13,6 der beurteilbaren Zähne waren betroffen, am häufigsten Canini (36,3 %), gefolgt von Incisivi (15,6 %) und Prämolaren (11,5 %). Im Vergleich mit anderen Gruppen bewegte sich die Prävalenz im Mittelfeld (Tab. 12).

Proliferative und lytische Läsionen

66 Individuen mit beurteilbaren Schädeln wiesen weder endo- noch ektocraniale Läsionen auf.

Periostale Reaktionen an Langknochen waren bei zehn Individuen und bei zwei nicht zuweisbaren Langknochen von Erwachsenen vorhanden. Insgesamt zeigten 3,0 % der beurteilbaren Langknochen periostale Reaktionen (Humerus 0%, Radius 0%, Ulna 0,9%, Femur 3,7%, Tibia 7,8%, Fibula 9,4%). Die Prävalenz

Tab. 10. Kariesintensitäten bei verschiedenen Gruppen (sortiert nach Kariesintensität). Ohne Präzisierung: nur Erwachsene bzw. bleibende Zähne. *) beinhaltet auch Kinder.

Gruppe	Datierung	N Zähne	n kariös	% kariös
Bonaduz	4.–7. Jh.	6668	598	9,0
Schleitheim	5.–7. Jh.	4714	440	9,3
Güttingen	FMA	1044	149	14,3
Rohrbach	8.–14. Jh.	328	49	14,9
Domat/Ems	8.–13. Jh.	360	56	15,6
Alvaschein	FMA	299	48	16,1
Courroux	7. Jh.	651	106	16,3
Tomils	11.–15. Jh.	5349	919	17,2
Ried	5./6. Jh.	997	180	18,1
Zürich (2)	9.–11. Jh.	944	174	18,4
Köniz (1)	7. Jh.	254	51	20,1
Balzers (1)	5.–11. Jh.	794	167	21,0
Aesch	6.–7. Jh.	–	–	21,3
Seeberg (Gruppen 1–4)	7.–13. Jh.	251	40	21,6
Poschiavo	16.–19. Jh.	1797	390	21,7
Disentis	11.–13. Jh.	1167	266	22,8 *)
Büren	8.–11. Jh.	2575	619	24,0
Eschen (1)	7. Jh.	719	173	24,1
Liechtenstein	7.–10. Jh.	324	78	24,1
Balzers (2)	9.–12. Jh.	501	132	26,3
Kallnach	7. Jh.	1151	210	26,4
Büetigen	7. Jh.	89	24	27,0
Mauren (Gruppe I)	vor 10.–11. Jh.	–	–	40,4
Bern	18.–19. Jh.	–	–	42,8
Mauren (Gruppe II)	11.–15. Jh.	–	–	55,9
Mauren (Gruppe III)	16.–19. Jh.	–	–	62,5
Basel	19. Jh.	4588	3028	66,0
Eschen (2)	18.–20. Jh.	395	268	67,8

war im Vergleich zu anderen Bevölkerungsgruppen eher gering (Tab. 13).

An der Innenseite zweier Rippen des Kindes aus Grab 42 fanden sich feinporöse Auflagerungen neugebildeten Knochens (Abb. 19). Der Anteil betroffener Individuen und Rippen war in Balzers im Vergleich zu anderen Gruppen gering, allerdings waren statistisch signifikante Unterschiede nur beim Anteil der betroffenen Rippen einiger Gruppen zu fassen (Tab. 14).

Der unterste Brust- und der oberste Lendenwirbel des Mannes aus Grab 18 waren an den einander gegenüber liegenden Abschlussplatten von tiefen Kavernen durchsetzt (Abb. 20). Beim Individuum aus Grab 43 war das rechte Ellbogengelenk aufgelöst und von lytischen Läsionen zersetzt. In deren Umgebung fanden sich Auflagerungen von neu gebildetem Knochen (Abb. 21).

Bei fünf von 39 beurteilbaren Individuen (12,8 %) waren Auflagerungen in der Kieferhöhle festzustellen. Die Prävalenz unterschied sich nicht signifikant von jenen in den Vergleichsgruppen (Tab. 15).

Traumata

Insgesamt zeigten zwölf erwachsene Individuen Anzeichen von Traumata. Davon betrafen drei den Schädel, acht einen Langknochen (Tab. 16) und fünf andere Skeletteile. Alle waren verheilt.

Bei Berücksichtigung der Streufunde fanden sich bei insgesamt 743 beurteilbaren Langknochen von Kindern und Erwachsenen neun Frakturen. Weil Knochenbrüche an Skeletten von Kindern sehr selten festgestellt werden, kann der Kinderanteil einer Skelettsreihe einen Einfluss auf die Werte haben. Es empfiehlt sich daher zu Vergleichszwecken eine Frequenz unter Ausschluss der Kinder zu berechnen. Die Frakturfrequenz Erwachsener ergab 1,3 % (Tab. 17).

Die für Balzers ermittelte Frakturfrequenz reihte sich unauffällig bei den mittelalterlichen Vergleichsserien ein (Tab. 18), deren Werte generell höher waren als in den neuzeitlichen Gruppen (meist aber nicht statistisch signifikant).

Tab. 11. Prävalenz von *Cribra orbitalia* in verschiedenen Vergleichsserien (sortiert nach Gesamtbefall).

GRUPPE	DATIERUNG	KINDER			ERWACHSENE			TOTAL		
		N	n	%	N	n	%	N	n	%
Eschen (2)	18.–20. Jh.	13	2	15,4	43	1	2,3	56	3	5,4
Unterseen	13.–16. Jh.	9	3	33,3	31	2	6,5	40	5	12,5
Büren	8.–16. Jh.	26	9	34,6	122	10	8,2	148	19	13,0
Courroux	7. Jh.	10	6	60,0	36	1	2,8	46	7	15,0
Zweisimmen	15.–19. Jh.	12	5	41,7	51	5	9,8	63	10	15,9
Bern (1)	18.–19. Jh.	14	4	28,6	76	10	13,2	90	14	16,6
Balzers (2)	9.–12. Jh.	5	2	40,0	24	3	12,5	29	5	17,2
Liechtenstein	7.–10. Jh.	3	1	33,3	14	2	14,3	17	3	17,6
Niederwangen	7. Jh.	12	3	25,0	10	1	10,0	22	4	18,2
Bern (2)	18.–19. Jh.	11	4	36,4	102	18	17,6	113	22	19,5
Balzers (1)	5.–11. Jh.	8	1	12,5	49	12	24,5	57	13	22,8
Domat/Ems	8.–13. Jh.	10	4	40,0	16	2	12,5	26	6	23,1
Oberwangen	7. Jh.	–	–	–	13	3	23,1	13	3	23,1
Kallnach	7. Jh.	18	9	50,0	77	15	19,5	95	24	25,3
Eschen (1)	7. Jh.	8	5	62,5	36	10	27,8	44	15	34,1

Tab. 12. Anzahl und Anteil der Individuen und Zähne mit Schmelzhypoplasien in verschiedenen Skelettserien (sortiert nach dem Anteil betroffener Individuen).

GRUPPE	DATIERUNG	INDIVIDUEN			ZÄHNE		
		N	n	%	N	n	%
Courroux	7. Jh.	39	1	2,6	651	5	0,8
Zweisimmen	15.–19. Jh.	73	10	13,7	–	–	–
Seeberg (Gruppen 1–4)	7.–13. Jh.	13	4	30,8	–	–	–
Kallnach	7. Jh.	79	27	34,2	–	–	–
Eschen (1)	7. Jh.	55	19	34,5	844	64	7,6
Liechtenstein	7.–10. Jh.	17	6	35,3	286	24	8,4
Unterseen	13.–16. Jh.	46	17	37,0	–	–	–
Eschen (2)	18.–20. Jh.	31	12	38,7	326	31	9,5
Balzers (1)	5.–11. Jh.	59	25	42,4	866	118	13,6
Domat/Ems	8.–13. Jh.	18	8	44,4	399	28	7,0
Nieder-/Oberwangen	7. Jh.	37	17	45,9	–	–	–
Büren	8.–16. Jh.	126	64	50,8	–	–	–
Bern (1)	18.–19. Jh.	65	47	72,3	–	–	–
Balzers (2)	9.–12. Jh.	29	22	75,9	518	115	22,2
Bern (2)	18.–19. Jh.	79	64	81,0	–	–	–
Tomils	11.–15. Jh.	–	–	–	5338	2092	39,2
Disentis	11.–13. Jh.	–	–	–	1167	144	12,3

Tab. 13. Anzahl und Anteil von Langknochen mit periostalen Reaktionen in verschiedenen Skelettserien (sortiert nach dem Anteil betroffener Langknochen).

GRUPPE	DATIERUNG	LANGKNOCHEN			P-Wert
		N	n	%	
Eschen (1)	7. Jh.	351	5	1,4	0,1472
Domat/Ems	8.–13. Jh.	362	6	1,7	0,2264
Courroux	7. Jh.	505	12	2,4	0,5982
Zweisimmen	15.–19. Jh.	917	24	2,6	0,7640
Balzers (1)	5.–11. Jh.	743	22	3,0	–
Eschen (2)	18.–20. Jh.	881	30	3,4	0,6723
Balzers (2)	9.–12. Jh.	387	31	8,0	0,0003
Bern (2)	18.–19. Jh.	1728	146	8,4	<0,0001
Liechtenstein	7.–10. Jh.	222	19	8,6	0,0009
Bern (1)	18.–19. Jh.	1221	109	8,9	<0,0001
Disentis	11.–13. Jh.	916	86	9,4	<0,0001
Tomils	11.–15. Jh.	1962	239	12,2	<0,0001

Tab. 14. Häufigkeit von Rippenläsionen (ohne Individuen unter 1 Jahr, sortiert nach dem Anteil betroffener Rippen).

GRUPPE	DATIERUNG	INDIVIDUEN				RIPPEN			
		N	n	%	P-Wert	N	n	%	P-Wert
Eschen (1)	7. Jh.	32	0	0	1,0000	266	0	0	0,5302
Balzers (2)	9.–12. Jh.	31	1	3,2	1,0000	533	1	0,2	0,5931
Balzers (1)	5.–11. Jh.	53	1	1,9	–	442	2	0,5	–
Bern (2)	18./19. Jh.	150	6	4,0	0,6789	1869	20	1,1	0,2875
Bern (1)	18./19. Jh.	82	5	6,1	0,4030	1291	18	1,4	0,1273
Liechtenstein	7.–10. Jh.	16	1	6,3	0,4126	261	4	1,5	0,2019
Eschen (2)	18.–20. Jh.	59	4	6,8	0,3673	797	15	1,9	0,0416
Zweisimmen	15.–19. Jh.	65	5	7,7	0,2215	1116	23	2,1	0,0235
Courroux	7. Jh.	33	3	9,1	0,1554	557	15	2,7	0,0060

Tab. 15. Prävalenz von Sinusitis bei Kindern und Erwachsenen (sortiert nach Prävalenz).

Gruppe	Datierung	N	n	%	P-Wert
Liechtenstein	7.–10. Jh.	16	1	6,3	0,6595
Eschen (2)	18.–20. Jh.	41	3	7,3	0,4764
Balzers (1)	5.–11. Jh.	39	5	12,8	–
Eschen (1)	7. Jh.	33	6	18,2	0,7438
Balzers (2)	9.–12. Jh.	27	7	25,9	0,2063

Tab. 17. Frakturfrequenzen der Gesamtserie und der Männer und Frauen.

	Langknochen	betroffen	Frakturfrequenz
	N	N	%
Kinder und Erwachsene inkl. Streufunde	743	9	1,2
Erwachsene inkl. Streufunde	677	9	1,3
Männer	397	3	0,8
Frauen	219	3	1,4

Frakturen an anderen postcranialen Knochen waren bei drei Individuen zu verzeichnen. Die rechte Scapula des Mannes aus Grab 13 zeigte eine intraartikuläre Glenoidfraktur (nach Euler und Rüedi 1996; Abb. 24). Eine Rippen- sowie eine fragliche Kompressionsfraktur des 2. Lendenwirbels fanden sich am Skelett unbestimmten Geschlechts aus Grab 19. Beim Mann aus Grab 29 wies der linke fünfte Mittelfussknochen einen verheilten Bruch auf.

In drei Fällen wurden Schädeltraumata beobachtet. Der Mann aus Grab 3 zeigte am rechten Parietale eine 40×17 mm grosse, oberflächliche, verheilte Hiebverletzung (Abb. 25). Um eine solche dürfte es sich auch bei der Kerbe am Unterkiefer des Mannes aus Grab 13 handeln (Abb. 26). Bei einer rundlichen, 43 x 30 mm messenden Delle am linken Parietale des Mannes aus

Tab. 16. Übersicht über die festgestellten Langknochenfrakturen.

Grab	Geschlecht	Beschreibung der Fraktur(en)
12	verm. weiblich	Clavicula links: Fraktur, Pseudoarthrose
17	weiblich	Ulna rechts: Fraktur distal, verheilt
26	männlich	Ulna rechts: Fraktur distal, verheilt
44	weiblich	Femur rechts: Fraktur proximal / petrochanter, verheilt (Abb. 22)
40	männlich	Clavicula links: Fraktur proximal, verheilt in Fehlstellung (Abb. 23)
52	indet.	Ulna links: Fraktur distal, verheilt; Ulna rechts: Fraktur distal, verheilt
73	männlich	Radius rechts: Fraktur distal, verheilt
SF 9	indet.	Ulna links: Fraktur etwas unterhalb der Schaftmitte, Pseudoarthrose

Grab 40 könnte es sich entweder um eine Hiebverletzung oder um eine Impressionsfraktur in Folge einer stumpfen Gewalteinwirkung handeln. Aufgrund der fortgeschrittenen Heilung waren die ursprünglichen Merkmale nicht mehr deutlich zu erkennen, was eine genauere Diagnose verunmöglichte.

Diskussion

«Alamannen» oder «Romanen»? Wer war auf dem Runda Böchel bestattet?

Die traditionelle «ethnische» Zuordnung archäologischer und anthropologischer Funde zu Volksgruppen ist den frühmittelalterlichen Schriftquellen und den in ihnen genannten *gentes* (z. B. «Alamannen») und ihrer jeweiligen geographischen Lokalisierung geschuldet. Die Problematik ethnischer Interpretationen in der Archäologie ist Gegenstand einer langanhaltenden Diskussion (z.B. Brather 2004, Fernández-Götz 2013, Siegmund 2014), die hier den folgenden Erörterungen

Tab. 18. Frakturfrequenzen Erwachsener in verschiedenen Skelettserien (sortiert nach Frakturfrequenz).

Gruppe	Datierung	N Langknochen	N Frakturen	%	P
Bern (2)	18./19. Jh.	1507	4	0,3	0,0050
Eschen (2)	18.–20. Jh.	711	3	0,4	0,0842
Zweisimmen	15.–19. Jh.	634	3	0,5	0,1468
Eschen (1)	7. Jh.	306	3	1,0	0,7633
Domat/Ems	8.–13. Jh.	191	2	1,0	1,0000
Bern (1)	18./19. Jh.	998	11	1,1	0,6557
Balzers (1)	5.–11. Jh.	677	9	1,3	–
Balzers (2)	9.–12. Jh.	330	6	1,8	0,5837
Liechtenstein	7.–10. Jh.	217	5	2,3	0,3461

einschränkend vorangestellt wird. Kulturen im archäologischen Verständnis sind komplexe Merkmal-sbündel. Gruppen identifizieren sich z.B. über abweichende Bestattungsbräuche, religiöse Kulte oder unterscheiden sich im Hausbau und in der Keramik (Siegmond 2014). Sie definieren sich als übergeordnete Einheiten, die mitunter zahlreiche verschiedene Völker/Ethnien umfassen (Siegmond 2014). Ein Volk charakterisiert sich in erster Linie über ein «Wir-Bewusstsein». Soziologische und ethnologische Arbeiten zeigten, dass Unterschiede in der materiellen Kultur zwar auf unterschiedliche ethnische Identitäten hinweisen können, aber nicht müssen. Volksgruppen sind vielfach keine homogenen kulturellen Einheiten, sondern vielmehr «imaginäre Gemeinschaften» mit manchmal beachtlicher innerer Heterogenität (Fernández-Götz 2013).

Unter «Romanen» ist jene historisch und archäologisch fassbare Bevölkerungsgruppe zu verstehen, die sich aus Einheimischen und in römischer Zeit Eingewanderten entwickelte. Mit «Alamannen» sind in unserer Region im 6./7. Jahrhundert zugewanderte Menschen gemeint, die dem westgermanischen Kulturkreis zugeordnet werden (Mayr 2012). Auf dem Gemeindegebiet von Balzers dürfte in römischer Zeit entweder ein Vicus oder eine Strassenstation entstanden sein. Die beiden frühen Kirchen und die Nennung der *curtis* Palazoles im Churrätischen Reichsgutsurbar weisen darauf hin, dass die romanische Bevölkerung den Ort nie verlassen hat.

Bei den Grabungen wurde nicht der gesamte Friedhof erfasst. So erfolgte ausser im Süden entlang der Hügelflanken keine Untersuchung. Daher sind die Ausdehnung und ursprüngliche Grösse des Gräberfeldes unbekannt. Nur im Norden dürfte durch einen Sondierschnitt von Bill und durch zwei Steinplattengräber, die 1954 am Sattel zum Burghügel entdeckt wurden, die Ausdehnung eingrenzbar sein. Bill und Etter vermuteten, dass die Bestattungstätigkeit auf dem

Runda Böchel in den drei Gräberbezirken Kuppe, West und Ost kurz vor 700 n. Chr. durch alamannische Einwanderer begann. Damit hätte dieser Friedhof in die Endphase der germanischen Landnahme im Rheintal gehört (Bill und Etter 1981). Je nach Sippenzugehörigkeit bzw. sozialem Status seien die Toten in den verschiedenen Grabgruppen bestattet worden. Auf der Kuppe vermuteten die Ausgräber die Angehörigen der alamannischen Führungssippe. Die wenigen fundführenden Gräber wurden als die ältesten betrachtet. Im Bereich Nord, dessen Beginn im 8. Jahrhundert angesetzt wurde, sollte dagegen die einheimische romanische Bevölkerung bestattet worden sein. Für den Friedhof nahm man eine Belegungszeit von nur gerade 100 Jahren an, obwohl schon die damals durchgeführten C14-Untersuchungen mit einer Zeitspanne zwischen ca. 750 und 1000 n. Chr. gegen diese These sprachen (Bill und Etter 1981).

Die neu durchgeführten C14-Datierungen zeigten, dass der Friedhof vermutlich bereits im 5./6. Jahrhundert bestand und bis ins 10./11. Jahrhundert genutzt wurde. Durch den frühen Beginn wird eine alamannische Gründung unwahrscheinlich. Die Germanen drangen erst zu Beginn des 7. Jahrhunderts in den liechtensteinischen Teil des Alpenrheintals vor (Mayr 2012). Das älteste der neu datierten Skelette (Grab 55, zwischen 430 und 650) stammte aus dem Bezirk Nord. Damit ist dieser nicht wie ursprünglich angenommen das jüngste, sondern möglicherweise das älteste Bestattungsareal des Gräberfeldes.

In Bonaduz enthielten die spätrömischen Gräber des 3./4. Jahrhunderts Gefäss- und Speisebeigaben sowie Trachtbestandteile. Beigabenlosigkeit war bereits im 5./6. Jahrhundert in romanischen Gebieten, zu denen auch das Rheintal nördlich des Seetals gehörte, üblich. In Churrätien setzte die Christianisierung vermutlich im 4., sicher aber im 5. Jahrhundert ein (Grüniger 2001). Die meisten Romanen gaben mit dem neuen Glauben den Brauch auf, den Toten Gegenstände mit ins Grab zu

geben (Mayr 2008). Nur ab und zu erhielten die Bestatteten, wie z. B. in Bonaduz, noch symbolisch einzelne Gegenstände mit: eine reduzierte Bewaffnung (Sax oder Pfeil und Bogen) bei den Männern und Spinnwirtel, Kämme, Perlen und Fingerringe bei den Frauen (Mayr 2012). Die einzelnen Gegenstände, die sich bei den Gräbern auf dem Runda Böchel fanden, würden dem ebenfalls entsprechen. Auffallend ist, dass sie nur in den Männergräbern vorhanden waren. Im Gebiet des heutigen Liechtenstein waren jedoch auch germanische Tracht- und Beigabensitten nachweisbar. Man lebte hier in einer Interferenzzone zwischen einheimisch-romanischer und zugezogener alamannischer Bevölkerung. Dies belegten reich mit Schmuck und Waffen ausgestattete Gräber des 7. Jahrhunderts aus Schaan und Eschen (Kaiser 1998; Mayr 1999; Schneider-Schneckenburger 1980).

Während in Bonaduz die spätrömischen Gräber gewestet waren, änderte sich die Orientierung im Frühmittelalter nach Osten. Die in der Römerzeit häufige Ausrichtung nach Westen schien im Frühmittelalter nur noch vereinzelt vorzukommen. Auch die grosse Mehrheit der alamannischen Gräber in Schaan und Eschen war geostet. Am Übergang zum Hochmittelalter schienen genordete und gesüdete Bestattungen zuzunehmen, die Variabilität der Orientierungen wurde insgesamt grösser. Da hinsichtlich der Ausrichtung keine klaren Unterschiede zwischen mutmasslich romanischen und alamannischen Gräberfeldern erkennbar waren, trug dieser Aspekt nicht zur Klärung der Frage nach der am Runda Böchel bestatteten Bevölkerung bei.

Für den Kanton Bern wurden hinsichtlich der Armhaltungen nicht nur chronologische Trends, sondern auch Unterschiede zwischen dem romanisch-burgundischen und dem alamannischen Siedlungsraum festgestellt. Charakteristisch für romanische Gräberfelder war demnach eine grössere Uneinheitlichkeit der Armhaltungen im Vergleich zu alamannischen (Eggenberger *et al.* 1983; Ulrich-Bochsler und Schäublin 1983). Ein- oder beidseitig gestreckte Arme waren fast ausschliesslich auf das Frühmittelalter beschränkt und kamen später kaum noch vor (Eggenberger *et al.* 1983). Aus dem churrätischen Raum gab es kaum geeignete Vergleichsdaten. Deskriptive Hinweise lagen einzig für Bonaduz vor. Hier waren die Arme meist gestreckt, vielfach war aber auch ein Arm auf das Becken gelegt (Schneider-Schneckenburger 1980). Die Verteilung der Armhaltungen am Runda Böchel entsprach, soweit es aufgrund der wenigen verfügbaren Vergleichsdaten feststellbar war, eher den Befunden in romanischen Friedhöfen.

Etter und Bill führten als weitere Belege für die ethnische Zuweisung die anthropologischen Befunde

zur Schädelmorphologie und zur Körperhöhe an. So sollten die «ausgesprochen langen, schmalen Schädel» und die «überdurchschnittliche Körperhöhe der Männer» im Gräberbezirk Kuppe dafür sprechen, dass dort eine sozial hochgestellte alamannische «Stamm-sippe, die seit kurzem christianisiert war» bestattet wurde, ebenso wie die «dominante Lage auf der Hügelkuppe» und «die nur hier angelegten Steinkistengräber» (Bill und Etter 1981).

Der Versuch, Skelettpopulationen über biologische Befunde (z.B. Schädelmessungen, Körperhöhe) einer Ethnie zuzuordnen ist nach heutiger Kenntnis unwissenschaftlich (Herrmann *et al.* 1990; Lohrke *et al.* 2010; Müller 2010), weil die Zugehörigkeit zu einem Volk bzw. einer Ethnie nicht biologisch begründet ist (s. oben).

Am Runda Böchel liessen sich allfällige Unterschiede zwischen den einzelnen Gräberbezirken allein schon deshalb nicht feststellen, weil die Stichprobengrössen bei einer solchen Aufteilung in keiner Weise mehr repräsentativ waren. Entgegen der landläufigen Meinung, dass die Alamannen besonders gross gewesen seien, gab es bei der Körperhöhe keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen mutmasslich alamannischen, fränkischen und romanischen Skeletten. Ebenso wenig korrelierte in der Merowingerzeit die Körperhöhe mit dem aufgrund der Grabbeigaben vermuteten Sozialstatus (Siegmond 2010a).

Die Grabbauten liessen weder eine besonders hervorgehobene soziale Schicht noch einen Bereich nur für die Führungsschicht erkennen. In drei Bezirken (Kuppe, Süd, Ost) kamen einzelne aufwendig errichtete Steinplattengräber vor, die sich weder geschlechtsspezifisch oder chronologisch für eine spezielle Belegungsphase einordnen lassen. Die Platten dürften von zerstörten Umfassungen der eisenzeitlichen Brandgräber stammen. Typisch für das Früh- bis Hochmittelalter war die Anlage der Gräber in Reihen. Die wenigen Überlagerungen weisen möglicherweise auf eine oberirdische Kennzeichnung der Bestattungen hin. Durch die Erosion und Eingriffe durch die landwirtschaftliche Nutzung waren jedoch keine Spuren davon vorhanden. Einzelne Gräber bildeten regelrechte Ballungen, was vielleicht auf einzelne Familien zurückzuführen ist.

Demografische Zusammensetzung

Da noch bis ins 19. Jahrhundert hinein nur jedes zweite bis dritte Lebendgeborene das Erwachsenenalter erreichte, kann bei historischen Bevölkerungen bei den Bestatteten mit einem Kinderanteil von 40–60 % gerechnet werden (Ulrich-Bochsler 1997). Am Runda

Böchel war er mit 15,5 % aber sehr viel geringer. Hierbei muss allerdings betont werden, dass die Kindersterblichkeitsrate nicht gleichzusetzen ist mit dem Kinderanteil eines Gräberfeldes und dass die Annahme einer *ca.* 50%igen Kindersterblichkeit im Mittelalter nicht belegt ist (Kölbl 2004). Aus dem Triesner Totenregister der Jahre 1831–1930 geht hervor, dass 35 % aller Todesfälle Kinder bis zum Alter von zehn Jahren betrafen. Davon starben rund zwei Drittel im ersten Lebensjahr (Risch 1936). Auch die Auswertung des Berner Totenregisters der Jahre 1805–1815 zeigte, dass die meisten Todesfälle bei der Geburt und in den ersten Lebenswochen zu verzeichnen waren (Rüttimann und Lösch 2012). Eine erhöhte Sterblichkeit in den ersten Lebensjahren darf vermutlich auch für das Frühmittelalter angenommen werden, auch wenn sich Daten aus neuzeitlichen Sterberegistern nicht ohne Weiteres in diese Zeit übertragen lassen (Kölbl 2004). In vielen frühmittelalterlichen Gräberfeldern fehlen aber ebenso wie auf dem Runda Böchel gerade die Neugeborenen und Säuglinge. Dieses «Kleinkinderdefizit» ist ein altbekanntes Phänomen und wurde in der Wissenschaft ausführlich diskutiert (z.B. Kölbl 2004, Langenscheidt 1985; Ulrich-Bochsler 1997). Zu den bisherigen Erklärungen zählten eine geringere Widerstandsfähigkeit kindlicher Knochen gegen ihren Abbau, die Zerstörung aufgrund einer geringeren Tiefe der Grabgruben sowie kulturelle Hintergründe. Die Bestattung von Kleinkindern könnte an gesonderten Plätzen erfolgt sein, sei es wie aus römischer Zeit bekannt in Häusern oder in Siedlungen (Langenegger 1996; Kramis und Trancik 2014; Ulrich-Bochsler und Zwahlen 2011), sei es ausserhalb des Friedhofes oder in speziellen «Kinderecken» innerhalb des Friedhofs (z.B. Ulrich-Bochsler 1997; Cooper *et al.* 2013; Etter 1982; Heigold-Stadelmann und Ulrich-Bochsler 2009; Ulrich-Bochsler 2006). Nach dem Frühmittelalter stieg der Anteil von Kleinkindern in den Friedhöfen an, was als

Ausdruck veränderter Glaubensvorstellungen und Sitten gedeutet werden kann (Ulrich-Bochsler 1997). Für das Gräberfeld am Runda Böchel liess sich das Fehlen von Früh- und Neugeborenen sowie Kleinkindern nicht abschliessend klären. Eine generell schlechtere Erhaltungsfähigkeit ihrer Skelette ist wenig plausibel (Guy *et al.* 1997) und widerspricht den Erfahrungen in der Praxis. Bei der Ausgrabung des Friedhofs auf dem Hügel der Burg Gutenberg wurde in der Nähe der frühmittelalterlichen Kirche eine Häufung von Kinderbestattungen ungeklärter Zeitstellung beobachtet (Bill 1985). Ob es sich dabei um eine zum früh- oder hochmittelalterlichen Friedhof gehörende «Kinderecke» handeln könnte, ist ungewiss. Es ist denkbar, dass höher gelegene Kleinkindergräber den zahlreichen Störungen durch landwirtschaftliche Tätigkeit und Erosion am Runda Böchel verstärkt zum Opfer fielen (hierzu auch Lohrke 2004), oder dass die winzigen Knochen bei der Ausgrabung schlicht übersehen wurden.

Bei den Erwachsenen war die Altersklasse *matur* überrepräsentiert. Hierbei machte sich vermutlich ein bekannter systematischer Fehler, die sogenannte «Attraktion der Mitte», bemerkbar. Dieser äussert sich bei der Kombination individueller Schätzungen in einer Kumulation im mittleren Bereich (Masset 1989). Hierzu trug sicherlich die Notwendigkeit bei, aufgrund der schlechten Erhaltung der Knochen weite Altersspannen zu vergeben. Andererseits zeigte aber der Vergleich mit anderen Gruppen und mit Daten aus Sterberegistern, dass bis weit in die Neuzeit hinein die höchste Sterblichkeit tatsächlich zwischen 40 und 60 Jahren lag und dass die starke Vertretung dieser Altersklasse in Balzers die realen Sterblichkeitsverhältnisse wiedergeben dürfte.

Ein Männerüberschuss wurde in frühmittelalterlichen Skelettserien häufig festgestellt, so auch am Runda Böchel. Ob sich darin jedoch eine historische Realität widerspiegelt, ist sehr fraglich, nicht zuletzt,



Abb. 19. Grab 42. Feinporöse Auflagerungen an der Innenseite einer Rippe.

weil es elf geschlechtsunbestimmte Erwachsene gab und der Friedhof unvollständig ausgegraben wurde. Die Hypothesen zum häufig festgestellten Männerüberschuss bzw. Frauendefizit reichen von geschlechtsspezifischen Bestattungssitten bis hin zu Mädchentötung. Für eine Übersicht dieser Diskussion sei auf Cueni (2009) verwiesen. Die Verteilung von männlichen und weiblichen Bestattungen am Runda Böchel zeigte keine erkennbare Ordnung innerhalb des Gräberfeldes. In einer grossangelegten demografischen Untersuchung von über 4000 merowingerzeitlichen Bestattungen zeigte sich, dass der Maskulinitätsindex je nach Fundort stark schwankte. Diese Schwankungen fielen umso geringer aus, je grösser und damit repräsentativer eine Skelettserie war. In der Gesamtstichprobe der genannten Studie lag denn auch ein praktisch ausgeglichenes Geschlechterverhältnis vor (Kokkotidis 1999). Von einem realen Frauendefizit in der Lebendbevölkerung im frühmittelalterlichen Balzers muss also nicht ausgegangen werden.

Ernährungsweise und Versorgungssituation

Unter Abrasion versteht man nahrungsbedingte Abnutzungserscheinungen auf den Kauflächen der Zähne. Diese entstehen entweder durch Verunreinigungen in der Nahrung oder durch die Konsistenz der Nahrung. Insgesamt kann die in dieser Gruppe festgestellte starke Abrasion als typisch für die Zeit bezeichnet werden. Die grösseren Abweichungen im Vergleich mit anderen Gruppen betrafen vor allem die senile Altersklasse. Diese dürften zufallsbedingt sein, weil sie auch in den Vergleichsgruppen schwach besetzt war und die Daten deshalb auf sehr wenigen Individuen beruhen. Hinzu kommt, dass bei senilen Individuen schon viele Zähne zu Lebzeiten ausgefallen sind. Den verbliebenen Zähnen fehlte deshalb häufig ein Gegenstück, so dass ihre Abrasion nicht weiter voranschritt.

Karies wird durch Säure produzierende Bakterien in Zahnbelägen verursacht. Eine kohlenhydratreiche Ernährungsweise begünstigt das Auftreten (Hillson 1996). Die Kariesintensität in Balzers war recht gering und unauffällig für eine frühmittelalterliche Gruppe. Eine Untersuchung der Lokalisation ergab ein starkes Überwiegen von Interdentalkaries. Das Auftreten von Okklusalkaries hängt mit der Abrasion zusammen: Nimmt sie zu (also auch bei zunehmendem Lebensalter) verschwinden die Fissuren der Kaufläche, in denen Karies bevorzugt entstehen kann, und beginnende Läsionen können abgeschliffen werden (Fujita *et al.* 2013; Roulet und Ulrich-Bochsler 1979). Das Verteilungsbild der Karies widerspiegelt somit einerseits



Abb. 20. Grab 18. Lytische Läsionen in der Wirbelabschlussplatte eines Lendenwirbels.

die Abrasion, andererseits aber auch die Altersverteilung.

Die starke Abrasion liess auf eine eher harte und schleifmittelreiche Kost schliessen. Dies trifft am ehesten auf Brot zu, das aus mit Spelzen, Steinstaub und Herdasche verunreinigtem, grob gemahlenem Mehl gebacken wurde. Der im Vergleich zu späteren Epochen geringe Kariesbefall war vereinbar mit einer Ernährungsweise, die vor allem Brot, Käse, Milch, Fleisch, Nüsse, Gemüse und Obst beinhaltete. Die Bildung von Karies würde vom Brot sowie von Früchten und Honig begünstigt und von Milch und Milchprodukten gehemmt (Herod 1991; Johansson 2002). Das Zusammenspiel dieser Faktoren könnte die Gebissbefunde der Bevölkerung vom Runda Böchel erklären: Obwohl Brot kohlenhydratreich war und damit die Bildung von Karies begünstigte, war der Befall eher gering, da Milch und Käse die Entstehung hemmten und Fissurenkaries aufgrund der starken Abrasion kaum auftrat.

Die Versorgungssituation konnte anhand der Körperhöhe, welche in der Anthropologie als Indikator für den biologischen Lebensstandard und die Lebens-



Abb. 21. Grab 43. Lytische Läsionen und Auflagerungen an der Ulna.

bedingungen dient, und des BMI, aber auch anhand des Vorkommens verschiedener pathologischer Veränderungen eingeschätzt werden. Chronische Unterernährung kann das Wachstum um bis zu 10–15 cm hemmen (Komlos 2007). Auffallend kleine Körperhöhen bei Erwachsenen, die aus dem Rahmen der durchschnittlichen lokalen Werte fallen, weisen auf länger andauernde harte äussere Bedingungen während der Wachstumsphase hin (Steckel 2009). Die Mittelwerte

der Bevölkerung vom Runda Böchel waren aber eher hoch und unauffällig im Vergleich mit anderen frühmittelalterlichen Gruppen. Generell war die durchschnittliche Körperhöhe im 5.–7. Jahrhundert grösser als in früheren Epochen und verringerte sich ab dem 8.–10. Jahrhundert wieder. Erst in der Neuzeit wurden die frühmittelalterlichen Werte wieder erreicht (Siegmund 2010a).

Im Vergleich zu den BMI-Daten von 19jährigen Schweizer Rekruten von 1875–1879 mit einem Wert von 20,6 und 1933–1939 von 21,4 (Staub *et al.* 2010) sind die BMI-Werte für das Skelettensemble vom Runda Böchel hoch. Allerdings ist mit 19 Jahren das Knochenwachstum noch nicht abgeschlossen und der BMI ist in diesem Alter niedriger als bei Erwachsenen. Die hohen Werte können möglicherweise durch andere Aktivitätsmuster und eine höhere körperliche Belastung im Frühmittelalter erklärt werden. Muskulöse Individuen sind schwerer und haben deshalb auch einen höheren BMI. Von einem kräftigen Körperbau kann bei einer körperlich schwer arbeitenden bäuerlichen Bevölkerung ausgegangen werden. Hinzu kommt, dass auch die damals geringere Körperhöhe Auswirkungen auf den BMI hat (Siegmund/Papageorgopoulou 2011). Ein anhand von BMI-Mittelwerten für eine grosse spätantike bis spätmittelalterliche Sammelseerie berechnetes «worst-case-Szenario» zeigte, dass die damalige Bevölkerung als normal ernährt betrachtet werden kann. Die populäre Vorstellung eines darbenenden Mittelalters dürfte nicht für alle Schichten und für alle Zeitabschnitte berechtigt sein (Siegmund 2010b). Auch die Werte der Bevölkerung vom Runda Böchel deuten in diese Richtung. Ständige Versorgungskrisen, die sich in verringerten Körperhöhen- und BMI-Mittelwerten äussern würden, zeichnen sich in diesen Daten nicht ab. Auch Hinweise auf Mangelkrankheiten wie Skorbut oder Rachitis fehlten in dieser Skelettstichprobe. Die frühmittelalterliche Bevölkerung in Balzers dürfte also ausreichend ernährt gewesen sein, auch wenn Versorgungsengpässe oder gelegentliche Hungersnöte zweifellos vorkamen.

Arbeit und körperliche Belastungen

An der Wirbelsäule treten degenerative Veränderungen als Folge der natürlichen Abbauprozesse der Zwischenwirbelscheiben auf, die an Elastizität und Höhe verlieren. Als Reaktion auf deren Höherminderung kommt es zu Randzackenbildung am Wirbelkörper (Spondylose), die bis zur knöchernen Überbrückung führen kann (Niethard und Pfeil 2003). Ausserdem verändert sich die Stellung der kleinen Gelenke zueinander. Die daraus resultierenden Druck-

belastungen führen zu Spondylarthrose (Jäger 2003). An den Abschlussplatten kann die Degeneration zu Porosität und Knochenanlagerung führen (inter-vertebrale Osteochondrose).

Das Verteilungsmuster von Spondylosen widerspiegelt hauptsächlich die natürliche doppelt S-förmige Krümmung der Wirbelsäule. Sie treten bevorzugt dort auf, wo die Krümmung sich am weitesten von der Schwerpunktlinie entfernt und die Wirbel den höchsten Belastungen ausgesetzt sind. Dies betrifft die unteren Halswirbel, die unteren Brust- und die unteren Lendenwirbel (Aufderheide und Rodríguez-Martín 1998; Knüsel *et al.* 1997). Spondylarthrosen dagegen entstehen durch Bewegungen, welche die natürlichen Krümmungen verstärken oder vermindern (Knüsel *et al.* 1997). Sie treten deshalb vermehrt in der unteren Hals- und oberen Brustwirbelsäule sowie in der mittleren Lendenwirbelsäule auf (Aufderheide und Rodríguez-Martín 1998). Auffallend ist der Peak von Spondylarthrosen an den oberen Brustwirbeln, während Spondylosen gerade dort besonders selten vorkommen. Das verstärkte Auftreten von Spondylarthrosen in diesem ansonsten eher unbeweglichen Teil der Wirbelsäule hängt deshalb vermutlich damit zusammen, dass in dieser Körperregion die Muskulatur der Arme ansetzt (Bridges 1992).

Folgt die Verteilung degenerativer Veränderungen diesem allgemeinen Muster, können sie auf biologische statt auf aktivitätsbedingte Ursachen zurückgeführt werden. Auf die Gruppe vom Runda Böchel traf das ebenso zu wie auf viele andere mittelalterliche Skelettserien (z.B. Coughlan und Holst 2000; Navitainuck *et al.* 2013; Papageorgopoulou 2008). Die Veränderungen entsprachen hinsichtlich ihrer Häufigkeit und Ausprägung dem aus anatomischen Erwägungen und der Altersverteilung zu erwartenden Bild.

Schmorlsche Impressionen entstehen, wenn Gewebe der Bandscheibe in den Knochen eingedrückt wird. Die Ursachen für ihre Entstehung sind nicht gänzlich geklärt. Vermutlich gehen sie auf das Zusammenspiel von anatomischen Gegebenheiten in verschiedenen Abschnitten der Wirbelsäule und auf Mikrotraumata infolge von Rotationsbewegungen bei normalen Aktivitäten zurück (Dar *et al.* 2010; Plomp *et al.* 2012). Im Gegensatz zu Spondylose und Spondylarthrose, deren Auftreten hauptsächlich altersabhängig ist, sollen Schmorlsche Impressionen besser dazu geeignet sein, körperliche Belastungen einzuschätzen (Novak und Šlaus 2011; Stirland und Waldron 1997). Hinweise auf aussergewöhnliche Belastungen, die zu Abweichungen vom bekannten Grundmuster geführt haben könnten, liessen sich in der Gruppe aus Balzers nicht finden.



Abb. 22. Grab 44. Verheilte proximale Femurfraktur.

Zur Entstehung von Gelenksarthrosen tragen mehrere Faktoren bei: an erster Stelle das Alter und in zweiter Linie genetische Veranlagungen, hormonelle Einflüsse, das Körpergewicht und individuelle anatomische Gegebenheiten. Die in der historischen Anthropologie häufig versuchte Rekonstruktion von Aktivitätsmustern anhand von degenerativen Veränderungen ist jedoch in Frage zu stellen. In einer Vielzahl epidemiologischer Studien konnten nämlich nur wenige überzeugende Zusammenhänge zwischen bestimmten Tätigkeiten bzw. der Subsistenzweise und Degenerationsmustern gefunden werden (Bridges 1991, Weiss und Jurmain 2007).

Das Tragen und Heben schwerer Lasten kann Arthrosen des Schultergelenks begünstigen. Bewegungen, die über dem Kopf ausgeführt werden, sowie sämtliche Bewegungen des Armes laufen über das Schultergelenk (Freyschmidt 1993). Ellbogenarthrosen können bei Drehungs-, Beugungs- und Streckungs-



Abb. 23. Grab 40. Verheilte Fraktur der Clavicula.

bewegungen des Unterarms und bei wiederkehrenden Rückstosserschütterungen entstehen. In heutiger Zeit ruft beispielsweise das Arbeiten mit Pressluftwerkzeugen Veränderungen am Ellbogengelenk hervor (Jansen und Haas 1991; Jesserer 1963). Zu einer Degeneration des Hüftgelenks tragen Bewegungen beim Gehen und Laufen und Arbeiten im Stehen ebenso bei wie häufiges Lastenheben und repetitives Bücken. Eine Beschäftigung in der Landwirtschaft geht mit einem signifikant erhöhten Risiko für Hüftgelenksarthrosen einher (Fassbender 1980).

Die meisten arthrotischen Veränderungen treten bei europäischen, mittelalterlichen Skeletten an den Hüft- und Schultergelenken auf. Das traf auch auf Balzers zu. Im Gegensatz dazu steht in der in der heutigen Gesellschaft die Erkrankungshäufigkeit des Kniegelenks vor derjenigen der Schulter und der Hüfte (Niethard und Pfeil 2003).

Die Arbeiten frühmittelalterlicher Bauern waren sicherlich vielfältig. Sie dürften vermutlich kaum repetitive Tätigkeiten über lange Zeit hinweg ausgeübt haben, die zu einseitigen Belastungen führten. Die Fortbewegung zu Fuss sowie häufiges Lastenheben und Bücken waren sicher ein wesentlicher Bestandteil der landwirtschaftlichen Verrichtungen. Dazu passt, dass die Schulter- und Hüftgelenke am stärksten arthrotisch waren.

Krankheiten und Verletzungen

Physische Stressphasen in der Kindheit

Cribra orbitalia, eine siebartige Durchlöcherung des knöchernen Augenhöhlendachs, beruht vielen Studien zufolge vermutlich auf einer Eisenmangelanämie (z.B. Cook 1990; Kent *et al.* 1994; McIlvaine 2015; Oxenham und Cavill 2010; Stuart-Macadam 1987) und gilt als

unspezifischer Marker für Stressphasen in der Kindheit (Mittler und Van Gerven 1994; Stuart-Macadam 1985). Einige Untersuchungen legen jedoch nahe, dass diese Läsionen eine kompliziertere Ätiologie aufweisen, die über einen einfachen Eisenmangel in der Nahrung hinausgeht. Megaloblastische Anämie, Umweltbelastung, Parasitismus, genetische Veranlagung, Entzündung und Skorbut werden als weitere mögliche Ursachen diskutiert (Blom *et al.* 2005; Cole und Waldron 2019; Holland und O'Brien 1997; Stuart-Macadam 1989, 1992; Walker 1986; Walker *et al.* 2009). Cole und Waldron (2019) weisen darauf hin, dass einfache Porosität (Cribra orbitalia *sensu strictu*) eine nicht-pathologische, entwicklungsbedingte Variante darstellt und betonen die Wichtigkeit einer Abgrenzung gegenüber periostaler Knochenneubildung bzw. einer entzündlich bedingten Expansion des Orbitadachs. Eine Anämie sollte nur bei Porosität mit zusätzlichen Hinweisen auf eine Expansion der Diploë als Folge einer Vermehrung des blutbildenden Marks diagnostiziert werden (Brickley 2018).

Transversale Schmelzhypoplasien, Querfurchen im Zahnschmelz, entstehen bei Störungen des Mineralstoffwechsels während der Schmelzbildung. Ursachen dafür können Magen-Darm-Infektionen, verschiedene Krankheiten wie Röteln oder Syphilis, Unter- oder Mangelernährung und damit zusammenhängend Vitaminmangelkrankungen (Vitamine A, C, D), hormonelle Störungen oder andere schwere Allgemeinerkrankungen sein. Schmelzhypoplasien gelten daher ebenfalls als unspezifische Stressindikatoren, die Phasen von systemischem Stress in der Kindheit anzeigen (Goodman und Rose 1990, 1991; Hellwig *et al.* 2013; Hillson 1996; Schultz *et al.* 1998).

Diese Stressmarker zeigen also an, dass physische Krisen stattgefunden haben. Sie lassen sich an

Erwachsenen aber nur dann nachweisen, wenn diese von den Kindern überlebt wurden (Suckling 1989). Ein seltener Nachweis kann also entweder bedeuten, dass nur wenige Episoden von körperlichem Stress auftraten, oder aber, dass sie selten überlebt wurden. Cribra orbitalia kommt in der Regel bei Kinderskeletten sehr viel häufiger vor als bei Erwachsenenskeletten. Die geringe Prävalenz bei den Toten vom Runda Böchel dürfte aufgrund der kleinen Stichprobengrösse wohl zufallsbedingt sein. Möglicherweise erhöhen die Faktoren, welche zur Ausbildung von Cribra orbitalia führten, auch die Sterbewahrscheinlichkeit (vgl. Wood *et al.* 1992). Bei den Betroffenen handelt es sich nämlich um Kinder, welche zum Zeitpunkt ihres Todes anämisch waren. Die Prävalenz beider Stressmarker war in der untersuchten Gruppe unauffällig und liess auf keine besonders günstigen oder ungünstigen Lebensbedingungen in der Kindheit schliessen.

Unfälle und Gewalt

Brüche am handnahen Ende des Radius (Colles-Frakturen, Grab 73) entstehen meist beim Sturz auf die ausgestreckte Hand und stellen auch heute eine häufige Verletzung dar (Roberts und Manchester 2005). Schaftbrüche der Ulna (Grab 17, 26, 52 und SF 9) gehen hingegen meist auf eine direkte Gewalteinwirkung auf den (möglicherweise schützend erhobenen) Unterarm zurück und werden deshalb als Parierfrakturen bezeichnet. Traditionell werden sie in der Anthropologie als Indikator für interpersonelle Gewalt betrachtet. Allerdings kann ein abzuwehrender Schlag auch von einem herabstürzenden Ast oder einem ausschlagenden Tier ausgehen. Ebenso können solche Frakturen bei Stürzen auf den ausgestreckten Arm entstehen (Brinkmann und Madea 2004; Judd 2004). Frakturen der Clavicula (Grab 12 und 40) sind meist die Folge von Stürzen (Roberts und Manchester 2005). Bei proximalen Femurfrakturen (Grab 44) handelt es sich ebenfalls um typische Sturzverletzungen, besonders bei vorbestehender Osteoporose (Roberts und Manchester 2005). Eine Fraktur von Mittelfussknochen (Grab 29) kann entstehen, wenn z.B. etwas auf den Fuss fällt, oder aber als Ermüdungsfraktur bei langen Fussmärschen (Niethard und Pfeil 2003; Roberts und Manchester 2005). Die Ursache einer Scapulafraktur (Grab 13) ist meist ein Sturz auf die Schulter (Schmid 2004). Die Rippen- und Wirbelfraktur (Grab 19) dürfte ebenfalls am ehesten auf einem Sturz zurückzuführen sein (Roberts und Manchester 2005).

Die Frakturfrequenz der Langknochen konnte als typisch für eine frühmittelalterliche Gruppe unseres Raumes bezeichnet werden. Unfall- und Sturzgefahren



Abb. 24. Grab 13. Verheilte Fraktur durch die Gelenkpfanne des Schultergelenks.

dürften sich hauptsächlich im Rahmen der landwirtschaftlichen Arbeiten ergeben haben, wie beim Holzen, Stolpern in Ackerfurchen und Wiesen, Stürze von Bäumen, Leitern oder Heuböden sowie durch Reitunfälle oder beim Umgang mit Vieh (vgl. Roberts und Manchester 2005).

Die Hiebverletzungen (Grab 3 und 13) waren auf Fremdeinwirkungen zurückzuführen und im Gegensatz zu den Traumata der Körperskelette nicht unfallbedingt. Beim nicht näher einzugrenzenden Schädeltrauma (Grab 40) musste diese Frage unbeantwortet bleiben. Keine dieser Verletzungen war lebensbedrohlich und sie sind alle ohne erkennbare Komplikationen verheilt. Hiebverletzungen finden sich immer wieder in frühmittelalterlichen Skelettserien (z.B. Cooper *et al.*



Abb. 25. Grab 3. Verheilte Hiebverletzung am rechten Parietale.

2013; Langenegger 1995, Ulrich-Bochsler und Meyer 1994, Ulrich-Bochsler 2006). In alamannischen Gräberfeldern in Südwestdeutschland sind Schädeltraumata an bis zu 10 % der männlichen Individuen festgestellt worden. Meist handelt es sich hierbei um verheilte Hiebverletzungen wie in Balzers (Wahl 2007; Weber und Czarnetzki 2001).

Für Bill und Etter (1981) wies die «auffallende Häufung von Frakturen» im Gräberbezirk Kuppe «eher auf kühne Streiter als auf friedfertige Bauern» hin. In der Tat waren neun von insgesamt 16 Frakturen und anderen Verletzungen bei Individuen von der Kuppe zu finden. Allerdings kam auch fast die Hälfte der Skelette – und die am besten erhaltenen – aus diesem Gräberbezirk. Vier Traumata waren jedoch auch im Gräberbezirk Ost festzustellen, in dem nur acht Individuen bestattet wurden. Damit relativierte sich die «auffallende

Häufung von Frakturen» auf der Kuppe ebenso wie die darauf gründende Zuschreibung einer kriegerischen Lebensweise (der Männer) – es handelt sich nämlich um Frakturen, denen Stürze und andere Unfälle anstelle von kriegerischen Auseinandersetzungen zugrundelagen und die beide Geschlechter gleichermassen betrafen. Einzig die Hiebverletzungen, deren Vorkommen aber nicht auf den Gräberbezirk «Kuppe» beschränkt war, deuteten auf gelegentliche bewaffnete Auseinandersetzungen hin.

Infektionskrankheiten

Eine aus der Nasenhöhle fortgeleitete Infektion oder Viruserkrankung oder in die Kieferhöhle durchbrechende periapikale Abszesse kommen als Ursachen für eine chronische Entzündung der Kieferhöhlen (Sinusitis) in Frage. Diagnostiziert wird die Erkrankung

bei Auflagerungen in der Kieferhöhle (Roberts und Manchester 2005; Schultz 1993). In der Bevölkerung vom Runda Böchel war der Sinusitisbefall durchschnittlich, unter dem Vorbehalt, dass erst wenige Vergleichsdaten vorlagen und die Stichproben klein waren. Chronische Sinusitis kommt heute vermehrt bei erhöhter Luftverschmutzung vor (Waldron 2009). Die Prävalenz in mittelalterlichen britischen Skelettserien (Roberts und Manchester 2005) war insgesamt beträchtlich höher als in Balzers. Die Veränderungen traten dort bei ländlichen Populationen seltener auf als bei städtischen. Die relative Seltenheit dieses Krankheitsbildes in Balzers könnte darauf hindeuten, dass die Menschen sich beispielsweise nicht regelmässig in von Holz- oder Kohlefeuern verrauchten Räumen aufhielten. Möglicherweise könnten auch andere klimatische Bedingungen für die höheren Frequenzen bei den britischen Serien verantwortlich gemacht werden.

Periostale Reaktionen sind Auflagerungen neuen Knochenmaterials auf der ursprünglichen Knochenoberfläche. Die Ursachen sind unspezifische Infektionen oder aber Traumata, Krampfadern oder venöse Stauungsödeme, die alle zu einer Reizung der Knochenhaut und damit zu Knochenneubildung führen können (Ortner 2003; Roberts und Manchester 2005). Es gibt aber keine Merkmale der Veränderungen, die es im Einzelfall erlauben, sie einer bestimmten Ursache zuzuschreiben (Weston 2008). Die Prävalenz periostaler Reaktionen war in Balzers insgesamt gering. Der einzige Fall bei einem Langknochen der oberen Extremität stand in Zusammenhang mit einer mutmasslichen Gelenktuberkulose. Ansonsten beschränkten sich die Veränderungen hauptsächlich auf Tibiae und Fibulae. Diese waren wohl eher auf Stauungsödeme im Rahmen von Venenerkrankungen oder Herzinsuffizienz zurückzuführen.

Bei der Tuberkulose handelt es sich um eine Krankheit, die durch das *Mycobacterium tuberculosis* oder auch *Mycobacterium bovis* ausgelöst wird. Am häufigsten erfolgt eine Ansteckung via Tröpfcheninfektion, wenn eine infizierte Person die Erreger aushustet. Die Ansteckung mit *M. bovis* kann aber auch über Milch oder andere Produkte von infizierten Tieren erfolgen (Aufderheide und Rodríguez-Martín 1998). Obwohl die Tuberkulose in erster Linie eine Lungenkrankheit ist, kann sie auf alle Körperteile übergreifen. Bei etwa 1–5 % der Erkrankten entwickelt sich eine Knochentuberkulose (Davidson und Horowitz 1970; Resnick und Niwayama 1995). Meist ist hierbei die Wirbelsäule betroffen, gefolgt von den Hüft- und Kniegelenken (Roberts und Buikstra 2003). Auch oberflächliche Veränderungen an den Wirbeln sowie

Läsionen an Rippen und an der Schädelinnenseite gelten als mögliche Anzeichen einer Knochentuberkulose (Anson *et al.* 2012; Haas *et al.* 2000; Kelley und Micozzi 1984; Kelley und El-Najjar 1980; Posa *et al.* 2013; Roberts *et al.* 1994; Roberts *et al.* 1998; Roberts und Buikstra 2003; Zink *et al.* 2007). Die Prävalenz dieser Tuberkulosemarker war in der untersuchten Gruppe vergleichsweise gering, dennoch fanden sich Hinweise auf eine mögliche Tuberkulose bei drei Individuen: Die Veränderungen am Ellbogengelenk von Grab 43, die lytischen Läsionen an Wirbeln bei Grab 18 und die Auflagerungen an Rippen beim Kind aus Grab 42. Dem gegenwärtigen, auf molekularbiologischen Erregernachweisen basierenden, Kenntnisstand zufolge trat diese Krankheit in allen Epochen häufig auf (Nerlich und Lösch 2009).

Fazit

Die Neuuntersuchung von 90 Gräbern aus Balzers verfolgte das Ziel, die anthropologischen und archäologischen Ergebnisse aus den 1980er-Jahren zu überprüfen und zu ergänzen. Bei den neu erhobenen Daten wurde der Fokus auf paläopathologische Befunde und die daraus zu gewinnenden Aussagen über die Lebensbedingungen gelegt.

Die in der Erstpublikation aufgestellte These einer Gründung des Friedhofs durch alamannische Gruppen lässt sich nicht aufrechterhalten. Vielmehr deuten die neu durchgeführten Radiokarbondatierungen sowie die Ergebnisse zum Bestattungsbrauchtum und zu den sehr spärlichen Beigaben darauf hin, dass es sich beim Gräberfeld auf dem Runda Böchel um den Bestattungsort der einheimischen romanischen Bevölkerung handelte. Ebenso muss die Behauptung einer Belegungszeit von nur rund 100 Jahren verworfen werden. Die neuen Daten belegen eine Verwendung des Friedhofs vom 5./6. bis ins 10./11. Jahrhundert.

Aus der Alters- und Geschlechterverteilung der Skelettstichprobe kann insgesamt auf eine natürlich gewachsene Bevölkerung geschlossen werden. Der Anteil an Nichterwachsenen beträgt allerdings nur 15,6%, wobei besonders der Kleinkinderanteil zu klein ist und Kinder unter drei Jahren gänzlich fehlen. Diese Beobachtung wird auch bei vielen anderen frühmittelalterlichen Skelettserien gemacht. Die Ursache ist wohl in einem Zusammenspiel kultureller und erhaltungsbedingter Ursachen zu suchen.

Die relativ grosse mittlere Körperhöhe für Männer (170,0 cm) und Frauen (162,5 cm) entspricht den Befunden bei anderen frühmittelalterlichen Gruppen, ebenso wie die BMI-Werte, die alle auf die Klassen



Abb. 26. Grab 13. Verheilte Hiebverletzung am Unterkiefer.

normal- bzw. überwiegend entfallen. Daraus kann auf eine insgesamt günstige Versorgungslage geschlossen werden.

Die Häufigkeit, Verteilung und Ausprägungsstärke von (hauptsächlich altersabhängigen) degenerativen Veränderungen von Wirbelsäule und grossen Gelenken entsprechen dem, was bei der vorliegenden Altersverteilung zu erwarten ist. Besondere Belastungen oder Tätigkeiten lassen sich daraus nicht ableiten.

Die Untersuchung der Gebisse ergab eine geringe Kariesintensität (21,0 %) und eine starke Abrasion, was als typisch für die Zeit gelten kann. Ursächlich hierfür dürfte eine Ernährungsweise sein, die zwar kohlenhydrat- aber auch schleimmittelreich war und die vermutlich karieshemmende Nahrungsmittel wie Milchprodukte enthielt.

Cribrra orbitalia (22,8%) und Schmelzhypoplasien (42,8%) kommen im Vergleich mit anderen Gruppen in durchschnittlicher Häufigkeit vor und lassen auf keine besonders günstigen oder ungünstigen Lebensbedingungen in der Kindheit schliessen.

Proliferative und lytische Läsionen, welche Hinweise auf Infektionskrankheiten geben können, sind in dieser Gruppe insgesamt selten festgestellt worden. Bei drei Individuen deuten Veränderungen möglicherweise auf eine Tuberkulose hin.

Die Frakturfrequenz der Langknochen (1,3% bei Erwachsenen) ähnelt jener bei anderen mittelalterlichen Gruppen, deren Werte meist höher sind als in neuzeitlichen Serien. Alle postcranialen Frakturen können auf Stürze und andere Unfälle zurückgeführt werden. Damit muss die ursprünglich aus der «auffallenden Häufung von Frakturen» im Gräberbezirk Kuppe abgeleitete Behauptung verworfen werden, dass «eher [...] kühne Streiter als friedfertige Bauern» dort bestattet waren. Gewaltsame Auseinandersetzungen lassen sich jedoch anhand von Hiebverletzungen an Schädeln belegen, die ebenfalls nicht auf den Bezirk Kuppe (wo die alamannische Führungssippe vermutet wurde) beschränkt sind. Sie werden fast regelhaft an einigen Männerschädeln in frühmittelalterlichen Friedhöfen gefunden.

Unter dem Vorbehalt, dass aus der näheren Umgebung erst wenige methodisch vergleichbare Referenzdaten vorliegen und diese Ergebnisse deshalb als Momentaufnahme zu verstehen sind, deuten die anthropologischen Befunde in ihrer Zusammenschau vergleichsweise günstige Lebensbedingungen an.

Literatur

- Acsádi G, Nemeskéri J 1970. *History of human life span and mortality*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Alterauge A, Papageorgopoulou C 2016. *Anthropologische Untersuchungen der Bestattungen aus dem Innenraum der Kirche St. Peter von Mistail in Alvaschein, Kanton Graubünden*. Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie 22 (1): 3–18.
- Amberg GL 1993. *Zahnärztliche Untersuchung frühmittelalterlicher, hochmittelalterlicher sowie frühneuzeitlicher Schädel aus der Kirche in Mauren (FL) und deren Gegenüberstellung mit den schriftlichen Angaben über die Ernährungsweise vergangener Jahrhunderte*. Dissertation, Basel.
- Anson C, Rothschild B, Naples V 2012. *Soft Tissue Contributions to Pseudopathology of Ribs*. Advances in Anthropology 2 (2): 57–63.
- Aufderheide AC, Rodriguez-Martín C 1998. *The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Bach H 1965. *Zur Berechnung der Körperhöhe aus den langen Gliedmassenknochen weiblicher Skelette*. Anthropologischer Anzeiger 20: 12–21.
- Backmann Y 2010. *Ein neu entdeckter Friedhof bei der Pfarrkirche in Lüsslingen*. Archäologie und Denkmalpflege im Kanton Solothurn 15: 25–32.
- Bill J, Etter HU 1981. *Das frühmittelalterliche Gräberfeld vom «Runden Büchel» in Balzers*. Jahrbuch des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein 81: 13–80.
- Bill J 1983. *Der Runde Büchel in Balzers – bevor er Friedhof wurde*. Jahrbuch des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein 83: 7–34.
- Bill J 1985. *Ergrabene Geschichte. Die archäologischen Ausgrabungen im Fürstentum Liechtenstein 1977–1984*. Verlag des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein, Vaduz.
- Blom DE, Buikstra JE, Keng L, Tomczak PD, Shoreman E, Stevens-Tuttle D 2005. *Anemia and childhood mortality: Latitudinal patterning along the coast of pre-Columbian Peru*. American Journal of Physical Anthropology 127 (2): 152–69.
- Boquet-Appel J-P, Masset C 1977. *Estimateurs en paléodémographie*. L'Homme 17: 65–90.
- Brather S 2012. „Völker“, *Stämme und gentes im RGA. Archäologische Interpretationen und ethnische Identitäten*. In: Beck H, Geuenich D, Steuer H (Hrsg.): *Altertumskunde, Altertumswissenschaft, Kulturwissenschaft. Erträge und Perspektiven nach 40 Jahren. Reallexikon der Germanischen Altertumskunde, Ergänzungsband 77*. De Gruyter, Berlin / Boston, 401–428.
- Breitinger E 1937. *Zur Berechnung der Körperhöhe aus den langen Gliedmassenknochen*. Anthropologischer Anzeiger 14: 249–274.
- Brickley M 2018. *Cribra orbitalia and porotic hyperostosis: A biological approach to diagnosis*. American Journal of Physical Anthropology 167 (4): 896–902.
- Bridges P 1991. *Degenerative Joint Disease in Hunter-Gatherers and Agriculturalists from the Southeastern United States*. American Journal of Physical Anthropology 85: 379–391.
- Bridges P 1992. *Prehistoric arthritis in the Americas*. Annual review of anthropology 21: 67–91.
- Brinkmann B, Madea B 2004. *Handbuch gerichtliche Medizin. Bd. 1*. Springer, Berlin / Heidelberg / New York.
- Brunner JA 1972. *Die frühmittelalterliche Bevölkerung von Bonaduz, Kanton Graubünden, Schweiz: eine anthropologische Untersuchung*. Schriftenreihe des Rätischen Museums Chur, Chur.
- Christen M-F, Cuendet N 2006. *Zahnbefunde der Schädel aus dem früh- bis hochmittelalterlichen Gräberfeld von Oberbüren-«Chilchmatt» bei Büren an der Aare*. Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie 12 (2): 25–46.
- Cole G, Waldron T 2019. *Cribra orbitalia: Dissecting an ill-defined phenomenon*. International Journal of Osteoarchaeology 29: 613–21.
- Cook JD 1990. *Adaptation in Iron Metabolism*. The American Journal of Clinical Nutrition 51 (2): 301–8.
- Cooper C, Stehrenberger T 2012. *Mauren, Kaplaneigasse*. In: *Denkmalpflege und Archäologie im Fürstentum Liechtenstein. Fund- und Forschungsberichte 2011*. Vaduz, 52–55.
- Cooper C 2013. *Anthropologischer Bericht Lindengasse*. In: *Denkmalpflege und Archäologie des Fürstentums Liechtenstein. Fund- und Forschungsberichte 2012*. Vaduz, 145–154.
- Cooper C, Mayr U 2013. *Schaaner Grabgeschichten*. In: *Denkmalpflege und Archäologie im Fürstentum Liechtenstein. Fund- und Forschungsberichte 2012*. Vaduz, 102–133.
- Cooper C, Stehrenberger T 2013. *Mauren, Peter-Kaiser-Strasse*. In: *Denkmalpflege und Archäologie im Fürstentum Liechtenstein. Fund- und Forschungsberichte 2012*. Vaduz, 46–49.
- Cooper C, Rüttimann D, Lösch S 2013. *Courroux, Place des Mouleurs 2010 – Anthropologischer Bericht*. Manuskript.
- Cooper C in Vorbereitung. *Domat/Ems Kirche St. Peter 1975/76 (Kanton GR; Er 884)*.
- Cooper C, Fellner R, Heubi O, Maixner F, Zink A, Lösch S 2016. *Tuberculosis in early medieval Switzerland*. Swiss Medical Weekly 146: w14269.
- Cooper C, Lösch S, Alterauge A 2017. *Anthropologische Untersuchungen zu den Bestattungen aus Bern-Bümliz, Mauritiuskirche und Bienzgut*. Archäologie Bern 2017: 234–245.
- Coughlan J, Holst M 2000. *Health Status*. In: Fiorato V, Boylston A, Knüsel C (eds): *Blood Red Roses: The Archaeology of a Medieval Mass Grave from the Battle of Towton 1461*. Oxbow Books, Oxford, 60–76.

- Cueni A 1989. *Die mittelalterliche Bevölkerung von Reiden*. In: *Katholische Kirchgemeinde Reiden (Hrsg.). Johannerkommende Reiden*. Festschrift zum Abschluss der Restaurierung 1987–1989. Reiden, 60–102.
- Cueni A, Etter HU 1990. *Die mittelalterlichen Menschen von Schaffhausen*. In: Bänтели K, Cueni A, Etter HU, Ruckstuhl B. *Die Stadtkirche St. Johann in Schaffhausen. Ergebnisse der Ausgrabungen und Bauuntersuchungen 1983–1989*. Schaffhauser Beiträge zur Geschichte 67, Karl Augustin, Thayngen, 141–234.
- Cueni A 1995. *Die menschlichen Gebeine*. In: Descoedres G, Cueni A, Hesse C, Keck G. *Sterben in Schwyz. Beharrung und Wandlung im Totenbrauchtum einer ländlichen Siedlung vom Spätmittelalter bis in die Neuzeit*. Walter Verlag, Schwyz, 125–144.
- Cueni A 2009. *Die frühmittelalterlichen Menschen von Aesch (Anthropologische Untersuchungen)*. In: Hartmann C, Aesch. *Ein frühmittelalterliches Gräberfeld*. Archäologische Schriften Luzern 11, Kantonaler Lehrmittelverlag, Luzern, 83–126.
- Dar G, Masharawi Y, Peleg S, Steinberg N, May H, Medlej B, Peled N, Hershkovitz I 2010. *Schmorl's nodes distribution in the human spine and its possible etiology*. *European Spine Journal* 19 (4): 670–675.
- Davidson PT, Horowitz I 1970. *Skeletal Tuberculosis – a Review with Patient Presentations and Discussion*. *The American journal of medicine* 48 (1): 77–84.
- Eggenberger P, Ulrich-Bochsler S, Schäublin L 1983. *Beobachtungen an Bestattungen in und um Kirchen im Kanton Bern aus archäologischer und anthropologischer Sicht*. *Zeitschrift für Schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte* 40: 221–238.
- Eggenberger P, Ulrich-Bochsler S 2001. *Unterseen. Die reformierte Pfarrkirche. Die Ergebnisse der archäologischen Forschungen von 1985 (mit Ergänzungen von 1998/2000)*. Berner Lehrmittel- und Medienverlag, Bern.
- Etter HU 1982. *Die Bevölkerung vom Münsterhof*. In: Schneider J, Gutscher D, Etter HU, Hanser J. *Der Münsterhof in Zürich. Bericht über die Stadtkernforschungen 1977/78*. Walter Verlag, Olten, 179–212.
- Euler E, Rüedi T 1996. *Scapulafraktur*. In: Habermeyer P, Schweiberer L (Hrsg.): *Schulterchirurgie*. Urban & Schwarzenberg, München, 261–272.
- Fassbender HG 1980. *Die Arthrose, nicht nur ein degenerativer Prozess*. In: Fassbender HG (Hrsg.): *Gelenkknorpel und Arthrose*. Verlag Hans Huber, Bern, 7–28.
- Ferembach D, Schwidetzky I, Stloukal M 1979. *Empfehlungen für die Alters- und Geschlechtsdiagnose am Skelett*. *Homo* 30: 1–32.
- Fernández-Götz M 2013. *Ethnische Interpretation und archäologische Forschung: Entwicklung, Probleme, Lösungsansätze*. *TÜVA-Mitteilungen* 14: 59–76.
- Freyschmidt J 1993. *Skeletterkrankungen. Klinisch radiologische Diagnose, Differentialdiagnose*. Springer Verlag, Berlin / Heidelberg.
- Frommelt A 1934. *Alemannengräber in Schaan*. *Jahrbuch des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein* 34: 3–16.
- Frommelt A 1938. *Alemannengräber Schaan 1938*. *Jahrbuch des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein* 38: 87–94.
- Frommelt A 1940. *Bericht über Grabungen in Ruggell und Schaan. 2. Schaan: Alemannisches Gräberfeld*. *Jahrbuch des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein* 40: 7–35.
- Frommelt A 1954. *Alamannenfriedhof in Eschen*. *Jahrbuch des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein* 54: 49–58.
- Frommelt H 1996. *Über die Baugeschichte der Pfarrkirche*. In: *Das Kirchabot. Geschichte und Geschichten zur 150-Jahr-Feier der Pfarrkirche St. Peter und Paul in Mauren*. Schriftenreihe der Gemeinde Mauren 2/96: 14–56.
- Fujita H, Suzuki T, Shoda S, Kawakubo Y, Ohno K, Giannakopoulou P, Harihara S 2013. *Contribution of antemortem tooth loss (AMTL) and dental attrition to oral palaeopathology in the human skeletal series from the Yean-ri site, South Korea*. *International Journal of Archaeology* 1 (1): 1–5.
- Goodman AH, Rose JC 1990. *Assessment of systemic physiological perturbations from dental enamel hypoplasias and associated histological structures*. *Yearbook of Physical Anthropology* 33: 59–110.
- Goodman AH, Rose JC 1991. *Dental status enamel hypoplasias as indicators of nutritional status*. In: Kelley MA, Larsen CS (Eds.): *Advances in Dental Anthropology*. Wiley-Liss, New York, 279–293.
- Grüniger S 2001. *Churrätien im Frühmittelalter aus historischer Sicht (4.–8. Jh.)*. In: Primas M, Schindler MP, Roth-Rubi K, Diaz Tabernero J, Grüniger S. *Wartau – Ur- und frühgeschichtliche Siedlungen und Brandopferplatz im Alpentheintal (Kanton St. Gallen, Schweiz). I. Frühmittelalter und römische Epoche*. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie. Verlag Dr. Rudolf Habelt, Bonn, 105–134.
- Gurtner, M 2004. *Balzers – Runda Böchel. Ein Bestattungs- und Siedlungsplatz des 1. Jahrtausends v. Chr. im Alpenrheintal*. Hochbauamt des Fürstentums Liechtenstein, Abt. Denkmalpflege und Archäologie, Triesen.
- Guy H, Masset C, Baud C-A 1997. *Infant Taphonomy*. *International Journal of Osteoarchaeology* 7: 221–229.
- Haas CJ, Zink AR, Molnar E, Szeimies U, Reischl U, Marcsik A, Ardagna Y, Dutour O, Palfi G, Nerlich AG 2000. *Molecular evidence for different stages of tuberculosis in ancient bone samples from Hungary*. *American Journal of Physical Anthropology* 113 (3): 293–304.

- Heigold-Stadelmann A, Ulrich-Bochsler S 2009. *Anthropologische Auswertung der Gräber*. In: Eggenberger P, Bacher R, Frey J, Frey-Kupper S, Heigold-Stadelmann A, Ulrich-Bochsler S. *Seeberg, Pfarrkirche. Die Ergebnisse der Bauforschungen von 1999/2000*. Rub Media AG, Bern, 217–252.
- Heigold-Stadelmann A 2019. Die früh- bis hochmittelalterlichen Bestattungen des Gräberfeldes. In: Eggenberger P *et al.* Das mittelalterliche Marienheiligtum von Oberbüren. Archäologische Untersuchungen in Büren an der Aare, Chilchmatt. Beiträge zur Archäologie im Kanton Bern 4. Archäologischer Dienst des Kantons Bern. Bern, 229–241.
- Hellwig E, Klimek J, Attin T 2013. *Einführung in die Zahnerhaltung: Prüfungswissen Kariologie, Endodontologie und Paradontologie*. Deutscher Zahnärzte Verlag, München / Jena.
- Herod EL 1991. *The effect of cheese on dental caries: a review of the literature*. Australian Dental Journal 36 (2): 120–125.
- Herrmann B, Grupe G, Hummel S, Piepenbrink H, Schutkowski H 1990. *Prähistorische Anthropologie. Leitfaden der Feld- und Labormethoden*. Springer-Verlag, Berlin.
- Hillson S 1996. *Dental Anthropology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Holland TD, O'Brien MJ 1997. *Parasites, Porotic Hyperostosis, and the Implications of Changing Perspectives*. American Antiquity 62 (2): 183–93.
- Hotz G 2002. *Demographie und Gesundheitssituation der Bevölkerung*. In: Burzler A, Höneisen M, Leicht J, Ruckstuhl B. *Das frühmittelalterliche Schleitheim – Siedlung, Gräberfeld und Kirche*. Schaffhauser Archäologie 5. Schweizerische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte, Schaffhausen, 331–359.
- Jäger F 2003. *Die Biomechanik der menschlichen Wirbelsäule in Abhängigkeit vom Grad der Ventralflexion. Ein theoretisches Modell mit besonderer Berücksichtigung des intradiscalen Drucks*. Dissertation. Bochum.
- Jansen G, Haas J 1991. *Kompendium der Arbeitsmedizin*. Verlag TÜV Rheinland, Köln.
- Jesserer H 1963. *Atlas der Knochen- und Gelenkkrankheiten*. E. Merck Verlag, Darmstadt.
- Johansson I 2002. *Milk and dairy products: possible effects on dental health*. Scandinavian Journal of Nutrition 46 (3): 119–122.
- Kaiser R 1998. *Churrätien im frühen Mittelalter. Ende 5. bis Mitte 10. Jahrhundert*. Schwabe, Basel.
- Kaufmann B, Morgenthaler PW 1975. *Die menschlichen Skelettreste aus dem spätrömisch-völkerwanderungszeitlichen Gräberfeld von Schiers GR*. Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 120 (3): 195–220.
- Kaufmann B, Schoch M 1983. *Ried/Mühleholzli. Ein Gräberfeld mit frühmittelalterlichen und hallstattzeitlichen Bestattungen*. Anthropologie. Archéologie Fribourgeoise 1b. Universitätsverlag, Freiburg.
- Kaufmann B, Scheidegger S, Xirotiris N 1989. *Güttingen TG, «Grauer Stein»*. Bearbeitung der menschlichen Skelettreste aus den Grabungen 1927, 1966 und 1973. Aesch.
- Kaufmann B 2000. *Die Bevölkerung von Berslingen – anthropologische Untersuchung der Gräber*. In: Banteli K, Höneisen M, Zubler K. *Berslingen – ein verschwundenes Dorf bei Schaffhausen*. Kantonsarchäologie, Schaffhausen, 173–182.
- Kelley MA, El-Najjar Mahmoud Y 1980. *Natural Variation and Differential-Diagnosis of Skeletal Changes in Tuberculosis*. American Journal of Physical Anthropology 52 (2): 153–167.
- Kelley MA, Micozzi MS 1984. *Rib Lesions in Chronic Pulmonary Tuberculosis*. American Journal of Physical Anthropology 65 (4): 381–386.
- Kemkes-Grotenthaler A 1993. *Kritischer Vergleich osteomorphognostischer Verfahren zur Lebensaltersbestimmung Erwachsener*. Dissertation. Mainz.
- Kent S, Weinberg ED, Stuart-Macadam P 1994. *The etiology of the anemia of chronic disease and infection*. Journal of Clinical Epidemiology 47(1): 23–33.
- Kissling C, Ulrich-Bochsler S 2006. *Kallnach–Bergweg. Das frühmittelalterliche Gräberfeld und das spätrömische Gebäude*. Rub Media, Bern.
- Kissling C 2015. *Köniz, Oberwangen. Ein frühmittelalterliches Gräberfeld in Oberwangen*. Archäologie Bern, 136–160.
- Knüsel C, Göggel S, Lucy D 1997. *Comparative degenerative joint disease of the vertebral column in the medieval monastic cemetery of the Gilbertine Priory of St. Andrew, Fishergate, York, England*. American Journal of Physical Anthropology 103: 481–495.
- Kokkotidis KG 1999. *Von der Wiege bis zur Bahre – Untersuchungen zur Paläodemographie der Alamannen des frühen Mittelalters*. Dissertation, Köln.
- Kölbl S 2004. *Das Kinderdefizit im frühen Mittelalter – Realität oder Hypothese? Zur Deutung demographischer Strukturen in Gräberfeldern*. Dissertation. Eberhard-Karls-Universität, Tübingen.
- Komlos J 2007. *On english pygmies and giants: the physical stature of English youth in the late-18th and early-19th centuries*. Research in Economic History 25: 149–168.
- Kramis S, Trancik V 2014. *«Extra locos sepulturae» – Literaturreview zu römerzeitlichen Perinatenfunden auf dem Gebiet der heutigen Schweiz*. Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie 20 (2): 5–26.
- Krummenacher R 2003. *Karies- und Zahnsteinbefall zu Beginn des 19. Jahrhunderts. Untersuchungen anhand von 250 Schädeln aus dem ehemaligen Friedhof St. Johann des Bürgerspitals Basel*. Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie 9 (1): 23–58.

- Langenegger E 1995. *Anthropologischer Bericht*. In: Windler R. *Das Gräberfeld von Elgg und die Besiedlung der Nordostschweiz im 5.–7. Jh.* Fotorotar AG, Zürich/Elgg, 178–185.
- Langenegger E 1996. «*Hominem priusquam genito dente cremari mos genitum non est.*» (Plinius). Zu den Neonatengräbern im römischen Gutshof von Neftenbach ZH. *Archäologie der Schweiz* 19 (4): 156–158.
- Langenegger E 2012. *Anthropologische Untersuchungen*. In: Windler R. *Ein Gräberfeld des 5.–7. Jahrhunderts bei Flaach*. Zürcher Archäologie 29. Fotorotar AG, Zürich und Egg, 25–28.
- Langenscheidt F 1985. *Methodenkritische Untersuchungen zur Paläodemographie am Beispiel zweier fränkischer Gräberfelder*. Materialien zur Bevölkerungswissenschaft Sonderheft 2. Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung, Wiesbaden.
- Lohrke B 2004. *Kinder in der Merowingerzeit. Gräber von Mädchen und Jungen in der Alemannia*. Freiburger Beiträge zur Archäologie und Geschichte des ersten Jahrtausends 9. Verlag Marie Leidorf, Rahden / Westfalen.
- Lohrke B, Cueni A, Müller K 2010. *Anthropologische Untersuchungen zum frühmittelalterlichen Gräberfeld von Baar-Früebergstrasse*. In: Müller K. *Gräber, Gaben, Generationen. Der frühmittelalterliche Friedhof von der Früebergstrasse in Baar (Kanton Zug)*. Antiqua 48. Archäologie Schweiz, Basel, 60–122.
- Lörcher M 2003. *Ein frühmittelalterliches Frauengrab am «Runda Böchel» in Balzers*. Jahrbuch des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein 103: 243–254.
- Lörcher M 2005. *Brandbestattungen aus der Eisenzeit vom «Runda Böchel» in Balzers*. Jahrbuch des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein 104: 176–222.
- Horisberger B, Müller K, Cueni A, Rast-Eicher A 2004. *Bestattungen des 6./7. Jh. aus dem früh- bis spätmittelalterlichen Gräberfeld Baar-Zugerstrasse*. Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 87: 163–214.
- Martin R 1914. *Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung. Mit besonderer Berücksichtigung der anthropologischen Methoden*. Gustav Fischer, Jena.
- Masset C 1989. *Age estimation on the basis of cranial sutures*. In: Yücan MY (Hrsg.): *Age Markers in the Human Skeleton*. Charles C. Thomas, Springfield IL, 71–103.
- Mayr U 1999. *Eschen FL, Alemannenstrasse 358*. Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 82: 309.
- Mayr U 2006. *Schaan FL, Im Reberle (0778)*. Jahrbuch Archäologie Schweiz 89: 285.
- Mayr U 2008. *Frühmittelalter. Spuren in die «dunklen» Jahrhunderte. Mit einem Beitrag von Hans Stricker*. Archäologie Schweiz 31 (2): 52–61.
- Mayr U 2010. *Balzers, FL, Burg Gutenberg (0117)*. Jahrbuch Archäologie Schweiz 93: 267–268.
- Mayr U 2012. *Romanen und Alamannen – ein Konflikt der Kulturen? Kontinuität und Wandel im frühmittelalterlichen Alpenrheintal*. Werdenberger Jahrbuch 25: 41–47.
- Mayr U 2013. *Triesen, Lindengasse 6. Dreitausend Jahre Siedlungsgeschichte und mehr – ein Vorbericht. Denkmalpflege und Archäologie im Fürstentum Liechtenstein*. Fund- und Forschungsberichte 2012. Vaduz, 134–159.
- McGlynn G 2007. *Using 13C-, 15N- and 18O stable isotope analysis of human bone tissue to identify transhumance, high altitude habitation and reconstruct palaeodiet for the early medieval Alpine population at Volders, Austria*. Dissertation. München.
- McIlvaine BK 2015. *Implications of Reappraising the Iron-Deficiency Anemia Hypothesis*. *International Journal of Osteoarchaeology* 25 (6): 997–1000.
- Miles AEW 1963. *The dentition in the assessment of individual age in skeletal material*. In: Brothwell DR (Ed): *Dental anthropology*. Pergamon Press, Oxford, 191–209.
- Mittler DM, Van Gerven DP 1994. *Developmental, diachronic and demographic analysis of cribra orbitalia in the medieval Christian populations of Kulubnarti*. *American Journal of Physical Anthropology* 93: 287–297.
- Müller K 2010. *Gräber, Gaben, Generationen. Der frühmittelalterliche Friedhof von der Früebergstrasse in Baar (Kanton Zug)*. Antiqua 48. Verlag Archäologie Schweiz, Basel.
- Navitainuck D, Meyer C, Alt KW 2013. *Degenerative alterations of the spine in an Early Mediaeval population from Mannheim-Seckenheim, Germany*. *Homo* 64: 179–189.
- Nerlich AG, Lösch S 2009. *Paleopathology of Human Tuberculosis and the Potential Role of Climate. Interdisciplinary Perspectives on Infectious Diseases* Volume 2009, Article ID 437187.
- Niethard FU, Pfeil J 2003. *Orthopädie*. Thieme, Stuttgart.
- Novak M, Šlaus M 2011. *Vertebral Pathologies in Two Early Modern Period (16th–19th Century) Populations From Croatia*. *American Journal of Physical Anthropology* 145: 270–281.
- Ortner DJ 2003. *Identification of pathological conditions in human skeletal remains*. Academic Press, Amsterdam / Boston / London.
- Oxenham MF, Cavill I 2010. *Porotic hyperostosis and cribra orbitalia: the erythropoietic response to iron-deficiency anemia*. *Anthropological Science* 118(3): 199–200.
- Papageorgopoulou C 2008. *The medieval population of Tomils/Sogn Murezi – an archaeoanthropological approach*. Dissertation. Basel.
- Papageorgopoulou C, Siegmund F, D'Eyrambes G, Roth V, Studer C, Wenk A 2009. *Poschiavo, Oratorio S. Anna: Anthropologische Untersuchungen an den neuzeitlichen Schädeln aus dem Beinhaus*. In: *Archäologischer Dienst Graubünden, Denkmalpflege Graubünden: Jahresberichte*, 40–65.

- Peku E 2011. «Tooth wear» an neuzeitlichen Gebissen: die Evaluation an Individuen aus dem Berner Hinterassensfriedhof (1769–1815) und ihre aktuelle Bedeutung. Dissertation. Bern.
- Plomp KA, Roberts CA, Strand Vidarsdóttir U 2012. *Vertebral Morphology Influences the Development of Schmorl's Nodes in the Lower Thoracic Vertebrae*. American Journal of Physical Anthropology 149: 572–582.
- Posa A, Maixner F, Lovasz G, Molnar E, Bereczki Z, Perrin P, Zink A, Palfi G 2013. *Revision of tuberculous lesions in the Bacsalmás-Oalmás series preliminary morphological and biomolecular studies*. Anthropologischer Anzeiger 70 (1): 83–100.
- Resnick D, Niwayama G 1995. *Osteomyelitis, septic arthritis, and soft tissue infection: Organisms*. In: Resnick D (Ed.): *Diagnosis of bone and joint disorders*. W.B. Saunders, Edinburgh, 2448–2558.
- Rigert E, Trancik Petitpierre V 2012. *Die menschlichen Skelettreste der Ausgrabungen 2009–2010 in Stiftsbezirk und angrenzender Altstadt*. In: Historischer Verein des Kantons St. Gallen (Hrsg.): *Von Gallus bis zur Glasfaser. Archäologie in Stiftsbezirk und Altstadt St. Gallen*. Toggenburger Verlag, Wattwil, 65–76.
- Risch M 1936. *Todesursachen-Statistik der Gemeinde Triesen*. Jahrbuch des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein 36: 49–61.
- Roberts CA, Lucy D, Manchester K 1994. *Inflammatory Lesions of Ribs – an Analysis of the Terry Collection*. American Journal of Physical Anthropology 95 (2): 169–182.
- Roberts CA, Boylston A, Buckley C, Chamberlain AC, Murphy EM 1998. *Rib lesions and tuberculosis: the palaeopathological evidence*. Tubercle and lung disease: the official journal of the International Union against Tuberculosis and Lung Disease 79 (1): 55–60.
- Roberts CA, Buikstra JE 2003. *The Bioarchaeology of Tuberculosis. A Global View on a Reemerging Disease*. University Press of Florida, Gainesville.
- Roberts CA, Manchester K 2005. *The Archaeology of Disease*. Cornell University Press, Ithaca / New York.
- Roulet JF, Ulrich-Bochsler S 1979. *Zahnärztliche Untersuchung frühmittelalterlicher Schädel aus Biel-Mett*. Schweizerische Monatsschrift für Zahnheilkunde 89: 526–540.
- Ruff C, Scott WW, Liu AY-C 1991. *Articular and diaphyseal remodelling of the proximal femur with changes in body mass in adults*. American Journal of Physical Anthropology 86: 397–413.
- Rüttimann D, Lösch S 2012. *Mortality and morbidity in the city of Bern, Switzerland, 1805–1815 with special emphasis on infant, child and maternal deaths*. Homo 63: 50–66.
- Saluja P, Fitzpatrick K, Bruce M, Cross J 1986. *Schmorl's nodes (intervertebral herniations of intervertebral disc tissue) in two historic British populations*. Journal of Anatomy 145: 87–96.
- Schmid F, Künle A 1958. *Das Längenwachstum der langen Röhrenknochen in Bezug auf Körperlänge und Lebensalter*. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen und der Nuklearmedizin 89: 350–356.
- Schmid K 2004. *Epidemiologie und funktionelle Ergebnisse von Skapulafrakturen*. Dissertation. München.
- Schneider JE, Etter H-UF 1979. *Das frühmittelalterliche Gräberfeld am St. Peter-Hügel in Zürich. Ein archäologisch-anthropologischer Untersuchungsbericht*. Zeitschrift für schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte 36: 1–27.
- Schneider-Schneckenburger G 1980. *Churrätien im Frühmittelalter auf Grund der archäologischen Funde*. Münchner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte 26. Beck, München.
- Schoch W 2001. *Holzartbestimmung und Analyse botanischer Makroreste*. In: Primas M, Schindler MP, Roth-Rubi K, Diaz Tabernerero J, Grüniger S. *Wartau – Ur- und frühgeschichtliche Siedlungen und Brandopferplatz im Alpenteintal (Kanton St. Gallen, Schweiz). I. Frühmittelalter und römische Epoche*. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie. R. Habelt, Bonn, 30–34.
- Schour I, Massler M 1941. *The development of the human dentition*. Journal of the American Dental Association 28: 1153–1160.
- Schour I, Massler M 1944. *Development of the human dentition. 2nd edition*. American Dental Organisation, Chicago.
- Schultz Michael 1993. *Spuren unspezifischer Entzündungen an prähistorischen und historischen Schädeln. Ein Beitrag zur Paläopathologie*. Anthropologische Beiträge Band 4A, 4B. Aesch.
- Schultz M, Carli-Thiele P, Schmidt-Schultz TH, Kierdorf U, Kierdorf H, Teegen W-R, Kreutz K 1998. *Enamel Hypoplasias in Archaeological Skeletal Remains*. In: Alt KW, Rösing FW, Teschler-Nicola M. *Dental Anthropology. Fundamentals, Limits, and Prospects*. Springer, Wien / New York, 293–311.
- Siegmund F 2010a. *Die Körpergrösse der Menschen in der Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas und ein Vergleich ihrer anthropologischen Schätzmethode*. Beiträge zur Archäologie des Lebensstandards. BoD, Norderstedt.
- Siegmund F 2010b. *Körpergewicht und BMI bezeugen einen hohen Lebensstandard im europäischen Mittelalter*. Ethnographisch-Archäologische Zeitschrift 51 (1/2): 258–282.
- Siegmund F, Papageorgopoulou C 2011. *Body Mass and Body Mass Index estimation in medieval Switzerland*. Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie 17 (1/2): 35–44.
- Siegmund F 2014. *Kulturen, Technokomplexe, Völker und Identitätsgruppen: eine Skizze der archäologischen Diskussion*. Archäologische Informationen 37: 53–65.

- Somers J, Cooper C, Alterauge A, Lösch S 2017. *A Medieval/Early Modern Alpine Population from Zweisimmen, Switzerland: A Comparative Study of Anthropology and Palaeopathology*. *International Journal of Osteoarchaeology* 27: 958–972.
- Staub K, Rühli FJ, Woitek U, Pfister C 2010. *BMI distribution: social stratification in Swiss conscripts from 1875 to present*. *European Journal of Clinical Nutrition* 64 (4): 335–340.
- Steckel RH, Larsen CS, Sciulli PW, Walker PL 2005. *The Global History of Health Project Data Collection Codebook*. Ohio.
- Steckel RH 2009. *Heights and human welfare. Recent developments and new directions*. *Explorations in Economic History* 46: 1–23.
- Steiner M 1982. *Zahnärztliche Befunde*. In: Schneider J, Gutscher D, Etter HU, Hanser J. *Der Münsterhof in Zürich. Bericht über die Stadtkernforschungen 1977/78*. Walter-Verlag, Olten/Freiburg i.Br., 228–235.
- Stern P 1976. *Karies und Parodontose bei der frühmittelalterlichen, mittelalterlichen und neuzeitlichen Bevölkerung von Chur*. Dissertation. Basel.
- Stirland AJ, Waldron T 1997. *Evidence for Activity Related Markers in the Vertebrae of the Crew of the Mary Rose*. *Journal of Archaeological Science* 24: 329–335.
- Stloukal M, Vyhnanek L, Rösing F 1970. *Spondylosehäufigkeit bei mittelalterlichen Bevölkerungen*. *Homo* 21: 46–53.
- Stloukal M, Vyhnanek L 1975. *Die Arthrose der grossen Gelenke. Untersuchung über ihr Auftreten bei einer altslawischen Bevölkerung*. *Homo* 26: 121–136.
- Stloukal M, Hanáková H 1978. *Die Länge der Längsknochen altslawischer Bevölkerungen – unter besonderer Berücksichtigung der Wachstumsfragen*. *Homo* 29: 53–68.
- Stuart-Macadam P 1985. *Porotic hyperostosis: Representative of a childhood condition*. *American Journal of Physical Anthropology* 66: 391–398.
- Stuart-Macadam P 1987. *Porotic hyperostosis: New evidence to support the anemia theory*. *American Journal of Physical Anthropology* 74 (4): 521–526.
- Stuart-Macadam P 1989. *Porotic hyperostosis: Relationship between vault and orbital lesions*. *American Journal of Physical Anthropology* 80: 187–193.
- Stuart-Macadam P 1992. *Porotic hyperostosis: a new perspective*. *American Journal of Physical Anthropology* 87(1): 39–47.
- Studer C 2012. *Der mittelalterliche Friedhof beim Kloster Disentis. Eine archäologische, anthropologische Untersuchung*. Masterarbeit. Neuchâtel.
- Suckling G 1989. *Developmental defects of enamel. Historical and present-day perspectives on their pathogenesis*. *Advances in Dental Research* 3: 87–94.
- Szilvassy J 1977. *Altersschätzung an den sternalen Gelenkflächen der Claviculae*. *Beiträge zur Gerichtlichen Medizin* 35: 343–345.
- Ubelaker DH 1978. *Human skeletal remains. Excavation, analysis, interpretation*. Aldine Publishing Company, Chicago.
- Ulrich-Bochsler S, Schäublin E 1983. *Beobachtungen an Bestattungen in und um Kirchen im Kanton Bern*. *Archives suisses d'anthropologie générale* 47 (1): 65–79.
- Ulrich-Bochsler S 1988. *Die anthropologischen Forschungen*. In: Eggenberger P, Rast Cotting M, Ulrich-Bochsler S. *Rohrbach – Reformierte Pfarrkirche*. Staatlicher Lehrmittelverlag, Bern, 65–102.
- Ulrich-Bochsler S, Meyer L 1990. *Anthropologische Untersuchung des frühmittelalterlichen Gräberfeldes von Köniz-Buchsli*. In: Bertschinger C, Ulrich-Bochsler S, Meier L. *Köniz-Buchsli 1986 – Der römische Gutshof und das frühmittelalterliche Gräberfeld*. Staatlicher Lehrmittelverlag, Bern, 71–95.
- Ulrich-Bochsler S 1994. *Büetigen – Köniz – Unterseen. Anthropologische Untersuchungen an früh- und hochmittelalterlichen Skeletten*. Staatlicher Lehrmittelverlag, Bern.
- Ulrich-Bochsler S, Meyer L 1994. *Die anthropologischen Forschungen. Die Skelettfunde aus dem früh- bis hochmittelalterlichen Kirchenfriedhof von Steffisburg*. In: Eggenberger P, Ulrich-Bochsler S. *Steffisburg. Reformierte Pfarrkirche*. Staatlicher Lehrmittelverlag, Bern, 101–159.
- Ulrich-Bochsler S 1997. *Anthropologische Befunde zur Stellung von Frau und Kind in Mittelalter und Neuzeit. Soziobiologische und soziokulturelle Aspekte im Lichte von Archäologie, Geschichte, Volkskunde und Medizin-geschichte*. Berner Lehrmittel- und Medienverlag, Bern.
- Ulrich-Bochsler S, Cooper C, Staub L 2008. *Stress markers in three populations from medieval and postmedieval Bern—a comparison of pre-alpine and midland regions in Switzerland*. In: Grupe G, McGlynn G, Peters J (Hrsg.): *Limping together through the ages – Joint afflictions and bone infections*. *Documenta Archaeobiologiae* 6: 15–38.
- Ulrich-Bochsler S, Zwahlen R 2011. *Säuglingsbestattungen im römischen Vicus Petinesca*. *ArchBE* 2010, Bern, 157–170.
- Ulrich-Bochsler S, Cooper C, Baeriswyl A 2016. *Karies, Knochenbrüche, Infektionen. Zwei Stadtberner Friedhöfe des 18. Jahrhunderts als anthropologische Quelle*. *Berner Zeitschrift für Geschichte* 78 (4): 3–39.
- Wahl J 2007. *Karies, Kampf & Schädelkult. 150 Jahre anthropologische Forschung in Südwestdeutschland*. Konrad Theiss, Stuttgart.
- Waldron T 2009. *Palaeopathology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Walker PL 1986. *Porotic hyperostosis in a marine-dependent California Indian population*. *American Journal of Physical Anthropology* 69 (3): 345–54.
- Walker PL, Bathurst RR, Richman R, Gjerdrum T, Andrushko VA 2009. *The causes of porotic hyperostosis and cribra orbitalia: A reappraisal of the iron-deficiency-anemia hypothesis*. *American Journal of Physical Anthropology* 139 (2): 109–25.

- Weber J, Czarnetzki A 2001. *Neurotraumatological Aspects of Head Injuries Resulting From Sharp and Blunt Force in the Early Medieval Period of Southwestern Germany*. American Journal of Physical Anthropology 114: 352–356.
- Weiss E, Jurmain R 2007. *Osteoarthritis Revisited: A Contemporary Review of Aetiology*. International Journal of Osteoarchaeology 17: 437–450.
- Weston DA 2008. *Investigating the specificity of periosteal reactions in pathology museum specimens*. American Journal of Physical Anthropology 137 (1): 48–59.
- Wood JW, Milner GR, Harpending HC, Weiss KM 1992. *The Osteological Paradox. Problems of Inferring Prehistoric Health from Skeletal Samples*. Current Anthropology 33 (4): 343–370.
- Zink AR, Molnar E, Motamedi N, Palfy G, Marcsik A, Nerlich AG 2007. *Molecular history of tuberculosis from ancient mummies and skeletons*. International Journal of Osteoarchaeology 17 (4): 380–391.

Abbildungsnachweis

Abbildungen 1, 3

Luftbild: Plangrundlage, Amt für Bau- und Infrastruktur, Vermessung. Amt für Kultur/Archäologie, Ulrike Mayr.

Abbildung 2

Luftbild: Amt für Bevölkerungsschutz, Elmar Ritter.

Abbildung 4

Gesamtplan: Amt für Kultur/Archäologie, Peter Albertin; Ulrike Mayr.

Abbildungen 5–7, 11

Grabungsfotos: Amt für Kultur/Archäologie, Jakob Bill.

Abbildungen 8–10, 12–26

Amt für Kultur/Archäologie, Christine Cooper

Adresse

Christine Cooper
Amt für Kultur/Archäologie
Messinastrasse 5
9495 Triesen
Liechtenstein
Email: christine.cooper@llv.li

Diagnosis of pathological conditions in perinatal skeletal remains an impossible task? The case of Aventicum, Roman Switzerland (1st–3rd c. AD)

CHRYSSA BOURBOU¹

¹University of Fribourg, Institut du monde antique et byzantine (Fribourg, Switzerland); Hellenic Ministry of Culture, Ephorate of Antiquities of Chania, (Chania, Greece)

The aim of this paper is to assess limitations and potential in the study of perinatal skeletal remains, highlighting the importance of such research to inform us about the lives of mothers and their babies in the past. The study focuses on 93 non-adult individuals from four cemeteries in the Roman (1st–3rd c. AD) *civitas* capital of Aventicum (Avenches) in Switzerland. The mortality and disease patterns of the perinates, representing 71% of the total non-adult sample (66/93), suggest that pregnancy and the time around birth were extremely challenging at Aventicum. It is argued that possible environmental constraints, e.g. the risk of infectious diseases such as malaria, and natural phenomena such as recurring floods resulting in resources scarcity, could have considerably affected the mother-fetus pair in this urban settlement. The obtained data offer a new bioarchaeological perspective on mortality and disease patterns during childhood in Roman Switzerland, adding to the discussion regarding living conditions in the urban centers at the periphery of the Roman Empire.



Figure 1. Skel. ALM002 (preterm, <37 weeks gestation). Diffuse apposition of subperiosteal new bone formation with vascular impressions on the endocranial surface of left frontal fragments and a parietal fragment.

Understanding millet crop diffusion from Asia to Europe: the key region of Caucasus

ESTELLE HERRSCHER¹

¹*Aix Marseille University, CNRS, LAMPEA – UMR 7269, Aix-en-Provence, France*
E-mail: herrscher@msh.univ-aix.fr

In the history of human subsistence strategies, one of the question under debate concerns the cultivation of cereals. Whereas the earliest evidence for millet cultivation is well-known around 7,000 BC in China, its domestication through Europe to Late Bronze Age has not yet fully understood. At the crossroads of Europe, Middle East and Central Asia, the Caucasus area is a key region to precisely explore the modalities of farming practices. Our research aims at documenting the breadth of human dietary choices from the Neolithic to the transition of Bronze Age and Iron Age in the Southern Caucasus and dating the first evidence of millet consumption. Based on data from more than 40 archeological sites located through Georgian, Azerbaijan and Armenian territory, we will show how stable a multiproxy analysis including isotope analysis, archaeobotanical study and radiocarbon dates, can help to decipher the development of millet cultivation in this area. A shift in carbon isotope values for some animals and humans in agreement with radiocarbon dates on millet seeds would indicate a change in cereal cultivation attributed to millet crop and its consumption in the Middle Bronze Age (1939–1774 cal B.C./1621–1450 cal B.C.). This dietary pattern is also observed during the Late Bronze Age with a wider isotope heterogeneity for humans, questioning the impact of environmental and cultural factors on dietary practices breadth.

The First and Second Plague Pandemic – What have we learned from ancient DNA?

MARCEL KELLER¹

¹Department Archaeogenetics, Max Planck Institute for the Science of Human History Jena, Germany
E-Mail: marcel.keller@ut.de

The recent outbreaks of bubonic plague in Madagascar reminded us that this allegedly ‘Medieval’ disease never really left us, in fact they are late offshoots of the so-called Third Pandemic that started in mid-19th century. But how does it relate to the infamous Black Death (1346–1363) and the less known Justinianic Plague (541–544), giving rise to the Second and First Pandemic, respectively? Supplementing historical and archaeological research, palaeogenetic research on *Yersinia pestis* has given us invaluable insights in the history of plague, and the transformative shift through ‘next-generation sequencing’ enabled evolutionary insights into past epidemics in addition to the mere identification of the causative agent in archaeological material. Previous studies were already able to show that both the First and Second Pandemic were independent emergences of the pathogen in Europe, and that the causative strain of the Black Death is a direct progenitor of the Third Pandemic, but also to a second branch that circulated in Europe until the 18th century.

In our current research projects presented here, we were able to uncover a significant diversity of strains allowing for insights into the onset, spread and maintenance of both historical pandemics. For the First Pandemic, we observe an early diversification and spread, likely reaching the British Isles already in the first wave, followed by recurrent outbreaks seeded potentially by local reservoirs in Europe or the Mediterranean. For the Second Pandemic, we find evidence for the entry of the Black Death through Russia and rapid spread indicated by identical genomes found all over Europe. *Y. pestis* genomes of later centuries show the split into two lineages circulating in parallel, with one of them characterized by a higher substitution rate and a large genomic deletion with yet unknown consequences, intriguingly also present in late First Pandemic strains. The reservoirs for plague during these pandemics are still to be identified, with one hypothesis suggesting the Alpine marmots (*Marmota marmota*). Our recent identification of plague victims in Zweisimmen (canton Bern) and Stans (canton Nidwalden) show that the Alps might indeed hold important clues about the history of plague.

The results of the presented research projects got published in the meantime:

Keller M, Spyrou MA *et al.* 2019. *Ancient Yersinia pestis genomes from across Western Europe reveal early diversification during the First Pandemic (541–750)*. PNAS 116 (25): 12363–12372. doi: 10.1073/pnas.1820447116

Spyrou MA, Keller M *et al.* 2019. *Phylogeography of the second plague pandemic revealed through analysis of historical Yersinia pestis genomes*. Nature Communications 10 (1): 4470. doi: 10.1038/s41467-019-12154-0

Morphological Analyses of Late Neolithic human remains from Oberbipp

INGA SIEBKE¹, ANJA FURTWÄNGLER², NOAH STEURI³, JOHANNES KRAUSE^{2,4,5},
ALBERT HAFNER³, SANDRA LÖSCH¹

¹Department of Physical Anthropology, Institute of Forensic Medicine, University of Bern, Switzerland

²Institute for Archaeological Sciences, Archaeo- and Palaeogenetics, University of Tübingen, Germany

³Department of Prehistory, Institute of Archaeological Sciences, University of Bern, Switzerland

⁴Max Planck Institute for the Science of Human History, Jena, Germany

⁵Senckenberg Centre for Human Evolution and Palaeoenvironment, University of Tübingen, Germany

E-mail: Sandra.loesch@irm.unibe.ch

The inhumations of the dolmen of Oberbipp (Switzerland) provide a unique opportunity for an in-depth archaeological, anthropological, and paleogenetic study. The aim of this study is to gain insights into burial sequences, burial practice, and reconstruction of the population by combining morphological and biochemical analyses. To investigate the occupation of the dolmen radiocarbon data, from the most often occurring bone, were evaluated in combination with paleogenetic results. The skeletal remains were investigated morphologically concerning their distribution in the dolmen, the minimum number of individuals (MNI), age at death, sex, stature, and pathological / traumatic alterations.

The results of ¹⁴C dating show two occupation phases, one between 3350–2950 BC and a second between 2900–2650 BC. Over 1750 complete and fragmented bones and 726 teeth were recovered. Most individuals were found in extended supine position with the head towards the entrance in the south-west. A minimum of 42 individuals representing all age classes (43% subadults, 57% adults; n=42) and both sexes (54.5% males, 41% females, 4.5%=unknown; n=22; based on aDNA) are present. Stature estimations revealed body heights between 148 and 165 cm (n=3). Age related degenerations, healed fractures, and dental diseases with a caries intensity of 7.9% (49/618), are present.

The first occupation phase most likely persists for just three generations based on the combination of the ¹⁴C and paleogenetic results. The morphological data indicate a population structure similar to other Neolithic burials from Switzerland. Age related degenerations and healed fractures indicate a considerate population with no signs of trauma related to warlike events. However, the caries intensity is increased in contrast to published data from contemporary sites. With stable isotope analysis, it might be possible to evaluate this deviation further, and gain a better understanding of Swiss Neolithic dietary habits.

References

- Siebke I, Steuri N, Furtwängler A, Ramstein M, Arenz G, Hafner A, Krause J, Lösch S 2019. *Who lived on the Swiss Plateau around 3300 BCE? Analyses of commingled human skeletal remains from the dolmen of Oberbipp*. International Journal of Osteoarchaeology 29: 786–796. doi: 10.1002/oa.2791
- Steuri N, Siebke I, Furtwängler A, Szidat S, Krause J, Lösch S, Hafner A 2019. Multiple radiocarbon dating of human remains: clarifying the chronology and sequences of burials in the late Neolithic dolmen of Oberbipp (Switzerland). Radiocarbon, 61 (6): 1697–1709. doi: 10.1017/RDC.2019.96

State of health of the Neolithic populations of Western Switzerland: what news from paleopathology?

CLAUDINE ABEGG¹, JOCELYNE DESIDERI¹, OLIVIER DUTOUR², MARIE BESSE¹

¹*Laboratory of Prehistoric Archaeology and Anthropology, Department F.-A. Forel for environmental and aquatic sciences, University of Geneva*

²*EPHE – Université Paris Sciences Lettres, Direction d'études en anthropologie biologique – Chaire Paul Broca, Groupement de recherche et d'enseignement en Évolution, PACEA, PESSAC CEDEX*

E-mail: abeggc.v@gmail.com

A PhD titled “State of health of the Neolithic populations of Western Switzerland: a paleoepidemiological appraisal”, under the direction of Prof. M. Besse (UNIGE), Dr. J. Desideri (UNIGE), and Prof. O. Dutour (PACEA Bordeaux), was recently defended at the University of Geneva’s Laboratory of prehistoric archaeology and anthropology. This research explores the health of the societies of the Swiss Lemman Basin and High Rhone Valley from 4700 BCE to 2200 BCE, encompassing the Middle Neolithic, Final Neolithic, and Bell Beaker cultures.

Thirteen sites (including Sion Petit-Chasseur), yielding an MNI of 444 individuals and 23 441 identifiable bones, were studied for pathologies. This research has yielded very interesting results. It appears these populations suffered little from congenital or neoplastic conditions, but metabolic and inflammatory/infectious diseases were present throughout the Neolithic. Traumas and degenerative joint diseases, meanwhile, do appear sporadically but do not seem to have had a major impact in the state of health of these individuals. We propose to present the methodology used to register the bone lesions, the results obtained, and their interpretation.

This research fills a hole in our knowledge of the health of the prehistoric populations of Switzerland, and proved useful in bridging the gap between the archaeological discourse and the physical evidence of these individual’s lifestyles: their skeletons.

Living under the rule of the Inkas: revealing diet, food behaviors, nutritional and health status of the Caringa people settled in Pueblo Viejo-Pucará (Peru) from a bioarchaeological approach

MARIA KOLP-GODOY ALLENDE

*Archäologie und Denkmalpflege, Amt für Städtebau (AfS), Stadt Zürich & Prähistorische Archäologie, Institut für Archäologie, Universität Zürich
E-Mail: mcga@rocketmail.com*

Pueblo Viejo-Pucará is one of various coastal archaeological sites that were ruled under the Inka Empire (Late Horizon, AD. 1470–1532) in the central coast of Peru. Different imperial strategies were applied by the Inkas in order to expand, annex and control new regions to the empire, conquering some regions in a much more severe and violent way than others. In the central coast, which includes the Lurin valley (studied area), it has been argued that most of the towns were peacefully controlled and annexed by the Inkas (Cobo 1653, Rostworowski de Diez Canseco 2002, Boza Cuadros 2010, Williams and Murphy 2013); the Caringa people settled in Pueblo Viejo-Pucará being allies with the Inka (Makowski *et al.* 2015). It is also known that a crucial role in the Inka administration of newly annexed territories played the presence of *mitmaqunans* or labour colonists, who were relocated among the Empire, as artisans, workers or warriors, reducing with their presence the power of local polities.

Different lines of evidence reported at the site, specifically some types of pottery, an unexpected distinctive highland architectural pattern, a funerary pattern reflecting highland burial traditions, and an intensive camelid husbandry related to a vertical transhumance, point to connections between the Caringa people settled at this coastal site and highland communities from the central Andes. Apparently, labour colonists coming from the highland of Huarochirí (central Andes) may have been relocated by the imperial Inka administration in Pueblo Viejo-Pucará (Makowski *et al.* 2008, Córdova Palacios 2011, Makowski *et al.* 2015).

A still unexplored line of evidence is people's food habits and diet. The way any given society prepares, serves and eats their food is socio-culturally shaped, food habits and choices strongly linked to people's sense of belonging to a specific group and identity. In this study, the symbolic meaning of food, as well as, food preferences and choices of people settled in sector 5 of Pueblo Viejo-Pucará has been addressed. There was a symbolic meaning behind the consumption of *Spondylus* seashells within a ritualized sphere, in funerary and ceremonial contexts, linked to food and drink habits. Simultaneously, I explored cooking and eating behaviours in sector 5 of Pueblo Viejo-Pucará, where eating habits were dictated by people's daily subsistence activities, particularly agriculture and animal husbandry, and the development of food storing facilities, which in turn influenced food accessibility and the architectural arrangement of the settlement.

The spatial distribution of food-related utensils indicated that storing and cooking facilities were almost the same among the different residential-communal, ceremonial and household areas identified in sector 5. Cooking modalities did not vary much, but instead the amount of prepared food, and to some extent the way food was served and consumed varied as well. As expected, in areas for congregating people and organizing feasts, food was prepared in large-scale, contrasting with the small-scale food production perceived in the household area. Social status and prestige were also conveyed in food utensils.

The arrival of the Inkas in the area resulted in the implementation of complex irrigation systems and the intensification of agricultural practices. Through a dental anthropological analysis, I tested the hypothesis of a high and varied cariogenic prevalence between sectors in Pueblo Viejo-Pucará, the results of a great variability of subsistence strategies as perceived in the archaeological record. The cariogenic analysis showed a positive correlation between the consumption of carbohydrates and the cariogenic rate in the local population. A high cariogenic rate dictated by the type of diet and food consistency. However, the consumption of a less abrasive and well-processed diet meant for people to have less occlusal tooth wear.

The hypothesis of a highland food tradition in Pueblo Viejo-Pucará by using stable isotope analyses ($\delta^{15}\text{N}$, $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{18}\text{O}$) on human and animal skeletal remains was also tested. Samples from the highland site of Huamanmarca, located

in the same Andean region, were used for comparison. I explored variation in diet, subsistence strategies and possible social differentiation, specifically between sectors 1, 2, 3 and 5. The hypothesis of a highland food tradition was rejected. Instead, a mixed diet prevailed that was based predominantly on marine protein and terrestrial animals (camelids and guinea pigs), on wild and agricultural C₄ plants (kiwicha and maize), and much less on C₃ plants (quinoa, squash and peanuts). Results also revealed significant intra-site variability rather than age-based or sex-based dietary differences. People from sector 1, who were mainly dedicated to the care and domestication of camelids consumed a diet rich in marine and animal protein, while the dietary protein of the people settled in sectors 2, 3 and 5 was mainly derived from terrestrial animals and much less from marine resources. Low oxygen isotope values obtained in teeth and bones from sector 5, similar to those reported in the highland site of Huamanmarca, suggest that these people were migrants coming from the highlands. However, their $\delta^{15}\text{N}$ and $\delta^{13}\text{C}$ values indicate that they adapted to the new conditions, rather than maintaining a highland food tradition. Although there is no highland dietary pattern perceived at the site, some socioeconomic mechanisms and occupational activities, such as the control and management of camelid husbandry in sector 1, strongly influenced people's diet and generated intra-site differentiations regarding food accessibility and consumption.

Finally, in order to investigate whether the Caringa people settled in Pueblo Viejo-Pucará experienced nutritionally insufficient diets and poor health under the imperial Inka authority compared to the highland population of Huamanmarca, I analysed dental data, specifically linear enamel hypoplasias, which inferences were later complemented with osteological data. Linear enamel hypoplasias indicate periods of nutritional stress linked to the weaning process (onset of hypoplastic defect between 2.2 to 3.9 years), accompanied by a poor diet at early childhood, and linked to episodes with high levels of systematic stress at a later childhood age (onset between 3.3 to 4.5 years). The higher prevalence of linear enamel hypoplasia was experienced in sector 2, which is a high-status setting linked to elite dwellings, suggesting that either the prevalence of enamel hypoplasia is inversely related to social status, and it is dictated by other sociocultural factors such as food habits and cooking modalities. While in Huamanmarca, people were more prone to get bone trauma and periosteal lesions, in the case of women as results of occupational activities, but in the case of men as results of interpersonal violence (Kolp-Godoy Allende 2018).

References

- Boza Cuadros, MF 2010. *The Bioarchaeological Effects of Inka Imperialism on a Maranga community*. Anthropological Department. Laramie, University of Wyoming, MA Thesis.
- Cobo B 1653. *Historia del Nuevo Mundo*. Ediciones Atlas, Madrid.
- Córdova Palacios, MF 2011. *Arquitectura y poder en el Horizonte Tardío: la residencia palaciega de Pueblo Viejo-Pucará, valle de Lurín*. Facultad de Letras y Ciencias Humanas, Especialidad de Arqueología, Lima, Pontificia Universidad Católica del Perú, Tesis de Licenciatura.
- Kolp-Godoy Allende, MC 2018. *Investigating Food Behaviours, Dietary Intake, Nutritional and Health Status of the Caringa People settled in Pueblo Viejo-Pucará (Late Horizon, 1470-1533 AD) from a Bioarchaeological perspective*. Department of Prehistoric Archaeology, Division of Prehistoric Archaeology, Zurich, Switzerland, University of Zurich, Doctoral Thesis.
- Makowski, K *et al.* 2008. *Pachacamac, Ichsma y los Caringas: Estilos e Identidades en el valle de Lurín Inca. Arqueología de la costa centro sur peruana*. O. Pinedo and H. Tantaleán. Avqi Ediciones, Lima, 267-316.
- Makowski, K *et al.* 2015. *Networks of Pottery Production and Exchange in the Late Horizon: characterization of Pottery styles and clays on the central coast of Peru. Ceramic Analysis in the Andes*. I. Druc, Deep University Press: 139-155.
- Rostworowski de Diez Canseco, M 2002. *Pachacamac. Obras completas*. Instituto de Estudios Peruanos (IEP), Lima.
- Williams, JS, Murphy, MS 2013. *Living and dying as subjects of the Inca Empire: Adult diet and health at Puruchuco-Huaquerones, Peru*. *Journal of Anthropological Archaeology* 32: 165-179.

A life beyond death? The “curious” case of the human remains incorporated into Contemporaneous Identified Osteological Collections

FRANCISCA ALVES-CARDOSO

*Centro em Rede de Investigação em Antropologia – CRIA, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas,
Universidade Nova de Lisboa, 1069-061 Lisboa, Portugal
E-mail: franciscard@fcsh.unl.pt*

Human Identified Osteological Collections (HIOC) are one of the major resources used in bioarchaeological and forensic anthropology disciplines. These collections are used for the development of methods and hypothesis-driven research. For example, in methods used to infer the biological profile (sex and age estimations) of skeletons, paleoepidemiology studies associated with bone lesions and disease patterns, and human variability exploring bone morphology and population ancestry (Henderson and Cardoso 2018, Alves-Cardoso 2019). The human remains from these skeletons are analyzed not only macroscopically, looking at their shape, form and bone changes, but also to their microscopic appearance. Ancient DNA, and bones biochemical constituents, as well as biographical information associated with the skeletons are also explored. The biographical data includes information such as name, age at death, cause of death, occupation at death. This information is found in documents such as death certificates and medical records (for examples see Alves-Cardoso 2019, Henderson and Cardoso 2018).

The Human Identified Osteological Collections (HIOC) have grown jointly with the increasing interest in disciplines such as biological and forensic anthropology and bioarchaeology. Consequently, the number of HIOC has increased worldwide in the past years. HIOC are built primarily with human remains exhumed from cemeteries still under use (for examples see Cardoso 2006, Cunha *et al.* 2018, Belcastro *et al.* 2017). There are other collections built with remains from autopsied bodies and/or donated bodies, as well as anatomical (medical) collections (Knoeff and Zwijnenberg 2015).

One can argue that most Human Identified Osteological Collections (HIOC) are very distinctive collections. They are composed of the human remains from people classified as being *abandoned* and, or unclaimed by relatives according to cemetery regulations. These are the remains of people buried in temporary graves, destined to administrative exhumation according to cemetery regulations. These exhumations may occur as soon as 3 to 2 years after burial depending on the country (for examples see Alves-Cardoso 2019, Cunha *et al.* 2018). The exhumation of human remains, for the re-use of cemetery space, is a common practice since the lack of space for burials is a growing concern. Consequently, remains that were once thought buried for eternity, find themselves having a second life mediated by, and with the acquiescence of science. All this without a known expressed consent of the people buried, or of those closest to them.

The emphasis given to the word “curious” on the title hoped to be provocative enough to engage those using, creating and curation HIOC into a much needed reflective discussion focusing on the ethical, legal and scientific assessment of the HIOC contexts. The need for care and ethics, when dealing with human remains from archaeological contexts is already an ongoing discussion. As are issues related to the repatriation of indigenous human remains acquired in less than desirable circumstances (for examples see Larsen and Walker 2015, Giesen 2013, Fletcher *et al.* 2014, Mugabowagahunde 2016). The incorporation of human remains from identifiable people, exhumed as soon as three years after their burial, may raise similar ethical dilemmas to those related to archaeological remains, as well as others. For example, even if any personal data is anonymized, research carried out using genetical and biographical data may expose identifiable personal traits. So, there may be a life after death for the people whose remains are incorporated into HIOC but it will not probably be the immortality one would expect.

Acknowledgements

Francisca Alves Cardoso research is funded by the Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) Investigator Programa supported by the European Commission ESF and POPH [FCT Investigador IF/00127/2014 and FCT Investigador Exploratory Project IF/00127/2014/CP1233/CT0003], and supported by CRIA's Strategic Research Plan UID/ANT/04038/2019.

References

- Alves Cardoso F 2019. "Not of one's body": The creation of identified skeletal collections with Portuguese human remains. In: Squires K, Errickson D, Márquez-Grant N (eds.): *Ethical Approaches to Human Remains. A Global Challenge in Bioarchaeology and Forensic Anthropology*. Springer, Cham, 503–518.
- Belcastro MG, Bonfiglioli B, Pedrosi ME *et al.* 2017. *The history and composition of the identified human skeletal collection of the Certosa cemetery (Bologna, Italy, 19th–20th Century)*. *International Journal of Osteoarchaeology* 27: 912–925.
- Cardoso HFV 2006. *Brief communication: the collection of identified human skeletons housed at the Bocage Museum (National Museum of Natural History), Lisbon, Portugal*. *American Journal of Physical Anthropology* 129(2): 173–176.
- Cunha E, Lopez-Capp TT, Inojosa R *et al.* 2018. *The Brazilian identified human osteological collections*. *Forensic Science International* 289: 449.e1–449.e6.
- Fletcher A, Antoine D, Hill JD 2014. *Regarding the dead: human remains in the British Museum*. The British Museum, London.
- Giesen M 2013. *Curating human remains: caring for the dead in the United Kingdom*. Boydell Press, Suffolk.
- Henderson CY, Alves-Cardoso F (eds) 2018. *Identified skeletal collections: the testing ground of anthropology?* Archaeopress, Oxford.
- Knoeff R, Zwijnenberg R (eds) 2015. *The history of medicine in context: the fate of anatomical collections*. Ashgate, Surrey.
- Larsen CS, Walker PL 2015. *The ethics of bioarchaeology*. In: Turner T (ed): *The ethics of bioarchaeology*. State University of New York Press, Albany, 111–119.
- Mugabowagahunde M 2016. *African indigenous heritage in colonial and postcolonial museums: the case of the Batwa of Africa's Great Lakes Region*. In: Logan W, Craith MN, Kockel U (eds): *A companion to heritage studies*. Wiley Blackwell, Chichester, 146–159.

RDFBones: A framework for the standardisation of osteological data

FELIX ENGEL¹, STEFAN SCHLAGER¹

¹*Biological Anthropology – Faculty of Medicine, University of Freiburg
E-mail: felix.engel@anthropologie.uni-freiburg.de*

Standardisation of research data helps to increase their comprehensibility, traceability and reproducibility. It supports aggregation of large databases as the compatibility of data items can be assessed and the reliability of information scrutinised. Standardised data are a prerequisite for the analysis of large bodies of data contributed by multiple researchers, enabling investigations at a level that, otherwise, would not be possible. Recently, the incentive for data standardisation is increasing as funding agencies start to demand measures for research data management as part of proposed research projects. At the same time, funding is provided for the build-up of research data infrastructures. Future developments might bring increased publication of primary data and mechanisms for their citeability.

Several approaches to the standardisation of osteological data have been developed in Biological anthropology. Most of these assume the creation of a (relational) database to be subsequently filled with information. In such scenarios, changes to the database structure are problematic in multiple respects causing traditional data standards to be unchangeable and not providing for variation or extension. On the other hand, the rigidity of data standards might prevent their broad adoption in research in the face of biological anthropology's diversity of research topics and methods.

In other life sciences, researchers have adopted methods of semantic data modelling from information science. These aim at using machines to support not just the processing but also the understanding of data. Knowledge domains are modelled as network graphs, referred to as ontologies. Data items from existing databases can be mapped onto ontology concepts enabling aggregation of disparate datasets. This approach follows recent trends in information technology where conceptual data models are separated from the logics of data storage. Semantic data modelling is routinely applied in various disciplines and has helped to build up large bodies of research data.

RDFBones (Engel and Schlager 2019) is an ontology modelling research data from osteological investigations. It draws on several existing ontologies, including the Ontology for Biomedical Investigations (OBI), the Foundational Model of Anatomy (FMA) and the CIDOC Reference Model (CIDOC CRM). These resources provide most of the concepts needed to convey the meaning and inner coherence of osteological datasets and need only few additions covering specific requirements of research in biological anthropology.

RDFBones is designed to be continuously extended in order to cover a variety of research topics and methods. To this end, the RDFBones core ontology supports custom extensions written by researchers. Extensions are comparatively easy to write and provide a formalised description of scientific concepts and methods.

Advantages of this approach include transparent aggregation of disparate datasets and flexible database models catering to the needs of specific investigations. Additional benefits are access to existing knowledge graphs for data analysis (e. g. by drawing on the FMA to put observations into an anatomical context) and opening up osteological data to a variety of contextual information from other knowledge domains.

References

Engel F, Schlager S 2019. *RDFBones – making research explicit: an extensible digital standard for research data*. *Anthropologischer Anzeiger* 76: 245–257.

Der Meriansche Totenacker von 1779 bis 1833. Anthropologische Auswertung und archäologische Befunde Ausgrabung 1984/33 – Theodorskirchplatz

PIERRE INGOLD¹, GERHARD HOTZ^{1,2,3}, ANGELO GIANOLA³

¹*Integrative Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie, Universität Basel, 4031 Basel*

²*Naturhistorisches Museum Basel, 4051 Basel*

³*Bürgerforschung Basel BBS, 4031 Basel*

E-Mail: pi.ingold@bluewin.ch

Einleitung

Bei umfangreichen Werkleitungsarbeiten im Jahre 1984/85 westlich der Kleinbasler Theodorskirche wurden aus dem Kirchhof und aus dem von 1779 bis 1833 benutzten Merianschen Totenacker 35 Gräber freigelegt. Aus dem Merianschen Totenacker wurden 31 Individuen im Rahmen einer Masterarbeit anthropologisch untersucht und detailliert beschrieben, darunter auch „Theo“.

Kind mit einem halben Unterkiefer

Aus den Streufunden eines Grabes stammen mehrere Schädelfragmente und der linke Bereich der Mandibula eines 6- bis 8-jährigen Kindes mit mehreren pathologischen Veränderungen. Die Oberfläche der Mandibula ist im Bereich des Mentums unregelmässig, feinporös und zeigt Anzeichen einer Remodellierung (Abb. 1). Das rechte Os zygomaticum ist stark vergrössert und komplett verdichtet sowie mit einer porösen und hypertrophen Oberfläche versehen.

Als mögliche Ursachen kommen eine Osteomyelitis, Noma (gangränöse Stomatitis), verschiedene Tumore oder eine andere Krankheit in Frage. Bei einem vergleichbaren Fall (Mays and Nerlich 1997) wurde eine Langerhans-Zell-Histiozytose angenommen.

Neues zu „Theo“

Neben der auffälligen Pfeifenusur (Hotz *et al.* 2010) weist „Theo“ für einen dreissig bis vierzig Jährigen ungewöhnlich viele Arthrosen an der Wirbelsäule auf. Fast alle Brust- und Lendenwirbel weisen Spondylarthrosis deformans und Spondylosis deformans auf. Zudem sind vier Brustwirbel keilförmig. Am 4. zum 5. Vertebrae lumbales hat sich ein Pseudogelenk gebildet (Morbus Baastrup) und bei mehreren Lendenwirbeln ist der Corpus deutlich eingesunken. Auch an den Rippenwirbelgelenken (Articulationes capitis costae und Articulationes costotransversariae) sind arthrotische Veränderungen vorhanden. Auch litt „Theo“ unter einer Coxarthrose.

Als Ursachen der Keilwirbel, der eingesunkenen Corpuse und der Höhenverminderung der Zwischenwirbelspalte (Morbus Baastrup) kommen ein Sturz (Fraktur), Überbelastung oder eine Krankheit in Frage.

Eine weitergehende Untersuchung der beiden Fälle durch Spezialisten ist vorgesehen.

Literatur

Hotz G, von Greyerz K, Burkart L 2010. *Theo der Pfeifenraucher: Leben in Kleinbasel um 1800*. Basel.

Mays S, Nerlich AG 1997. *A possible case of langerhans' cell histiocytosis in a mediaeval child from an English cemetery*. Journal of Paleopathology 9: 73–82.



Abb. 1. Mandibula mit Remodellierung im Bereich des Mentums (Foto: P. Ingold).

New light into Neanderthal lifestyle: Elucidating the evolution of human behavior based on a uniquely documented skeletal sample

FOTIOS ALEXANDROS KARAKOSTIS¹, GERHARD HOTZ^{2,3},
VANGELIS TOURLOUKIS¹, KATERINA HARVATI^{1,4}

¹*Paleoanthropology, Department of Geosciences, Senckenberg Centre for Human Evolution and Palaeoenvironment, University of Tübingen, Tübingen, Germany*

²*Anthropological Collection, Natural History Museum of Basel, Basel, Switzerland*

³*Integrative Prehistory and Archaeological Science (IPAS), University of Basel, Basel, Switzerland*

⁴*DFG Center for Advanced Studies "Words, Bones, Genes, Tools", Eberhard Karls University of Tübingen, Tübingen, Germany*
E-mail: fotios-alexandros.karakostis@uni-tuebingen.de

According to the most traditional viewpoint on the lifestyle of Neanderthals, their habitual manual behavior relied on the habitual performance of power grasping rather than precise manipulation. However, this concept contradicts a recently growing body of archaeological evidence suggesting that the cultural behavior of Neanderthals was more sophisticated than previously thought. To address this inconsistency between cultural and anatomical research on Neanderthals, we investigate the habitual manual behavior of Neanderthals and early modern humans on the basis of a unique historical reference sample from mid-19th century Basel ("Basel Spitalfriedhof" collection), whose archived documentation includes details on the long-term occupational activities of each individual. This documentation can include different occupations, duration, position (hierarchy) at work, and hiring institution or company. Moreover, there is extensive available information on the individuals' socioeconomic characteristics, medical records, as well as genealogy. This level of documentation is vital because it allows us to control for almost all non-activity-related factors thought to affect skeletal morphology. For our analyses, we employ a precise three-dimensional multivariate analysis of manual muscle attachment surface areas (entheses; Figure 1), which has been recently developed and validated using both documented individuals as well as experimental models (animal studies). Our results showed that the multivariate enthesal patterns of Neanderthals overlap exclusively with those of lifelong precision workers, involving a group of entheses, which correspond to muscles interacting closely for precision grasping using the thumb and the index finger. By contrast, early

modern humans presented both power- and precision-grasping enthesal patterns, reflecting a greater occupational variability among specimens. These results comprise the first anatomical evidence to reflect the latest archaeological indications on the lifestyle and subsistence strategies of Neanderthals, demonstrating that their everyday activities were mainly of a precise nature. Our results also further demonstrate the great value of multivariate patterns among entheses in providing vital information surrounding the physical activities of past human populations and extinct hominins.

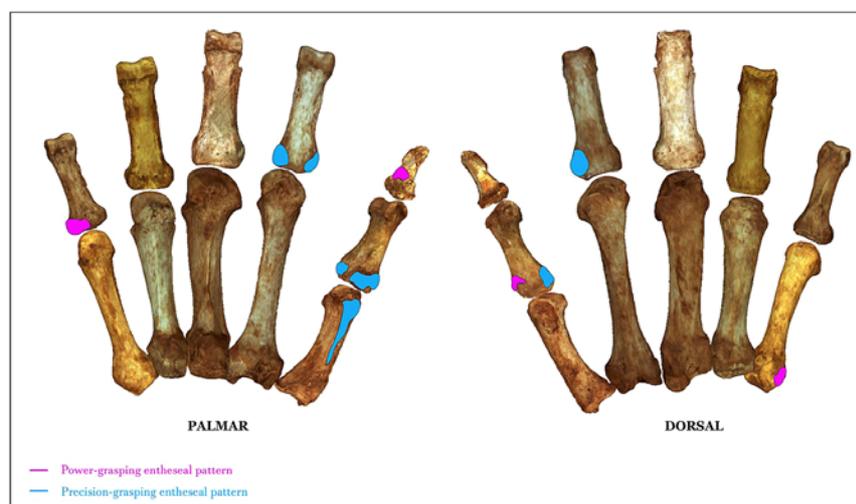


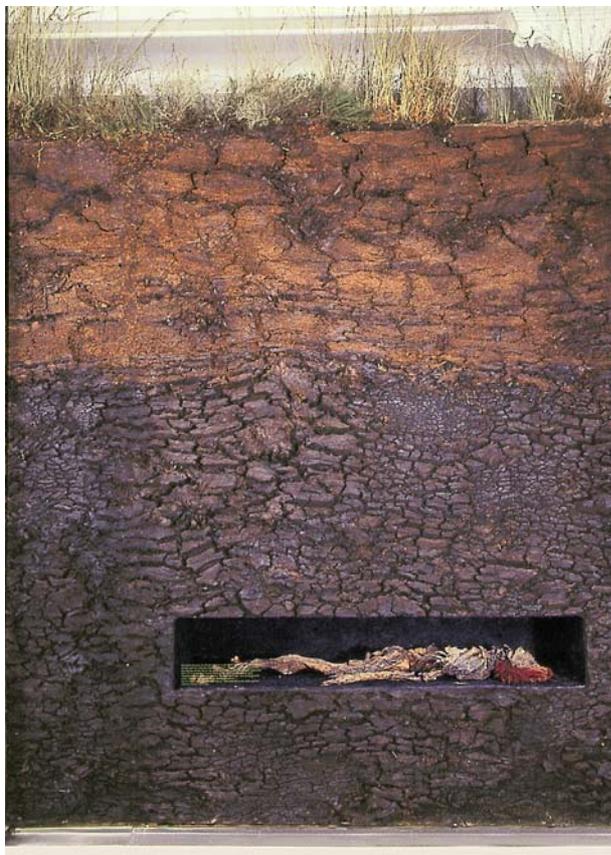
Figure 1. Enthesal patterns at hand bones.

Zu den Moorleichen am Landesmuseum für Natur und Mensch Oldenburg (Niedersachsen): ausgewählte Funde und ihre Forschungshistorie

MARIANNE KUPETZ

*Landesmuseum Natur und Mensch Oldenburg (Niedersachsen/DE)
E-Mail: mariannekupetz@posteo.de*

Ausgedehnte Moor- und Heidelandschaften, ebenso wie Geest, Fluss- und Küstenmarschen prägen das naturräumliche Bild des nordwestdeutschen Raumes. In keinem anderen Teil Deutschlands befinden sich so viele zusammenhängende Mooregebiete wie im Oldenburg-friesischen Küstenraum. Aus Gründen der Brennstoffgewinnung wurde mindestens seit der römischen Kaiserzeit in dieser Region im Handstichverfahren Torf abgebaut und das Gebiet wirtschaftlich genutzt. Mit dem Beginn der großflächigen Trockenlegung der Hochmoore seit dem 19. Jhd. häuften sich die Berichte über menschliche Funde im Moor. Oft wurden die entdeckten Personen jedoch aus „Angst vor den Toten“ oder schierer Gleichgültigkeit schnell wieder bestattet oder verworfen. So kommt es, dass zwar eine Vielzahl von Berichten, aber nur eine begrenzte Zahl an noch erhaltenen und gut konservierten Individuen in den Sammlungen existiert. Stets rätselhaft bleibt oftmals der Kontext eines menschlichen Fundes im Moor. Einige der regional und überregional gefundenen Moorleichen weisen Spuren von Gewalteinwirkungen und (Transport-) Fesselungen auf, deren Hintergründe bis heute noch nicht zur Gänze erforscht sind.



Die Moorarchäologie ist einer der Sammlungsschwerpunkte des im Jahr 1836 vom Großherzog Paul Friedrich August gegründeten, heutigen Landesmuseums Natur und Mensch in Oldenburg (Niedersachsen). Neben verschiedenen Artefakten wie Resten von Bohlenwegen, Holzwagen oder Textilien befinden sich auch menschliche Überreste in Form von neun Moorleichen bzw. deren Bekleidung und Beifunde in unterschiedlichen Erhaltungsstadien am Museum. Zu den besterforschten Individuen gehören u. a. der „Junge aus dem Kayhauser Moor“ und der „Mann von Husbäke II“, die beide nach neueren Erkenntnissen in die vorrömische Eisenzeit datieren, sowie der etwas anders geartete Fund des „Jan Spieker“, bei welchem zwar nur noch die Wolljacke und Reste des Gebetsbuchs geborgen werden konnten, sich in historischen Aufzeichnungen allerdings auf eine identifizierbare Person und ihre Lebensgeschichte aus dem 19. Jhd. schließen lässt.

In der geplanten Kurzvorstellung dieser ausgewählten Moorfunde Niedersachsens soll zum einen auf die methodische Forschungshistorie und zum anderen auf die Aussagevielfalt dieser speziellen Funde eingegangen werden.

Abb. 1. Landesmuseum Natur und Mensch, J. Schwanke.

Anthropologische Untersuchungen von Skeletten aus dem Kreuzgarten des ehemaligen Barfüsserklosters – Erste Einblicke in das Bestattungskollektiv unter dem Basler Stadtcasino

CORA LEDER¹, LAURA RINDLISBACHER¹

¹Integrative Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie (IPNA), Universität Basel, Basel

Im Rahmen einer Bachelorarbeit erfolgte die anthropologische Auswertung einer Gruppe von 19 Individuen aus einem neuzeitlichen Bestattungskollektiv, welches im Rahmen von Ausgrabungen der Bodenforschung Basel-Stadt unter dem Musiksaal des Stadtcasinos 2016/17 entdeckt wurde (Bernasconi und Graber 2017, Bernasconi *et al.* 2018). Die Untersuchungen geben erste Einblicke in die Lebensumstände und den Gesundheitszustand der bestatteten Individuen. Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Individuen generell in einem schlechten Gesundheitszustand befanden, wobei Mangelkrankungen und Infektionskrankheiten besonders prävalent waren. Es zeichnet sich weiterhin eine starke körperliche Belastung zu Lebzeiten und eine auffallen hohe Anzahl an intravitalem und perimortalem Traumat ab. Die besondere Bedeutung dieser Befunde ergibt sich aus der Frage nach einer möglichen Zugehörigkeit des Bestattungsplatzes zur ehemaligen «Irrenanstalt» Almosen, welche in der Neuzeit rund 300 Jahre in den ehemaligen Klostergebäuden untergebracht war (Baer 1941).



Literatur

Baer CH 1941. *St. Alban bis Kartause. Die Kunstdenkmäler des Kantons Basel-Stadt Band 1*. Birkhäuser. Basel.

Bernasconi M, Graber S 2017. *Vom mittelalterlichen Kloster zum modernen Konzertgebäude. 800 Jahre Stadtentwicklung: Archäologische Ausgrabungen im Musiksaal des Basler Stadtcasinos*. Jahresbericht der Archäologischen Bodenforschung Basel-Stadt 2016: 67–101.

Bernasconi M, Graber S, Rindlisbacher L 2018. *2016/10. Steinberg 14, Erweiterung Stadtcasino*. Jahresbericht der Archäologischen Bodenforschung Basel-Stadt 2017: 46–49.

Abb. 1. Basler Stadtcasino. Femora des Individuum 97,2 mit starker Verformung und Eburnation des rechten Caput femoris sowie einer auffallenden Längendifferenz von ca. 2 cm.

Measuring incremental line width and appearance in the tooth cementum of recent and archaeological human teeth to identify irregularities

GABRIELA MANI-CAPLAZI¹, GERHARD HOTZ^{1,2}, URSULA WITTEWERT-BACKOFEN³, WERNER VACH¹

¹Integrative Prehistory and Archaeological Science (IPAS), University of Basel

²Natural History Museum Basel

³Biological Anthropology, University of Freiburg i. Br.

E-Mail: g.mani@unibas.ch

Tooth cementum is a mineralized tissue covering the tooth root and shows a continuous appositional growth throughout life, supporting the anchoring of the tooth in the alveolar bone. The alternating phases of cementum growth in a circannual rhythm result in the formation of incremental lines (ILs) observed in many species.

These ILs are visible under transmission light microscopy as pairs of bright and dark layers (Fig. 1). Each pair is assumed to represent one year of life. Tooth cementum annulation (TCA) is an established method for determining the age-at-death in humans in recent and archaeological teeth. Counting ILs in the acellular extrinsic fiber cementum (AEFC), the type of cementum most appropriate for TCA, and adding it to the mean tooth eruption age per tooth type provides the TCA age. The formation of the ILs is described to be influenced by endogenous cycles and environment factors related to seasons.

The brighter and usually wider layer is described to correspond to periods of growth, while the darker and usually thinner layer corresponds to periods of rest or slower growth. Several studies have assessed the reason for the layered structure and conclude that the alternating bright and dark layers are due to variation in the collagen orientation of Sharpey's fibers, or orientation of hydroxyapatite crystals. There is growing evidence from recent studies that the alternating light and dark bands correspond to differences in relative mineralization.

One of the most fascinating properties of ILs is the high regularity of the layered structure, which seems to visually mirror the aging of an individual. However, aging is not a smooth process, and the deviations from regularity have attracted the attention of researchers. Researchers found irregular ILs (Fig. 1) varying in terms of IL width and contrast in humans, and could link them to pregnancies and certain diseases, and to reproduction in animals, and cold stress or

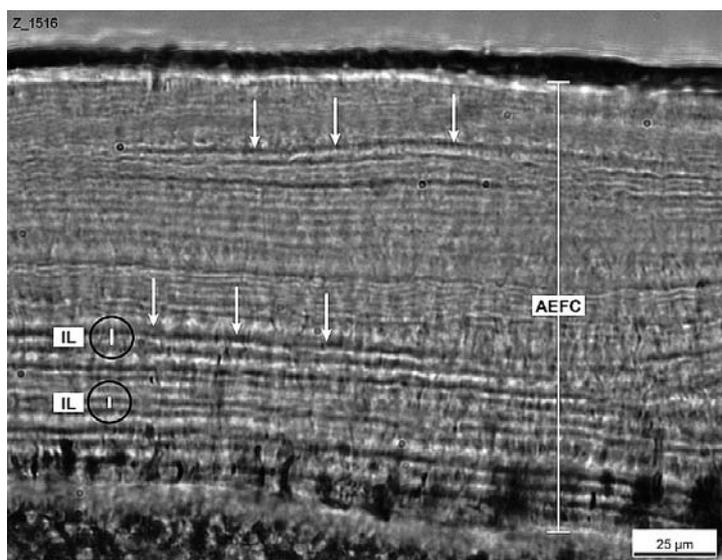


Figure 1. Microscopic view ($\times 400$ magnification) of the acellular extrinsic fiber cementum (AEFC) of an archaeological canine of Katharina Simmler (1807–1852; STJ-1404; Z_1516). The white lines encircled in black show two examples of ILs, the white arrows indicate irregular ILs which might refer to stress periods.

variation in the seasonal diet found qualitative traces (broader and more translucent ILs) in the tooth cementum, which corresponded exactly with the age women were pregnant or in cases where individuals had a skeletal trauma or diseases such as a renal disease. These are conditions affecting calcium metabolism; hence, calcium level may influence the IL formation.

The long-term goal of our research is to develop a method capable of identifying biological markers in the human tooth cementum indicative of stimuli. In our project, we offer a first, preliminary step, towards this goal; namely introducing a measurement procedure minimizing allometric, variability, or methodical effects. This project assesses the feasibility of measuring and indexing ILs following a standardized protocol to identify irregular ILs. In addition, we consider aspects of suitability of IL-WI and IL-AP for signal detection, and compare the results from recent and archaeological teeth.

Autopsy at the beginning of the 19th century? The case of a Prussian army general (1752–1830)

GENEVIÈVE PERRÉARD LOPRENO¹, NEGAHNAZ MOGHADDAM^{2,5}, CHRISTINE BRUGUIER², PIA GENET²,
LUCIE STEINER³, CHRISTIAN DE REYNIER⁴

¹*Laboratoire d'archéologie préhistorique et anthropologie, Université de Genève, Suisse*

²*Unit of forensic imaging and anthropology, University Center of Legal Medicine, Lausanne-Geneva, Switzerland*

³*Archeodunum SA, Gollion, Suisse*

⁴*Office du Patrimoine et de l'Archéologie du canton de Neuchâtel, Suisse*

⁵*Swiss Human Institute of Forensic Taphonomy, University Center of Legal Medicine, Lausanne-Geneva, Switzerland*

E-mail: genevieve.perreard@unige.ch

The tomb of Frederic von Zastrow (1752–1830), identified by a stele above his grave, was found in a vault of the Collegiale Church of Neuchâtel, Switzerland (Office du Patrimoine et de l'Archéologie excavations, 2017). The death register indicates that this Prussian army general and governor of the principalities of Neuchâtel and Valangin died of a “heart aneurysm”.

The aim of the study, after confirming the identity of the remains, was to analyse the traces of a possible postmortem intervention observed in the thoracic region and to compare the observed lesions with the cause of death mentioned in the historical archives.

The human remains were documented, measured and observed according to the methods commonly used in the anthropological field. An additional tomodensitometric examination was carried out for conservatory and diagnostic purposes.

The skeleton is well preserved except for the ribs. Anthropological sex and age estimation indicate that the individual was male, aged over 60 years old at the time of death, which confirms the archaeological and historical evidences. The manubrium shows the traces of a sharp tool that cut the bone horizontally. The cut was probably carried out in two stages: one from the subject's right rib cage to the centre of the bone and the other from the left rib cage to the centre. A horizontal fracture line, clearly visible in CT scans, combines these two saw cuts, which continues towards the upper surface of the manubrium and separates this region into two parts. There are no signs of healing visible on the margins of the lesion. The structure of the lesion and the fact that there are no signs of healing leads to the hypothesis that this might be traces of a postmortem intervention, such as an autopsy. In conclusion, the analyses of this identified skeleton made it possible to document a possible early postmortem medical intervention carried out in the first part of the 19th century.

Über Leichen gehen – Das interdisziplinäre Projekt «Frühneuzeitliche Bestattungen im Basler Stadtcasino»

LAURA RINDLISBACHER^{1,2}, MARCO BERNASCONI², ELIAS FLATSCHER^{2,3}, CLAUDIA GERLING¹,
SIMON GRABER², BEN KRAUSE-KYORA⁴, PETER ROTH², SANDRA PICHLER¹

¹*Integrative Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie, Universität Basel*

²*Archäologische Bodenforschung Basel-Stadt*

³*Kunsthistorisches Institut, Universität Zürich*

⁴*Institut für Klinische Molekularbiologie, Universität Kiel*

Mail: lor.rindlisbacher@unibas.ch

2016 und 2017 fanden Grabungen im Musiksaal des Basler Stadtcasinos statt, das über den Resten des ehemaligen Barfüsserklosters errichtet wurde. Dabei wurden im Bereich des früheren Kreuzgartens des Klosters über 200 Bestattungen freigelegt. Aufgrund der Befunde ist davon auszugehen, dass diese Gräber nicht in die klösterliche Nutzungszeit fallen, sondern nachreformatorisch datieren. Bereits im 15. Jahrhundert fiel das Barfüsserkloster unter die Observanz des naheliegenden Spitals. Nach der Reformation wurden die Gebäude des Klosters unter der Bezeichnung «Almosen» sowohl als Ort der Armenspeisung aber auch als zusätzliche Abteilung des Spitals, aus welcher sich eine frühe «Irrenanstalt» entwickelte, genutzt (Bernasconi und Graber 2018, Bernasconi *et al.* 2017).

Durch die Ausgrabungen im Stadtcasino wird ein Blick in eine bewegte Zeit in der Basler Stadtgeschichte möglich. Das nachreformatorische Basel erlebte Seuchenzüge, Kriege und eine Veränderung der Arbeits- und Produktionsformen im Vorfeld der Industrialisierung. Die Kombination von anthropologischen und bioarchäometrischen Daten zu den bestatteten Personen und schriftlichen Quellen zur Stadtgeschichte, sowie einer archäologischen Analyse zur nachklosterzeitlichen Nutzung und zur Baugeschichte des Klosterareals sowie des Friedhofs im Kreuzgarten ermöglicht weitreichende sozialgeschichtliche Erkenntnisse zu den Lebensumständen im nachreformatorischen Basel. Durch eine Analyse der Stratigraphie, Befunde und Schriftquellen soll versucht werden, die Nutzungsphasen und deren Dauer so genau wie möglich einzugrenzen, wodurch die bioarchäologischen Ergebnisse besser verortet werden können. Aufgrund der stadtgeschichtlichen Relevanz des Ortes wurde ein interdisziplinäres Auswertungsprojekt initiiert, welches in Kooperation mit der Archäologischen Bodenforschung und den Universitäten Basel und Zürich durchgeführt wird.

Literatur

- Bernasconi M, Graber S, Rindlisbacher L 2017. 2016/10: Steinenberg 14, Erweiterungsbau Stadtcasino. In: *Archäologische Bodenforschung Basel-Stadt* (ed.). Jahresbericht der Archäologischen Bodenforschung des Kantons Basel-Stadt, Basel, 46–49.
- Bernasconi M, Graber S 2018. *Kloster, Kaufhaus, Musiksaal – Vorbericht zu den Baubefunden der Grabung im Stadtcasino Basel 2016/17*. Zeitschrift für Schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte (ZAK), 75 (2–3): 143–162.

HISB – eine webbasierte kollaborative Plattform an der Schnittstelle zwischen Natur- und Geisteswissenschaften

JONAS SCHNEIDER¹, FRANCESCO BERETTA¹, LAMBERT KANSY², DAVID KNECHT¹, GERHARD HOTZ^{3,4}

¹KleioLab GmbH, Basel

²Staatsarchiv Basel-Stadt

³Integrative Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie (IPNA), Universität Basel

⁴Naturhistorisches Museum Basel

E-Mail: info@kleiolab.ch

Das „Historisch-Genealogische Informationssystem Basel“ (HISB) ist ein webbasiertes kollaboratives Forschungssystem, welches nach einer zweijährigen Planungsphase seit Januar 2019 an der Universität Basel an der „Integrative Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie“ (IPNA) in Zusammenarbeit mit dem IT-Startup-Unternehmen KleioLab GmbH (Basel) entwickelt wird. HISB basiert auf der von KleioLab generierten Software Geovistory.

HISB stellt eine Schnittstelle zwischen Natur- und Geisteswissenschaften dar, und ermöglicht den Zugang zu transkribierten seriellen historischen Akten aus Basel (1840–1870) und zu den identifizierten Skeletten Basel-Spitalfriedhof (1845–1868).

Seit 2007 transkribieren die Bürgerforschenden Basel-Stadt (BBS) (Citizen Science Basel) historische Akten des Staatsarchives Basel-Stadt (StABS), zu welchen entweder identifizierte Skelette oder identifizierte Mumien im Naturhistorischen Museum Basel vorliegen. Die Bürgerforschung Basel ist institutionell der Universität Basel an der „Integrative Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie“ (IPNA) angegliedert. Die Bürgerforschung selbst entstand aus dem Forschungsprojekt „Theo der Pfeifenraucher“.

Die Bürgerforschung Basel umfasst zurzeit mehr als 70 Freiwillige Mitarbeitende. Bis zum heutigen Tag wurden über 90 serielle Aktendossiers mit einem total von 1'700 Merkmalen transkribiert mit insgesamt über 300'000 historischen Namen (nur Erstnennungen werden gezählt) und einem geschätzten Personendatenvolumen von 6,5 Millionen Informationen. Der Datenpool umfasst Merkmale wie: Name, Geburts- und Todesdaten, Genealogie, Beruf, geografische Herkunft, Wohnadressen und Informationen zu den Wohnbedingungen, Krankheiten und vieles mehr.

Dieser umfangreiche „Datenschatz“ soll im „Historisch-Genealogischen Informationssystem Basel“ (HISB) schrittweise erfasst, veredelt und verlinkt werden und solchermaßen sowohl der Forschung (Natur- und Geisteswissenschaften), als auch der interessierten Öffentlichkeit im webbasierten Forschungssystem HISB zugänglich gemacht werden.

Dabei fördert das Forschungssystem HISB einerseits die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen natur- und geisteswissenschaftlichen Disziplinen in Lehre und Forschung, andererseits strebt es Kooperationen zu natur- und geisteswissenschaftlich orientierten Institutionen im geografischen Raum des Oberrheins an. HISB soll eine länderübergreifende kollaborative Plattform werden, deren Datenpool aktiv seitens der Kooperationspartner genutzt und vergrößert wird.

HISB wird von drei Institutionen gefördert: der Integrativen Prähistorischen und Naturwissenschaftlichen Archäologie (IPNA, Universität Basel), dem Staatsarchiv Basel-Stadt (StABS) und dem Naturhistorischen Museum Basel (NMB). Mit dem Departement für Geschichte der Universität Basel, dem Institut für Medizingeschichte der Universität Bern, dem Historischen Seminar, der Interdisziplinären Anthropologie und der Biologischen Anthropologie der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg und der Paläoanthropologie der Universität Tübingen bestehen bereits Zusammenarbeiten. Eine Kooperation mit der Universität Strassburg (Medizingeschichte) ist in Vorbereitung.

Isotopenanalysen zur Rekonstruktion der Ernährungsweise bronzezeitlicher Individuen aus Kurgan 2, Ipatovo, Russland

ALICIA SILIÉZAR¹, CLAUDIA GERLING¹, CORINA KNIPPER², SABINE REINHOLD³, NATALIJA BEREZINA⁴,
ALEXEJ KALMYKOV⁵, ANDREJ BELINSKI⁵, SVEND HANSEN³, SANDRA L. PICHLER¹

¹Integrative Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie, Universität Basel, Schweiz

¹Curt Engelhorn Zentrum Archäometrie, Mannheim, Deutschland

³Deutsches Archäologisches Institut Berlin, Deutschland

⁴Research Institute and Museum of Anthropology, Moscow State University, Russland

⁵„Nasledie“ Ministry of Culture of the Stavropol Region, Russland

E-Mail: alicia.siliezar@unibas.ch

Der in der Nähe der russischen Stadt Ipatovo, Region Stawropol gelegene Kurgan 2 aus dem Grabhügel-Gräberfeld 3 wurde in den Jahren 1989–1999 ausgegraben. Die insgesamt 195 Bestattungen datieren in eine Zeitspanne zwischen dem 4. Jahrtausend v. Chr. und dem späten 2. Jahrtausend n. Chr.

Im Rahmen einer Bachelorarbeit an der Universität Basel wurde die Ernährung von 36 bronzezeitlichen Individuen aus dem Kurgan mit Hilfe der Analyse stabiler Kohlenstoff- und Stickstoffisotope untersucht. Die analysierte Stichprobe aus der Früh-, Mittel- und Spätbronzezeit umfasst Erwachsene beider Geschlechter und Kinder sowie vier tierische Referenzproben. Unter den Bestattungen finden sich Gräber der frühbronzezeitlichen Majkop und Jamnaja-Kultur, der mittelbronzezeitlichen Katakombengrab-Kultur sowie drei Wagengräber.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Individuen sich von terrestrischen Tierprodukten und C3-Pflanzen ernährten, wobei einige von ihnen einen Einfluss von C4-Pflanzen in der Ernährung aufweisen. Dieser war bis in die Mittelbronzezeit wahrscheinlich indirekt, d.h. durch den Konsum von Tieren entstanden. Leicht erhöhte Stickstoffwerte könnten bei den meisten Individuen auf klimatischen Einflüssen oder auf dem Konsum von aquatischen Produkten beruhen. Während der Spätbronzezeit zeigt sich dagegen wahrscheinlich ein direkter Konsum von C4-Pflanzen, welcher im Zusammenhang mit einer Änderung der Wirtschaftsweise stehen könnte.

Die Ernährung der bronzezeitlichen Individuen aus Ipatovo weist keine grossen Unterschiede im Hinblick auf das Geschlecht oder Alter der bestatteten Menschen auf. Insgesamt erscheint sie komplex und von verschiedenen Faktoren abhängig gewesen zu sein.

Literatur

- Alexandrovskiy AL, van der Plicht J, Belinskij AB *et al.* 2001. *Chronology of Soil Evolution and Climatic Changes in the Dry Steppe Zone of the Northern Caucasus, Russia, during the 3rd millennium BC*. Radiocarbon 43: 629–635.
- Belinskij AB, Kalmykov AA 2004. *Neue Wagenfunde aus Gräbern der Katakombengrab-Kultur im Steppengebiet des zentralen Vorkaukasus*. In: Fansa M, Burmeister S (ed.): *Rad und Wagen – Der Ursprung einer Innovation: Wagen im Vorderen Orient und Europa*. Philipp Von Zabern. Mainz am Rhein, pp 201–220.
- Belinskij AB, Kalmykov AA, Korenevskij SN *et al.* 2000. *The Ipatovo kurgan on the North Caucasian Steppe (Russia)*. Antiquity 74: 773–774.
- Gerling C 2015. *Prehistoric mobility and diet in the West Eurasian Steppes 3500 to 300 BC: An Isotopic Approach*. Topoi: Berlin Studies of Ancient World, 25. De Gruyter, Berlin.

Le cimetière moderne de Saint-Laurent à Lausanne (Parc de la Brouette)

SOPHIE THORIMBERT

*Archeodunum SA, Gollion, Suisse
E-mail: s.thorimbert@archeodunum.ch*

Liée au projet de mise en souterrain d'un tronçon d'une ligne ferroviaire, l'opération de fouilles archéologiques menée dans l'emprise du Parc de la Brouette à Lausanne a permis la découverte de 57 sépultures. Relativement bien préservées, les tombes sont implantées au cœur d'un cimetière communal, rattaché au quartier de Saint-Laurent et à l'église du même nom. Connu par les plans cadastraux et les archives, ce lieu d'inhumation a été en fonction entre 1832 et 1841.

Dans le secteur mis au jour, l'espace est organisé selon une trame régulière, avec un système de tranchées longitudinales, préféré à celui de fosses individuelles. L'emploi de cercueils cloués, dont l'état de conservation est le plus souvent très bon, est systématique. Leur forme et leurs modes d'assemblage ont pu être bien documentés. Du point de vue anthropologique, l'étude biologique des inhumés semble indiquer une mortalité typique d'une population naturelle. En revanche, l'identification d'une dizaine de cas d'interventions en milieu médical, pratiquées post mortem pour la plupart, constitue la découverte la plus surprenante de cette analyse et amène à s'interroger sur les origines de la population enterrée dans ce cimetière de Saint-Laurent.

Les investigations menées sur ce site ont livré une grande quantité d'observations archéologiques, taphonomiques et ostéologiques. L'étude et le croisement des données, partiellement exploitées pour l'heure, sont susceptibles d'apporter des informations inédites concernant les traditions funéraires, le mode d'inhumation, la présence/absence de mobilier d'accompagnement, la position d'inhumation, l'organisation du cimetière, le caractère local ou régional des pratiques, la fabrication des cercueils, etc.

En outre, la confrontation des informations récoltées sur le terrain et des résultats de l'étude anthropologique biologique aux archives historiques conservées – *a minima* le livre des inhumations et/ou les registres d'état civil – devrait permettre d'identifier les individus. En effet, une première consultation des archives a mis en évidence la richesse des documents à disposition.

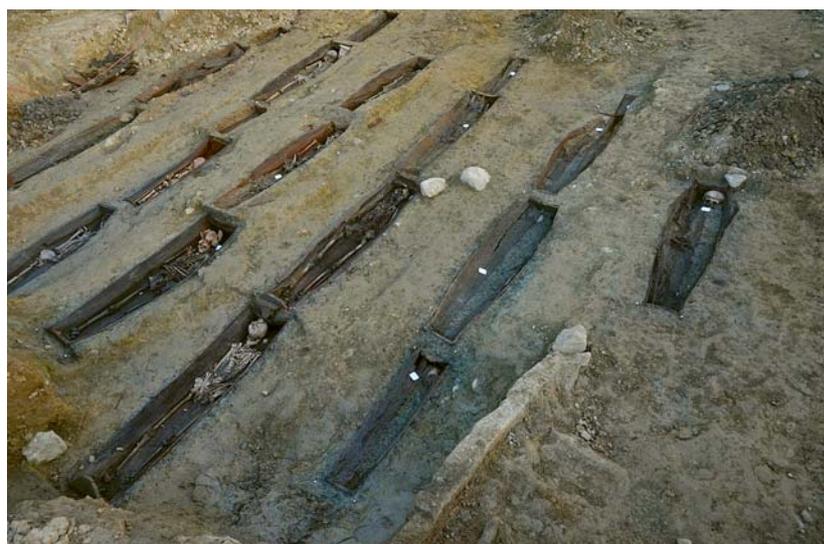


Figure 1. Cimetière moderne de Saint-Laurent à Lausanne.

Zwei Skelette mit Hinweisen auf Tötungsdelikte (10. Jh. und 14.–17. Jh.)

VIERA TRANCİK PETITPIERRE¹, RETO MARTI², CHRISTOPH WALSER³, HOLGER WITTIG⁴

¹Interkantonale Arbeitsgemeinschaft für Anthropologie (IAG), Integrative Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie (IPNA), Universität Basel

²Kantonsarchäologie Baselland

³Archäologischer Dienst Graubünden

⁴Institut für Rechtsmedizin (IRM), Universität Basel

E-Mail: viera.trancik@unibas.ch

Verletzungsmuster, die auf kriegerische Auseinandersetzungen deuten, sind hinlänglich bekannt. Tötungsdelikte, welche nicht in diesem Kontext geschahen, lassen sich selten am archäo-anthropologischen Material nachweisen.

An zwei Skeletten aus dem IAG Bestand konnten nicht überlebte Verletzungen durch scharfe Gewalt festgestellt werden, die nicht in einem kriegerischen Zusammenhang zu stehen scheinen.

Beide Skelette wurden morphologisch begutachtet. Die Geschlechts- und Sterbealtersbestimmung, wie auch die Körperhöhe wurden anhand gängiger anthropologischer Bestimmungsliteratur vorgenommen (Breitinger 1937, Ferembach *et al.* 1979, Rösing *et al.* 2007). Die bei der Untersuchung festgestellten Gewaltspuren wurden mit einem digitalen Mikroskop am IRM Basel, resp. am IPNA, weiter untersucht und vermessen.

Im ersten Fall (Liestal, BL, 10. Jh.) findet sich eine perimortal entstandene Schnittverletzung am linken caudalen 4. Halswirbelgelenk eines etwa 25-jährigen Mannes. Dabei dürften sowohl die Halsvene, wie auch die Halsschlagader durchtrennt worden sein, was zum Tod geführt hatte. Aufgrund der kleinflächigen Beschädigung kann ein Schwert als Tatwaffe ausgeschlossen werden.

Im zweiten Fall (Sta Maria, GR, 14.–17. Jh.) finden sich an den Phalangen beider Hände eines etwa 18-jährigen, 167 cm grossen Mannes, mehrere perimortal entstandene Schnittspuren. Die Weite und Tiefe der Schnitte weisen auf ein Instrument mit feiner Klinge, was auf ein Messer deuten könnte. Diese wurden aufgrund der Messresultate durch ein Instrument mit feiner Klinge beigebracht, was auf ein Messer deuten könnte. Die Einschnitte sind so tief, dass die Strecksehnen der Finger durchschnitten wurden. Die Schnittrichtung kommt von den Fingerspitzen her, was auf eine Gewalteinwirkung durch fremde Hand deutet und nicht auf selbst beigebrachte Schnittverletzungen weist. Die eigentliche Todesursache ist nicht feststellbar. Die vorliegenden Verletzungen zeigen aber keine Heilungsspuren, so dass der Vorfall nicht überlebt wurde.

Literatur

- Breitinger E 1937. *Zur Berechnung der Körperhöhe aus den langen Gliedmassenknochen*. Anthropologischer Anzeiger 14: 249–274.
- Ferembach D, Schwidetzki I, Stloukal M 1979. *Empfehlungen für die Alters- und Geschlechtsdiagnose am Skelett*. Homo: Internationale Zeitschrift für die vergleichende Forschung am Menschen 30: 141–172.
- Rösing FW, Graw M, Marre B, Ritz-Timme S, Rothschild MA, 2007. *Recommendations for the forensic diagnosis of sex and age from skeletons*. Homo: Internationale Zeitschrift für die vergleichende Forschung am Menschen 58: 75–89.



Abb. 1. Schnittspur an der linken caudalen Gelenkfläche des 4. Halswirbels.



Abb. 2. Schnittspuren an den Phalangen der rechten Hand. Am 5. Fingerstrahl kann die Schnitttrichtung gut beobachtet werden.

Identifying the Remains of Migrants from a Shipwreck Disaster: a Forensic Anthropology Internship at the LABANOF in Milan, Italy

LARA INDRA

*Cranfield University, Cranfield Defence and Security (CDS), England, UK
E-Mail: l.i.indra@cranfield.ac.uk*

Introduction

Having always had an interest in the application of methods from physical anthropology to forensic and human right contexts, I got caught by a presentation of Professor Dr. Cristina Cattaneo about the work on deceased migrants. The very same day I enquired an internship at the LABANOF (*Laboratorio di Antropologia e Odontologia Forense*) in Milan, Italy, of which Professor Cattaneo is director.

I got accepted as an intern and for three months I spent my time working on human remains. I mainly worked on recently deceased remains of migrants, but I also examined skeletal remains from a historic cemetery, attended several weeks of autopsies, watched and helped with examination of forensic anthropology cases and participated in several research studies, some of them still ongoing.

The LABANOF is an institute situated within the division for Forensic Medicine at the Department for Human Morphology and Biomedical Sciences at the University of Milan. Scientists from forensic pathology, anthropology, biology, forensic odontology and natural sciences work at the LABANOF to research and work on human remains, to identify deceased persons and to provide education on these subjects (Labanof 2012). The LABANOF is committed to the identification of migrants and has an ongoing project for the deceased migrants from the “Melilli Disaster”.

In April 2015, the so-called “Melilli Disaster” took place in the Mediterranean Sea between the Lampedusa Island and Libyan coast - at least 700, if not 900 or more refugees drowned when their far too small and overcrowded fishing boat sunk, less than thirty persons survived (e.g. Thomas 2016, Scammel 2015). It took until 2016 to recover the boat from the ground and start the identification work on the disaster victims in temporary morgues. During the autopsies performed by volunteers from the LABANOF in cooperation with other organisations, the scientists searched for identification characteristics such as scars or tattoos, documents or personal belongings and collected DNA and osteological samples for later analyses at the LABANOF.

The Work on the Migrant Remains

During the first days of my internship I worked on recent cemetery remains to demonstrate my osteological abilities, but at the same time I started working on cleaning the commingled and mostly skeletonised remains of deceased migrants from the “Melilli Disaster”. They were stored in numbered boxes and my work consisted of removing adherent tissue from them and then leave them in buckets filled with tap water that I regularly renewed over the following months.

Thereafter I was given a box with commingled remains of migrants that were already cleaned before. The box contained bags with bones of the same kind (e.g. all carpals found in a certain area of the boat), but also partial skeletons with bones that were found in articulation. My job was to analyse every bone in these bags and estimate and evaluate age, sex, ancestry, pathologies, anatomical variants and anomalies from them – always with the focus on possible identification characteristics. Because these remains were found commingled, counting all bones was very important to help identifying the minimal number of individuals at the end. I further labelled every bone with an ongoing number starting from 1 within each bag, so that in case of a possible match with an antemortem record, the concerning bones can be identified quickly. My work was supervised by one of the responsible forensic anthropologists for the project, Debora Mazzarelli, and the results of my examination were reviewed by her. For the assessments I used general methodology explained in standard books such as the “Juvenile Osteology” by Schaefer, Black and Scheuer (Schaefer *et al.* 2009) or the Laboratory and Field Manual by Bass (Bass 1995). Because the migrants were of African origin, many

of the described methods most probably are connected to higher error rates because of population specificity. We therefore used as many new articles as possible from renowned journals where existing studies were validated and adjusted on bones with African ancestry, such as İşcan method of age estimation on the 4th rib adapted for American black remains (İşcan *et al.* 1987).

After several weeks and hundreds of metacarpals, tarsal bones and ribs, I finished my box of remains and went on analysing so-called postmortems (PMs). These were parts of the skeleton recovered from non-commingled bodies that were counted as whole individuals and each provided with a PM number. These bodies were dissected in Southern Italy right after the recovery of the boat and then reburied, only skeletal parts were kept for further and more detailed osteological and odontological analyses. Every PM in the lab had a small box within which the skeletal parts were stored. Depending on the state of body disarticulation and age category of the deceased, the following parts were kept: maxillary and mandible, clavicles, the fourth rib, pubic symphyses, distal radius and ulna and some other bones in case of unfused epiphyses. My job here was to find out from the pathology report whether they were sexed already and then assess the age of the PMs by various methods. Special attention was paid to the teeth, where I learned and applied several methods, for instance the Kvaal-method including cross-section measurements on dental radiographs of six teeth (Kvaal *et al.* 1995) or the Cameriere-method using pulp/tooth ratios of canines and premolars (Cameriere *et al.* 2007, 2012). Next to these methods, I learned to prepare and apply histological age estimation from cortical cross-sections of the tibia. This included sample collection, removal of bone marrow with ammoniac, grinding the cross-section by hand, the preparation of the slides and then applying the revised formulas after Kerley and Ubelaker (Kerley and Ubelaker 1978). After conducting all analyses applicable for the PMs, I created tables with a timeline including the age estimations of all methods used, to compare them and finally define an age range for the respective PM.

During my work on the PMs I also started to train my skills in dental non-metrics, to continue a study about differentiation of Western and Eastern Africans through their non-metric traits on teeth. This is especially important since it provides a first step in identification of deceased migrants that did not have any identifiable items on them. The study is ongoing as a pilot project and will be combined with genetic results of the same purpose.

Autopsies and Casework

During so-called autopsy weeks, I had the possibility to be present during dissections by forensic pathologists and got insight into their daily tasks including bodies connected to accidents, suicides, (hidden) crimes and medical malpractice. I learned about anatomy and got to observe the work on heavily decomposed, mummified, burnt and disarticulated human remains, as well as one special case of forensic anthropology. In the latter, I was allowed to help collecting evidence from the body and to identify possible identification characteristics and traumatic perimortem lesions on the skeleton. In this certain case, I learned about the cooperation between forensic archaeology, forensic pathology, anthropology and police investigators and the process of murder investigation in Italy.

I further got an introduction into manual facial reconstruction techniques and could practice and apply them on a 3D-model of a historical skull.

Conclusion

The internship at the LABANOF in Milan was exactly what I expected and wanted to experience, if not more. I got insights into not only forensic anthropology in human right context, but also casework and other parts of forensics, such as forensic pathology and facial reconstruction. I learned how to systematically apply methods on a highly commingled sample of skeletal remains and I was taught new methods in radiographic dental age estimation, bone histology ageing and dental non-metrics. Moreover, I was able to assist in forensic anthropology casework and most important for me, actually contribute to the work of identifying deceased migrants from a shipwreck disaster. Personally, the internship was very helpful to demonstrate that forensic anthropology is the best choice for my future career path.

References

- Bass WB 1987. *Human Osteology: a Laboratory and Field Manual*. Missouri Archaeological Society, Columbia.
- Cameriere R, De Luca S, Alemán I *et al.* 2012. *Age estimation by pulp/tooth ratio in lower premolars by orthopantomography*. *Forensic Science International* 214 (1–3): 105–112. doi:10.1016/j.forsciint.2011.07.028

- Cameriere R, Ferrante L, Belcastro MG *et al.* 2007. *Age Estimation by Pulp/Tooth Ratio in Canines by Peri-Apical X-Rays*. *Journal of Forensic Science* 52 (1): 166–170. doi:10.1111/j.1556-4029.2006.00336.x
- İşcan MY, Loth SR, and Wright RK 1987. *Racial Variation in the Sternal Extremity of the Rib and its Effect on Age Determination*. *Journal of Forensic Science* 32 (2): 452–466.
- Kerley ER and Ubelaker DH 1978. *Revisions in the Microscopic Method of Estimating Age at Death in Human Cortical Bone*. *American Journal of Physical Anthropology* 49: 545–546.
- Kvaal SI, Kolltveit KM, Thomsen IO *et al.* 1995. *Age estimation of adults from dental radiographs*. *Forensic Science International* 74: 175–185.
- Labanof 2012. *Chi siamo*. Available at: http://www.labanof.unimi.it/pages/01_chisiamo.html (Accessed: 3 November 2019).
- Scammell R 2015. *Identifying the refugee victims of the Mediterranean. Forensic experts in Italy are working to identify the bodies of refugees drowned in the sea as they attempted to cross*. Al Jazeera, 23 December. Available at: <https://www.aljazeera.com/indepth/features/2015/12/identifying-refugee-victims-mediterranean-151221102203683.html> (Accessed: 3 November 2019).
- Schaefer MC, Black SM, Scheuer L 2009. *Juvenile Osteology*. Academic Press, London.
- Thomas T 2016. *Shipwreck CSI: Identifying the victims of a migrant tragedy*. The Associated Press, AP News, 14 October. Available at: <https://apnews.com/075e4d23e3714cbf9300b4e623e99a59> (Accessed: 3 November 2019).

Peopling history of Africa: a multidisciplinary perspective

ALICIA SANCHEZ-MAZAS¹, ANNE MAYOR¹

¹Department of Genetics and Evolution – Anthropology Unit, University of Geneva, Switzerland
E-mail: alicia.sanchez-mazas@unige.ch and anne.mayor@unige.ch

A scientific conference entitled *Peopling history of Africa: a multidisciplinary perspective* was organised in Geneva on 6–7 June 2019 (<http://ua.unige.ch/peoplingafrica2019/>). A total of 23 speakers from 12 different countries and representing multiple disciplines, namely genetics, archaeology, prehistory, anthropology and ethics were invited to talk. The scientific programme lasted two full days and included four sessions: 1) Palaeontology & Prehistory, 2) Ancient DNA & Genetic structure, 3) Cultural diffusion & Genetic adaptations and 4) Challenges of the multidisciplinary approach. All presentations were given as plenary talks, followed by substantial discussions.

In session 1 (Palaeontology & Prehistory), Jean-Jacques Hublin, from the Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology in Leipzig (Germany) started by presenting a review of current knowledge regarding *Homo sapiens* origins. Hominins displaying shared derived conditions with present day humans were present in North-Western Africa 300,000 years ago: new fossils found at Jebel Irhoud, in Morocco, show a modern, although robust face and an *early Homo sapiens* braincase morphology. These remains are associated with early forms of Middle Stone Age industries. Such discoveries challenge a “rapid emergence” hypothesis of modern humans by indicating a rather gradual pan-African process of evolution involving many *Homo sapiens* populations not yet anatomically nor behaviourally fully “modern”. Francesco d’Errico, from the CNRS at University of Bordeaux (France) and the University of Bergen (Norway) then questioned the cognitive mechanisms that led to the early production of complex technologies and symbols. A variety of transitional human groups with a mosaic of archaic and derived features lived side by side between 300,000 and 12,000 years ago. The earliest instances of symbolic material culture are in Africa; however, artefacts suggesting symbolic practices (pigment, beads, burials, engravings, etc..) do not appear as a single package. The fall of the *one-fossil-species-one-cognition* axiom suggests that symbolic practices were the outcome of complex and non-linear evolutionary trajectories. Philip van Peer, from the University of Leuven (Belgium) underlined that archaeological signatures of the earliest dispersals of modern human populations from Africa are problematic. He explained that material cultures are adaptive systems, forged over generations within the constraints of humans’ biological and cognitive capacities, and are possibly influenced by profound environmental pressures or changes. He questioned the hypothesis of an early ‘failed’ migration of *Homo sapiens* along the ‘northern route’ (Nile Corridor) during MIS 5 long before a ‘successful’ migration after ~70 ky ago and suggested a more complex and alternative model where populations coming into Africa with completely different technologies lived in complementary environments with local populations. Eric Huysecom and Katja Douze, from the Anthropology Unit of the University of Geneva (Switzerland) emphasized that although West Africa is empty on most archaeological maps, it does not correspond to an absence of occupation during Palaeolithic times. Numerous sites at Ounjougou (Mali) and in the Falémé Valley (Senegal) have provided major archaeological sequences offering a first well-dated framework for human settlements in West Africa. They underline the importance of regional patterns different from the rest of the continent, as for example the later persistence of Acheulean and Middle Stone Age periods. They also indicate intense population movements at the beginning of the Late Pleistocene, while the arid early Holocene conditions have led to population isolates.

In session 2 (Ancient DNA & Genetic structure), Pontus Skoglund from Francis Crick Institute in London (UK) explained how ancient DNA sequencing started to benefit the study of African past. Now, at least 16 ancient African genomes dating back from ~8,000 BP to ~400 BP have been sequenced. These analyses reveal long distance interconnectivity between Holocene Southern and Eastern African populations and suggest deep human population structure in Africa about the time of emergence of modern humans, with a likely ancient lineage in West Africa. This was followed by a main impact of food production on early Holocene hunter-gatherers. Carina Schlebusch, from Uppsala University (Sweden) also stressed that new ancient DNA genome sequences, in South Africa, of Stone Age hunter-gatherers and Iron Age farmers allow for direct temporal comparisons and indicate relationships with Khoisan and Bantu populations, respectively. Again these data suggest deep human populations’ divergence around 300,000 years before

present, consistent with the onset of Middle Stone Age technologies and archaic *Homo sapiens* fossils. Later on, agriculturalists had a large influence on other populations, replacing and/or assimilating hunter-gatherers' groups. Francesco Montinaro, from the University of Tartu (Estonia) presented the results of a genome-wide analysis of about 5,000 individuals in Africa that highlights the spatial and chronological migration patterns in this continent. They reveal a complex genetic structure at the continent level, which correlates with both geography and linguistics. However, a high differentiation level is observed between Khoisan in South Africa, with no correlation with linguistics or subsistence modes, whereas geography plays a main role in the differentiation patterns. David Comas, from the University Pompeu Fabra in Barcelona (Spain) explained that North Africa has its own demographic characteristics, with populations living since the Palaeolithic that further underwent extensive gene flow from neighbouring territories. Analyses of ancient genetic data and complete genomes suggest population continuity since remote periods in North Africans despite major replacement in the Neolithic. The heterogeneous genetic landscape observed in North Africa does not display significant correlations with linguistics but reveals gradients of ancestral components. Johannes Krause, from the Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology in Jena (Germany) stressed the importance of North Africa for past human settlements due to its location between sub-Saharan Africa and Eurasia. He presented genomic data for 15,000 years old Pleistocene individuals from the Grotte des Pigeons, in Taforalt (Morocco) attributed to Iberomaurusian culture and showing strong genetic affinity with Holocene Near Easterners represented by Levantine Natufians. This suggests pre-agricultural connection between Africa and the Near East.

In session 3 (Cultural diffusion & Genetic adaptations), Andrew Smith, from the University of Cape Town (South Africa) reported that genetic studies of cattle and ovicaprines found in Africa show Levantine connexions. About 8,000 years ago, the Sahara was a well-watered grassland attractive for pastoralists using wild grains. Later on around 5,000 years ago, rainfall decreased and herders had to move south and start domestication of sorghum and pearl millet. Archaeological, linguistic and genetic evidence allow discussing how domestic animals arrived in Southern Africa some 2,000 years ago. Alexa Höhn, Barbara Eichhorn, Katharina Neumann and Louis Champion, from Goethe University in Frankfurt (Germany) showed that along archaeobotanical evidence, pearl millet was

domesticated in eastern Mali around 4,500 years ago and arrived in Central African rain forest some 2,000 years ago. During the following centuries, the development of a very diverse set of crops and legumes in West Africa is at the origin of the current land use system. The reasons for the disappearance of pearl millet in the Inner Congo basin, linked to climate or not, are currently discussed. Audrey Sabbagh, from Paris Descartes University in Paris (France) and Alicia Sanchez-Mazas, from the Anthropology Unit of the University of Geneva (Switzerland) explained that infectious diseases play a critical role in the evolution of modern humans, mostly in Africa where malaria, smallpox, cholera, tuberculosis, leprosy and other diseases are highly prevalent. Genetic adaptations involving different genes, among which the adaptive immune genes HLA led to the development of pathogen resistances and created differences between populations in their susceptibility to diseases. On the other hand, these adaptations to pathogens likely increased the prevalence of many auto-immune diseases that are a major source of morbidity and mortality in this continent nowadays. Viktor Černý, from the Institute of Archaeology in Prague (Czech Republic) and Estella Poloni, from the Anthropology Unit of the University of Geneva (Switzerland) presented different genetic adaptations linked to lifestyles among herders and farmers in the African Sahel. There is currently a debate on the origin of food production systems: either mixed agropastoral economy developed since 4,000 years and was followed by recent divergence between pastoral nomads and sedentary farmers; or pastoralist societies were older than sedentary farmers. There are clear evidence of signals of local adaptations to specific environmental and cultural conditions in genes like LCT, NAT2 and TAS2R. Alessia Ranciaro, from the University of Pennsylvania (USA) talked about recent findings suggesting correlations between phenotypes and genotypes for several traits that have been influenced by recent natural selection (e.g. lactose tolerance, taste perception and skin pigmentation). She gave an overview of biological adaptations to diverse climates, diets, geographic environments and pathogens that resulted in high levels of genomic and phenotypic diversity in Africa.

In session 4 (Challenges of the multidisciplinary approach), Koen Bostoen, from Gent University (Belgium) mentioned that the Late Holocene Bantu expansion towards Central, East and South Africa is a hotly debated issue among linguists, archaeologists, anthropologists, geneticists and environmentalists. During their initial migration between 5,000 and 1,500 years ago, Bantu people introduced new languages and

new lifestyles (pottery, then farming, iron production and sedentary mode of life). The *BantuFirst* project has recently been conceived as a cross-disciplinary approach to renew our understanding on the driving forces behind the Bantu expansion. Anne Mayor and Nonhlanhla Dlamini, from the Anthropology Unit of the University of Geneva (Switzerland) and Hiba Babiker, from the Max Planck Institute in Jena (Germany) explained that the Dogon Country in central Mali was a zone of important interactions of people from different cultural spheres. Current research is looking at the peopling history of this region by using a large sample of human remains from collective burial caves. The interdisciplinary approach aims at crossing data from archaeology, bio-anthropology (stable isotopes), and genetics (ancient DNA and palaeo-microbiology). First results on stable isotopes show diet variability in space and time, and variability among communities, that are compatible with archaeological and ethnographical data. Mary Prendergast, from Saint-Louis University in Madrid (Spain) underlined that the rapid increase of African ancient DNA research has raised several concerns about the ethics of sampling human remains. The publication of a set of best practices for ancient DNA research may help to minimize harm to museum collections and communities. There is an urgent need for discussing on the challenges and benefits of collaborative research and co-publication, and on interpretation of genetic data in light of other sources of evidence. Currently, the lack of legislation in many African countries regarding treatment of archaeological human remains calls for stronger collaboration with communities and crucial interventions of curatorial institutions. Scott MacEachern, from Duke Kunshan University (China) pointed up that geneticists and archaeologists often show mutual incomprehension about the interpretation of ancient DNA results in the study of the African past. The same population identifiers/ethnonyms do not mean exactly the same thing to all the researchers. The spatial and social scales may be quite different, leading to different understandings of historical dynamics. Interdisciplinary collaboration is therefore challenging to resolve historical reconstructions.

Overall, in addition to presenting the most recent research studies on African peopling history, this very successful scientific conference underscored the importance of crossing multiple disciplines in such a complex and rich anthropological field.

Acknowledgments

We are deeply indebted to our multiple supporting agencies and societies, namely the Swiss National Science Foundation (SNSF Grant #IZSEZO_186544), the Swiss Academy of Humanities and Social Sciences (ASSH), the Swiss Society for African Studies (SSAS), the Swiss Society of Anthropology (SSA), the Academic Society of the University of Geneva (M. Seidl-Heutsch grant #2019/50), the Institute of Genetics & Genomics in Geneva (IGE3) as well as the Faculty of Science and the Biology Section of the University of Geneva.

References related to the Conference presentations

- Bostoen K, Clist B-O, Doumenge C, Grollemund R, Hombert J-M, Koni Muluwa J, Maley J 2015. *Middle to late holocene paleoclimatic change and the early Bantu expansion in the rain forests of Western Central Africa*. *Current Anthropology* 56(3): 354–384.
- Černý V, Kulichová I, Poloni ES, Nunes JM, Pereira L, Mayor A, Sanchez-Mazas A 2018. *Genetic history of the African Sahelian populations*. *HLA* 91(3): 153–166.
- Chevrier B, Huysecom E, Soriano S, Rasse M, Lespez L, Lebrun B, Tribolo C 2018. *Between continuity and discontinuity: An overview of the West African Palaeolithic over the last 200,000 years*. *Quaternary International* 466: 3–22.
- D’Errico, F, Banks, WE, Warren, DL *et al.* 2017. *Identifying early modern human ecological niche expansions and associated cultural dynamics in the South African Middle Stone Age*. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114(30): 7869–7876.
- Dlamini N, Sealy J, Mayor A 2019. *Diet variability among pre-Dogon and early Dogon populations (Mali) from stable isotopes and dental diseases*. *American Journal of Physical Anthropology* 169: 287–301.
- Höhn A, Eichhorn B (eds) 2019. *Trees, Grasses and Crops. People and Plants in Sub-Saharan Africa and Beyond*. Verlag Dr. Rudolf Habelt, Bonn.
- Hublin JJ, Ben-Ncer A, Bailey SE, Freidline SE, Neubauer S, Skinner MM, Bergmann I, Le Cabec A, Benazzi S, Harvati K, Gunz P 2017. *New fossils from Jebel Irhoud, Morocco and the pan-African origin of Homo sapiens*. *Nature* 546(7657): 289–292.
- MacEachern S 2019. *States and their genetic consequences in central Africa*. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 116(2): 356–357.
- Mayor A, Huysecom E, Ozainne S, Magnavita S 2014. *Early social complexity in the Dogon Country (Mali) as evidenced by a new chronology of funerary practices*. *Journal of Anthropological Archaeology* 34: 17–41.

- Montinaro F, Busby GB, Gonzalez-Santos M, Oosthuizen O, Oosthuizen E, Anagnostou P, Destro-Bisol G, Pascali VL, Capelli C 2017. *Complex Ancient Genetic Structure and Cultural Transitions in Southern African Populations*. *Genetics* 205(1): 303–316.
- Podgorná E, Diallo I, Vangenot C, Sanchez-Mazas A, Sabbagh A, Černý V, Poloni ES 2015. *Variation in NAT2 acetylation phenotypes is associated with differences in food-producing subsistence modes and ecoregions in Africa*. *BMC Evolutionary Biology* 15: 263.
- Prendergast ME, Sawchuk E 2018. *Boots on the ground in Africa's ancient DNA 'revolution': archaeological perspectives on ethics and best practices*. *Antiquity* 92(363): 803–815.
- Priehodová E, Austerlitz F, Čížková M, Mokhtar MG, Poloni ES, Černý V 2017. *The historical spread of Arabian Pastoralists to the eastern African Sahel evidenced by the lactase persistence -13,915*G allele and mitochondrial DNA*. *American Journal of Human Biology* 29(3).
- Ranciaro A, Campbell MC, Hirbo JB, Ko WY, Froment A, Anagnostou P, Kotze MJ, Ibrahim M, Nyambo T, Omar SA, Tishkoff SA 2014. *Genetic origins of lactase persistence and the spread of pastoralism in Africa*. *American Journal of Human Genetics* 94(4): 496–510.
- Sabbagh A, Sonon P, Sadissou I, Mendes-Junior CT, Garcia A, Donadi EA, Courtin D 2018. *The role of HLA-G in parasitic diseases*. *HLA* 91(4): 255–270.
- Sanchez-Mazas A, Černý V, Di D, Buhler S, Podgorná E, Chevallier E, Brunet L, Weber S, Kervaire B, Testi M, Andreani M, Tiercy JM, Villard J, Nunes JM 2017. *The HLA-B landscape of Africa: Signatures of pathogen-driven selection and molecular identification of candidate alleles to malaria protection*. *Molecular Ecology* 26(22): 6238–6252.
- Schlebusch CM, Malmström H, Günther T, Sjödin P, Coutinho A, Edlund H, Munters AR, Vicente M, Steyn M, Soodyall H, Lombard M, Jakobsson M 2017. *Southern African ancient genomes estimate modern human divergence to 350,000 to 260,000 years ago*. *Science* 358(6363): 652–655.
- Serra-Vidal G, Lucas-Sanchez M, Fadhlouli-Zid K, Bekada A, Zalloua P, Comas D 2019. *Heterogeneity in Palaeolithic Population Continuity and Neolithic Expansion in North Africa*. *Current Biology* 29(22): 3953–3959.
- Skoglund P, Thompson JC, Prendergast ME, Mittnik A, Sirak K, Hajdinjak M, Salie T, Rohland N, Mallick S, Peltzer A, Heinze A, Olalde I, Ferry M, Harney E, Michel M, Stewardson K, Cerezo-Román JI, Chiumia C, Crowther A, Gomani-Chindebvu E, Gidna AO, Grillo KM, Helenius IT, Hellenthal G, Helm R, Horton M, López S, Mabulla AZP, Parkington J, Shipton C, Thomas MG, Tibesasa R, Welling M, Hayes VM, Kennett DJ, Ramesar R, Meyer M, Pääbo S, Patterson N, Morris AG, Boivin N, Pinhasi R, Krause J, Reich D 2017. *Reconstructing Prehistoric African Population Structure*. *Cell* 171(1): 59–71.
- Smith, AB 2005. *African Herders: Emergence of Pastoral Traditions*. Altamira Press, Walnut Creek.
- Smith, AB 2014. *The Origins of Herding in Southern Africa: Debating the 'Neolithic' Model*. Saarbrücken, Lambert Academic Publishing.
- Van de Loosdrecht M, Bouzouggar A, Humphrey L, Posth C, Barton N, Aximu-Petri A, Nickel B, Nagel S, Talbi EH, El Hajraoui MA, Amzazi S, Hublin JJ, Pääbo S, Schifffels S, Meyer M, Haak W, Jeong C, Krause J 2018. *Pleistocene North African genomes link Near Eastern and sub-Saharan African human populations*. *Science* 360(6388): 548–552.
- Van Peer P 2016. *Technological systems, population dynamics, and historical process in the MSA of Northern Africa*. In: *Africa from MIS 6–2*. Springer, Dordrecht, p. 147–159.

RICHTLINIEN FÜR AUTOREN

Die vorliegenden Autoren-Richtlinien sind als spezifische Ergänzung / Anpassung an die gängigen „Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals“ (siehe <http://www.icmje.org/>) gedacht, welche als Grundlage für eine Manuskripteinreichung beim *Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie* gelten.

Allgemeines

Artikel-Kategorien

Folgende Artikel-Kategorien können publiziert werden:

- **Originalarbeiten:** In der Regel max. 30 A4-Seiten (einschliesslich Tabellen, Abbildungen und Literaturverzeichnis).
- **Zusammenfassungen von Abschlussarbeiten / Vorträgen:** In der Regel max. 30 A4-Seiten (einschliesslich Tabellen, Abbildungen und Literaturverzeichnis).
- **Technical Notes:** In der Regel max. 15 A4-Seiten, methodisch ausgerichtet.
- **Buchbesprechungen:** Max. 2 A4-Seiten, nur Text, bibliographische Details.
- **Berichte:** Max. 5 A4-Seiten, nur Text.
- **Mitteilungen:** Max. 1 A4-Seite, Hinweise auf Veranstaltungen usw.
- **Reviews / Diskussionsforum:** Generell nur auf Einladung des Redaktionskomitees, ungefragte Einsendungen können jedoch evtl. berücksichtigt werden.

Sprache

Die Manuskripte können in deutscher, französischer, italienischer oder englischer Sprache abgefasst sein.

Manuskriptabfassung (Originalarbeiten)

Gestaltung

- Keine Worttrennungen. Keine Formatierungen (wie z.B. Tabulator, Textboxen, Blocksatz etc.), ausser lateinische Wörter resp. Speziesnamen *kursiv*.
- Keine Fussnoten, kein Inhaltsverzeichnis.

Aufbau

- **Titelseite:** Titel der Arbeit in Textsprache und in Englisch. Zusätzlich Kurztitel (max. 40 Zeichen) für Kopfzeile. Name und vollständige Anschrift des korrespondierenden Autors sowie Name, Institution und Ort weiterer Autoren. Angabe von allfälligen finanziellen Abhängigkeiten.
- **Zusammenfassung:** In der Textsprache und in Englisch mit jeweils max. 5 Schlüsselwörtern. Vollständige Sätze, Darstellung der wesentlichen Aspekte der Arbeit, max. 250 Wörter.
- **Text:** Überschrift 1: Fett markiert und zentriert.
Überschrift 2: Fett markiert und links ausgerichtet.
Überschrift 3: Normal markiert und links ausgerichtet.
- **Literaturverzeichnis.**
- **Abbildungsnachweis.**
- **Anschrift:** Name, Institution, Adresse, Land, Telefon, Fax, E-Mail. Korrespondierender Autor an erster Stelle, dann Autorenliste in alphabetischer Reihenfolge.
- **Liste der Tabellen- / Abbildungslegenden:** als Liste in untenstehender Art hinten anfügen:
Abbildungslegenden: Abb. X: iii.
Tabellenlegenden: Tab. X: iii.

Abbildungen und Tabellen

- **Eingescannte Abbildungen:** Scannen in Originalgrösse bei einer Minimalauflösung von 800 dpi im TIFF-Format (Schwarzweiss-Datei).
- **Eingescannte Dias oder Negative** müssen in einer Auflösung von 2400 dpi im TIFF-Format vorliegen.
- **Digitalfotos** müssen in höchstmöglicher Auflösung vorliegen.
- **Abbildungen und Tabellen** sind mit den fortlaufenden Abbildungs- bzw. Tabellennummern zu kennzeichnen und mit einer kurzen Legende zu versehen. Alle Abbildungen und Tabellen erscheinen als fortlaufend nummerierte Hinweise im Text, z.B. (Abb. 1) bzw. (Tab. 1).
- Die Redaktion geht davon aus, dass der Autor / die Autoren im Besitz der Abdruckrechte der Abbildungen für die vorgesehenen Zwecke sind.

Bibliographie

Persönliche Mitteilungen (Meier *persönl. Mitteilung*) oder eingereichte und nicht akzeptierte Arbeiten (Meier *submitted*) sollten im Text nicht zitiert werden. Der Autor / die Autoren sind für die Richtigkeit der Bibliographiezitate verantwortlich.

- **Zitierweise im Text:**

Ein Autor: (Schultz 1992), (Schultz 1992; Maier 1978a, 1978b).

Falls Seitenzahlen angegeben werden sollen:

Eine Seite: (Schultz 1992, p 13; Maier 1978; p 245).

Zwei Seiten: (Schultz 1992, p 13f.).

Mehr als zwei Seiten: (Schultz 1992, p13ff.).

Zwei Autoren: (Acsádi und Nemeskéri 1970).

Drei und mehr Autoren: (Herrmann *et al.* 1990).

- **Zitierweise im zusammenhängenden Text:**

Ein Autor: Schultz (1992, p 4), Schultz (1992, p 13f.) oder Schultz (1992, p 13ff.) weist auf...

Zwei Autoren: Müller und Maier (1979) weisen...

Drei und mehr Autoren: Herrmann *et al.* (1990, p 35) weisen...

- **Zitierweise im Literaturverzeichnis:**

Das Literaturverzeichnis am Ende des Textes soll alphabetisch (und innerhalb des Autors chronologisch absteigend) geordnet sein. Arbeiten in press (Meier *in press*) sind mit vollständigen Angaben (inkl. Journal) im Literaturverzeichnis aufzuführen.

Artikel in Zeitschriften:

Die Namen der Zeitschriften sind auszusprechen.

Ein Autor: Bach H 1965. Zur Berechnung der Körperhöhe aus den langen Gliedmassenknochen weiblicher Skelette. Anthropologischer Anzeiger 29: 12-21.

Mehr als drei Autoren: Maier A, Müller HP, Schmidt C *et al.* 2000....

Falls mehrere Artikel vom gleichen Autor im selben Jahr erscheinen sind: mit a, b usw. bezeichnen (z.B. Meier 1999a, Meier 1999b).

Falls Jahrgang und Druckjahr unterschiedlich sind: Müller H 1906 (1907). Xyz...

Arbeiten in Büchern:

Arnold K 1986. Die Einstellung zum Kind im Mittelalter. In: Herrmann B (ed.). Mensch und Umwelt im Mittelalter. Springer. Stuttgart, 53-64.

Bücher:

Herrmann B, Grupe G, Hummel S, Piepenbrink H, Schutkowski H 1990. Prähistorische Anthropologie. Leitfaden der Feld- und Labormethoden. Springer. Berlin, Heidelberg, New York.

Hinweise auf Internetseiten:

Sind mit dem letzten Zugriffsdatum zu versehen: www.beispiel.de (14. 3. 2005).

Weitere Hinweise

- Kommende Veranstaltungen, auf welche im Bulletin hingewiesen werden sollen, bitte frühzeitig der Redaktion melden.
- Der korrespondierende Autor erhält ein elektronisches „Gut zum Druck“.
- Die Autoren erhalten eine pdf-Version.

Manuskripteinreichung

Form der Abgabe

Als MS Word-Datei via E-Mail. Text sowie die einzelnen Abbildungen als jeweils separate Dateien (Abbildungen nicht im Text einfügen).

Redaktion

Amelie Alterauge

Dr. Christina Papageorgopoulou

E-mail: bulletinsga@gmail.com

AUTHOR GUIDELINES

These guidelines are intended as specific supplement / adaptation to the "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals" (see <http://www.icmje.org/>) which apply to manuscripts submitted to the *Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie*.

General information

Article categories

Articles of the following categories can be published:

- **Original articles:** Generally no more than 30 A4-pages (including tables, illustrations and reference list).
- **Summaries of theses / presentations:** Generally no more than 30 A4-pages (including tables, illustrations and reference list).
- **Technical notes:** Max. 15 A4-pages, focused on methodological aspects.
- **Book reviews:** Max. 2 A4-pages, only text, bibliographical details.
- **Reports:** Max. 5 A4-pages, only text.
- **Communications:** Max. 1 A4-page, information on events etc.
- **Reviews / Discussion forum:** Generally only at the invitation of the editors; unasked contributions may be accepted under certain circumstances.

Language

The manuscripts can be written in German, French, Italian or English.

Composition of manuscripts (original articles)

Design

- No word divisions. No formatting (like tabulators, text boxes etc.) except Latin words respectively species names *italic*.
- No footnotes, no table of contents.

Structure

- **Title page:** Title in text language and in English. Give an additional short title (max. 40 characters). Complete name and address of corresponding author. Names, institutions, and places of further authors. Declaration of any financial dependencies.
- **Abstract:** In the language of the text and in English with max. 5 key words each. Complete sentences, summary of the work's essential aspects, max. 250 words.
- **Text:** Title 1: Bold, centered.
Title 2: Bold, aligned left.
Title 3: Normal, aligned left.
- **Reference list.**
- **Proof of illustrations.**
- **Address:** Name, institution, address, country, telephone, fax, e-mail. Corresponding author first, followed by other authors in alphabetical order.
- **List of table and illustration legends:** List of consecutively numbered legends at the end of the document in the following style:
Illustration legends: Fig. X: iii.
Table legends: Tab. X: iii.

Illustrations and tables

- Scanned images: Scan in original size with a minimal resolution of 800 dpi in TIFF-format (black-and-white file).
- Scanned slides or negatives must have a resolution of 2400 dpi in TIFF-format.
- Digital photos in the highest resolution possible (at least „fine“ or „high“).
- Figures and tables are to be marked with the consecutive figure / table number and a short legend. All figures and tables appear as consecutively numbered notes in the text, e.g. (Fig. 1) or (Tab. 1).
- The editors assume that the authors are in possession of the printing rights for all illustrations for the designated purpose.

Reference style

Personal communications (Meier *pers. comm.*) or submitted and not accepted work (Meier *submitted*) should not be quoted in the text. The authors are responsible for the accuracy of all references.

- **In the text:**

One author: (Schultz 1992), (Schultz 1992; Meier 1978a, 1978b).

When pages are mentioned:

One page: (Schultz 1992, p 13; Meier 1978, p 245).

Two pages: (Schultz 1992, p 13f.).

More than two pages: (Schultz 1992, p 13ff.).

Two authors: (Acsádi and Nemeskéri 1970).

Three or more authors: (Herrmann *et al.* 1990).

- **In the running text:**

One author: Schultz (1992, p 4) mentions...

Two authors: Müller and Meier (1979) mention...

Three or more authors: Herrmann *et al.* (1990, p 35ff.) mention...

- **In the reference list:**

The reference list should be in alphabetical order (and within one author in descending chronological order). Work in press (Meier *in press*) is to be listed with complete specifications (including journal).

Articles in journals:

The journals' names must be spelled out.

One author: Bach H 1965. Zur Berechnung der Körperhöhe aus den langen Gliedmassenknochen weiblicher Skelette. *Anthropologischer Anzeiger* 29: 12-21.

More than three authors: Meier A, Müller HP, Schmidt C *et al.* 2000....

In case several articles by the same author were published in one year, indicate this with a, b etc.: (Meier 1999a, Meier 1999b).

When year and year of printing are different: Müller H 1906 (1907). *Xyz*....

Contributions in books:

Arnold K 1986. Die Einstellung zum Kind im Mittelalter. In: Herrmann B (ed.). *Mensch und Umwelt im Mittelalter*. Springer. Stuttgart, 53-64.

Books:

Herrmann B, Grupe G, Hummel S, Piepenbrink H, Schutkowski H 1990. *Prähistorische Anthropologie. Leitfaden der Feld- und Labormethoden*. Springer. Berlin, Heidelberg, New York.

Internet sites:

Must be listed with the date of last access: www.example.de (14. 3. 2005).

Further information

- Future events that should be mentioned in the bulletin need to be communicated to the editors as early as possible.
- The corresponding author will receive an electronic proof for checking.
- The authors will receive a pdf-version.

Submission of manuscript

Form of submission

As MS Word file by e-mail. Text and illustrations as separate files (figures should not be pasted into the text file).

Editors

Amelie Alterauge

Dr. Christina Papageorgopoulou

E-mail: bulletinsga@gmail.com