

Zeitschrift: Archäologie Graubünden. Sonderheft
Herausgeber: Archäologischer Dienst Graubünden
Band: 4 (2014)

Artikel: Die anthropologische Untersuchung des Skeletts von Jörg Jenatsch
Autor: Papageorgopoulou, Christina
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-871037>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 01.06.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Die anthropologische Untersuchung des Skeletts von Jörg Jenatsch

Christina
Papageorgopoulou

Einleitung

In der Kathedrale St. Mariae Himmelfahrt in Chur – der Bischofskirche des Bistums – wurde am 15. März 2012 das Grab von Jörg Jenatsch (1596–1639) erneut geöffnet. Es war die zweite Exhumierung des Toten. Die erste fand 1959 durch den Schweizer Anthropologen Erik Hug (1911–1991) statt.¹ Hug war damals verantwortlicher Anthropologe der «Interkantonalen Arbeitsgemeinschaft zur Betreuung anthropologischer Funde», einer Körperschaft, die als IAG bis heute fortbesteht. In seinen unveröffentlichten persönlichen Notizen zu dieser Exhumierung wird deutlich, mit welcher grossen Akribie und hohem Aufwand Hug seine Untersuchungen durchführte. Während meiner eigenen Beschäftigung als Anthropologin bei der IAG, inzwischen unter der Leitung von Bruno Kaufmann, hatte ich wiederholt Anlass, mit anderen unveröffentlichten Unterlagen und Berichten von Erik Hug zu arbeiten; dabei ist mir die stets grosse Sorgfalt seines Arbeitens aufgefallen und die hohe Konsistenz seiner Aussagen und Schlüsse. Bruno Kaufmann beschrieb ihn als einen Pionier der Anthropologie mit vielen innovativen Ideen. Hug hatte die erste Exhumierung denn auch sehr umfassend und sorgfältig durchgeführt sowie zahlreiche Experten hinzugezogen. Sein Bericht wird ergänzt durch Beiträge unter anderem von einem Historiker, einem Zahnarzt und einem Rechtsmediziner.

Viele der heute angewendeten wichtigen anthropologischen Methoden – insbesondere auf dem Feld der Molekularbiologie, der Radiologie und der Isotopenanalyse – standen 1959 jedoch noch nicht zur Verfügung. Sollten bei der aktuellen Auswertung des Grabinhalts die modernen Verfahren angewendet werden, waren neue Proben von Knochen erforderlich. Die Erlaubnis zur

erneuten Exhumierung ermöglichte nun eine zeitgemässe wissenschaftliche Bearbeitung des Skeletts. Der vorliegende Beitrag unterrichtet über meine Befunderhebung am Skelett anlässlich der zweiten Exhumierung am 15. März 2012 **Abb. 1**, wobei die Ergebnisse von Erik Hug mitverwendet und eingearbeitet werden. Die molekularbiologischen und radiologischen sowie die Isotopenanalysen werden von anderen Spezialisten behandelt.²

Skeletterhaltung

Das Skelett war nur teilweise erhalten **Abb. 2**, vor allem Teile des Schädels und der unteren Extremitäten sind überliefert. Vom Schädel ist vor allem der Gesichtsschädel erhalten: das Stirnbein (*Os frontale*), Teile des linken und rechten Scheitelbeins (*Os parietale*), Teile des linken und rechten Schläfenbeins (*Os temporale*), der linke

Abb. 1: Chur, Kathedrale St. Mariae Himmelfahrt. Die Verfasserin des vorliegenden Textes während der Ansprache der einzelnen Skeletteile anlässlich der Exhumierung im Jahre 2012.





Abb. 2: Vorhandene Knochenelemente des Skeletts (ohne Schädel). Teil des Beckens, beide Oberschenkelknochen, die Schien- und Wadenbeine, die Fersenbeine und das linke Sprungbein sind vorhanden. Die Erhaltung der Knochen ist nicht gut, vor allem fehlen die Gelenkflächen und die Oberflächen der Knochen sind erodiert.

und rechte Oberkiefer (Maxilla) und das linke und rechte Jochbein (Os zygomaticum) **Abb. 3.** Vom Unterkiefer ist ein mittlerer Teil rund um das Kinn erhalten, während die Unterkieferhälfte (Collum mandibulae) und die Kiefergelenke fehlen **Abb. 3.**

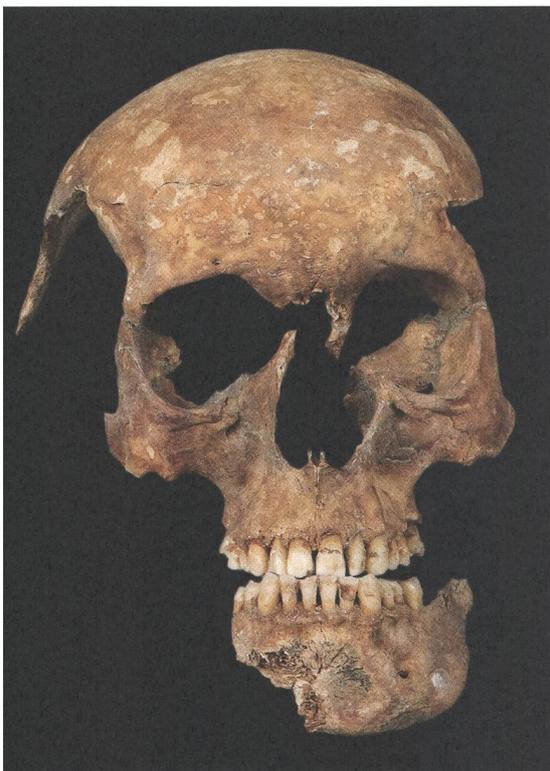


Abb. 3: Vom Schädel ist vor allem der Gesichtsschädel erhalten: das Stirnbein, Teile des linken und rechten Scheitelbeins, Teile des linken und rechten Schläfenbeins, der linke und rechte Oberkiefer und das linke und rechte Jochbein. Vom Unterkiefer ist ein mittlerer Teil rund um das Kinn erhalten, während die Unterkieferhälfte und die Kiefergelenke fehlen.

Am Oberkiefer sind fast alle Zähne vorhanden; die beiden ersten Backenzähne waren zu Lebzeiten verloren worden, und der linke und rechte dritte Mahlzahn (Molar, «Weisheitszahn») waren nie durchgebrochen **Abb. 4.** Am Unterkiefer sind ebenfalls fast alle Zähne vorhanden; der rechte dritte Molar fehlte, er könnte nach dem Tod (postmortal) verloren worden sein (siehe: Pathologien). Der linke zweite Molar und der rechte erste Molar des Unterkiefers wurden 2012 für die DNA- und Isotopenuntersuchungen entnommen **Abb. 5.**

Vom postkranialen Skelett sind Teile der rechten Elle (Ulna), das linke Schambein (Os pubis), die beiden Oberschenkel (Femora), die beiden Waden- und Schienbeine (Tibiae und Fibulae) sowie je zwei Fersenbeine (Calcaneus) und ein Sprungbein (Talus) erhalten. Von der rechten Elle ist nur noch ein etwa 95 mm langer Teil des Röhrenknochens vorhanden; der kopfwär-

tige Abschnitt des Knochens (Epiphyse) ist postmortal zerstört beziehungsweise nicht überliefert, und beide Gelenkenden fehlen. Von den Handwurzelknochen existieren das rechte Mondbein (Os lunatum) und das rechte Kopfbein (Os capitatum). Hier gibt es einen Unterschied zum Bericht Hugs, der von drei erhaltenen linken Handknochen spricht: Os lunatum, Os multangulum majus und Os capitatum. Nach den von Erik Hug aufgenommenen Fotos ist gesichert, dass er die gleichen Knochen sah wie ich; das grosse Vieleckbein (Os trapezium) wurde jedoch bei der zweiten Exhumierung nicht gefunden. Möglicherweise ist dieser Knochen 1961 nicht wiederbestattet worden. Offen und ohne Erklärung bleibt jedoch die divergierende Bestimmung der Körperseite. Mir stand – wie heute üblich – bei der Befunderhebung zum Vergleich auch ein Plastikmodell der Hand- und Fussknochen zur Verfügung, was damals wohl noch nicht der Fall war. Zudem war Hug offensichtlich vor allem an den Verletzungen des Schädels in-

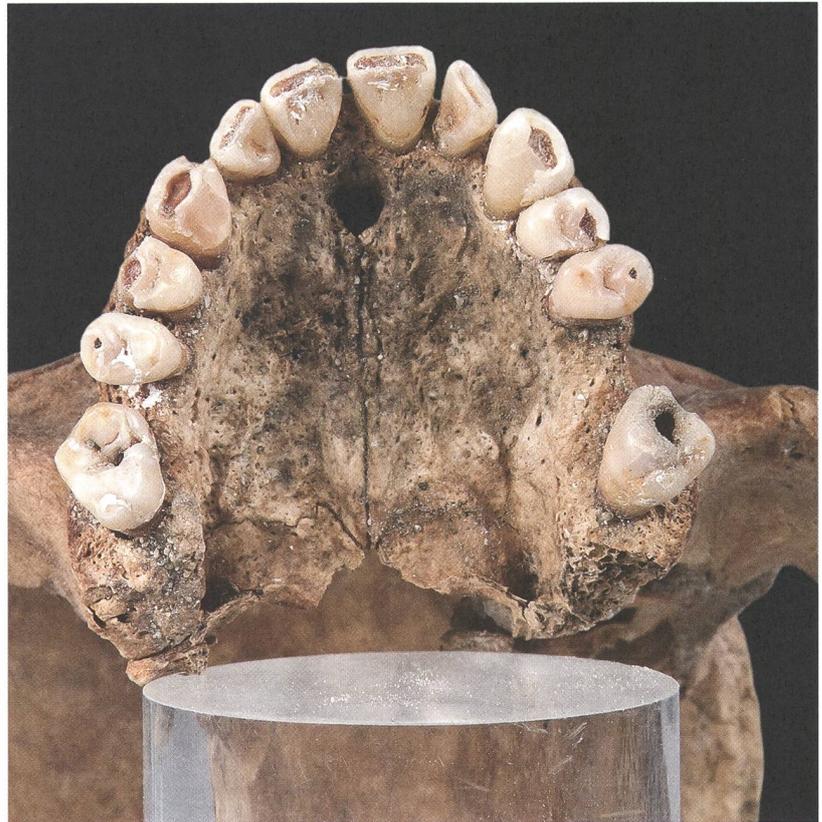


Abb. 4: Der Oberkiefer. Vorhanden sind alle Zähne ausser den beiden ersten Backenzähnen, die bereits zu Lebzeiten verloren worden waren. Der linke und rechte dritte Mahlzahn («Weisheitszahn») waren nie durchgebrochen.

Abb. 5: Vom Unterkiefer ist ein mittlerer Teil rund um das Kinn erhalten, während die Unterkieferhälfte und die Kiefergelenke fehlen. Die rechte Seite ist stärker erodiert als die linke. Alle Zähne sind vorhanden, ausser dem rechten dritten Molar. Der linke zweite Molar und der rechte erste Molar des Unterkiefers wurden 2012 entnommen für die DNA- und Isotopenuntersuchungen.



teressiert und schenkte den Handknochen daher möglicherweise weniger Beachtung. In seinen Notizen jedenfalls werden sie nur einmal kurz erwähnt und als «li.» für links beschrieben.

Das linke Schambein (*Os pubis*) ist nicht vollständig erhalten. Die Rückenseite ist zerstört und das Knocheninnere (*Trabeculum*) ist sichtbar; die Bauchseite und die Schambeinfuge sind besser erhalten **Abb. 2**.

Vom linken Oberschenkel, dem linken Schien- und Wadenbein sind nur noch die Röhrenknochen vorhanden, die Gelenkenden fehlen. Vom rechten Oberschenkel ist der Knochenschaft (*Diaphyse*) erhalten, die Rückenseite des körpernahen Gelenkendes ohne den grossen Rollhügel (*Trochanter major*) und die Rückenseite des körperfernen Gelenkendes, während ein Teil des Kniegelenks (die mesiale Kondyle) fehlt. Dennoch war es möglich, die fehlenden Teile annähernd zu rekonstruieren, so dass die wichtigen Messstrecken für die Schätzung der Körperhöhe genommen werden konnten. Das rechte Schienbein ist vollständig erhalten; das körpernahe Gelenkende und Teile des körperfernen Gelenkendes sind zwar erodiert, aber ihre ursprüngliche Form ist erhalten. Vom rechten Wadenbein sind der Röhrenknochen und das körpernahe Gelenkende vorhanden, aber nicht das körperferne Gelenkende. Die rechten und linken Fersenbeine (*Calcanei*), das linke Sprungbein (*Talus*) und das linke Kahnbein (*Os naviculare*) sind erhalten, aber die Oberflächen sind ebenfalls stark erodiert.

Insgesamt zeigen alle Knochen eine starke Erosion der Oberflächen und postmortale Abschürfungen und Verfärbungen. Diese Erhaltung ist weithin üblich und gut vergleichbar mit Material aus der übrigen Schweiz. So zeigt beispielsweise das Skelett eines an-

deren historisch bedeutenden Grabes, das Bischofsgrab aus Münstair, eine im Hinblick auf die Vollständigkeit und die Erhaltung der Knochen sehr ähnliches Bild.³ Zwischen der ersten und der zweiten Exhumierung wurden am Jenatsch-Skelett keine besonderen Veränderungen der Knochenerhaltung festgestellt.

Geschlechts- und Altersbestimmung

Die Geschlechtsbestimmung beruht hier auf den anatomischen Merkmalen an den Knochen, insbesondere am Beckenfragment, nach der Methode von FEREMBACH 1979.⁴ Acht der üblichen zwölf Kriterien konnten beobachtet werden; sieben davon sind männlich ausgeprägt (*Glabella*, *Processus zygomaticus*, *Arcus superciliaris*, *Os zygomaticum*, *Margo supraorbitalis*, *Tubera frontalia* und *Neigung des Frontale*), eines (*Orbita*) liegt im neutralen Bereich. Insbesondere der Unterkiefer und das Kinn sind hervorstehend und sehr männlich. Trotz der postmortalen Beschädigungen wirken auch die übrigen Merkmale am Unterkiefer sehr robust und männlich (*Angulus mandibulae*, *Margo inferior*). Die Merkmale am Schädel ergeben nach der üblichen Berechnung⁵ zusammengenommen einen Wert von +0,88 und liegen damit im Bereich «sicher männlich». Am Becken kann nur der Schambeinwinkel beobachtet werden, er fällt männlich aus. Auch Grösse und Robustizität der Langknochen zeigen ein männliches Individuum an. Damit kann das Individuum trotz seiner eingeschränkten Erhaltung sicher als Mann bestimmt werden.

Für eine Altersbestimmung anhand der Verknöcherung der Schädelnähte stehen nur wenige Nahtabschnitte zur Verfügung. Von der Kranznaht (*Sutura coronalis*) und der Pfeilnaht (*Sutura sagittalis*) ist nur die Partie am *Bregma* hinreichend erhalten, also

an dem Punkt, wo Stirn- und Scheitelbein zusammenstossen. Die Nähte hier waren innen vollständig und aussen weit verknöchert. Die beobachteten Nahtzustände im Einzelnen: endokranial C3: 4,0, C2: 4,0, C1: 4,0, S1: 4,0; ektokranial C3: 1,0, C2: 2,5; C1: 3,0, S1: 4,0. Berücksichtigt man, wie nach der Komplexen Methode vorgesehen, nur die inneren Schädelnähte, ergibt sich aus diesen wenigen Beobachtungen ein hohes Alter des Individuums von 65 Jahren mit einer Spanne von 50–80 Jahren.⁶ Nimmt man anders als bei der Standardmethode zusätzlich auch die äusseren Schädelnähte hinzu, die im vorliegenden Fall weniger verschlossen sind, ergibt sich aus einer Regressionsrechnung nach den bei ACSÁDY/NEMESKÉRI 1970⁷ mitgeteilten Daten ein Alter von 57 Jahren.⁸ Solche Schätzungen bei Männern weisen eine Fehlerspanne von 10 bis 15 Jahren auf,⁹ so dass sich aus den äusseren Schädelnähten eine Altersschätzung auf die Spanne von 42 bis 72 Jahren ergibt. Die Bestimmung des Alters anhand der Knochenoberfläche an der Schambeinfuge ergibt nach ACSÁDY/NEMESKÉRI 1970¹⁰ ein Alter von 51–62 Jahren (Skala IV). Am Oberschenkelknochen konnte dank der postmortalen Beschädigungen des Knochenäusseren innen die Trabekularstruktur eingeschätzt werden; sie hat den Zustand II der Skala nach ACSÁDY/NEMESKÉRI 1970¹¹, was einem Alter von 44 Jahren mit einer Plus-Minus-Spanne von 10,5 Jahren entspricht.

Folgt man den in Amerika üblichen Methoden der Altersbestimmung, ergibt sich anhand der noch vorhandenen Schädelnähte nach MEINDL/LOVEJOY 1985¹² ein Alter von 51 Jahren (40–62 Jahre) und anhand der Schambeinfuge nach TODD 1921¹³ ein Alter von 40–49 Jahren.

Ein weiterer üblicher Ansatz ist die Altersschätzung anhand der Zahnabnutzung.¹⁴ Sie

deutet hier auf ein wesentlich jüngeres Individuum hin mit einem Alter zwischen 25 und 35 Jahren. Die Altersschätzung anhand der Zahnabrasion sollte jedoch im vorliegenden Fall nicht einbezogen worden sein, da diese letztlich von einer bestimmten Ernährungsweise ausgeht. Die genannte Methode wurde für urgeschichtliche Populationen entwickelt und sollte nicht unkritisch auf neuzeitliche Individuen übertragen werden. Die drei oben genannten Schätzungen aufgrund der äusseren Schädelnähte, der Oberfläche an der Schambeinfuge und nach der Trabekularstruktur im Oberschenkelknochen führen im arithmetischen Mittel zu einer Altersschätzung auf 53 Jahre mit einer Spanne von etwa plus/minus 10 Jahren, also zu einem Altersansatz auf etwa 43–63 Jahre. Ähnlich zeigen die in Amerika üblichen Methoden ein Alter von um 50 Jahren an, mit einer Spanne von etwa 40–60 Jahren.

Schätzung der Körperhöhe

Die Körperhöhe wird anhand der Länge von Ober- und Unterschenkelknochen geschätzt. Es kommen drei Standardformeln zur Anwendung: die Berechnung nach PEARSON 1899¹⁵, die für mitteleuropäische Populationen die richtigsten Schätzungen ergibt,¹⁶ die in der Schweiz und in Deutschland sehr oft verwendeten Formeln nach BREITINGER 1937¹⁷ und zum Vergleich die vor allem in Amerika übliche Berechnung nach TROTTER/

Abb. 6: Zusammenstellung der Ergebnisse der Körperhöhen-schätzung (cm) nach den verschiedenen Methoden. In der linken Spalte die Berechnungen in den Berichten Hugs, rechts aufgrund der Exhumierung 2012. Die Schätzung mit Alterskorrektur beruht auf dem Mittelwert der Altersschätzung und gibt in Klammern jene Spanne an, die sich nach dem Minimum und dem Maximum der Altersschätzung ergibt.

Schätzmethode	Körperhöhe 1. Exhumierung (Hug 1959)	Körperhöhe 2. Exhumierung (Papageorgopoulou 2012)
Manouvrier (1893)	168,6	–
Breitinger (1938)	172,2	171,3
Pearson (1899)	169,6	169,4
Trotter/Gleser (1952) «white» (nach Alterskorrektur)	–	173,7 (171,7–172,9)

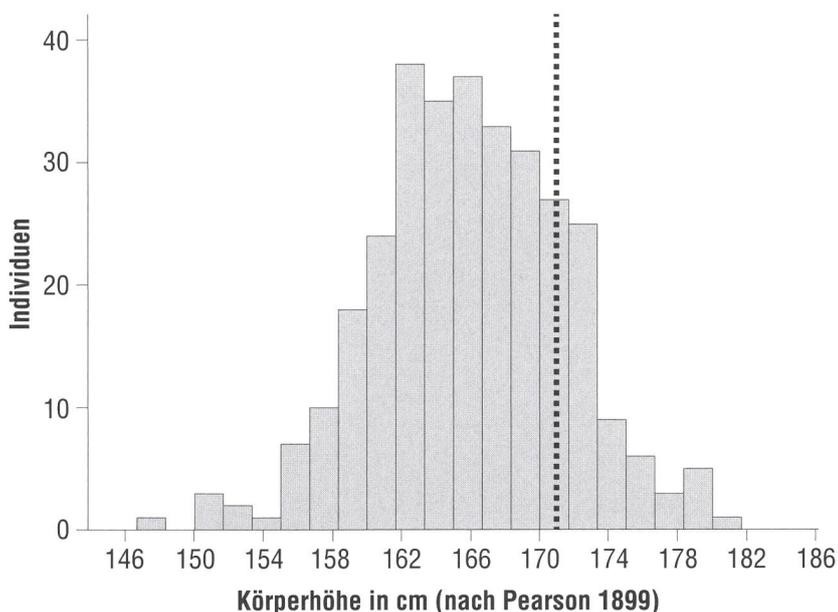
GLESER 1952.¹⁸ Bei letzterer wurde zusätzlich auch die vorgesehene Alterskorrektur angewendet unter Annahme eines Alters von 43 bis 63 Jahren **Abb. 6**. Hug hatte die Körperhöhe noch nach den heute als sehr ungenau geltenden Formeln von MANOUVRIER 1892¹⁹ berechnet.

Die Unterschiede in den Ergebnissen entsprechen den Erwartungen: Schätzungen nach BREITINGER 1937 sowie TROTTER/GLESER 1952 «white» führen an Individuen, deren tatsächliche Körperhöhe bekannt ist, meist zu leichten Überschätzungen, während PEARSON 1899 die tatsächliche Körperhöhe leicht unterschätzt.²⁰ Die Ursache für diese Unterschiede liegt unter anderem in den differierenden Körperproportionen der Referenzserien, die diesen Formeln zu Grunde liegen. Das Verhältnis von Ober- zu Unterschenkel wird im Femoro-Tibial-Index ausgedrückt, den Hug mit 80.7 angab und der nach den hier ermittelten Strecken 81.3 beträgt. Er liegt damit sehr nahe am Mittelwert einer grossen mitteleuropäischen

Sammelserie (81.6, Standardabweichung 1.7).²¹ Daraus ergibt sich kein Anlass, mit Sicherheit die eine oder die andere der genannten Schätzformeln zu bevorzugen, wobei die Nähe des untersuchten Individuums zu der Referenzserie von PEARSON 1899 am höchsten ist.²² Nach diesen Überlegungen, auch zu den möglichen Schätzfehlern, kann die Lebendhöhe des untersuchten Individuums auf 171 cm plus/minus 1,5 cm angesetzt werden.

Bei der mittelalterlichen Serie aus Tumejl/Tomils, Sogn Murezi²³ im Domleschg (11. – 15. Jahrhundert) liegt die mittlere Körperhöhe der Männer – hier geschätzt nach PEARSON 1899 – bei 164,1 cm mit einer Standardabweichung von 5,2 cm. Im Vergleich dazu fällt das hier untersuchte Individuum in den Bereich knapp jenseits des Mittelwerts. Eine Standardabweichung dazugerechnet bedeutet dies, das Individuum ist relativ gross, aber nicht ungewöhnlich gross **Abb. 7**.²⁴ Bei der mittelalterlichen Population des Klosters Disentis/Mustér (11. – 14. Jahrhundert) liegt die mittlere Körperhöhe der Männer (nach PEARSON 1899) bei 167,7 cm mit einer Standardabweichung von 6,5 cm.²⁵ Für die neuzeitliche Population im Beinhaus des Oratoriums St. Anna von Poschiavo (16.–19. Jahrhundert) wurde die Körperhöhe der Männer auf das Mittel 168,0 cm geschätzt.²⁶ Diese Schätzung beruht jedoch auf den Schädelmassen, da im Beinhaus keine Langknochen vorliegen, und folgt einem neuen Algorithmus, der aus Anlass dieser Studie zu Poschiavo, Beinhaus St. Anna neu erarbeitet wurde, weshalb diese Schätzung nur unter Vorbehalt herangezogen werden kann. Die sechs Männer aus der Gruft in Tinizong, St. Blasius²⁷ (14./15. Jahrhundert) waren – bei grossen Abweichungen – im Mittel 165,8 cm gross (Standardabweichung 4,1; Schätzung nach BREITINGER 1937). Für vier Männer aus dem vielleicht

Abb. 7: Körperhöhe mittelalterlicher Männer in der Schweiz (n=316). Schätzungen nach Pearson (1899): Mittelwert 165,9 cm, Standardabweichung 5,6 cm. Die gestrichelte senkrechte Linie markiert eine Körperhöhe von 171 cm. Nachweis der benutzten Populationen bei Siegmund/Papageorgopoulou 2011.



früh- bis hochmittelalterlichen Friedhof von Paspels, St. Lorenz²⁸ konnte eine mittlere Körperhöhe (nach PEARSON 1899) von 161,8 cm (Standardabweichung 5,5 cm) berechnet werden.

Weitere Vergleiche aus der Schweizer Archäologie beruhen auf Schätzungen nach BREITINGER 1937.²⁹ Auf dieser Basis betrug die mittlere Körperhöhe der Männer in Bonaduz, Valbeuna (4.–7. Jahrhundert) 170,1 cm.³⁰ In der gesamten Schweiz schwanken die Körperhöhen der Männer im Mittelalter zwischen 163,6 cm (Tumegl/Tomils, Sogn Murezi [11.–15. Jahrhundert])³¹ und 174,6 cm (Oberwil bei Büren BE [7.–10. Jahrhundert])³². Cueni ermittelte für die frühneuzeitlichen Serien aus Schwyz, St. Martin eine Körperhöhe von 173,1 (16./17. Jahrhundert) und 172,9 cm (17./18. Jahrhundert)³³, sowie für Schaffhausen, St. Johann (11.–16. Jahrhundert) 170,4 cm.³⁴ Etter publizierte für die Serie (9.–12. Jahrhundert) vom Münsterhof in Zürich eine Höhe von 168,0 cm.³⁵ Brukner-Schoch schätzte die mittelalterliche Serie aus Pfyn TG (9./10. Jahrhundert – ca. 1600) auf ein Mittel von 169,8 cm.³⁶ Ulrich-Bochsler ermittelte für die früh- bis spätmittelalterlichen Gräberfelder (7.–14. Jahrhundert) im Kanton Bern Werte zwischen 165,7 und 174,6 cm.³⁷ Auch nach diesen Vergleichen erweist sich das hier untersuchte Individuum als gross, aber nicht ungewöhnlich gross.

Bündner Rekruten – hier handelt es sich nicht um Schätzungen anhand von Knochen, sondern um Messungen an Lebenden – der Jahre 1875 bis 1879 waren im Mittel 164,5 cm gross. Für den Beginn des 20. Jahrhunderts sind für Bündner Männer Körperhöhen von im Mittel etwa 169 cm überliefert (z. B. Tavetsch: 167,6 cm; Disentis: 167,7 cm; Safien: 171,4 cm).³⁸

Auch wenn die Körperhöhe genetisch angelegt ist und zusammen mit anderen Parametern über lange Zeit hinweg genutzt wurde, um Individuen zu morphologischen „Typen“ zu ordnen und zu klassifizieren, mehrten sich in jüngerer Zeit Studien, welche die Körperhöhe eher mit sozio-ökonomischen Fragen und Umweltfaktoren verknüpfen und in ihr einen Beitrag zur Rekonstruktion von Gesundheit und Ernährung sehen, sowohl in archäologischen Serien als auch in zeitgenössischen Populationen. Vor diesem Hintergrund deutet die Körperhöhe des hier untersuchten Individuums auf eine gute Ernährung insbesondere in der Kindheit und Pubertät hin, also jenen Lebensabschnitten, in denen das wesentliche Körperwachstum geschieht. Verschiedene neuere Studien haben den Zusammenhang zwischen Körperhöhe und guter Ernährung an archäologischen³⁹ und an modernen Serien aufgezeigt, und ebenso den zumeist höheren sozio-ökonomischen Status der grossen Individuen im Vergleich zu ihren kleineren Zeitgenossen.⁴⁰ Länger währende Infektionen und metabolische Krankheiten wie etwa Schilddrüsenfehlfunktion (Hypothyreose), die für Graubünden gut belegt ist,⁴¹ haben oft negative Auswirkungen auf das Körperwachstum, was im Umkehrschluss wiederum eine Aussage über das untersuchte Individuum zulässt.

Morphologie des Schädels

Parallel zur Metrik des postkranialen Skeletts wurden soweit möglich an den vorhandenen Schädelfragmenten die Masse nach den klassischen Definitionen von MARTIN 1928⁴² genommen. Leider sind die gewonnenen Werte mehrheitlich etwas unsicher, teils, weil der Schädel nicht sicher orientiert werden kann, teils, weil die entsprechenden Partien schon bei der ersten Exhumierung durch Hug wieder aus Fragmenten zu-

sammengeklebt werden mussten und sich ihr Zustand seitdem nicht verbessert hat. Insgesamt konnten 19 Strecken genommen werden, die meisten von der Gesichtsregion. Für eine klassische schädelmorphologische Untersuchung – etwa zur Frage nach der Ähnlichkeit zu Schädelformen in Graubünden oder auch zu anderen Gruppen in der Schweiz – können diese Masse kaum genutzt werden, da die dafür ausschlaggebenden Strecken des Hirnschädels mangels Erhaltung fehlen. Daher sind die folgenden Aussagen als insgesamt eher unsicher einzustufen.

Nach der üblichen kraniometrischen⁴³ Beschreibung hat das Individuum eine mittelbreite Kleinste Stirnbreite, eine breite Grösste Stirnbreite, und eine hohe Ganzgesichtshöhe. Der transversale Frontalindex fällt mit einem Wert von 75,6 in die Kategorie schmalformig. Eine Grafik zeigt alle am Schädel beobachteten Messstrecken und führt zum Vergleich die entsprechenden Werte der untersuchten Bündner Populationen aus Tumezl/Tomils, Sogn Murezi; Tinizong, St. Blasius; Disentis/Mustér, Kloster; Poschiavo, Beinhaus St. Anna; Paspels, St. Lorenz auf **Abb. 8**⁴⁴; die Tabelle zeigt für diese Vergleichspopulationen jeweils die Anzahl der Beobachtungen (n), den Mittelwert (mean) und die Standardabweichung (std.dev.), woraus sich um den Mittelwert herum jene Spanne ergibt, in die zwei Drittel aller Individuen fallen.

Um die Ähnlichkeit des hier untersuchten Schädels zu diesen und anderen Populationen der Schweiz⁴⁵ besser beschreiben zu können, wurde zusätzlich ein statistisches Gruppierungsverfahren angewendet (Clusteranalyse, Methode «*average linkage*») anhand der Strecken M9, M10, M20, M48, M51, M52, M54 und M55⁴⁶, wobei als Abstandsmass der «quadierte euklidische Ab-

stand» benutzt wurde.⁴⁷ Das resultierende Baumdiagramm **Abb. 9** gliedert die Serien in zwei grosse Gruppen, die untereinander ähnlicher sind: die neuzeitlichen Beinhauspopulationen aus der Westschweiz (Lausanne VD, Biel BE, Münster VS und Niederwald VS)⁴⁸ und die Bündner Populationen. Innerhalb der Bündner Gruppe zeichnet sich eine untereinander mehr homogene Gruppe ab, zu der Tumezl/Tomils, Sogn Murezi; Poschiavo, Beinhaus St. Anna; Disentis/Mustér, Kloster; Paspels, Sankt Lorenz gehören. Das hier untersuchte Individuum ist nach diesen Massen am ähnlichsten zur spätmittelalterlich-frühneuzeitlichen Serie aus Tinizong, St. Blasius. Unter dem Vorbehalt der wegen der geringen Erhaltung eingeschränkten Aussagemöglichkeiten kann das hier untersuchte Individuum also insbesondere hinsichtlich seines Gesichtschädels als besonders ähnlich zu anderen Bündner Serien beschrieben werden, die sich beispielsweise von Populationen der Westschweiz unterscheiden.

Paläopathologie

Untersuchung der Zähne

Orale Pathologien sind eng verknüpft mit der menschlichen Lebens- und Ernährungsweise und werden daher weltweit von Anthropologen genutzt, um Einblicke in die Ernährung, die Nahrungszubereitung und die Lebensweise vergangener Populationen zu gewinnen.⁴⁹ Studien zu Zahnpathologien untersuchen deren Zusammenhang mit der Lebensweise⁵⁰ und mit zeitlichen Veränderungen der Ernährung⁵¹, sie verfolgen Alters-, Geschlechts- und Statusunterschiede.⁵² Vor diesem weltweiten Hintergrund lässt sich vergleichend feststellen, dass das vorliegende Individuum einen relativ guten Zahnstatus aufweist.

	Jenatsch		Tumegl/Tomils, Sogn Murezi		Tinizong, St. Blasius		Disentis/Mustér, Kloster		Poschiavo, Beinhaus St. Anna		Paspels, St. Lorenz	
	n	mean - std. dev.	n	mean - std. dev.	n	mean - std. dev.	n	mean - std. dev.	n	mean - std. dev.	n	mean - std. dev.
M9	99	99,6 - 4,8	3	100,3 - 0,6	16	98,6 - 4,9	300	98,4 - 44,4	15	93,5 - 6,1		
M10	131	121,0 - 6,1	3	127,3 - 2,1	9	118,8 - 5,3	298	123,7 - 5,1	11	120,1 - 6,7		
M20	(124)	129,5 - 4,7	3	131,3 - 1,5	18	125,3 - 3,2	299	126,6 - 4,4	15	124,3 - 6,7		
M26	143	128,6 - 6,8	3	130,7 - 7,6	14	127,4 - 6,1	300	126,2 - 6,5	12	124,8 - 7,0		
M29	119	112,3 - 4,5	3	113,7 - 6,0	14	109,4 - 5,2	300	110,8 - 4,8	12	108,2 - 5,9		
M43	103	105,9 - 4,4										
M44	97	99,1 - 4,9	2	90,5 - 0,7			292	97,3 - 4,1	8	91,4 - 5,7		
M46	84	95,3 - 5,0	2	94,0 - 7,1	2	96,5 - 3,5	288	95,1 - 4,9	8	88,9 - 8,1		
M47	123	116,3 - 6,2	1	121,0 - ./.	1	117,0 - ./.			3	103,0 - 10,6		
M48	74	69,2 - 4,8	2	76,0 - 2,8	3	70,3 - 5,5	284	69,8 - 4,8	9	65,8 - 7,6		
M51	36	38,6 - 2,4	2	40,0 - 0,0	2	43,5 - 3,5	297	39,5 - 2,0	8	39,0 - 2,4		
M52	34	33,1 - 2,3	2	34,0 - 1,4	3	35,3 - 3,1	297	33,2 - 1,9	8	32,4 - 1,7		
M54	20	24,5 - 2,0	2	25,0 - 2,8	4	27,0 - 2,2	295	24,1 - 1,8	10	23,8 - 2,9		
M55	50	50,4 - 2,7	2	54,5 - 5,0	3	54,3 - 2,1	295	51,1 - 3,4	9	48,8 - 4,6		
M60	51	53,7 - 3,6	2	46,5 - 3,5	11	49,4 - 6,1	277	51,2 - 3,5	8	47,5 - 5,1		
M61	59	61,8 - 3,9	1	62,0 - ./.	8	64,1 - 3,5	190	61,7 - 4,2	8	57,4 - 5,6		
M62	43	45,3 - 3,3	2	45,0 - 2,8	12	46,8 - 5,6	271	44,0 - 3,7	7	43,6 - 5,0		
M63	33	39,4 - 3,4	1	40,0 - ./.	10	42,9 - 4,9	196	40,6 - 3,0	8	36,8 - 4,6		
M69	35	31,7 - 2,8	2	32,0 - 1,4	20	32,3 - 4,0			17	26,8 - 5,0		

Abb. 8: Die Masse der am untersuchten Schädel beobachtbaren Messstrecken (nach Martin/Saller 1957). Zum Vergleich die entsprechenden Werte der Bündner Populationen aus Tumegl/Tomils, Tinizong, Disentis/Mustér, Poschiavo und Paspels. Die Tabelle weist für diese Vergleichspopulationen die Anzahl der Beobachtungen (n), den Mittelwert (mean) und die Standardabweichung (std.dev.) nach, aus der sich um den Mittelwert herum jene Spanne ergibt, in die zwei Drittel aller Individuen dieser Populationen fallen.

Insgesamt wurden 27 Zähne gefunden; alle 27 Zähne wurden noch in ihrer natürlichen anatomischen Position in den Zahnfächern (Alveolen) vorgefunden. Vom Oberkiefer liegen alle Zähne ausser dem linken und rechten ersten Mahlzahn (Molar) vor; diese Zähne waren intravital verloren, das heisst zu Lebzeiten des Individuums. Der linke und rechte dritte Molar – die sogenannten Weisheitszähne – waren nicht angelegt. Vom Unterkiefer sind alle Zähne ausser dem rechten dritten Molar vorhanden. Der fehlende Zahn wurde auch bei der ersten Ex-

humierung nicht gefunden. Es ist unklar, ob hier ein intravitaler oder ein postmortaler Verlust vorliegt, denn das betreffende Zahnfach (Alveolae) im Knochen ist aus taphonomischen⁵³ Gründen nicht erhalten. Bei der ersten Dokumentation des Gebisses durch Erik Hug und den Zahnspezialisten Josef Caviezel wird der betreffende Zahn nicht erwähnt und keine möglichen Gründe für sein Fehlen diskutiert.

Alle vorhandenen Zähne wurden makroskopisch untersucht auf Karies, Zahnstein, Zysten (periapikale Läsionen), Zahnentzündungen (Parodontopathien), Zahnabkautung (Abrasion), Dichteunterschiede im Zahnschmelz (Schmelzhypoplasien) und Erbkrankheiten (kongenitale Anomalien) der Kieferregion. Die Intensität und gegebenenfalls die exakte Lokalisierung jeder Pathologie wurden erhoben.⁵⁴ Es wurden alle pathologischen Erscheinungen erfasst, die makroskopisch erkennbar sind. Die Durchmesser der Zähne in beiden Richtungen (bukkingual und mesiodistal) und die Höhe der Krone wurde mit einer Schieblehre bestimmt.⁵⁵

Insgesamt acht Zähne zeigen Karies; einer dieser Zähne war davon sehr stark betroffen, und zwei Zahnverluste gehen vermutlich auf Karies zurück. Im Oberkiefer waren leichte kariöse Bildungen auf den mesialen, distalen und okklusalen Oberflächen des linken ersten und zweiten Vormahlzahn (Prämolars) erkennbar, deutlichere Kariesbildungen waren am linken zweiten Molar sichtbar **Abb. 4**. Im Unterkiefer hat eine starke Kariesbildung die Krone des linken dritten Molars gänzlich zerstört und das Zahnmark (Pulpa) freigelegt **Abb. 5**. Im linken Unterkiefer wurden Kariesbildungen am ersten und zweiten Prämolars und am ersten Molar beobachtet; diese Bildungen betrafen nur den Zahnschmelz, und zwar

Dendrogramm mit durchschnittlicher Verknüpfung (zwischen Gruppen)
Kombination skaliertes Abstands-Cluster

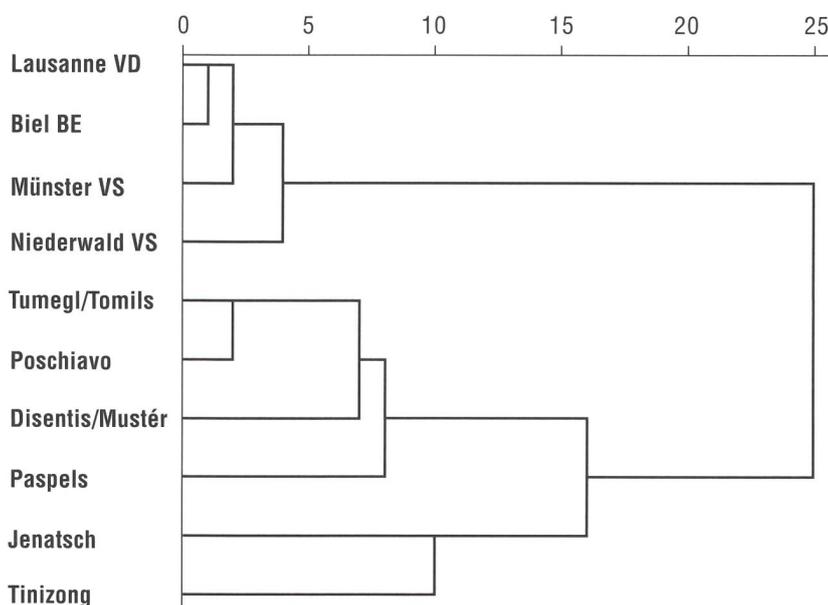


Abb. 9: Baumdiagramm (Dendrogramm) einer Clusteranalyse von Schädeln mittelalterlicher und neuzeitlicher Populationen aus der Schweiz (Messstrecken M9, M10, M20, M48, M51, M52, M54 und M55; Methode «average linkage», quadriert euklidischer Abstand). Die früh – mit geringen Abständen untereinander – zusammengefassten Westschweizer Serien Lausanne, Biel, Münster und Niederwald sind untereinander ähnlicher als die Bündner Populationen. Bei den Bündner Populationen werden Tinizong und J. Jenatsch erst spät mit den enger zusammengehörigen Populationen aus Tumeagl/Tomils, Poschiavo, Disentis/Mustér und Paspels zusammengeschlossen.

die mesiale und distale Oberfläche des Prämolars und die distale und okklusale Oberfläche des Molars. Der obere erste linke und rechte Molar sind intravital verloren. In vielen Studien konnte gezeigt werden, dass genau diese Zähne wegen der Anatomie und der Abfolge des Durchbruchs des Dauergebisses normalerweise die ersten Zähne sind, die von Karies befallen und gegebenenfalls intravital verloren werden. Entsprechend der Häufigkeit und Lokalisierung des Kariesbefalls am untersuchten Individuum ist es wahrscheinlich, dass diese beiden Zähne Karies hatten und von einem Zahnspezialisten – also einem Barbier – gezogen worden sind. Nach der ersten Exhumierung schrieb Josef Caviezel in seinem Bericht: «Im Oberkiefer fehlen die beiden ersten Molaren, von denen er den Rechten durch Extraktion und den Linken wahrscheinlich durch Zahnfleischschwund (Parodontose) verloren hatte.» Wegen der Karies an den benachbarten Zähnen und dem insgesamt ausnehmend geringen Knochenschwund ist es jedoch wahrscheinlicher, dass beide Zähne aufgrund von Karies verloren wurden. Der Knochenabbau (alveolare Resorption) am linken Molar ist eher eine Konsequenz des eingetretenen Zahnverlustes denn eine Ursache für ihn. Insbesondere der Verlust des rechten Molars erfolgte mehrere Jahre vor dem Tod. Dies geht auch aus der Lageveränderung am zweiten rechten Molar hervor, der eine Drehung um 45 Grad in die mesio-distale Richtung zeigt, um die Lücke links zum verlorenen Zahn zu schliessen – eine übliche, natürliche Zahnreaktion im Kiefer.

An allen Zähnen, die noch im anatomischen Verband waren, konnte der alveolare Knochenabbau erhoben werden. Die Oberkieferzähne zeigen 2 mm Knochenverlust, nur der rechte zweite Prämolare und der zweite Molar zeigen einen Abbau von 3 mm, verursacht vom intravitalen Verlust des ersten

Molars. Dabei wurde der alveolare Knochenabbau hier gemessen als die Entfernung zwischen der Grenze von Zahnzement und Zahnschmelz einerseits und den Alveolen auf der Backenseite andererseits. Das klinische Bild am lebenden Menschen mit Zahnfleisch unterscheidet sich von dieser anatomischen Betrachtung, da das Zahnfleisch am Skelett fehlt. Ähnlich ist der Befund im Unterkiefer, wo der Knochenverlust zwischen 2 und 3 mm variiert. Das klinische Bild zeigt keine Zeichen von starken pathologischen Zahnentzündungen (Parodontopathien). Die wenigen Millimeter an beobachtetem alveolarem Knochenverlust liegen innerhalb der normalen Grenzen für das angenommene Alter des Individuums. Klinische Studien bezeugen einen engen Zusammenhang zwischen bakteriellen Zahnentzündungen (Parodontopathien) und Lebensalter; nach der Pubertät wachsen der Anteil der Betroffenen und die Schwere der Erscheinungen bis zum Alter von 40 oder 50 Jahren.⁵⁶

Alle Zähne zeigten wenig Zahnstein. Einschränkend muss jedoch daran erinnert werden, dass Zahnsteinauflagen im Zusammenhang mit taphonomischen Prozessen beeinträchtigt und bei der Exhumierung, Reinigung und nachfolgenden Handhabung des Skeletts reduziert werden können. Im vorliegenden Fall ist dies offensichtlich geschehen, denn auf den während der ersten Exhumierung angefertigten Fotos erkennt man stärkere Zahnsteinauflagen, insbesondere an den unteren Schneidezähnen, wo der Zahnstein etwa drei Viertel der Krone bedeckt. Die Eckzähne und die Prämolaren sind ebenfalls stark betroffen; an den Molaren sind die Zahnsteinbildungen heute abgelöst. Der beobachtete leichte Knochenschwund (alveolare Resorption) könnte mit der starken Zahnsteinbildung zusammenhängen.

An keinem der vorhandenen Zahnfächer (Alveolen) wurden Abszesse beobachtet. Es gibt keine Anzeichen von Schmelzhypoplasien, und im verfügbaren Material waren keine kongenitalen Pathologien – wie etwa Fehlstellungen von Zähnen – vorhanden, mit Ausnahme des beschriebenen Fehlens der oberen dritten Molare. Die ausbleibende Bildung des dritten Molars ist eine bei Menschen normale Variation, die weltweit in einer Häufigkeit von eins bis 40% auftritt.⁵⁷

Alle Zähne zeigen Abnutzungen (Abrasion) am Schmelz, aber nicht alle Zähne zeigen auch eine Freilegung des Zahnbeins (Dentin). Die oberen Schneidezähne, Eckzähne und die ersten Prämolaren zeigen grössere Stellen freiliegenden Dentins mit einer sekundären Dentinbildung. Die oberen zweiten Prämolaren und die Molaren sind die am geringsten betroffenen Zähne. Die Prämolaren zeigen nur geringem Masse freiliegendes Dentin, und die Molaren zeigen nur eine Abrasion des Zahnschmelzes. Im Unterkiefer weisen alle Zähne mit Ausnahme des zweiten Molars eine Freilegung des Dentins auf, wobei die Intensität jedoch gering ist, vor allem bei den Prämolaren und Molaren. Zudem ist festzuhalten, dass an allen Zähnen noch Zahnschmelz auf den okklusalen Oberflächen vorhanden war und nie eine vollständige Abnutzung der Höcker vorlag. Umfassender Verlust des Zahnschmelzes und Offenlegung von Zahnbein und Zahnmark (Pulpa) wurden nicht beobachtet.

Erik Hug hatte zur ersten Exhumierung auch den Zahnspezialisten Josef Caviezel aus Chur hinzugezogen. Caviezel kam zu einer vom hier Konstatierten abweichenden Bewertung der Befunde. Ausgehend von der Gleichsetzung des vorliegenden Individuums mit Jörg Jenatsch und dessen bekanntem Sterbealter von 43 Jahren erschienen ihm die Zahnabrasionen als un-

gewöhnlich stark. Das (vermeintliche) Auseinanderklaffen von Alter und Intensität der Abrasion führte ihn zu der Annahme, dass Jörg Jenatsch ein sogenannter «Kauer» oder «Knirscher» war. Doch Caviezel war bei seiner Diagnose sicher beeinflusst von den Erfahrungen mit seinen Patienten. Moderne Menschen weisen jedoch stets eine vergleichsweise geringe Zahnabrasion auf, weil die modernen Lebensmittel keine oder kaum Partikel enthalten, die zu Abrasionen führen. So ist beispielsweise heutiges Mehl weitaus besser gereinigt und enthält – anders als in älteren Epochen – kaum Reste von Sand- oder Mahlsteinpartikeln. Vor dem Hintergrund der angeführten mittelalterlichen und neuzeitlichen Skelettpopulationen aus der Schweizer Archäologie ergibt sich meines Erachtens vielmehr ein zu Caviezels Wahrnehmung gegenteiliges Bild. Im Vergleich zur anthropologischen Altersbestimmung anhand der Schädelnähte und des postkranialen Skeletts ist die Zahnabrasion im vorliegenden Fall geringer als erwartet; insbesondere an den Prämolaren und Molaren wäre in diesem Alter eine stärkere Abrasion üblich. Wie schon beim Thema Altersbestimmung ausgeführt, entspricht der Abrasionsgrad im vorliegenden Fall nach archäologischen Vergleichen dem eines etwa 30–35-jährigen Individuums. Als Serie aus Graubünden sei zunächst Tumegl/Tomils, Sogn Murezi⁵⁸ aus dem Domleschg und Poschiavo, Beinhaus St. Anna aus dem Puschlav angeführt. In Tumegl/Tomils, Sogn Murezi wiesen 77,7% aller untersuchten Zähne Abrasion auf, darunter 46,9% eine Abrasion bis auf das Dentin und bei 2,3% der Zähne fehlte sogar die gesamte Zahnkrone. Bezogen auf die Individuen weisen 234 von 255 Individuen aus Tumegl/Tomils, Sogn Murezi Zahnabrasion auf (91,8%).⁵⁹ In der neuzeitlichen Population aus dem Beinhaus von Poschiavo, St. Anna zeigen 23,7% der Zähne Abrasion nur am Zahnschmelz (Enamel) und

76,2% der Zähne bis zum Zahnbein (Dentin); an 16% der Zähne ist mehr als die Hälfte der Zahnkrone abgenutzt.

Hinsichtlich der Karies weist das hier untersuchte Individuum einen relativ schlechten Zahnstatus auf, wie der nachfolgende Vergleich mit anderen Schweizer Populationen des Mittelalters und der Neuzeit zeigen soll. In Tume-gl/Tomils, Sogn Murezi wurde an 17% der Zähne Karies festgestellt; von den 255 befundbaren erwachsenen Individuen zeigten 174 Individuen zumindest einen Befall mit Karies, und die mittlere Anzahl kariöser Zähne lag bei 5,56 Zähnen pro Individuum.⁶⁰ Im Friedhof des Klosters Disentis/Mustér zeigen 65% der männlichen Individuen Karies und 25% aller männlichen Zähne sind von Karies betroffen.⁶¹ In der von Brunner bearbeiteten frühmittelalterlichen Serie von Bonaduz, Valbeuna weisen 52,2% aller Erwachsenen Karies auf.⁶² In der neuzeitlichen Population aus dem Beinhaus von Poschiavo, St. Anna wurde Karies an 21,7% der Zähne beobachtet; bezogen auf die Individuen zeigten 36,7% der Schädel zumindest einen kariösen Zahn, wobei man in Poschiavo, Beinhaus St. Anna die hohe Zahl der intravitalen Verluste (ca. 62%) berücksichtigen muss. Das hier untersuchte Individuum mit acht kariösen Zähnen (21,6%) liegt also über der mittleren Befallsrate in Tume-gl/Tomils, Sogn Murezi und Disentis/Mustér, Kloster und ist ähnlich zu jener in Poschiavo, Beinhaus St. Anna. Die Untersuchungen von Etter⁶³ an der Population von Zürich, Münsterhof ergaben 18% kariöser Zähne, wobei Molare und Prämolare besonders betroffen waren. Für die frühmittelalterlichen Gräberfelder aus dem Kanton Bern nennt Ulrich Bochsler Anteile von 14,9–43,3%, für die hoch- und spätmittelalterlichen Serien solche von 26,1–31,8%, berechnet jeweils nach der Anzahl der beobachtbaren Zähne.⁶⁴ Die von Cueni⁶⁵ untersuchte hochmittelalterli-

che- bis neuzeitliche Serie aus Schwyz, St. Martin ergab insgesamt einen Anteil von 16,3% Karies (Phase I, 13.–14. Jh.: 12,2%; Phase II, 15.–16. Jh.: 9,5%; Phase III, 17.–18. Jh.: 18,6%; Phase IV, 18.–19. Jh.: 24,3%).

Quantitative Vergleiche für die Häufigkeit von Zahnstein und alveolarer Resorption sind schwieriger anzustellen wegen der uneinheitlichen Systematik bei der Aufnahme und unterschiedlichen Datenvorlagen. Immerhin werden übereinstimmend hohe Frequenzen von Zahnstein, Abrasion und Parodontose konstatiert. In Tume-gl/Tomils, Sogn Murezi wurde eine leichte Zahnsteinbildung an 67,2% aller beobachteten Zähne festgestellt, beziehungsweise 193 von 255 Individuen (75,7%) hatten zumindest einen Zahn mit Zahnstein.⁶⁶ Von den dort 5349 beobachteten permanenten Zähnen und Alveolen zeigen 47,3% einen alveolaren Knochenschwund, wobei bei 31% eine Wurzelfreilegung zu einem Viertel der Wurzel erfolgte, was vergleichbar ist mit den am hier untersuchten Individuum beobachteten zwei bis drei Millimetern Rückbildung der Alveole.

Interessant ist das Fehlen von Schmelzhypoplasien und wurzelnahen (periapikalen) Läsionen, also von Zysten oder Abzessen. Denn beide Befunde sind an prähistorischen Serien häufig. Abzesse entstehen häufig in Folge von starker Karies und/oder Abkautung sowie fehlender medizinischer Zahnversorgung. In Tume-gl/Tomils, Sogn Murezi zeigten von den 262 untersuchten erwachsenen Individuen 98 zumindest eine Zyste oder periapikale Läsion, die mittlere Anzahl von Zysten oder periapikalen Läsionen lag bei 3,35 pro Individuum.⁶⁷ In Poschiavo, Beinhaus St. Anna wurden Abzesse bei 168 Individuen beobachtet (26,4%). Die Schmelzhypoplasien – also Dichteunterschiede im Zahnschmelz, die auf physiolo-

gischen Stress während der Zahnschmelzbildung zurückgehen⁶⁸ – sind ein Anzeiger von Mangelernährung, fieberhaften Erkrankungen während der Kindheit, Wachstumsstörungen des Körpers, Infektionen und Verletzungen.⁶⁹ In Tumegl/Tomils, Sogn Murezi sind 35,3% aller Zähne betroffen (90 von 255 Individuen)⁷⁰, während sich in Poschiavo, Beinhaus St. Anna nur bei 2,6% aller Individuen Schmelzhypoplasien fanden. Weitere Vergleichsdaten zur Häufigkeit von Schmelzhypoplasien liegen aus Graubünden leider nur sporadisch vor; zu den bekannten Serien aus Bonaduz, Valbeuna⁷¹ und Müstair, St. Johann⁷² fehlen Angaben. Ulrich-Bochsler hat Beobachtungen zu früh- und hochmittelalterlichen sowie neuzeitlichen Serien aus dem Kanton Bern publiziert.⁷³ Hier reichen die Häufigkeiten von 2,3% bis zu 67,7%, als konkrete Fälle seien die frühmittelalterliche Serie aus Kallnach (34,2%) genannt, die spätmittelalterlichen Serien von St. Imier (2,3%), Bielersee, St. Petersinsel (9,1%) und Bern, Klösterlistutz (52,0%), sowie die neuzeitliche Serie von Bern, Klösterlistutz (67,7%).⁷⁴ Die Zahlen zeigen, dass zeitweise Mangelernährung, epidemische Erkrankungen und Entzündungen in der Kindheit ein gängiges Schicksal in der mittelalterlichen Schweiz waren, und grob gerechnet bei einem von drei Individuen Schmelzhypoplasien an den Zähnen zu erwarten sind. Die Abwesenheit von Schmelzhypoplasie beim exhumierten Individuum unterstreicht das Fehlen respektive die allenfalls geringe Intensität von Mangelernährung und epidemischen Erkrankungen in seiner Kindheit.

Die These einer recht gesunden Kindheit wird weiter erhärtet durch das Fehlen von Harrislinien an den Oberschenkel- und Schienbeinknochen, wie die nach der Exhumierung angefertigten Röntgenbilder und computertomographischen Aufnahmen

zeigen. Zeitweise Unterbrechungen des Wachstums der Langknochen, gefolgt von einer Wiederaufnahme des Wachstums, können im Röntgenbild als querliegende Verdichtungslinien erkannt werden⁷⁵; diese Spuren werden gemeinhin als Harrislinien (HL) bezeichnet. Harrislinien werden oft als Indikator von Gesundheit, Ernährung und Lebensbedingungen von Individuen und Populationen interpretiert. Traditionell wird das Auftreten von Harrislinien mit Episoden von Wachstumsstillständen – verursacht durch allgemeinen Stress, wie etwa Mangelernährung, Krankheiten, psychische Belastung – sowie mit Wachstumsschüben in Verbindung gebracht.⁷⁶ Auf jeden Fall unterstützt das gänzliche Fehlen von Harrislinien die These einer gesunden Kindheit des untersuchten Individuums.

Hinsichtlich der Ernährung weisen die Beobachtungen an den Zähnen auf einen Menschen hin, der mehr von Kohlenhydraten und Milchprodukten lebte. Denn generell geht vermehrte Karies mit einem erhöhten Kohlehydratanteil in der Nahrung und geringer Mundhygiene einher⁷⁷, während Populationen mit einer kohlehydratarmen Ernährung weniger Karies aufweisen. Quellenkritisch ist dabei jedoch zu bedenken, dass neben den Faktoren Ernährung und Mundhygiene auch andere Umstände wie Zahnmorphologie, bestimmte Krankheiten, Vererbung, Zusammensetzung und Fluss des Speichels, Zusammensetzung des Zahnschmelzes sowie die Verfügbarkeit von Fluorid im Wasser Einfluss auf die Kariesfrequenzen haben.⁷⁸ Das weitgehende Vorhandensein von Zahnstein untermauert die These einer proteinreichen Ernährung, beziehungsweise einer schlechten Mundhygiene.

Insgesamt weist der Zahnstatus des hier untersuchten Individuums auf eine kohlehydratreiche Ernährung und eine geringe

Mundhygiene hin. Die Zähne wurden nur begrenzt als Werkzeug («dritte Hand») benutzt und die Abnutzung der Zähne ist relativ gering. Medizinische Versorgung oder – wahrscheinlicher – Besuche bei den Barbieren erklärt das Fehlen von Zysten und die intravital extrahierten Zähne. Das Fehlen von Schmelzhypoplasien zeigen gute Lebensbedingungen und ausreichende Ernährung des Individuums schon seit seiner Kindheit und Jugend an.

Hiebverletzungen am Schädel

An der linken und an der rechten Seite des Schädels konnten zwei perimortale Veränderungen festgestellt werden. Mit dem Begriff «perimortal» bezeichnet man in der Anthropologie und in der Forensik pathologische Erscheinungen, die kurz vor dem Tod, während oder unmittelbar nach dem Tod entstanden sind. Die beiden Gegenbegriffe sind «postmortal» für Änderungen, die nach dem Tod entstanden sind, und «prä-mortal» für Verletzungen und Krankheiten, die während der Lebenszeit eines Individuums eintraten. Die Unterscheidung zwischen diesen drei Zuständen ist nicht immer einfach, aber anhand bestimmter Merkmale ist in den meisten Fällen eine zuverlässige Einordnung möglich.⁷⁹

An der linken Schädelseite verläuft ein breiter, unregelmässig ausgebrochener Defekt in Form einer sehr breiten Spalte von der linken Seite des Stirnbeins (Os frontale) – und zwar oben an der linken Augenhöhle ansetzend – über die Kranznaht (Sutura coronalis) und die obere Kante des Scheitelbeins (Os parietale) entlang der Unterkante des Schläfenbeins (Squama temporale) bis in den Jochbeinfortsatz (Processus zygomaticus) **Abb. 10**. Grössere Knochenstücke vom linken Stirnbein, Scheitelbein und Schläfenbein sind nicht vorhanden. Vom



Abb. 10: Die linke Seite des Schädels. An der linken Schädelseite verläuft ein breiter, unregelmässig ausgebrochener Defekt in Form einer sehr breiten Spalte von der linken Seite des Stirnbeins – und zwar oben an der linken Augenhöhle ansetzend – über die Kranznaht und die obere Kante des Scheitelbeins entlang der Unterkante des Schläfenbeins bis in den Jochbeinfortsatz. Grössere Knochenstücke vom linken Stirnbein, Scheitelbein und Schläfenbein sind nicht vorhanden. Vom Schläfenbein ist nur der Fortsatz mit den Kiefergelenkknochen vorhanden. Der obere und linke Teil der Augenhöhle ist gebrochen, wie man heute noch sieht, und wurde von Erik Hug rekonstruiert.



Abb. 11: Die rechte Seite des Schädels. An der rechten Schädelseite erkennt man ein Fraktursystem mit bogenförmigen und quer dazu verlaufenden radialen Frakturen; betroffen sind das rechte Scheitelbein, das rechte Schläfenbein und, bis über die Kranznaht hinweg, das Stirnbein. Das vordere obere Stück des Schläfenbeins ist ausgebrochen und fehlt, wie auch der Jochbeinfortsatz des Schläfenbeins. Das Jochbein ist mit einer vertikalen Bruchlinie in der Mitte gebrochen, der (fehlende) Jochbeinfortsatz ist dort abgebrochen; in diesem Bereich hatte Hug einige Knochenstücke wieder angeleimt.

Schläfenbein ist nur der Fortsatz (Prozessus zygomaticus) mit den Kiefergelenkknochen (Tuberculum articulare und Fossa mandibularis) vorhanden. Der obere und linke Teil der Augenhöhle ist gebrochen – wie man heute noch sieht – und wurde von Erik Hug rekonstruiert. Hug schreibt dazu in seinen Notizen⁸⁰: «Das Stirnbeinfragment lag ebenfalls abgetrennt neben dem Schädel. Die durch Splitterwirkung hervorgerufene Fissur läuft von der Spitze der Wundkerbe 10 mm tief im vorderen Stirnbein weiter, biegt dann rechtwinklig nach unten zum inneren Augenwinkel ab, wobei der Arcus superior und der Margo orbitale durchschnitten werden. Die Länge der Fissur beträgt 35 mm. In einem Stück abgetrennt sind somit vom vorderen lat. Stirnbein: Proc. Zyg., Margo u. Fac. Orb., vordere Partien der Linea u. Fac. Temp. Die Bruchflächen sind scharfkantig, ausgekehlt oder schräg zur Knochenoberfläche verlaufend. Fragment wieder angeleimt.»

Die Struktur der Bruchränder an der linken Schädelseite zeigt eine perimortale Entstehung des Defekts an. Denn man sieht keinerlei Zeichen von Heilung oder solche Knochenreaktionen, die bei einer prämortalen Verletzung andeuten würden, dass das Individuum die Verletzung zumindest eine gewisse Zeit überlebt hat. Die Bruchkanten – zumindest jene, die beobachtet werden konnten und nicht wieder angeleimt waren – sind abgerundet; dies zeigt an, dass die Brüche nicht frisch sind, was bedeutet, dass sie nicht erst während den Exhumierungen entstanden sind. Postmortale taphonomische Einflüsse – also solche, welche durch die Lagerung im Grab verursacht worden sind – haben die Bruchkanten leicht verändert; daher lässt sich nicht direkt erkennen, ob ursprünglich eine scharfe Bruchkante vorlag, die von einer Hiebverletzung durch scharfe Gewalt herrührt.

An der rechten Schädelseite erkennt man ein Fraktursystem mit bogenförmigen und quer dazu verlaufenden radialen Frakturen; betroffen sind das rechte Scheitelbein (Os parietale), das rechte Schläfenbein (Pars squamosa) und, bis über die Kranznaht (Sutura coronalis) hinweg, das Stirnbein (Os frontale). Das vordere obere Stück des Schläfenbeins (Pars squamosa) ist ausgebrochen und fehlt, wie auch der Jochbeinfortsatz (Processus zygomaticus) des Schläfenbeins (Os temporale) **Abb. 11**. Das Jochbein (Os zygomaticus) ist mit einer vertikalen Bruchlinie in der Mitte gebrochen, der (fehlende) Jochbeinfortsatz (Processus zygomaticus) ist dort abgebrochen; in diesem Bereich hatte Hug einige Knochenstücke wieder angeleimt. Ähnlich wie bei den Verletzungen an der linken Schädelseite erkennt man auch hier keinerlei Spuren eines Heilungsprozesses oder von Knochenreaktionen, so dass die beschriebenen Verletzungen sicher perimortal oder postmortal eintraten. Hug notierte dazu während der ersten Exhumierung: «Hieb II: Er wurde mit einem stumpfen Gegenstand geführt (Rückseite der Axt), zertrümmerte die rechte Schläfenpartie (Frontale, Parietale, Temporale) und zerschlug das rechte Jochbein in zwei Hälften. Die herausgeschlagenen Knochenstücke – soweit sie nicht verwittert waren – lagen neben der bogenförmigen Bruchstelle des Schädeldachs, die vom lat. Orbitalrand des Stirnbeins bis zum hinteren Margo temporale des Scheitelbeins verläuft (wieder angeleimt). Die oberen Bruchstücke verlaufen schräg zur Knochenfläche, die unteren Ränder sind stark verwittert und schwarz verfärbt. Vom Schläfenbein ist nur noch das Basisfragment der Schuppe und ein kleines Stück des hinteren Schuppenrandes vorhanden. Es handelt sich um eine typische Impressionsfraktur mit starker Splitterwirkung».

Bei der ersten Exhumierung rekonstruierte Hug auch den Tathergang und identifizierte die verursachende Waffe. Die Verletzung der linken Schädelseite sei seines Erachtens auf einen Axthieb zurückzuführen, und zwar mit der Schneide; er schreibt: «Er wurde mit einem scharfkantigen Gegenstand geführt (Schneide einer Axt), durchschlug die linke Stirnseite und Scheitelbeinpartie, und zerstörte die darunter liegende Schläfenpartie durch Splitterwirkung.» Die Verletzungen auf der rechten Schädelseite seien hingegen durch stumpfe Gewalteinwirkung verursacht worden, genauer durch die Rückseite einer Axt, welche die rechte Schläfenpartie zertrümmerte. Wir erkennen in Hugs Bericht deutlich eine Beeinflussung durch die Schriftquellen und deren Verknüpfung mit den untersuchten Skelettresten, insbesondere hinsichtlich der Identifikation der Tatwaffe, eine Fragestellung, die in der modernen Anthropologie und Forensik mit zu den schwierigsten Aufgaben gehört. Denn unterschiedlichste Gegenstände können am Knochen sehr ähnliche Schadensbilder verursachen. Nur sehr spezifische Formen der Wunde und/oder sehr spezifische Merkmale der Waffe, wie beispielsweise eine gezähnte Klinge, erlauben eine zuverlässige Identifizierung. In der modernen Anthropologie und Forensik werden daher in solchen Fällen gezielte Experimente durchgeführt, um die Entstehungsart einer Verletzung zu studieren und eventuell zu rekonstruieren.⁸¹ Die Verletzungen sind, wie schon beschrieben, perimortal, weil sie einerseits keinerlei Anzeichen einer Knochenreaktion oder eines Heilungsprozesses aufweisen, und andererseits alle Bruchkanten abgerundet und unregelmässig sind sowie Spuren von postmortalen Verwesung zeigen.

Wegen der postmortalen Zerstörung des Hinterhauptschädels und der Schädelbasis ist es nicht möglich, alle denkbaren Ursa-

Nach ihrem Entstehungsmechanismus unterscheidet man **Biegungs- und Berstungsfrakturen**.⁸⁵ Biegungsfrakturen sind direkte Frakturen, sie entstehen kreisförmig um die Einwirkungsstelle herum.⁸⁶ Wenn der Schädel mit einer Fläche kollidiert, wird er an der Stelle des Aufschlages eingebogen. Dabei wird die darunter liegende innere Knochenoberfläche (Tabula interna) unter Zugbelastung gesetzt. Ist die Einbiegung zu stark und damit die Zugbelastung zu gross, kommt es zum Zerreißen der inneren Knochenoberfläche (Tabula interna) unter der Kollisionsfläche. Die äussere Knochenoberfläche (Tabula externa) wird in der Nachbarschaft der Kollisionsfläche auf Zug belastet und würde bei Überschreitung ihrer Zugfestigkeit brechen. Diese Fraktur, die auf eine Biegeüberlastung der Tabula externa zurückzuführen ist, verläuft kreisbogenförmig um die Kollisionsfläche herum. Mögliche Ausprägungen reichen von einer bogenförmigen Fissur über einen kreisförmigen Bruch bis hin zu mehreren konzentrischen Brüchen mit gelegentlichen Andeutungen von Terrassen.

Berstungsfrakturen sind indirekte Frakturen. Die einwirkende Gewalt ist flächenhaft und durch diese Kraft wird der Schädel verformt und es entstehen Zugkräfte quer zur einwirkenden Kraft. Dabei wird der Schädel verformt und es kommt es zu einer Zugbelastung quer zur ursprünglichen Kraftrichtung. Infolge dieser Zugbeanspruchung berstet der Schädel.

chen der beobachteten Frakturen zu rekonstruieren. Die heute noch vorhandene Substanz und die an ihnen erkennbaren Befunde lassen zwei Schäden erkennen, einen auf der linken und einen auf der rechten Schädelseite, insbesondere an den beiden Schläfenbeinen. Es gibt eine Fülle von Systemen zur Beschreibung und Identifizierung der Ursachen, die meisten davon konzentrieren sich auf die Frage der einwirkenden Gewalt, den Verletzungsmechanismus, das verursachende Objekt, die Lokalisierung und die Ausbreitungsgeometrie.⁸²

Die Fraktur auf der rechten Seite ist eine sogenannte Kalottenfraktur mit Ausbreitung bis ins Gesicht (Os zygomaticum). Ihre Ausbreitungsgeometrie deutet auf eine Trümmerfraktur hin; man erkennt längs und quer Frakturlinien und ausgebrochene Schädelstücke. Quantitativ sind die Frakturenlinien vollständig, das heisst die Frakturen haben die äussere und innere Knochenoberfläche (Tabula externa und interna) durchtrennt. Morphologisch handelt es sich um Impressionsfrakturen, bei welcher Knochenstücke hirnwärts verlagert worden sind, und nicht etwa nur das Knochenäussere (Tabula externa) beeinträchtigt wurde, zum Beispiel durch Abflachungen oder Eindellungen.⁸³

Nach Art der Gewalteinwirkung handelt es sich vermutlich um stumpfe Gewalt. Man erkennt an den vorhandenen Knochen keine Zeichen von Sprengwirkung wie etwa bei Kopfschüssen und keine scharfen Bruchkanten wie von einer scharfen Waffe (Schwert, Säbel usw.), sondern multiple konzentrische Impressionsfrakturen. Solche Verletzungen durch stumpfe Gewalt entstehen durch flächenhaften Kontakt des Körpers mit unterschiedlichen Oberflächen stumpfer Objekte, wie beispielsweise Hämmer, Steine, Brechstangen, Flaschen, Stöcke, Stuhlbeine, Fäuste, Füsse oder dem Fussboden. Die Me-

chanismen der Verletzungsbeibringung sind Schlag oder Hieb, Sturz, Stoss und Quetschung.⁸⁴

Leichte Objekte verursachen bei gleicher Kraft generell kleinere Verletzungen mit weniger Frakturen als schwere Objekte. Schwere Objekte, die mit grosser Kraft einwirken, verursachen zahlreiche Frakturen, Zerquetschungen und Fragmentierungen. Im vorliegenden Fall gehe ich davon aus, dass ein relativ grosses und schweres Objekt mit viel Kraft die rechte Seite des Schädels getroffen hat, da viele Bruchlinien vorliegen und mindestens fünf Knochen des Schädels betroffen sind.

Anhand der hier vorhandenen Knochen und der Frakturmuster kann das Trauma an der rechten Schädelseite als direkte **Biegungsfraktur** angesprochen werden, mit einem Zentrum der Gewalteinwirkung auf dem Schuppenteil des Schläfenbeins (Pars squamosa des Os temporale), was sich anhand konzentrisch verlaufender Frakturlinien manifestiert. Darüber hinaus könnte das Bruchsystem als **Globusfraktur**⁸⁷ klassifiziert werden, wobei die vielen heute fehlenden Knochenstücke und auch die modernen Rekonstruktionen von Erik Hug keine nähere Einordnung des Verletzungsbildes erlauben. Es könnte auch eine **Terrassenfraktur**⁸⁸ vorliegen, aber für diese Diagnose fehlen jene Knochenstücke, die dann terrassenstufenartig eine Verbindung zwischen der ursprünglichen Schädeloberfläche und dem eingedrückten Teilstück bilden. Eine Terrassenfraktur könnte durch die Rückseite einer Axt verursacht worden sein, aber anhand der tatsächlich vorhandenen Spuren kann diese Hypothese nicht zweifelsfrei abgesichert werden; das beobachtete Schadensbild könnte ebenso durch einen relativ grossen Stein hervorgerufen worden sein (Globusfraktur). Weniger wahrscheinlich als

Globusfraktur: direkter Schädelbruch (Biegungsbruch), bei dem die Bruchlinien von einem zentralen Punkt aus sternförmig verlaufen und durch zusätzliche konzentrisch verlaufende Brüche nach Art eines Gradnetzes auf einem Globus verbunden sind.

Terrassenfraktur: Trifft der Schädel mit einer relativ kleinen Fläche zusammen (beispielsweise mit der Kante eines grösseren Werkzeugs), die die Tangente der Schädeloberfläche jedoch nicht senkrecht trifft, sondern schräg, oder ist diese Fläche grösser als 4 x 4 cm, dann entsteht ein Terrassenbruch. Dabei wird ein Teil der Schädelkalotte wie bei einem Lochbruch ausgestanzt und eingedrückt; an einer Seite jedoch brechen kleine parallele Teilstücke aus der Schädelkalotte und bilden terrassenstufenartig eine Verbindung zwischen der ursprünglichen Schädeloberfläche und dem eingedrückten Teilstück.

Ursache sind längliche Objekte, beispielsweise eine eiserne Brechstange oder ein hölzerner Zaunpfahl, denn in diesem Fall müsste der Schlag den Schädel direkt mit der Stirnseite des Objekts treffen; wenn nur die Langseite solcher Instrumente den Schädel trifft, würden die Frakturlinien nicht – wie hier beobachtet – in einem Kreis verlaufen, sondern hauptsächlich in einer Linie. Daher diagnostiziere ich zusammenfassend für die rechte Schädelseite einen direkten Biegungsbruch in einer Globusfraktur durch stumpfe Gewalt auf das rechte Schläfenbein (Os temporale) ohne Heilungsanzeichen.

Die Verletzung auf der linken Schädelseite ist noch schwieriger zu beschreiben und zu rekonstruieren, da fast alle Knochenteile fehlen und nur Ränder der Schadstelle vorhanden sind. Erik Hug charakterisierte den Defekt als Hiebverletzung durch einen scharfkantigen Gegenstand (Schneide einer Axt), der die linke Stirnseite und die Scheitelbeinpartie durchschlug und die darunter liegende Schläfenpartie durch Splitterwirkung zerstörte. Vermutlich würden heutige Anthropologen und Forensiker angesichts so weniger vorhandener Fakten keine so weitreichende Aussage machen. Die Ränder des Defekts sind nicht scharf und glattrandig, wie es bei Verletzungen durch scharfe Gewalt üblich ist, und es liegen keine Schnittspuren vor. Als Erklärung dafür könnte man taphonomische Gründe erwägen, also spätere Veränderungen der Knochen im Grab, welche die Ränder abrundeten und die Anzeichen von Schnittspuren reduzierten. Wobei auch im Fall von postmortalen Veränderungen diese den perimortalen Verletzungen folgen, so dass man beispielsweise Schnittspuren heute immer noch beobachten könnte. Auch bleibt unklar, weshalb ein so grosser Teil des linken Schädels fehlt; hat dies nur taphonomische Gründe, oder lag eine schwerwiegende perimortale

Zerstörung der linken Seite vor, die durch postmortale Zerstörungen nur verstärkt wurde?

Hiebverletzungen durch schwere und wuchtige klingenbesetzte Werkzeuge oder Waffen haben neben ihrer scharfen Wirkung auch eine stark zertrümmernde Wirkung, weshalb sie im Übergangsbereich zur stumpfen Gewalt liegen und gelegentlich als halbscharf bezeichnet werden.⁸⁹ Wegen ihres Gewichts dringen diese Werkzeuge mit grosser Wucht in den Körper ein und können ohne weiteres auch Knochen durchschlagen. Das Resultat sind meist geradlinige Wunden mit glatten Wundrändern und keilförmigen Wundquerschnitten.⁹⁰ Im vorliegenden Fall erkennt man auf der linken Seite eine Linie vom Stirnbein (Os frontale) über die Kranznaht (Sutura coronalis) bis zum Scheitelbein (Os parietale), ohne ein konzentrisches Fraktursystem. Nach Byers sind konzentrische Frakturen bei Verletzungen durch scharfe Gewalt nicht zu erwarten. Dennoch treten Frakturlinien auch bei Verletzungen durch scharfe Gewalt auf – sie folgen den gleichen Regeln wie jene der stumpfen Gewalt: sie führen von der Einwirkungsstelle weg und enden an bereits bestehende Frakturen oder Nähten (Suturen).⁹¹ Von grossem Interesse ist im vorliegenden Fall die Beobachtung, dass sich die Bruchlinien beider Verletzungen nicht mindestens an der Schädelkalotte treffen. Es ist daher nach allen forensischen Erfahrungen zu Frakturen wahrscheinlich, dass die beiden Verletzungen weitere Bruchlinien an der – heute nicht mehr vorhandenen – Schädelbasis verursacht haben.

Aufgrund der zahlreichen möglichen Instrumente und einwirkenden Gewaltarten ist es im vorliegenden Fall schwierig bis unmöglich, anhand der vorhandenen Knochen charakteristische Merkmale des verursa-

chenden Instruments und des Verletzungsmechanismus zu identifizieren. Es handelt sich wahrscheinlich wieder um eine direkte Bruch- oder Hiebverletzung, wobei die einwirkende Gewalt eine allein stumpfe, eine allein scharfe oder eine Kombination gewesen sein kann. Wegen der deutlichen postmortalen Zerstörungen ist es nicht möglich, die Verletzungsgrenze zu identifizieren, eine zumindest teilweise postmortale Entstehung des Schadensbildes (bereits im Grab und lange nach dem Eintreten des Todes) kann nicht völlig ausgeschlossen werden. Sehr wahrscheinlich war das verursachende Instrument schwer und hat den Schädel mit grosser Kraft getroffen, wie die lange Bruchkante und die angebrochene linke Augenhöhle (Orbita) zeigen. Eine Axtschneide als Auslöser kann nicht ausgeschlossen werden, aber aus Mangel an eindeutigen Spuren ist eine positive Identifikation nicht möglich.

Hinsichtlich der zeitlichen Reihenfolge der Verletzungen könnte man der Papeschen Regel folgen.⁹² Diese besagt, dass wenn eine Frakturlinie an der anderen stoppt, jene die durchgehend verläuft zuerst brach, und die Unterbrochene zeitlich später entstand. Weil sich im vorliegenden Fall jedoch die Frakturlinien nicht treffen – zumindest nicht an den vorhandenen Knochen – ist eine diesbezügliche Aussage nicht möglich. Interessanterweise kann man gemäss der Hutkrempe-Regel, einer anderen Regel in der Forensischen Traumatologie, relativ sicher von einer Dritteinwirkung sprechen. Denkt man sich auf der Schädeloberfläche eine horizontale Linie in der Ebene, in welcher der Schädel den größten Umfang besitzt, so ist dieses in etwa die Linie, auf der ein Hut oder eine ähnliche Kopfbedeckung ruhen würde. Diese Linie wird Hutkrempe-Linie genannt und befindet sich etwa auf halber Höhe des Hirnschädels. Entsprechend der Hutkrempe-Regel ist bei ei-

nem Sturz die Aufschlagstelle des Schädels in der Nähe dieser Linie zu suchen.⁹³ Eine Einwirkungsstelle deutlich oberhalb dieser Hutkrempe-Linie spricht dafür, dass der Betroffene nicht aus dem Stand gestürzt ist, sondern geschlagen wurde. Bedenkt man, dass beide beobachteten Verletzungen sicher oberhalb dieser Linien liegen, liegt ein positives Indiz für eine äussere Gewalteinwirkung durch Dritte vor.

Zusammenfassung

Die Ergebnisse beruhen auf der anthropologischen Begutachtung, die anlässlich der zweiten Exhumierung im März 2012 vorgenommen wurde. Das untersuchte Skelett stammt von einem erwachsenen Mann im Alter von etwa 50 Jahren; während die Geschlechtsbestimmung zuverlässig möglich ist, kann die Altersbestimmung aufgrund fehlender Skeletteile nur als Schätzung mit einer Fehlerspanne von plus oder minus 10 Jahren gelten. Zu Lebzeiten lag die Körperhöhe des Individuums bei 171 cm, der Mann war somit grösser als Bündner und Schweizer Männer aus anderen Regionen in dieser Zeit. Diese Körperhöhe und das Fehlen von Stressanzeigern wie Schmelzhypoplasien an den Zähnen, Harrislinien, ernährungsbedingten Veränderungen der Knochendichte (porotic hyperostosis) und das Fehlen jeglicher Zeichen von chronischen Leiden zeugen gemeinsam von einem zum Todeszeitpunkt gesunden Individuum und zugleich von einer gesunden und ausreichenden Ernährung in Kindheit und Jugend. Anhand seines Zahnstatus kann auf eine gemischte Ernährung zurückgeschlossen werden, die auf Kohlenhydraten (Getreideprodukten) und tierischen Proteinen beruhte (Fleisch oder Milchprodukte). Seine Zahnhygiene war mangelnd mit einer erhöhten Kariesfrequenz und viel Zahnbelag; andererseits macht das Fehlen der dadurch zu erwartenden

den Abzesse wahrscheinlich, dass die aufgetretenen Zahnprobleme durch die in dieser Zeit üblichen Bader oder Barbieri gut behandelt worden waren. Am Schädel konnten mindestens zwei schwere Verletzungen identifiziert werden; da keinerlei Anzeichen von Heilungsprozessen vorliegen, waren sie wahrscheinlich die Todesursache. Wegen der erst nach dem Tod eingetretenen Zerstörung des Hinterhauptschädels und der Schädelbasis ist es nicht möglich, alle denkbaren Ursachen der beobachteten Schädelbrüche zu rekonstruieren. Die heute noch vorhandenen Schädelteile und die an ihnen erkennbaren Befunde lassen zwei Schäden erkennen, einen auf der linken und einen auf der rechten Schädelseite, insbesondere an beiden Schläfen. Nach der paläopathologischen Analyse handelt es sich unter Hinzuziehung der forensischen Literatur an der rechten Schädelseite um einen direkten Biegungsbruch in einer Globusfraktur, verursacht durch stumpfe Gewalt auf das rechte Schläfenbein. An der linken Schädelseite liegt eine direkte Bruch- oder Hiebverletzung vor, wobei die einwirkende Gewalt eine allein stumpfe, eine allein scharfe oder eine Kombination davon gewesen sein kann. Sehr wahrscheinlich war das verursachende Instrument schwer und hat den Schädel mit grosser Kraft getroffen, wie die lange Bruchkante und die angebrochene linke Augenhöhle (Orbita) zeigen. Eine Axtschneide als Auslöser kann nicht ausgeschlossen werden, aber aus Mangel an eindeutigen Spuren ist eine positive Identifikation nicht möglich.

Alles in allem können von anthropologischer Seite am untersuchten Skelett viele Übereinstimmungen mit der historisch überlieferten Biografie von Jörg Jenatsch festgestellt werden, wie etwa das Geschlecht, das Alter, eine gute Gesundheit und Ernährung, und am wichtigsten zwei schwere Schädelverletzungen. Obwohl theoretisch die Mög-

lichkeit besteht, dass zwei oder mehrere frühneuzeitliche Skelette die beschriebene Merkmalkombination teilen, unterstützen diese Beobachtungen in Verbindung mit den anderen in diesem Sonderheft dargelegten Anhaltspunkten⁹⁴ die Identifikation des exhumierten Skelettes als Jörg Jenatsch.

Anmerkungen

- 1 JANOSA MANUEL: Die Exhumierung des Jörg Jenatsch im Jahre 1959. Bündner Monatsblatt 2010, 431–452. – DERS.: Das Grab des Jörg Jenatsch, in vorliegendem Sonderheft.
- 2 Vergleiche folgende Beiträge im vorliegenden Sonderheft: SHVED NATALLIA/HAAS CORDULA: Molekulargenetische Abstammungsanalyse am Skelett des Jörg Jenatsch. – MOGHADDAM NEGAHNAZ/LÖSCH SANDRA: Untersuchung zur Ernährungsrekonstruktion von Jörg Jenatsch. – RÜHLI FRANK/SEILER ROGER/HÄUSLER MARTIN: Radiologische Untersuchung des Skeletts von Jörg Jenatsch. – HAAS CORDULA: Molekulargenetische Analyse der Haar- und Augenfarbe von Jörg Jenatsch.
- 3 STEINER-OSIMITZ STEFANIE: Ein Bischofsgrab mit Kelch und Patene, mit Beiträgen von Christina Papageorgopoulou und Gerhard Hotz. In: Müstair, Kloster St. Johann, Band 5: Die Kleinfunde aus Buntmetall, Knochen und Geweih sowie die Textilien und Knöpfe, in Vorbereitung.
- 4 FEREMBACH DENISE/SCHWIDETZKY ILSE/STLOUKAL MILAN: Empfehlungen für die Alters- und Geschlechtsdiagnose am Skelett. *Homo* 30, 1979, 1–25. – FEREMBACH DENISE/SCHWIDETZKY ILSE/STLOUKAL MILAN: Recommendations for Age and Sex Diagnoses of Skeletons. *Journal of Human Evolution* 1980, 9, 517–549.
- 5 FEREMBACH/SCHWIDETZKY/STLOUKAL 1979 und 1980, wie Anm. 4.
- 6 ACSÁDY GYÖRGY/NEMESKÉRI JÁNOS: History of human life span and mortality. Budapest 1970, 121, Tab. 31–32.
- 7 ACSÁDY/NEMESKÉRI 1970, wie Anm. 6, 119, Tab. 29.
- 8 SIEGMUND FRANK/PAPAGEORGOPOULOU CHRISTINA: Upgrading calculation methods for age estimation from cranial sutures in 594 crania from the Poschiavo ossuary. *Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie*, 15, 2009, 45–55.
- 9 SIEGMUND/PAPAGEORGOPOULOU 2009, wie Anm. 8, 53, Tab. 7.
- 10 ACSÁDY/NEMESKÉRI 1970, wie Anm. 6, 126, Tab. 33, Abb. 21.
- 11 ACSÁDY/NEMESKÉRI 1970, wie Anm. 6, 127, Abb. 22.
- 12 MEINDL RICHARD/LOVEJOY OWEN: Ectocranial suture closure: a revised method for the determination of skeletal age at death on the lateral-anterior sutures. *American Journal of Physical Anthropology*, 1985, 68, 57–66.
- 13 TODD WINGATE: Age changes in the pubic bone, I: The male white pubis. *American Journal of Physical*

- Anthropology, 1921a, 3, 285–334. – TODD WINGATE: Age changes in the pubic bone, III: The pubis of the white female. *American Journal of Physical Anthropology*, 1921b, 4, 1–70.
- 14 MILES ALBERT EDWARD WILLIAM: Dentition and the estimation of age. *Journal of dental Research*, 1963, 42, 255–263. – BROTHWELL DON: Digging up bones, 3.ed., New York 1981, 72. – LOVEJOY OWEN: Dental wear in the Libben Population: Its functional pattern and role in the determination of adult skeletal age at death. *American journal of physical anthropology* 1985, 68, 47–56.
- 15 PEARSON KARL: On the reconstruction of the stature of prehistoric races. *Mathematical contributions to the theory of evolution 5. Philosophical transactions of the Royal Society of London A* 192, London 1899, 169–244.
- 16 SIEGMUND FRANK: Die Körpergröße der Menschen in der Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas und ein Vergleich ihrer anthropologischen Schätzmethoden, Norderstedt 2010.
- 17 BREITINGER EMIL: Zur Berechnung der Körperhöhe aus den langen Gliedmassenknochen. *Anthropologischer Anzeiger*, 1937, 14, 249–274.
- 18 TROTTER MILDRED/GLESER GOLDINE: Estimation of stature from long bones of American Whites and Negroes. *American Journal of Physical Anthropology* 1952, 10, 463–514, 355–356.
- 19 MANOUVRIER LEONCE: La détermination de la taille d'après les grands os des membres, Paris 1892.
- 20 SIEGMUND 2010, wie Anm. 16.
- 21 SIEGMUND 2010, wie Anm. 16, 62, Abb. 1.
- 22 SIEGMUND 2010, wie Anm. 16, 63, Tab. 29.
- 23 PAPAGEORGOPOULOU CHRISTINA: The medieval population of Tomils (11th–15th c. AD): an archaeo-anthropological approach. Dissertation, Universität Basel, 2008, 69–70.
- 24 Schätzungen nach PEARSON 1899, wie Anm. 15; Nachweis der benutzten Populationen bei SIEGMUND/PAPAGEORGOPOULOU 2009, wie Anm. 8, 36, Tab. 1.
- 25 STUDER CATHERINE: Der mittelalterliche Friedhof beim Kloster Disentis. Eine archäologische, anthropologische Untersuchung. Unveröffentlichte Masterarbeit, Universität Neuchâtel 2012, 63–65. – STUDER CATHERINE/PAPAGEORGOPOULOU CHRISTINA: Der Friedhof im Benediktinerkloster St. Martin in Disentis/Mustér – die anthropologische Untersuchung. In: *Archäologie Graubünden* 1, Chur 2013, 39–57.
- 26 PAPAGEORGOPOULOU CHRISTINA/SIEGMUND FRANK/D'EYRAMES GERALDINE/ROTH VIVIAN/STUDER CATHERINE/WENK ALEXANDRA: Poschiavo, Oratorio S. Anna: Anthropologische Untersuchungen an den neuzeitlichen Schädeln aus dem Beinhaus. Jahresbericht des Archäologischen Dienstes Graubünden 2009, 40–65.
- 27 JANOSA MANUEL/PAPAGEORGOPOULOU CHRISTINA: Die Sippengruft der Marmels in der Pfarrkirche St. Blasius zu Tinizong. In: JECKLIN-TISCHHAUSER URSINA/FRASCOLI LOTTI/JANOSA MANUEL: Die Burg Marmels. Schweizer Beiträge zur Kulturgeschichte und Archäologie des Mittelalters, Band 40, Basel 2012, 239–261.
- 28 Unpublizierter Katalog von Christina Papageorgopoulou und Catherine Studer aus dem Jahre 2009. Bestandteil der laufenden Auswertung von Ursina Jecklin-Tischhauser über die Grabung Tumegl/Tomils, Sogn Murezi.
- 29 BREITINGER 1937, wie Anm. 17.
- 30 BRUNNER JOHN A.: Die frühmittelalterliche Bevölkerung von Bonaduz. Eine anthropologische Untersuchung. Schriftenreihe des Rätischen Museums Chur 14, Chur, 1972.
- 31 PAPAGEORGOPOULOU 2008, wie Anm. 23.
- 32 KISSLING CHRISTIANE/ULRICH-BOCHSLER SUSI: Kallnach-Bergweg. Das frühmittelalterliche Gräberfeld und das spätrömische Gebäude. Bericht über die Grabungen von 1988–1989. Schriftenreihe der Erziehungsdirektion des Kantons Bern, Bern, 2006, 138, Tab. 16.
- 33 DESCOEUDRES GEORGES/CUENI ANDREAS/HESSE CHRISTIAN/KECK GABRIELE: Sterben in Schwyz: Beharrung und Wandlung im Totenbrauchtum einer ländlichen Siedlung vom Spätmittelalter bis in die Neuzeit. *Geschichte – Archäologie – Anthropologie. Schweizer Beiträge zur Kulturgeschichte und Archäologie des Mittelalters* 20/21, Basel 1995, 134.
- 34 CUENI ANDREAS/ETTER HANSUELI: Die mittelalterlichen Menschen von Schaffhausen. In: BÄNTELI KURT/CUENI ANDREAS/ETTER HANSUELI/RUCKSTUHL BEATRICE (HRSG.): Die Stadtkirche St. Johann in Schaffhausen: Ergebnisse der Ausgrabungen und Bauuntersuchungen 1983–1989, Thayngen 1990, 141–234.
- 35 SCHNEIDER JÜRIG/GUTSCHER DANIEL/ETTER HANSUELI/HANSER JÜRIG (HRSG): Der Münsterhof in Zürich. Bericht über die vom Städtischen Büro für Archäologie durchgeführten Stadtkernforschungen 1977/78. Teil II. *Schweizer Beiträge zur Kulturgeschichte und Archäologie des Mittelalters* 10, Olten, Freiburg i. Br., 1982, 207.
- 36 BRUKNER-SCHOCH MONICA: Anthropologische Untersuchung der menschlichen Skelettreste aus der Kirche in Pfyn. *Anthropologische Beiträge* I, Aesch 1988, 66–68.
- 37 KISSLING/ULRICH-BOCHSLER 2006, wie Anm. 32, 138, Tab. 16.
- 38 LORENZ PAUL: Die Ergebnisse der sanitärischen Untersuchungen der Recruten des Kantons Graubünden (Schweiz) in den Jahren 1875 bis 1879. Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden 38, Beil. 2, Bern, 1895.
- 39 KEMKES-GROTTENTHALER ARIANE: The short die young: The interrelationship between stature and longevity – Evidence from skeletal remains. *American Journal of Physical Anthropology* 128, 2005, 340–347. – KOEPKE NICOLA/BATEN JÖRG: The biological standard of living in Europe during the last two millennia. *European Review of Economic History* 2005, 9, 61–95.
- 40 KOMLOS JOHN: Anthropometric history: an overview of a quarter century of research. *Anthropologischer Anzeiger* 2009, 67, 31–356 – RÜHLI FRANK/HENNE-

- BERG MACIEJ/WOITEK ULRICH: Variability of height, weight, and bodymass index in a Swiss armed forces 2005 census. *American Journal of Physical Anthropology* 2008, 137, 457–468. – GYENIS GUYLA/JOUBERT KALMAN: Socioeconomic determinants of anthropometric trends among Hungarian youth. *Economics and Human Biology* 2004, 2, 321–333. – YOUNG KRISTIN/RELETHFORD JOHN/CRAWFORD MICHAEL: Postfamine stature and socioeconomic status in Ireland. *American Journal of Human Biology* 2008, 20, 726–731.
- 41 PAPAGEORGOPOULOU 2008, wie Anm. 23, 156–166 – PAPAGEORGOPOULOU CHRISTINA/STAUB KASPAR/RÜHLI FRANK: Hypothyroidism in Switzerland from an anthropological, clinical and historic perspective. In: HARBECK MICHAELA/VON HEYKING KRISTIN/SCHWARZBERG HEINZ (HRSG.): *Sickness, Hunger, War and Religion. Multidisciplinary Perspectives Series: Rachel Carson Center Perspectives*, Munich, 2011, 75–90.
- 42 MARTIN RUDOLF: *Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung: mit besonderer Berücksichtigung der anthropologischen Methoden*, 2. vermehrte Auflage, 3 Bände, Jena, 1928.
- 43 *Kraniometrie = Schädelmessung*
- 44 *Messstrecken nach MARTIN RUDOLF/SALLER KARL: Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung mit besonderer Berücksichtigung der anthropologischen Methoden*, Stuttgart 1957.
- 45 *Daten der Serien aus den Beinhäusern nach: SCHÜRCH OTTO: Neue Beiträge zur Anthropologie der Schweiz*. Bern 1899. – PITTARD EUGENE: *Les cranes Valaisans de la vallée du Rhone. Anthropologie de la Suisse: Crania Helvetica 1. Mémoires de l'Institut National Genevois* 20, 1910, 161–668. – KAUFMANN HELENE/LOBSIGER-DELLENBACH MARGUERITE: *Crânes du cimetière de la Madeleine à Lausanne (Suisse). Archives suisses d'anthropologie générale*, 11, Genève 1945.
- 46 Die Masse der am untersuchten Schädel beobachtbaren Messstrecken sind nach MARTIN/SALLER 1957, wie Anm. 44, untersucht worden. Die Nummern entsprechen der Nomenklatur von MARTIN RUDOLF: *Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung: mit besonderer Berücksichtigung der anthropologischen Methoden für Studierende, Aerzte und Reisende*, Jena 1914 und MARTIN 1928, wie Anm. 42.
- 47 PAPAGEORGOPOULOU/SIEGMUND /D'EYRAMES/ROTH/STUDER/WENK 2009, wie Anm. 26.
- 48 PAPAGEORGOPOULOU/SIEGMUND /D'EYRAMES/ROTH/STUDER/WENK 2009, wie Anm. 26, 55, Abb. 41.
- 49 TURNER CHRISTY II: Dental anthropological indications of agriculture among the Jomon People of Central Japan. *American Journal of Physical Anthropology* 1979, 51, 619–636. – POWELL MARY L.: Book Review: Clark Spencer Larsen, *Bioarchaeology: Interpreting behavior from the human skeleton*, New York, 1997. *American Journal of Physical Anthropology* 1999, 108, 245–248. – LUKACS JOHN R.: The «Caries Correction Factor»: a new method of calibrating dental caries rates to compensate for antemortem loss of teeth. *International Journal of Osteoarchaeology* 1995, 5, 151–156. – LARSEN CLARK S.: *Bioarchaeology. Interpreting behavior from the human skeleton*. Cambridge studies in biological and evolutionary anthropology 21, Cambridge, 1999, 6–61. – HILLSON SIMON: *Dental Anthropology*, Cambridge 1996, 231–294.
- 50 LITTLETON JAMES/FROHLICH BRUNO: Fish-eaters and farmers: dental pathology in the Arabian Gulf. *American Journal of Physical Anthropology* 1993, 92, 427–447.
- 51 WALKER PHILLIP/ERLANDSON J. M.: Dental evidence for prehistoric dietary change on the northern Channel Islands, California. *American Antiquity* 1986, 51, 375–383.
- 52 LUKACS JOHN R.: Sex differences in dental caries rates with the origin of agriculture in South Asia. *Current Anthropology* 37, 1996, 147–153. – CUCINA ANDREA/TIESLER VERA: Dental caries and antemortem tooth loss in the Northern Peten area, Mexico: a biocultural perspective on social status differences among the Classic Maya. *American Journal of Physical Anthropology*, 2003, 122, 1–10.
- 53 Das Fachgebiet der Taphonomie befasst sich mit Vorgängen, welche nach dem Tod eines Individuums (ausgelöst durch sämtliche Faktoren wie Klima, Wasser, Tiere) hauptsächlich im Grab stattfinden.
- 54 Lage und Intensität der Karies wurde nach einem dreistufigen System notiert. Für den Zahnstein wurde das Dreistufensystem nach BROTHWELL 1981, wie Anm. 14, 155 verwendet. Die Präsenz und die Intensität (d. h. Distanz zwischen der Zahnschmelz-Zahnbein-Grenze und dem Alveolenseitel) von alveolarem Knochenverlust wurde beobachtet nach einem modifizierten Schema von BROTHWELL 1981, wie Anm. 14, 155. Die Intensität der Schmelzhypoplasien wurde nach einem 3-Stufen-System erfasst. Für die Aufnahme der Zahnabkautung, den Verlust von Zahnschmelz und die Exposition des Dentins wurde ein modifiziertes System nach MURPHY THOMAS: *The changing pattern of dentine exposure in human tooth attrition*. *American Journal of Physical Anthropology* 17, 1959, 167–178 verwendet. Für eine detaillierte Beschreibung der Aufnahme von Zahnpathologien sei verwiesen auf PAPAGEORGOPOULOU 2008, wie Anm. 23, 76–78 sowie PAPAGEORGOPOULOU CHRISTINA/XIROTIRIS NIKOLAOS: *Anthropological research on a Byzantine population from Korytiani, West Greece*. In: SCHEPARTZ LIL-LE/FOX SHERRY/BOURBOU CHRYSI (Eds.): *New Directions in the Skeletal Biology of Greece*, Princeton, New Jersey: American School of Archaeology at Athens, Occasional Wiener Laboratory Series, 2008, 189–217.
- 55 MAYHALL JOHN: *Techniques for the study of dental morphologies*. In: SAUNDERS SHELLEY und KATZENBERG ANNE (Eds.): *Skeletal Biology of past peoples. Research Methods*, New York, Wiley-Liss, 1992, 59–87.
- 56 HILLSON 1996, wie Anm. 49, 263.
- 57 BREDY EDMUND/ERBRING CHRISTINE/HÜBENTHAL BERND: *The incidence of hypodontia with the*

- presence and absence of wisdom teeth, Deutsche Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde mit Zentralblatt für die gesamte Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde 1991, 79, 357–363.
- 58** PAPAGEORGOPOULOU 2008, wie Anm. **23**, 78–80.
- 59** PAPAGEORGOPOULOU 2008, wie Anm. **23**, 83–84.
- 60** Die mittlere Anzahl kariöser Zähne wurde berechnet auf Grundlage jener 174 Individuen, die Kariesbefall aufweisen.
- 61** STUDER 2012 und STUDER/PAPAGEORGOPOULOU 2013, wie Anm. **25**.
- 62** BRUNNER 1972, wie Anm. **30**, 46–47.
- 63** SCHNEIDER/GUTSCHER/ETTER/HANSER 1982, wie Anm. **35**, 229–231.
- 64** KISSLING/ULRICH-BOCHSLER 2006, wie Anm. **32**, 168, Tab. 32.
- 65** DESCOEUDRES/CUENI/HESSE/KECK 1995, wie Anm. **33**, 137.
- 66** PAPAGEORGOPOULOU 2008, wie Anm. **23**, 82.
- 67** PAPAGEORGOPOULOU 2008, wie Anm. **23**, 84–85.
- 68** GOODMAN ALLAN/ARMELAGOS GEORGE/ROSE JEROME: Enamel hypoplasias as indicators of stress in three prehistoric populations from Illinois (AD 950–1300). Human Biology 52, 1980, 515–528.
- 69** HILLSON 1996, wie Anm. **49**, 148–181.
- 70** PAPAGEORGOPOULOU 2008, wie Anm. **23**, 85–86.
- 71** BRUNNER 1972, wie Anm. **30**.
- 72** HOTZ GERHARD: Die Bestattungsplätze des Klosters St. Johann – Anthropologische Auswertung einer frühmittelalterlichen bis neuzeitlichen Skelettserie unter spezieller Berücksichtigung spurenelementanalytischer Fragestellungen, Inaugural-Dissertation, Universität Basel, 2002. – DERS.: Die Bestattungen im Kloster St. Johann in Müstair. Anthropologische Auswertung (Überarbeitung des archäologischen Teils durch Martin Mittermair). In: SENNHAUSER HANS RUDOLF (HRSG.): Müstair, Kloster St. Johann, Band 4, Naturwissenschaftliche und technische Beiträge, Zürich 2007, 117–182.
- 73** KISSLING/ULRICH-BOCHSLER 2006, wie Anm. **32**, 163–164.
- 74** Alle Prozentwerte wurden berechnet aus der Anzahl der Individuen mit Schmelzhypoplasien im Verhältnis zur Anzahl der beobachtbaren Individuen.
- 75** ELIOT MARTHA M./SOUTHER SUSAN P./PARK EDWARDS A.: Transverse lines in X-ray plates of long bones in children. Bulletin of the Johns Hopkins Hospital 41, 1927, 364–388.
- 76** Weiterführende Literatur siehe in: PAPAGEORGOPOULOU CHRISTINA/SUTER SUSANNE/RÜHLI FRANK/SIEGMUND FRANK: Harris Lines Revisited: Prevalence, co-morbidities and possible aetiologies. American Journal of Human Biology 2011, 23, 381–391.
- 77** HILLSON 1996, wie Anm. **49**, 269–287. – AUFDERHEIDE ARTHUR C./RODRÍGUEZ-MARTIN CONRADO: The Cambridge encyclopedia of human paleopathology, Cambridge 1998, 402–404. – ORTNER DONALD J.: Identification of pathological conditions in human skeletal remains, 2nd ed., Amsterdam 2003, 590–592.
- 78** SILVERSTONE LEON: Dental caries. Aetiology, pathology and prevention, London 1981, 26–27.
- 79** BYERS STEVEN: Introduction to Forensic Anthropology. A Textbook. 2nd edition. Pearson. Boston, New York, San Francisco, 2005.
- 80** Dokumentation von Erik Hug im Staatsarchiv Graubünden, Signatur: A Sp III/15q.
- 81** Z.B. COOPER CHRISTINE: Forensisch-anthropologische und traumatologische Untersuchungen an den menschlichen Skeletten aus der spätmittelalterlichen Schlacht von Dornach (1499 n. Chr.), Dissertation Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz 2010.
- 82** BYERS 2005, wie Anm. **79**.
- 83** COOPER 2010, wie Anm. **81**, 17.
- 84** COOPER 2010, wie Anm. **81**, 13.
- 85** COOPER 2010, wie Anm. **81**, 15.
- 86** MADEA BURKHARD: Praxis Rechtsmedizin. Befunderhebung, Rekonstruktion, Begutachtung. Springer-Verlag. Berlin, Heidelberg, New York 2003, 111–125.
- 87** SUSLIK TIM: Analyse von Schädelfrakturen der Tabula externa bei sturzbedingten Kontakttraumen des Schädels anhand des Archivs des Institutes für Rechtsmedizin der Charité-Universitätsmedizin Berlin. Dissertation Medizinischen Fakultät der Charité, Universitätsmedizin Berlin, 2006, 18.
- 88** SUSLIK 2006, wie Anm. **87**, 15–16.
- 89** COOPER 2010, wie Anm. **81**, 23.
- 90** COOPER 2010, wie Anm. **81**, 23.
- 91** COOPER 2010, wie Anm. **81**, 24.
- 92** PROKOP OTTO/GÖHLER WERNER: Forensische Medizin. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart, New York, 1976.
- 93** SUSLIK 2006, wie Anm. **87**, 28–29.
- 94** Vergleiche dazu folgende Beiträge in vorliegenden Sonderheft: NEUSER KATHARINA/SCHORTA REGULA: Die Grabgewänder des Jörg Jenatsch. – JANOSA MA-NUEL: Der Standort der alten Orgel in der Kathedrale Chur.

Abbildungsnachweis

Abb. 1–5, 10, 11: Archäologischer Dienst Graubünden
Abb. 6–9: Christina Papageorgopoulou

