

**Forensisch-anthropologische und traumatologische Untersuchungen
an den menschlichen Skeletten aus der
spätmittelalterlichen Schlacht von Dornach (1499 n. Chr.)**

Inauguraldissertation
zur Erlangung des akademischen Grades
eines Dr. phil.,

vorgelegt dem Fachbereich 02
Sozialwissenschaften, Medien und Sport
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

von
Christine Cooper
aus Stamford

Mainz
2010

Aus Datenschutzgründen sind personenbezogene Angaben in dieser digitalen Version unkenntlich gemacht worden.

Die vorliegende Arbeit wurde vom Fachbereich 02 Sozialwissenschaften, Medien und Sport der Johannes Gutenberg-Universität Mainz im Jahr 2010 als Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Philosophie (Dr. phil.) angenommen.

Tag des Prüfungskolloquiums: 19. Mai 2010

Meinen Eltern

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

1. Hintergründe, Ziele und Fragestellungen	1
2. Aspekte der Verletzungsanalyse.....	3
2.1 Ansprache und Kategorisierung von Traumata	3
2.1.1 Definition und Grundlagen	3
2.1.2 Herangehensweisen.....	4
2.2 Traumatologie als Grundlage der Verletzungsanalyse	7
2.2.1 Entstehungszeit	7
2.2.2 Entstehungsart.....	13
2.3 Todesursache und Todesart.....	28
2.4 Abgrenzung gegen pathologische Veränderungen und anatomische Varianten.....	29
2.5 Zur Methodik und Problematik der Erfassung von Verletzungsfrequenzen	30
3. Die menschlichen Überreste aus der Schlacht von Dornach	36
3.1 „Schlachtfeldanthropologie“: Der Forschungsstand	36
3.2 Der Schwabenkrieg und die Schlacht von Dornach	39
3.2.1 Der Verlauf der Schlacht.....	39
3.2.2 Die beteiligten Heere, ihre Ausrüstung und Taktik	42
3.3 Das „Schicksal“ der Gebeine Gefallener nach der Schlacht	46
3.4 Material und Methoden	48
3.4.1 Material.....	48
3.4.2 Methoden	53
4. Resultate	57
4.1 Erhaltungszustand und Taphonomie	57
4.1.1 Allgemeiner Erhaltungszustand	57
4.1.2 Erhaltungszustand der Gebisse.....	57
4.1.3 Postmortale Veränderungen der Knochenoberflächen	58
4.1.4 Weichteilerhaltung.....	59
4.1.5 Spuren von Tierverbiss	60
4.1.6 Andere postmortale Veränderungen.....	61
4.2 Anthropologische und paläopathologische Befunde	63
4.2.1 Mindestindividuenzahl.....	63
4.2.2 Geschlechtsbestimmung.....	63
4.2.3 Schätzung des Sterbealters.....	64
4.2.4 Körperhöhe	68
4.2.5 Paläopathologie.....	72

4.3 Traumatologie	84
4.3.1 Anzahl und Verteilung der Traumata	84
4.3.2 Perimortale Verletzungen der Schädel	85
4.3.3 Perimortale Verletzungen der Femora.....	93
4.3.4 Prämortale Verletzungen der Schädel	94
4.3.5 Prämortale Verletzungen der Femora.....	95
4.3.6 Läsionen der Kategorie II	95
4.3.7 Die Verletzungsbefunde im Vergleich mit anderen mittelalterlichen Schlachtfeldserien	107
4.3.8 Zusammenfassung der traumatologischen Resultate	111
4.4 Ergebnisse der Versuche	112
4.4.1 Versuchsplanung und technische Aspekte	112
4.4.2 Fehlversuche	115
4.4.3 Schwert- und Hellebardenschneiden	115
4.4.4 Schwertversuche	122
4.4.5 Reissshaken und Stossspitze von Hellebarden.....	126
4.4.6 Langspiesse	129
4.4.7 Armbrustbolzen	133
5. Diskussion	138
5.1 Das Geschehen nach der Schlacht.....	138
5.2 Geschlecht, Sterbealter und Körperhöhe	142
5.3 Hinweise auf den Gesundheitszustand	145
5.4 Diskussion der Versuchsergebnisse	149
5.4.1 Eignet sich das Modell für die Simulation historischer Kriegsverletzungen?.....	149
5.4.2 Lassen sich typische Verletzungsformen der Dornacher Schädel realistisch reproduzieren?	152
5.4.3 Erlauben die Versuchsergebnisse eine genauere Waffenzuordnung?	154
5.4.4 Zusammenfassende Schlussfolgerungen	156
5.5 Das Geschehen vor und während der Schlacht	161
6. Zusammenfassung	169
7. Literaturverzeichnis	171
Anhang	200
Anhang A: Nachschmieden von Waffenteilen	200
Anhang B: Physikalische Grundlagen.....	201
Anhang C: Osteometrische Untersuchungen	203
Anhang D: Frequenzen der Discreta der Schädel.....	204
Anhang E: Vollständige Dokumentation der durchgeführten Versuche und ihrer Ergebnisse	205
Anhang F: Katalog der menschlichen Überreste.....	215
Dank	338
Erklärung	340
Lebenslauf	341
Zusammenfassung	342

Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1: Befund und Interpretation: Schematische Darstellung der Untersuchungs- und Interpretationsschritte. Seite 7.
- Abbildung 2: Schematische Darstellung der Entstehung von Berstungsbrüchen (verändert nach HOCHMEISTER *et al.* 2007). Seite 16.
- Abbildung 3: Berstungsfrakturen, Puppische Regel: die von oben kommende Fraktur endet an der von unten kommenden und muss daher nach dieser entstanden sein (Dornach, Schädel A 269). Seite 16.
- Abbildung 4: Schematische Darstellung von Fissur (links) und Fraktur (rechts). Dunkelgrau: Compacta, hellgrau: Spongiosa. Seite 17.
- Abbildung 5: Schematische Darstellung von Depressions-, Impressions- und Lochfraktur (von links nach rechts). Dunkelgrau: Compacta, hellgrau: Spongiosa. Seite 17.
- Abbildung 6: Schematische Darstellung der wichtigsten vollständigen Frakturformen: Quer-, Schräg-, Spiral- und Trümmerfraktur von links nach rechts (verändert nach ROBERTS & MANCHESTER 1995 und SCHLOSSER & KUNER 1980). Seite 20.
- Abbildung 7: Einschuss mit radiären und konzentrischen Frakturen (19. Jahrhundert, vgl. KOCHER 1895). Seite 25.
- Abbildung 8: Einschuss, Ansicht der trichterförmigen Aussprengung endocranial (Zürich 1799 n. Chr.). Seite 25.
- Abbildung 9: Ausschuss (zu Einschuss in Abbildung 7) mit unregelmässiger Form (19. Jahrhundert, vgl. KOCHER 1895). Seite 25.
- Abbildung 10: Gefässimpressionen am Os frontale (Dornach, Schädel SDD 19). Seite 29.
- Abbildung 11: Ruine Schloss Dorneck, Mai 2008. Seite 40.
- Abbildung 12: Die Schlacht von Dornach auf einem zeitgenössischen Holzschnitt eines anonymen Meisters (s. hierzu DETTWILER 1999). Seite 40.
- Abbildung 13: Hellebarden. Seite 43.
- Abbildung 14: Langspiess. Seite 43.
- Abbildung 15: Armbrustbolzen. Seite 43.
- Abbildung 16: Schädelnische beim Dornacher Schlachtdenkmal. Zustand vor der Restaurierung im Mai 2008. Seite 47.
- Abbildung 17: Die nachgeschmiedeten Waffenteile. Seite 51.
- Abbildung 18: Kopfmodell. Kunstkopf aus Polyurethan, gefüllt mit zehnpromzentiger Gelatine. Seite 53.
- Abbildung 19: „Dummy“ für Schwertversuche. Seite 53.
- Abbildung 20: Die Schwerter 1 (links), 2 (Mitte) und 3 (rechts). Seite 53.
- Abbildung 21: Die Fallprüfvorrichtung des Instituts für Rechtsmedizin der Universität Bern. Seite 55.
- Abbildung 22: Schädel A 260. Verwitterungsspuren in vergleichsweise starker Ausprägung am Os frontale (links) und Os zygomaticum (rechts), Stadium 3 bis 4 nach BEHRENSMEYER (1978). Seite 59.
- Abbildung 23: Schädel A 188. Mumifizierte Weichteilreste am Condylus occipitalis. Seite 60.
- Abbildung 24: Femur A 193/02. Mumifizierte Weichteilreste am distalen Gelenk. Seite 60.
- Abbildung 25: Femur A 193/20. Mumifizierte Weichteilreste am Trochanter major. Seite 60.

- Abbildung 26: Femora A 193/13, A 193/24, A 193/29 (von links nach rechts) mit Spuren von Tierverschiss an den distalen Gelenken in der Ansicht von dorsal. Seite 61.
- Abbildung 27: Femur A 193/29 mit Spuren von Tierverschiss am distalen Gelenk in der Ansicht von medial und lateral. Seite 61.
- Abbildung 28: Femur A 193/1 mit Spuren von Tierverschiss am distalen Gelenk in der Ansicht von caudal und posterior-caudal. Links sind an der Gelenkfläche Zahnabdrücke erkennbar. Seite 61.
- Abbildung 29: Schädel A 160. Postmortal entstandene Ritzspuren am Os frontale. Seite 63.
- Abbildung 30: Schädel BHM 11937. Postmortal entstandene Kerben am Os occipitale. Seite 63.
- Abbildung 31: Altersspannen der Schädel und Femora. Jeder vertikale Strich bezeichnet die Altersspanne eines Schädels bzw. eines Femur. Seite 66.
- Abbildung 32: Häufigkeit der Altersklassen in den Stichproben von Towton (BOYLSTON *et al.* 2000), Uppsala (KJELLSTRÖM 2005) und Dornach. Bei Dornach sind Schädel und Femora berücksichtigt. Die Altersklassen bei KJELLSTRÖM (2005) sind gegenüber denen von BOYLSTON *et al.* (2000), wie sie hier verwendet werden, um ein Jahr nach unten verschoben (z.B. 25–34 statt 26–35). Seite 67.
- Abbildung 33: Anhand der grössten Femurlänge ermittelte Körperhöhen nach BREITINGER (1938) und TROTTER & GLEESER (1952, 1958). Seite 69.
- Abbildung 34: Schädel BHM 11939. Nach aussen durchgebrochener periapikaler Abszess am Caninus der rechten Seite. Seite 74.
- Abbildung 35: Schädel SDD 16. Vermutlich Osteomyelitis nach periapikalem Abszess im Bereich der Molaren der rechten Seite. Seite 74.
- Abbildung 36: Schädel A 276. Mögliche traumatisch bedingte Zahnfraktur des 2. Molaren der rechten Seite. Seite 74.
- Abbildung 37: Schädel A 191. Cribra orbitalia. Seite 75.
- Abbildung 38: Schädel A 167. Craniosynostose im hinteren Teil der Sutura squamosa der linken Seite. Seite 77.
- Abbildung 39: Schädel A 173. Craniosynostose der gesamten Sutura squamosa der rechten Seite. Seite 77.
- Abbildung 40: Schädel SDD 04. Plagiocephalie des Hirnschädels als Folge des vorzeitigen Verschlusses der linken Sutura coronalis. Seite 77.
- Abbildung 41: Schädel A 272. Auffallende Form des Hirnschädels (“Quadratschädel”) und der Maxilla. Seite 78.
- Abbildung 42: Schädel BHM 11940. Ein grosses und zahlreiche kleinere Osteome auf dem Os frontale. Seite 79.
- Abbildung 43: Schädel A 163. Auflagerungen am rechten Os zygomaticum. Seite 80.
- Abbildung 44: Schädel SDD 30. Auflagerungen am rechten Os zygomaticum (teilweise abgeplatzt). Seite 80.
- Abbildung 45: Schädel A 159. Frühes Stadium syphilitischer Läsionen am Os frontale mit starker Porosität (*clustered pits*). Seite 81.
- Abbildung 46: A 274. Späte Stadien syphilitischer Läsionen am Os frontale und an den Ossa parietalia in Form von eingesunkenen, kraterartigen Läsionen, häufig mit sternförmiger Furchung. Seite 82.
- Abbildung 47: Entstehungsarten der perimortalen Traumata. Seite 86.
- Abbildung 48: Schematische Darstellung der festgestellten Typen von Hiebverletzungen und ihre Merkmale, links in der Aufsicht, rechts im Profil. Gestreift: glatt durchtrennte Fläche; gepunktet: ausgebrochene Fläche; schwarz: Eröffnung des Hirnraums. Seite 87.
- Abbildung 49: Ausbrüche entlang der Ränder (endocranial) einer Hiebverletzung des Typs B1 (Schädel A 272 Verletzung 1). Seite 88.
- Abbildung 50: Glatt durchtrennte und ausgebrochene Seite im Profil bei einer Hiebverletzung des Typs B2 (Schädel A 268 Verletzung 1). Seite 88.

- Abbildung 51: Ausprägungsformen von Striationen: links gering (Schädel A 275 Verletzung 1), rechts sehr stark (Schädel A 258 Verletzung 1). Seite 89.
- Abbildung 52: Schädel A 261. Fremdkörper in situ (oben und Mitte links) und extrahiert (Mitte rechts) sowie Charakterisierung seiner Elementzusammensetzung (unten). Seite 92.
- Abbildung 53: Entstehungsarten der prämortalen Traumata an den Schädeln. Seite 94.
- Abbildung 54: Perimortale Verletzungen der Schädel: Hiebverletzungen Typ A1. Seite 97.
- Abbildung 55: Perimortale Verletzungen der Schädel: Hiebverletzungen Typ A2. Seite 98.
- Abbildung 56: Perimortale Verletzungen der Schädel: Hiebverletzungen Typ B1. Seite 99.
- Abbildung 57: Perimortale Verletzungen der Schädel: Hiebverletzungen Typ B2. Seite 100.
- Abbildung 58: Perimortale Verletzungen der Schädel: Hiebverletzungen Typ C. Seite 101.
- Abbildung 59: Perimortale Verletzungen der Schädel: Verletzungen durch punktuelle Einwirkungen. Seite 102.
- Abbildung 60: Perimortale Verletzungen der Schädel: Verletzungen durch stumpfe Gewalt. Seite 103.
- Abbildung 61: Perimortale Verletzungen der Schädel: Schussverletzungen. Seite 104.
- Abbildung 62: Prämortale Verletzungen der Schädel. Seite 105.
- Abbildung 63: Perimortale (A–F) und prämortale (G–H) Verletzungen der Femora. Seite 106.
- Abbildung 64: Anteile der Entstehungsarten der perimortalen Schädelverletzungen in Wisby (INGELMARK 1939), Uppsala (KJELLSTRÖM 2005), Towton (NOVAK 2000) und Dornach. Seite 108.
- Abbildung 65: Auf Knochenzählungen basierende Häufigkeiten betroffener Schädeleremente. Bei Dornach sind alle Verletzungsarten, bei Uppsala dagegen nur Verletzungen durch scharfe Gewalt (ohne vier Verletzungen durch eine punktuelle Einwirkung) enthalten (KJELLSTRÖM 2005). Seite 109.
- Abbildung 66: Spaltung des Kunstkopfs bei einem Versuch mit Waffe 9 (V9.10), dokumentiert mit der Hochgeschwindigkeitskamera. Die Spaltung beginnt bereits beim oberflächlichen Eindringen der Spitze. Seite 113.
- Abbildung 67: Beispiele für mit verschiedenen Waffen erzeugte Hiebverletzungen der Typen A1, A2, B1 und B2. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm). Seite 116.
- Abbildung 68: Charakteristisches Erscheinungsbild von Hiebverletzungen durch die geflammte Schwertklinge mit zwei verbundenen Typ A1-Hiebverletzungen. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm). Seite 117.
- Abbildung 69: Mit der Hellebarde erzeugte Hiebverletzung des Typs A1. Ausgebrochene Fläche bei aufliegendem Periost (links) und bei angehobenem Periost (rechts). (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm). Seite 118.
- Abbildung 70: Mit der Hochgeschwindigkeitskamera dokumentierte Entstehung einer Typ B2-Hiebverletzung bei einem Versuch mit dem geflammten Schwert (V1.2). Seite 119.
- Abbildung 71: Mit der Hochgeschwindigkeitskamera dokumentierte Entstehung einer Typ B2-Hiebverletzung bei einem Versuch mit der Hellebarde (V4.4). Seite 119.
- Abbildung 72: Breitflächigere Ausbrüche und längere glatt durchtrennte Fläche beim Versuch mit der Hellebarde (rechts) im Vergleich mit einem Versuch mit dem Schwert (links) bei fast identischen Bedingungen. Bei V2.14 befindet sich auf der Abbildung die glatt durchtrennte Fläche oben. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm). Seite 120.
- Abbildung 73: Bei identischen Versuchsbedingungen (E=25J, AW=55°) erzeugte Läsionen mit Waffe 1 (V1.3, 35 mm), Waffe 2 (V2.9, 31 mm) und Waffe 4 (V4.3, 68 mm). (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm). Seite 121.
- Abbildung 74: Auswirkungen der Versuche V4.10 (rechts) und V4.11 (links) auf die Helmsimulation. Seite 121.

- Abbildung 75: Typ A2-Hiebverletzungen durch stumpfes Schwert mit vergleichsweise rau strukturierter glatt durchtrennter Fläche. Seite 123.
- Abbildung 76: Dreiteilige Hiebverletzung des Typs A2 aufgrund von mehrfachem Auftreffen der Klinge bei einem Hieb. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm). Seite 123.
- Abbildung 77: Hiebverletzungen des Typs B1 durch ein stumpfes Schwert, links mit ausgeprägtem Fraktursystem. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm). Seite 123.
- Abbildung 78: Charakteristische Hiebverletzungen der Typen A1 (oben) und B2 (unten) bei Verwendung des scharfen Schwerts. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm). Seite 124.
- Abbildung 79: Mit der Hochgeschwindigkeitskamera dokumentierte Entstehung einer Typ B2-Hiebverletzung (mit Hautsimulation aus eingeweichter Rohhaut) bei einem Versuch mit Schwert 3 (S6.1). Seite 125.
- Abbildung 80: Mit der Hochgeschwindigkeitskamera dokumentierte Entstehung einer Typ B2-Hiebverletzung bei einem Versuch mit Schwert 3 (S6.5). Seite 125.
- Abbildung 81: Rundliche, sehr scharf umschriebene Lochfrakturen mit und ohne radiäre Frakturen durch Stösse mit dem Vernietknäufchen von Schwert 2. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm). Seite 126.
- Abbildung 82: Mit Waffe 5 erzeugte oberflächliche und penetrierende Defekte. Seite 127.
- Abbildung 83: Mit Waffe 6 erzeugte oberflächliche Defekte. Das Periost wurde nachträglich zurückgeschoben. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm). Seite 127.
- Abbildung 84: Mit Waffe 6 erzeugte spaltenartige Läsionen. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm). Seite 128.
- Abbildung 85: Läsionen bei senkrechtem Auftreffen von Waffe 7. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm). Seite 129.
- Abbildung 86: Oberflächliche Furchen bei nicht senkrechtem Auftreffen von Waffe 7. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm). Seite 129.
- Abbildung 87: Oberflächliche Defekte bei Versuchen mit Waffe 8 bei sehr geringen kinetischen Energien. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm). Seite 130.
- Abbildung 88: Oberflächliche und penetrierende quadratische Lochdefekte durch Waffe 9 bei unterschiedlichen kinetischen Energien. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm). Seite 131.
- Abbildung 89: Mit Waffe 9 erzeugte oberflächliche Furche. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm). Seite 131.
- Abbildung 90: Durch Waffe 10 erzeugte rautenförmige Defekte. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm). Seite 132.
- Abbildung 91: Oberflächliche Läsion und annähernd quadratische Lochfrakturen sowie oberflächliche Furche (ganz rechts) bei nicht senkrechtem Auftreffen von Waffe 11. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm). Seite 133.
- Abbildung 92: V11.8: Auswirkungen auf Helmsimulation und Kunstkopf. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm). Seite 134.
- Abbildung 93: Mit Waffe 12 erzeugte Lochfrakturen bei senkrechtem Auftreffen und unterschiedlichen kinetischen Energien. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm). Seite 135.
- Abbildung 94: Mit Waffe 12 erzeugte Läsionen bei Auftreffwinkeln von 60° und 40°. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm). Seite 136.
- Abbildung 95: V12.10: Auswirkungen auf Helmsimulation und Kunstkopf. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm). Seite 136.
- Abbildung 96: Mit Waffe 13 erzeugte Lochfrakturen bei Auftreffwinkeln von 90° (links und Mitte) und 60° (rechts). (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm). Seite 137.

- Abbildung 97: V13.8: Auswirkungen auf Helmsimulation und Kunstkopf. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm). Seite 137.
- Abbildung 98: Schädel BHM 11939: Verletzung 2 (links) und Übersicht (rechts). Die unterschiedliche Ausprägung im Vergleich zu den experimentell erzeugten Vergleichsfällen lässt sich vermutlich auf ein weiteres Eindringen bei einem etwas anderen Auftreffwinkel zurückführen. Auch andere Hiebverletzungen an diesem Schädel wirken durch eine auffallend gerundete ausgebrochene Fläche ungewöhnlich und könnten daher von derselben Waffe stammen. Vgl. V1.5, V1.7, V1.8. Seite 156.
- Abbildung 99: Schädel A 170 Verletzung 2. Hiebverletzung des Typs B1, vermutlich durch eine stumpfe Klinge entstanden. Vgl. S2.1. Seite 157.
- Abbildung 100: Schädel A 167 Verletzung 3. Zweiteilige Hiebverletzung des Typs A2. Die beiden Anteile dürften auf eine einzige Einwirkung zurückgehen. Vgl. S5.5. Seite 157.
- Abbildung 101: Schädel A 262 Verletzung 4. Eine genaue Waffenzuordnung ist in diesem Fall nicht möglich. In Frage kämen z.B. die Stossspitze einer Hellebarde oder ein Langspiess mit rautenförmigem Querschnitt. Vgl. V7.1, V7.5, V10.3–V10.5. Seite 159.
- Abbildung 102: Schädel A 192 Verletzung 4, vermutlich durch Reissshaken einer Hellebarde. Diese Läsion ist nicht plausibel mit der Einwirkung einer zweischneidigen und noch weniger einer drei- oder vierkantigen Spitze erklärbar. Vgl. V6.6–V6.8. Seite 159.
- Abbildung 103: Schädel SDD 26 Verletzungen 1–5, 7–8. Die Merkmale der einzelnen Läsionen sowie ihre Anordnung verweisen auf die Verwendung eines Morgensterns. Seite 159.

Abbildungsnachweis:

Abb. 1–7, 9–11, 13–14, 16–48, 51, 53–65, 67–69, 72–78, 81–103: Christine Cooper

Abb. 8: 

Abb. 12: Anonymer Meister, um 1500 n. Chr., Quelle: Wikimedia Commons

Abb. 15: 

Abb. 49–50: 

Abb. 52: 

Abb. 66, 70–71, 79–80: , bearbeitet von Christine Cooper

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Überblick zur Gruppierungsweise von Traumata bei verschiedenen Autoren (v.a. Lehrbücher). Seite 5.
Tabelle 2:	Zusammenstellung der wichtigsten Merkmale zur Unterscheidung prä-, peri- und postmortalen Verletzungen. Seite 13.
Tabelle 3:	Klassifikation der Schädelfrakturen nach REINHARDT & MATTERN (1999). Seite 14.
Tabelle 4:	Terminologie von Verletzungen durch stumpfe Gewalt nach KÖNIG & WAHL (2006). Seite 15.
Tabelle 5:	Die wichtigsten unvollständigen und vollständigen Frakturformen (nach BYERS 2005, GLENCROSS & STUART-MACADAM 2000, MADEA 2003, MATTI 1931, PSCHYREMBEL 1994, ROBERTS & MANCHESTER 1995). Seite 21.
Tabelle 6:	Charakteristika von verschiedenen Verletzungen durch scharfe Gewalt, die Hinweise auf das verursachende Instrument geben können (zusammengestellt nach BYERS 2005 und REICHS 1997b). Seite 23.
Tabelle 7:	Variationen in der Anwendung von Knochenzählungen anhand einiger Beispiele. Seite 33.
Tabelle 8:	Prähistorische bis moderne Fundorte von Skelettserien, die mit kriegerischen Auseinandersetzungen unterschiedlicher Art assoziiert werden (Jahreszahlen n. Chr., wenn nicht anders angegeben). Seite 37.
Tabelle 9:	Inventarnummern und Verbleib der untersuchten Schädel und Femora (die Inventarnummern mit dem Zusatz „A“ bezeichnen eine Zugehörigkeit zur Serie des Naturmuseums Solothurn. Die restlichen Nummern werden zur besseren Unterscheidbarkeit mit einem Zusatz versehen, der eine Abkürzung des Aufbewahrungsortes darstellt). Seite 49.
Tabelle 10:	Nicht auffindbare bzw. nicht untersuchte Schädel und Femora. Seite 50.
Tabelle 11:	Eigenschaften der nachgeschmiedeten Waffenteile. *Bei den Schneiden wurde die Klingenbreite gemessen (bei Waffe 1 an einem „Wellenberg“). Seite 51.
Tabelle 12:	Erhaltungszustand der Gebisse und Gebissbefunde (Maxilla). Beurteilbar sind 63 Schädel. Seite 57.
Tabelle 13:	Anteil postmortal verlorener Zähne bei Dornach und Vergleichsserien. Seite 58.
Tabelle 14:	Lokalisation von Verwitterungsspuren an den betroffenen Schädeln. Seite 59.
Tabelle 15:	Einteilung der Schädel und Femora in Altersklassen (nach MARTIN 1914). Altersklassen: juvenil = 14–19,9 Jahre, adult I = 20–29,9 Jahre, adult II = 30–39,9 Jahre, matur I = 40–49,9 Jahre, matur II = 50–59,9 Jahre, senil = 60–x Jahre. Seite 65.
Tabelle 16:	Durchschnittsalter bei mittelalterlichen bis modernen militärischen Serien. *Bei den so gekennzeichneten Serien sind keine Durchschnittsalter ermittelt worden. Angegeben sind daher die im Material festgestellten Altersklassen. Seite 68.
Tabelle 17:	Einteilung der Körperhöhen in Kategorien nach MARTIN (1914). Seite 70.
Tabelle 18:	Körperhöhen (in cm) männlicher Individuen bei mittelalterlichen Schlachtfeldserien (grau hinterlegt) und bei schweizerischen, deutschen und niederländischen Vergleichsserien ohne militärischen Hintergrund. Methoden: B = BREITINGER 1937 / B(≈) = Körperhöhe ursprünglich nach anderer Methode geschätzt und näherungsweise in Werte nach BREITINGER (1937) umgerechnet (WURM 1985) / P = PEARSON 1894 / S = SJØVOLD 1990 / H = Indirekt nach Harnischmessungen (Mitteleuropa, WURM 1985) / X = Methode nicht genannt/vorläufige Resultate. Seite 71.
Tabelle 19:	Intravitale Zahnverluste (IZ) und periapikale Abszesse (PA) erwachsener Individuen (ohne Aufteilung nach Altersklassen) bei mittelalterlichen und neuzeitlichen Schlachtfeldserien (grau hinterlegt) und Vergleichsserien ohne militärischen Hintergrund. Seite 73.

Tabelle 20:	Befall mit Cribra orbitalia. Seite 74.
Tabelle 21:	Häufigkeit von Cribra orbitalia erwachsener Individuen bei mittelalterlichen und neuzeitlichen Schlachtfeldserien (grau hinterlegt) und europäischen Vergleichsserien ohne militärischen Hintergrund. Seite 75.
Tabelle 22:	Arthrosebefall der Gelenke der Femora nach STLOUKAL & VYHNÁNEK (1975). Seite 84.
Tabelle 23:	Läsionen an den Schädeln und Femora. Seite 85.
Tabelle 24:	Vorkommen und Verteilung der Läsionen an den Schädeln und Femora. Seite 85.
Tabelle 25:	Anzahl perimortaler Verletzungen an den Schädeln. Seite 85.
Tabelle 26:	Anzahl und durchschnittliche Längen (mm) der einzelnen Typen von Hiebverletzungen (alle und nur jene am Hirnschädel). In Klammern die Anzahl der berücksichtigten Hiebverletzungen. Seite 88.
Tabelle 27:	Formen der Verletzungen durch eine punktuelle Einwirkung. Seite 90.
Tabelle 28:	Seitenverteilung der perimortalen Verletzungen der Schädel. Als Läsionen, die beide Seiten betreffen, werden auch solche eingestuft, die mehrheitlich auf einer Seite sind und die andere nur wenig betreffen. Seite 91.
Tabelle 29:	Schädel: Knochenzählung und betroffene Knochen (die mehrfache Traumatisierung eines Knochens bleibt unberücksichtigt). Die Knochen des Gesichts werden als Einheit behandelt. Seite 91.
Tabelle 30:	Von Verletzungen betroffene Elemente des Schädels. Verletzungen, die mehr als einen Knochen betreffen, erscheinen mehrfach, da jeder von ihnen betroffene Knochen gezählt wird. Die Knochen des Gesichts werden als Einheit behandelt. Seite 92.
Tabelle 31:	Zusammenstellung der perimortalen Traumata an den Femora. Seite 93.
Tabelle 32:	Femora: Knochenzählung und betroffene Knochen (die mehrfache Traumatisierung eines Knochens bleibt unberücksichtigt). Seite 93.
Tabelle 33:	Seitenverteilung der prämortalen Verletzungen der Schädel (ohne unspezifische Befunde). Als Läsionen, die beide Seiten betreffen, werden auch solche eingestuft, die mehrheitlich auf einer Seite sind und die andere nur wenig betreffen. Seite 95.
Tabelle 34:	Anzahl und Anteil von perimortalen Verletzungen betroffener Schädel sowie die durchschnittliche Anzahl perimortaler Verletzungen pro Schädel bei den Serien aus Dornach, Wisby (INGELMARK 1939), Towton (NOVAK 2000) und Uppsala (KJELLSTRÖM 2005). *Nur Verletzungen durch scharfe Gewalt berücksichtigt. **Die Häufigkeit betroffener Schädel war je nach Massengrab unterschiedlich (INGELMARK 1939). Seite 107.
Tabelle 35:	Entstehungsart perimortaler Schädelverletzungen bei den Serien aus Dornach, Wisby (INGELMARK 1939), Towton (NOVAK 2000) und Uppsala (KJELLSTRÖM 2005). *Verletzungen durch stumpfe Gewalt nicht untersucht. Seite 109.
Tabelle 36:	Häufigkeit prämortaler Verletzungen (nur mutmassliche Kriegsverletzungen). Seite 110.
Tabelle 37:	An der Fallprüfvorrichtung erzeugte Hiebverletzungen und ihre Längen (in mm). () Messung fraglich, da der Übergang von der Spalte zu den Frakturen nicht deutlich erkennbar ist. Seite 118.
Tabelle 38:	Experimentelle Erzeugungsbedingungen für unterschiedliche Typen von Hiebverletzungen (Waffen 1, 2, 4). Seite 118.
Tabelle 39:	Durchschnittliche Längen der mit den Waffen 1, 2 und 4 experimentell erzeugten Hiebverletzungen nach Typen (nicht berücksichtigt sind die Versuche V1.5, V1.7, V1.8). Seite 120.
Tabelle 40:	Durchschnittliche Längen der Typ A1-Hiebverletzungen durch Schwert und Hellebarde bei gemittelten kinetischen Energien und Auftreffwinkeln. Seite 121.

Tabelle 41:	Bei Schwertversuchen erzeugte Hiebverletzungen und ihre Längen (in mm). Die Versuche S1.1–5.5 wurden mit Schwert 1 oder 2 (stumpf), die Versuche S6.1–6.7 mit Schwert 3 (scharf) durchgeführt. Seite 123.
Tabelle 42:	Kantenlängen (KL) der quadratischen Defekte in Abhängigkeit von der kinetischen Energie (E). Seite 131.
Tabelle 43:	Kantenlängen (in mm) der quadratischen Lochdefekte in Abhängigkeit von der kinetischen Energie (E) und der Wandstärke des Kunstkopfs. Seite 136.
Tabelle 44:	Einschätzung der Eignung des Modells (ohne Schwertversuche und Versuche mit Helmsimulation) für die verwendeten Waffen. Seite 151.
Tabelle 45:	Mit verschiedenen Waffen erzeugte Typen von Hiebverletzungen (x = erzeugt). Seite 152.
Tabelle 46:	Durchschnittliche Längen (in mm) der experimentell erzeugten (Waffe 1, 2 und 4, Schwerter 1, 3 und 3) und realen Hiebverletzungen (nur am Hirnschädel) nach Typen. Nicht berücksichtigt sind die Versuche V1.5, V1.7, V1.8. Seite 153.
Tabelle 47:	Formen der mit verschiedenen Spitzen erzeugten oberflächlichen und penetrierenden Läsionen. Seite 153.

1. Hintergründe, Ziele und Fragestellungen

Die Idee zu dieser Dissertation entstand in Grundzügen bereits während einer Diplomarbeit (COOPER 2003), die unter anderem Kriegsverletzungen an Soldatenskeletten aus den Schlachten von Zürich 1799 n. Chr. zum Thema hatte. In Zusammenarbeit mit Rechtsmedizinern eröffneten sich im Hinblick auf die Interpretation der Verletzungsbefunde interessante Möglichkeiten, aber auch einige Schwierigkeiten. Das Studium der Fachliteratur brachte erhebliche Unterschiede in der Methodik und Herangehensweise bei der Ansprache und Interpretation von Traumata am Knochen durch Anthropologen, Rechtsmediziner und Archäologen zutage. Bei dieser Arbeit war es zwar in Ansätzen möglich, die Kenntnisse verschiedener Disziplinen zu vereinen, doch war bereits zu erahnen, dass im Hinblick auf die interdisziplinäre Untersuchung und Interpretation von Traumata an historischen Skelettresten durchaus noch Forschungsbedarf besteht.

Die wesentlichen Schwerpunkte dieser Arbeit sind erstens die theoretischen und methodischen Grundlagen der Verletzungsanalyse an Skeletten, zweitens die Untersuchung der Skelettreste aus der Schlacht von Dornach und drittens ein experimenteller Ansatz.

Der erste theoretische Teil widmet sich den Methoden und Grundlagen der Verletzungsanalyse. Hierfür werden anthropologische, forensisch-anthropologische und rechtsmedizinische Herangehensweisen zusammengeführt und einander gegenübergestellt. Die dabei festzustellenden Möglichkeiten und Schwierigkeiten werden benannt und diskutiert. Ein weiteres Ziel ist eine Darstellung des Kenntnisstandes der Verletzungslehre im Hinblick auf ihre Anwendung an skelettären Überresten sowie der Spurenbilder, die bei historischem Skelettmaterial angetroffen werden können. Dieser erste Teil bildet die theoretische Basis der eigenen Untersuchungen.

Die Grösse¹ und Qualität der Stichprobe von im Hinblick auf den historischen Hintergrund in sich geschlossenem Skelettmaterial erlaubt eine vertiefte Untersuchung unter Berücksichtigung verschiedener Aspekte. Am Untersuchungsmaterial werden umfassende anthropologische, traumatologische, paläopathologische und taphonomische Daten erhoben. Die Resultate sollen zu einem Bild der an der Schlacht beteiligten Menschen und der Ereignisse vor, während und nach der Schlacht verdichtet und im historischen Kontext diskutiert werden.

¹ Eine Anmerkung: in dieser Arbeit wird die schweizerische Schreibweise verwendet („ss“ statt „ß“).

Die durchgeführten Experimente dienen zwei Zielen: Zunächst sollen durch die möglichst exakte Reproduktion von am Untersuchungsmaterial festgestellten Traumata weiterführende Aussagen zu deren Entstehungsweise gewonnen werden. Im Mittelpunkt steht hierbei die Frage nach der Möglichkeit einer genaueren Eingrenzung von verursachenden Waffen. Diese Ergebnisse können dann im Zusammenhang mit historischen Quellen diskutiert werden und zu einem genaueren Bild des Waffengebrauchs und der Kampfesweisen in der Schlacht beitragen. Schliesslich werden die im Experiment erzeugten Spurenbilder, unabhängig von ihrem Vorkommen am Untersuchungsmaterial, das Spektrum möglicher Verletzungen illustrieren, die von den gewählten Waffen verursacht werden könnten. Ein weiterer Aspekt soll die Diskussion der Möglichkeiten und Limitationen solcher Experimente hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit auf eine historische Skelettserie sein.

2. Aspekte der Verletzungsanalyse

2.1 Ansprache und Kategorisierung von Traumata

2.1.1 Definition und Grundlagen

Unter einem Trauma wird üblicherweise eine Verletzung von lebendem Gewebe durch äussere Einflüsse verstanden. Jede harte Oberfläche kann – als mechanische Einwirkung – ein Trauma bewirken, ferner können chemische und thermische Einflüsse Verletzungen von lebendem Gewebe zur Folge haben. Obwohl diese Einwirkungen alle Gewebe betreffen können, sind in der Anthropologie vornehmlich die Verletzungen an Knochen von Interesse. ORTNER (2003) nennt vier allgemeine Arten, wie sich ein Trauma am Knochen äussern kann:

- o unvollständiger oder vollständiger Bruch eines Knochens (Fraktur)
- o abnormale Lageveränderung oder Dislokation von Gelenken
- o Unterbrechung der Blutzufuhr oder Innervation
- o Künstlich induzierte abnormale Form oder Kontur des Knochens

Traumata treten im Kontext von Unfällen und interpersoneller Gewalt, pathologischen Zuständen und kulturell bedingten kosmetischen und therapeutischen Eingriffen auf (ORTNER 2003).

In historischem Skelettmaterial ist demzufolge ein weites Spektrum verschiedener Traumata anzutreffen. Den weitaus grössten Anteil nehmen Frakturen ein, die meist auf ein Unfallgeschehen zurückgeführt werden können. Unter einer Fraktur wird eine Diskontinuität oder ein Spalt in knöchernem Gewebe mit oder ohne Verletzung des darüber liegenden Weichgewebes verstanden, welche durch die Elastizität des Knochens überstrapazierende, direkt oder indirekt einwirkende äussere Kräfte hervorgerufen wird (AUFDERHEIDE & RODRÍGUEZ-MARTÍN 1998). Daneben werden Verletzungen angetroffen, die beispielsweise bei kriegerischen Auseinandersetzungen oder Körperstrafen erlitten wurden, sowie Spuren von medizinischen Eingriffen im weitesten Sinn wie Amputationen oder Trepanationen. Nach der oben genannten Definition können auch diese durchaus als Frakturen bezeichnet werden, wenngleich dies nicht dem üblichen Sprachgebrauch entspricht.

2.1.2 Herangehensweisen

Die Literatur zur Entstehung, Morphologie, Analyse und Interpretation von Traumata ist umfangreich und umfasst neben medizinischen Standardwerken Beiträge aus rechtsmedizinischen, forensisch-anthropologischen und paläo- bzw. historisch-anthropologischen Kontexten. Die Schwerpunkte und Herangehensweisen sind entsprechend unterschiedlich.

In der historisch orientierten anthropologischen bzw. paläopathologischen Literatur erfolgt die Gruppierung von Traumata häufig weniger anhand von traumatologischen Grundlagen, sondern orientiert sich vielmehr an den Gegebenheiten des untersuchten Materials. Verletzungen werden meist nach der verursachenden Tätigkeit oder Waffe bzw. nach dem historischen Kontext (z.B. Verletzungen bei Exekutionen) und weniger nach der Art der verursachenden Gewalt gruppiert (z.B. AUFDERHEIDE & RODRÍGUEZ-MARTÍN 1998, HERRMANN *et al.* 1990). Trepanationen, Amputationen, Exostosen, Schmorlsche Impressionen, Osteochondrosis dissecans, Schwangerschaftstraumata, Harris-Linien, artifizielle Schädeldeformationen und ähnliche Erscheinungen werden gelegentlich ebenfalls den traumatischen Befunden zugeordnet (Tab. 1).

In der historisch und prähistorisch orientierten anthropologischen Literatur stehen prämortale Verletzungen, welche in der rechtsmedizinischen und forensisch-anthropologischen Literatur von sehr untergeordneter Bedeutung sind, anstelle von perimortalen Verletzungen im Vordergrund. Die rechtsmedizinische Literatur ist naturgemäss auf Weichteilverletzungen fokussiert und handelt Spuren am Knochen meist eher summarisch ab. Traumatomechanische Aspekte sowie formale systematische Einteilungskriterien stehen im Hinblick auf Knochenverletzungen im Vordergrund. Rechtsmedizinische Lehrbücher legen der Klassifikation die Art der einwirkenden Gewalt zugrunde, wobei der Begriff „Gewalt“ hierbei nicht unbedingt eine Fremdeinwirkung impliziert, sondern im Sinne einer „äusseren Einwirkung“ im allgemeineren Sinn zu verstehen ist. Grundsätzlich werden Verletzungen durch stumpfe und scharfe Gewalt sowie Schussverletzungen unterschieden. Gelegentlich werden diese ergänzt durch andere Kategorien wie Verletzungen durch stumpfkantige bzw. geformte oder halbscharfe Gewalt (HOCHMEISTER *et al.* 2007, REINHARDT & MATTERN 1999).

Frühe forensisch-anthropologische Beiträge schenken der Frage von Traumata an menschlichen Knochen kaum Beachtung (z.B. KROGMAN 1962, STEWART 1970). In jüngerer Zeit gewinnt das Thema in der forensischen Anthropologie an Bedeutung und nimmt in neueren Publikationen weit mehr Raum ein (z.B. RATHBUN & BUIKSTRA 1984, REICHS 1986, 1997a, BYERS 2005, SCHMITT *et al.* 2006, KIMMERLE & BARAYBAR

2008), wobei das Hauptaugenmerk perimortal entstandenen Traumata gilt, deren Analyse Rückschlüsse auf die Art und Ursache des Ablebens ermöglichen kann. Das forensisch-anthropologische Schrifttum orientiert sich bei der Einteilung von Traumata an der Art der Gewalteinwirkung.

Tab. 1: Überblick zur Gruppierungsweise von Traumata bei verschiedenen Autoren (v.a. Lehrbücher).

Autor	Gruppierung von Traumata
Rechtsmedizin	
MARESCH & SPANN 1987	Stumpfe und scharfe Gewalt, Schussverletzungen, Pfählungsverletzungen, Bissverletzungen
MADEA 2003	Stumpfe und scharfe Gewalt, Schussverletzungen
REINHARDT & MATTERN 1999	Stumpfe und scharfe Gewalt, stumpfkantige (geformte) Gewalt, Schussverletzungen, Knochenbrüche
FORSTER 1986	Stumpfe und scharfe Gewalt, Schussverletzungen
HOCHMEISTER <i>et al.</i> 2007	Stumpfe, halbscharfe und scharfe Gewalt, Schussverletzungen
PROKOP & GÖHLER 1976	Stumpfe und scharfe Gewalt, Schussverletzungen
Forensische Anthropologie	
BYERS 2005	Stumpfe und scharfe Gewalt, Schussverletzungen sowie „Verschiedenes“ (Strangulation, Traumata durch Explosionen, Sägen sowie chemische und thermische Traumata)
RODRÍGUEZ-MARTÍN 2006	Scharfe Gewalt, Schussverletzungen, Frakturen, Abrissfrakturen, Dislokation, Myositis ossificans traumatica und lokalisierte subperiostale Verdickung
KREUTZ & VERHOFF 2002	Stumpfe und scharfe Gewalt sowie zusätzlich „punktuelle Gewalt“, welche Schussverletzungen beinhaltet
Anthropologie/Paläopathologie	
ORTNER & PUTSCHAR 1981	Frakturen, Dislokationen, Trepanationen, Verletzungen durch Waffen, Skalpierung, Deformation (artifizielle Schädeldeformation, Anfeilen von Zähnen und andere Modifikationen), Traumata im Zusammenhang mit Schwangerschaft
ORTNER 2003	Fraktur (für jede unvollständige und vollständige Diskontinuität), Dislokation, posttraumatische Deformität, „Verschiedenes“
STEINBOCK 1976	Frakturen, Dislokationen (angeboren und traumatisch), <i>crushing injuries</i> , Verletzungen durch scharfe Objekte (Verletzungen durch Pfeile und Speere, Skalpierung, Trepanation, Sincipital T, Amputation), Harris-Linien
MERBS 1989	Frakturen (Depressions-/Kompressionsfrakturen, Stressfrakturen, Spondylolysis), Dislokationen, Verletzungen durch Waffen, Skalpierung, Läsionen durch chirurgische Eingriffe (Trepanation, Amputation und andere), perimortale Schnitte und Brüche, Zahntraumata
BOYLSTON 2000	Stumpfe, halbscharfe und scharfe Gewalt
HERRMANN <i>et al.</i> 1990	(Stumpfe, halbscharfe und scharfe Gewalt, Schussverletzungen). Grundsätzlich Unterteilung in Läsionen mit und ohne Wahrung der Kontinuität des Knochens. Ferner noch Trepanationen, Scheinverletzungen und nichttraumatische Frakturen
ROBERTS & MANCHESTER 1995	Frakturen (beinhaltet Verletzungen durch verschiedene Waffen sowie chirurgische Eingriffe und Skalpierung), Dislokationen, Osteochondritis dissecans
AUFDERHEIDE & RODRÍGUEZ-MARTÍN 1998	(Scharfe Gewalt, Schussverletzungen). Frakturen und Impressionsverletzungen des Schädels, Verletzungen durch Waffen (z.B. Enthauptung), Trepanation, Schädeldeformationen, Kauterisierung, Aderlass, Skalpieren, Kreuzigung, Weichteilverletzungen
BENNIKE 2008	Frakturen (inklusive Verletzungen durch Klingen und Enthauptung)
LOVELL 1997	Frakturen (beinhaltet Verletzungen durch verschiedene Waffen, chirurgische Eingriffe und Skalpierung sowie <i>crush fractures</i> durch das enge Bandagieren von Füßen und artifizielle Schädeldeformation), Dislokationen

Zur Ansprache und Kategorisierung von Verletzungen existiert also kein einheitliches System. Verletzungen können nach unterschiedlichsten Gesichtspunkten gruppiert werden, wobei die Gruppierung in der Rechtsmedizin und der forensisch-anthropologischen Literatur meist fundamental anders gehandhabt wird als in der historisch-anthropologisch bzw. paläopathologischen Literatur. Auch die Benennung von Verletzungen kann aufgrund von ganz unterschiedlichen Kriterien erfolgen, sodass dieselbe Verletzung unterschiedliche Bezeichnungen erhalten kann. Daraus kann nicht

nur eine gewisse Verwirrung resultieren, sondern auch die Nachvollziehbarkeit und Vergleichbarkeit erfahren Einschränkungen.

Bestimmte Gruppierungsweisen (z.B. „Skalpierung“) erscheinen grundsätzlich problematisch, da sie bereits eine Aussage über den verursachenden Vorgang oder gar dessen Intention beinhalten (LOVELL 1997) und alternative Interpretationsmöglichkeiten für ein bestimmtes Spurenbild ausser Acht lassen. Sehr unterschiedliche Tätigkeiten können jedoch sehr ähnliche Spuren am Knochen hinterlassen. Die weitgehende Beschränkung auf die Kategorie „Frakturen“ (z.B. BENNIKE 2008, LOVELL 1997, ORTNER 2003, ROBERTS & MANCHESTER 1995), unter die fast sämtliche Diskontinuitäten im Knochen eingeordnet werden, führt eher zu weiterer Verwirrung als zu mehr Klarheit, da sie zwar strikt der Definition des Begriffs „Fraktur“ Rechnung trägt, jedoch den Umstand missachtet, dass dieser Begriff üblicherweise für Knochenbrüche, die meist das Resultat einer Einwirkung durch stumpfe Gewalt darstellen, verwendet wird.

Von grösster Bedeutung ist daher in jedem Fall die umfassende Beschreibung jeder Verletzung (BYERS 2005, RODRÍGUEZ-MARTÍN 2006), welche eine Einteilung auch gemäss anderen Gruppierungskriterien ermöglichen kann. Sie sollte nicht nur das betroffene Skelettelement (Knochen, Seite) und die Lokalisation der Verletzung am Knochen, sondern auch Angaben zur Art der Fraktur (z.B. vollständig/unvollständig) oder der Morphologie der Verletzung (Form, Grösse, Vorhandensein radiärer/konzentrischer Frakturen usw.) und ihre Entstehungszeit auflisten. Ferner muss die Anzahl aller Verletzungen an einem Skelett genannt werden, wofür selbstverständlich das ganze Skelett zu untersuchen ist.

Nichts spricht dagegen, Traumata an historischem Skelettmaterial nach der in der Rechtsmedizin bzw. forensischen Anthropologie üblichen Vorgehensweise zu behandeln, auch wenn die festgestellten Traumata unterschiedlich sind. Mit der Untersuchung und Beschreibung auf der Basis traumatologischer Kriterien, welche der Klärung von Entstehungszeit und Entstehungsart einer Verletzung dienen, wird letztlich die grösste sachliche Klarheit erreicht, ohne dass etwas dagegen spräche, in einem nächsten Schritt andere Gruppierungen vorzunehmen. Grundsätzlich sind der Befund und seine Beschreibung von seiner Interpretation zu trennen (CUNHA 2006). Auch die Bestimmung von Entstehungszeit und -art beinhaltet bereits eine Interpretation des Befundes, wie auch die folgenden Schritte, in denen Aussagen zu möglichen Waffen oder anderen verursachenden Objekten, Verletzungshergängen und schliesslich eine Interpretation im Zusammenhang mit dem Fundkontext angestrebt werden (Abb. 1).

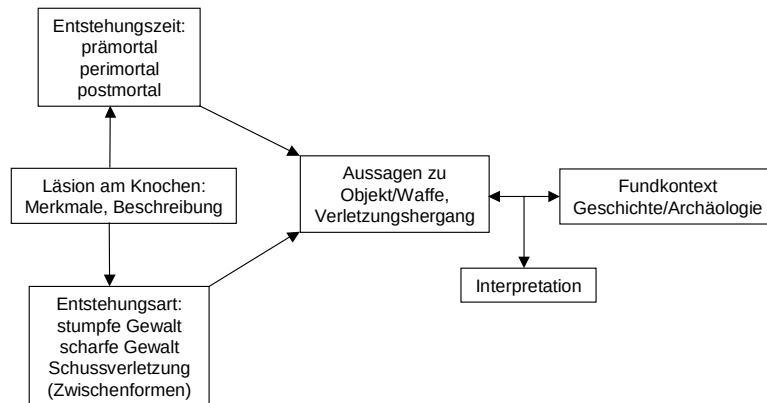


Abb. 1: Befund und Interpretation: Schematische Darstellung der Untersuchungs- und Interpretationsschritte.

2.2 Traumatologie als Grundlage der Verletzungsanalyse

2.2.1 Entstehungszeit

Beim Vorliegen einer möglichen Verletzungsspur gilt es, ihre Entstehungszeit in Relation zum Zeitpunkt des Todes einzugrenzen. In der forensischen Anthropologie hat es sich bewährt, prämortale, perimortale und postmortale Defekte zu unterscheiden. Eine prämortale Verletzung wird vor dem Todeseintritt erlitten, eine perimortale um den Zeitpunkt des Todeseintritts herum und eine postmortale danach.

Prämortale Verletzungen

Eine prämortale Verletzungsentstehung ist nur aufgrund von Heilungsspuren am Knochen sicher festzustellen (SAUER 1997). Weil der Heilungsprozess charakteristische Merkmale am Knochen zeigt, können solche Verletzungen im Normalfall von peri- und postmortalen unterschieden werden. Die biologischen Mechanismen der Frakturheilung sind gut bekannt (z.B. AUFDERHEIDE & RODRÍGUEZ-MARTÍN 1998, MITTLMEIER 2008, NERLICH 1998, ORTNER & PUTSCHAR 1981). Drei Stadien der Frakturheilung werden unterschieden (AUFDERHEIDE & RODRÍGUEZ-MARTÍN 1998):

Entzündliches Stadium: Dieses ist in zwei Substadien unterteilt, wovon das erste durch das Erscheinen eines Hämatoms direkt nach der Faktur gekennzeichnet ist. Das Hämatom koaguliert nach 6–8 Stunden. Anschliessend wird das Hämatom in einer zweiten Phase organisiert, wobei Granulationsgewebe zwischen einigen Stunden und

dem dritten Tag nach der Fraktur in Erscheinung tritt. Mit der Bildung von Granulationsgewebe beginnt eine intensive vaskuläre Proliferation, welche mit der Kallusbildung assoziiert ist (ORTNER 2003). Dieses Stadium hinterlässt an trockenen Knochen keine erkennbaren Spuren (RODRÍGUEZ-MARTÍN 2006).

Reparatives Stadium: Im „entzündlichen Stadium“ werden Zellen ausgeschüttet und differenzieren zu Fibroblasten, Chondrozyten und Osteoblasten, welche die Reparatur am externen Periost initialisieren. Um die dritte Woche ist ein vollständiger fibröser Kallus ausgebildet, der die Bruchenden überbrückt (AUFDERHEIDE & RODRÍGUEZ-MARTÍN 1998). Mikroskopisch sind die ersten Heilungsspuren frühestens eine Woche nach der Verletzung zu erkennen (SAUER 1997), wobei die Verletzungsränder eine glatte und gerundete Reaktion zeigen (RODRÍGUEZ-MARTÍN 2006). MANN & MURPHY (1990) wie auch NERLICH (1998) nennen zwei Wochen als minimales Intervall für die makroskopische Erkennung von Heilungsspuren. Die osteolytische Resorption von Knochen bzw. von Knochenfragmenten und die Neubildung von Geflechtknochen an den Knochenrändern einer Frakturzone sind die ersten Reaktionen der Knochenränder (NERLICH 1998). Das Vorhandensein solcher Spuren zeigt, dass ein Trauma kurze Zeit überlebt wurde. Die Kalzifizierung und damit Härtung des Kallus beginnt nach der dritten Woche. Dieser Prozess nimmt, in Abhängigkeit von Knochentyp, Gesundheit, Ernährungsstatus und anderen Faktoren, Monate in Anspruch (RODRÍGUEZ-MARTÍN 2006).

Remodelling: Das letzte Stadium ist zugleich das längste und dauert Monate bis Jahre. Ab der sechsten Woche ist der kalzifizierte Kallus zu erkennen, der nicht nur die gebrochenen Knochenenden bedeckt, sondern sich über die Frakturstelle hinaus erstreckt. Besonders in neugebildeter Form zeigt er eine unregelmässige Struktur und erhebt sich über die umgebende Knochenfläche (BYERS 2005). Das Remodelling des Geflechtknochens des Kallus zu lamellärem Knochengewebe dauert bei Kindern bis zu sechs Wochen, bei älteren Erwachsenen weit länger. MITTLMEIER (2008) gibt sechs bis 24 Monate als Zeitraum bis zum Abschluss des Remodelling an. Die Dauer hängt neben dem Alter von zahlreichen anderen Faktoren wie dem Frakturtyp, dem betroffenen Knochen sowie von der Ernährung und dem allgemeinen Gesundheitszustand ab (AUFDERHEIDE & RODRÍGUEZ-MARTÍN 1998, NERLICH 1998, ORTNER 2003). Ist das Remodelling einmal abgeschlossen, lässt sich nicht mehr feststellen, wie lange das Frakturgeschehen zurück liegt. Frakturlinien und Kanten verlieren ihre Schärfe und werden stumpf, so dass etwa Frakturlinien zu v-förmigen Furchen werden oder schliesslich ganz verschwinden (BYERS 2005). Bei Kindern können Frakturen so vollständig remodelliert werden, dass keine Spuren mehr erkennbar sind (ORTNER & PUTSCHAR 1981). Sind also Spuren einer beginnenden Heilung festzustellen, wurde die

Verletzung mindestens eine Woche vor dem Tod erlitten und dürfte mit dem Todeseintritt höchstens in indirektem Zusammenhang stehen.

Frakturkomplikationen aufgrund von ungenügender Behandlung und ungünstigen Lebensbedingungen sind in jüngerer Zeit laut RODRÍGUEZ-MARTÍN (2006) eine häufige Beobachtung bei Fällen von Menschenrechtsverletzungen. Bei historischen Skeletten sind sie ebenfalls nicht selten anzutreffen. Abhängig vom Ausmass der Fraktur und der begleitenden Weichteilverletzungen können verschiedene Störungen der Frakturheilung auftreten. Lokal an der Frakturstelle können folgende Komplikationen auftreten (AUFDERHEIDE & RODRÍGUEZ-MARTÍN 1998, NERLICH 1998, ORTNER 2003, RODRÍGUEZ-MARTÍN 2006):

Pseudoarthrose/Neoarthrose: Obwohl die Ursachen nicht vollständig geklärt sind, spielt eine ungenügende Ruhigstellung der Fraktur eine herausragende Rolle bei der unvollständigen Frakturheilung. Als Folge können die Bruchenden entweder, nur durch Knorpel verbunden, separiert bleiben, weil die fibrocartilaginäre Verbindung nicht genügend mineralisiert wird oder der Kallus nicht in das Remodellierungsstadium übergeht. Im zweiten Fall bildet sich ein vollständiges neues Gelenk mit synovialer Kapsel zwischen den Bruchenden. Mehr oder weniger schwerwiegende Einschränkungen der biomechanischen Funktion sind in beiden Fällen die Folge. ORTNER (2003) verweist auf die verwirrende Terminologie der unvollständigen Frakturheilung. Wenn eines der Bruchenden nicht mehr erhalten oder nicht beurteilbar ist, besteht Verwechslungsgefahr mit Amputationen.

Knochendeformität/Fehlstellung/Sekundäre Osteoarthritis: Eine Dislokation bezeichnet eine Lageveränderung, im engeren Sinn eine Verschiebung der Bruchenden gegeneinander bei Frakturen. Die Benennung bezieht sich auf die Lageveränderung des peripheren Fragments (PSCHYREMBEL 1994):

- o *Dislocatio ad axim:* Abknickung in vertikaler Achse
- o *Dislocatio ad latus:* Seitliche Verschiebung
- o *Dislocatio ad longitudinem:* Längsverschiebung mit Verkürzung (*cum contractione*)
- o *Dislocatio ad peripheriam:* Verdrehung der Fragmente um die Längsachse

Sind die Bruchenden nach der Fraktur verschoben, kann die Fehlstellung durch reaktive Muskelkontraktionen als Folge der Fraktur noch verstärkt werden. Wenn die Bruchenden wegen nicht erfolgter bzw. unvollständiger Korrektur der Fehlstellung oder wegen ungenügender Ruhigstellung in dieser Position verheilen, können direkt oder indirekt sekundäre degenerative Gelenkveränderungen auftreten. Sie sind eine Konsequenz veränderter biomechanischer Gegebenheiten, beispielsweise wenn ein Langknochen durch eine in Fehlstellung verheilte Fraktur stark verkürzt ist und das

Gelenk durch die resultierende Fortbewegungsweise unangemessen belastet wird. Sind die Gelenkflächen in die Fraktur einbezogen, insbesondere bei Trümmerfrakturen, kann es zu einer Ankylose und damit Immobilisierung des Gelenks kommen, wenn der Kallus die Gelenkanteile überbrückt. Eine Abgrenzung gegen Ankylosen infolge septischer Arthritis kann durch die Feststellung von Frakturlinien erfolgen. SCHULTZ (1967) stellte fest, dass Frakturen bei Gibbons häufig ohne Fehlstellung verheilen – folglich kann nicht für jede gut verheilte Fraktur eine gekonnte medizinische Intervention angenommen werden.

Verlust von Blutzufuhr/Innervation: Der traumatisch bedingte Verlust der Blutzufuhr im Epiphysenbereich eines wachsenden Knochens kann zu Wachstumsverzögerungen oder zum vorzeitigen Epiphysenverschluss und damit Wachstumsabschluss mit entsprechender Verkürzung des betroffenen Knochens führen. Ist nur einer der beiden Knochen von Unterarm oder Unterschenkel betroffen, können durch die einseitige Verkürzung ungewöhnliche Winkelstellungen von Händen und Füßen auftreten. Bei Frakturen im Bereich der Wirbelsäule kann die Innervation verschiedener Körperteile beeinträchtigt oder verloren werden. Die schwerwiegendste Folge nach vollständiger Durchtrennung des Rückenmarks ist eine Lähmung unterhalb des Frakturlevels. Bei Trümmerfrakturen können Knochenfragmente den Spinalkanal einengen, was ebenfalls Querschnittslähmungen zur Folge haben kann. Weitere Hinweise finden sich an den mutmasslich betroffenen Gliedern, welche infolge ihrer Immobilisierung eine Atrophie zeigen können.

Infektion: Vor allem bei offenen Frakturen, bei denen die Bruchenden von innen heraus durch die Haut treten, kann es bei fehlender chirurgischer und/oder antibiotischer Versorgung zur Infektion und Osteomyelitis kommen. Die Voraussetzungen für eine Infektion sind auch gegeben, wenn das schädigende Agens (z.B. eine Pfeilspitze) die Haut von aussen durchdrungen hat. Hierdurch können infektiöse Mikroorganismen an die Frakturstelle gelangen. Zwei infektiöse Zustände stellen eine ernste Bedrohung dar: Ein Gas-Gangrän, hervorgerufen durch anaerobe Bakterien (z.B. *Clostridium*) in nekrotischem Gewebe, oder aber die Besiedlung der Frakturstelle durch suppurative (eiterbildende) Mikroorganismen, welche in den Blutstrom übertreten und eine Sepsis bewirken können. Durch Verlust der Blutzufuhr kann als infektionsbedingte Komplikation an der Frakturstelle eine Nekrose auftreten. Wird abgestorbenes Knochengewebe an seinen Rändern durch osteoklastische Resorption isoliert, entsteht ein abgegrenztes Stück toten Knochens, welches als Sequester bezeichnet wird. Ist die Blutzufuhr zum Knochen selbst bei intaktem Periost unterbrochen, kann dieses eine neue Knochenschicht um das nekrotische Gewebe, ein Involucrum, bilden. Bei geschlossenen Frakturen treten Infektionen nur selten auf. Ist an einem Knochen eine

frakturbedingte Osteomyelitis ausgebildet, handelte es sich vermutlich um eine offene Fraktur.

Myositis ossificans traumatica: Bei einem Knochentrauma ist oft auch das benachbarte Muskelgewebe betroffen, welches an der Kallusbildung beteiligte Zellen beisteuert. Gewöhnlich reagiert das Muskelgewebe auf ein Trauma mit der Bildung eines Hämatoms, welches sich nach einiger Zeit wieder auflöst. Gelegentlich reagiert das Muskelgewebe jedoch mit der Bildung von Knochen im Muskelgewebe selbst. Diese überschüssend gebildeten Knochenstrukturen können vom Knochen getrennt sein oder ihm anhaften. Am häufigsten tritt Myositis ossificans traumatica in den Adduktoren und Abduktoren des Oberschenkels (vgl. Abb. 63) sowie im M. deltoideus und M. pectoralis und ihren Sehnen auf. Die knöchernen Auswüchse könnten mit Knochentumoren verwechselt werden. Für die Differentialdiagnose ist der Zusammenhang mit dem Ursprung von Sehnen oder Ligamenten von Bedeutung.

Postmortale Defekte

Ein postmortal entstandener Defekt ist definitionsgemäss nicht als Trauma zu bezeichnen, da er kein lebendes Gewebe betrifft. Solche Veränderungen können beispielsweise bei der Ausgrabung und Bergung von Knochen, durch Tieraktivität oder zahlreiche andere taphonomische Prozesse entstehen (GRUPE 2007, ROTHE & HENKE 2001, HENKE & ROTHE 1994, QUATREHOMME & İŞCAN 1997). Karnivoren sind in forensischen Fällen Hauptverursacher postmortaler Läsionen, die fälschlicherweise als Traumata interpretiert werden können. Sie verursachen Nagespuren (meist zahlreich in paralleler Anordnung), Zahnabdrücke in Form von Lochdefekten und Furchen oder Brüche, sofern die Knochen nicht ganz konsumiert werden (LOTAN 2000, SAUER 1997, SHIPMAN 1981, vgl. auch KÜCHELMANN 1997). Historische Skelette sind weitaus häufiger von Grabungsartefakten betroffen.

Bei postmortalen Defekten sind die Bruchkanten in der Regel heller gefärbt als die umgebende Knochenoberfläche und zeigen weniger fortgeschrittene Dekompositionszeichen (BUIKSTRA & UBELAKER 1994). Der Unterschied in der Färbung ist dann besonders ausgeprägt, wenn der Bruch lange Zeit nach der Grablegung entstand (RODRÍGUEZ-MARTÍN 2006). Weil der Knochen nach dem Tod seine Elastizität verliert, zeigen postmortale Brüche ein anderes Aussehen als perimortale. Eine anschauliche Analogie für das unterschiedliche Bruchverhalten ist das Brechen eines frischen bzw. trockenen Zweiges (SAUER 1997). Ein Knochen, der seine Elastizität eingebüsst hat, bricht wie ein trockener Zweig. So brechen trockene Langknochen oft in rechtem Winkel zur Längsrichtung und mit flachen Bruchflächen (BYERS 2005). Zwischen peri- und postmortalen Brüchen kann allerdings kaum unterschieden werden,

wenn der postmortale Defekt am noch „frischen“ Knochen entstanden ist. Nach dem Tod behält der Knochen vermutlich mindestens einige Wochen lang sein „frisches“ Bruchverhalten (MAPLES 1986), wobei der Elastizitätsverlust etwa durch Feuer und Hitze beschleunigt, durch Kälte und Feuchtigkeit verlangsamt wird (SAUER 1997). Die Elastizität geht nicht unmittelbar nach dem Tod verloren, sondern in einem von zahlreichen taphonomischen Grössen abhängigen graduellen Prozess (AUFDERHEIDE & RODRÍGUEZ-MARTÍN 1998). Das perimortale Intervall umfasst daher mindestens eine Woche vor dem Tod (frühestmögliche Heilungsspuren) und mindestens zwei Monate nach dem Tod, während derer die noch vorhandene Elastizität intravital wirkende Bruchmuster ermöglicht.

Perimortale Verletzungen

Perimortale Traumata zeigen weder die Charakteristika prämortaler Verletzungen noch postmortaler Defekte (Tab. 2). Perimortal entstandene Schnitt- und Bruchflächen sind den verschiedenen nach dem Tod wirkenden Einflüssen im gleichen Masse ausgesetzt wie die übrige Knochenoberfläche, so dass sie sich hinsichtlich Färbung und Dekomposition nicht wesentlich von dieser unterscheiden. BYERS (2005) listet fünf Charakteristika perimortal entstandener Traumata auf, die bei postmortalen Defekten in der Regel nicht zu beobachten sind:

- o Scharfe Kanten an der Begrenzung gebrochener Knochenflächen und Frakturlinien. Die Ränder der Brüche sind scharf und recht unregelmässig. Sie zeigen keine Verrundung oder Remodellierung (Heilungsspuren). Mit zunehmender Liegezeit kann sich die Scharfkantigkeit bis hin zu einer markanten Abrundung verringern.
- o Scharnierbrüche (*hinging*): Wegbiegung eines Knochenstücks von der Richtung der Einwirkung. Gewöhnlich zeigt sich eine Einwärtsbiegung und Zusammenhangstrennung an der entfernten „Scharnierseite“, wobei das Stück nicht abgetrennt ist.
- o Radiär von der Einwirkungsstelle abgehende oder konzentrisch um diese verlaufende Frakturlinien.
- o Die gebrochenen Enden sind gewinkelt und zeigen eine gezackte Oberfläche. Frische Knochen brechen selten rechtwinklig zu ihrer Längsachse und haben auch keine flachen Bruchoberflächen.
- o Gelegentlich treten Verfärbungen um die Bruchstelle auf, wo sich die Hämatomflüssigkeit befand.
- o Kleine Knochenfragmente, die dem Frakturrand bzw. den Verletzungsrändern anhaften, deuten darauf hin, dass die Läsion entstanden ist, als das Periost und andere Weichteile noch vorhanden waren (RODRÍGUEZ-MARTÍN 2006)

Tab. 2: Zusammenstellung der wichtigsten Merkmale zur Unterscheidung prä-, peri- und postmortalen Verletzungen.

prä mortal	peri mortal	post mortal
Porosität in der Umgebung der Verletzung, Periostitis	Bruchkanten gleich gefärbt wie umgebende Knochenoberfläche	Bruchkanten heller als umgebende Knochenoberfläche
Verrundung von Kanten	Charakteristische Merkmale perimortaler Brüche aufgrund der Elastizität des frischen Knochens	Weniger fortgeschrittene Dekompositionszeichen als umgebende Knochenoberfläche
Kallus		

2.2.2 Entstehungsart

Der zweite Aspekt einer traumatologischen Untersuchung betrifft die Entstehungsart einer Verletzung. Hierbei wird anhand der Verletzungsmorphologie versucht, die Art der einwirkenden Gewalt, den Verletzungsmechanismus sowie das verursachende Objekt einzugrenzen. Die folgende Zusammenstellung folgt der Kategorisierung, wie sie z.B. bei BYERS (2005) zur Anwendung kommt. Unterschieden werden Verletzungen durch stumpfe und scharfe Gewalt, Schussverletzungen sowie andere Verletzungsarten, die in keine dieser Kategorien passen. Das Hauptaugenmerk gilt den am Knochen entstehenden und makroskopisch zu erkennenden Spuren. Traumatomechanische und ballistische Aspekte werden nur gestreift.

Verletzungen durch stumpfe Gewalt

Verletzungen durch stumpfe Gewalt entstehen durch flächenhaften Kontakt des Körpers mit unterschiedlichen Oberflächen (REINHARDT & MATTERN 1999). Stumpfe Objekte sind etwa Hämmer, Steine, Brechstangen, Flaschen, Baseballschläger, Metallrohre, Zaunlatten, Stöcke, Stuhlbeine, Gummiknüppel, Sandsäcke, Fäuste, Füße, Hufe, der Boden, oder aber Maschinen- und Fahrzeugteile. Die Mechanismen der Verletzungsbeibringung sind Schlag oder Hieb, Sturz, Stoss und Quetschung. Aufgrund der zahlreichen möglichen Instrumente und Oberflächen, die eine solche Verletzung bewirken können, ist es schwierig bis unmöglich, anhand der Verletzung charakteristische Merkmale des verursachenden Instruments zu identifizieren (BYERS 2005).

Die Einteilung in scharfe und stumpfe Gewalt liesse sich ergänzen durch Einführung einer weiteren Gruppe, die der „halbscharfen“ Gewalt, zu der man in erster Linie Schädigungen durch kantige Gegenstände rechnen würde. Weil die Auswirkungen halbscharfer Gewalt auf den Gesamtorganismus weitgehend denen stumpfer Traumata entsprechen, lässt sich damit jedoch keine grössere sachliche Klarheit erzielen (FORSTER 1986).

BYERS (2005) liefert eine umfangreiche Darstellung des Einflusses verschiedener Parameter auf die resultierende Verletzungsmorphologie, auf die sich die folgende Zusammenfassung bezieht. Im Hinblick auf die Grösse (Länge, Breite) des verwendeten Instruments ist es in den allermeisten Fällen nur möglich, eine fokussierte von einer diffusen Einwirkung zu unterscheiden. Ist bei einer Verletzung der Einwirkungsort erkennbar, ohne dass sich die Form des Instruments abzeichnet, wird man sie als fokussiert bezeichnen. Eine diffuse Einwirkung, etwa bei einer Kollision mit der Windschutzscheibe eines Autos oder bei einem Sturz auf die Erde, hinterlässt kein erkennbares Einwirkungszentrum, sondern eher diffuse Schädelverletzungen ohne definierbare Achsen.

Kantige Objekte hinterlassen häufiger Verletzungen mit klar umschriebenen Umrissen und wenigen Frakturlinien, und sie können eher geformte Verletzungen hinterlassen als Objekte mit anderen Umrissformen. Selten kommen geformte Verletzungen vor, bei denen der genaue Abdruck des verwendeten Objekts sich deutlich im Gewebe abzeichnet (SPITZ 1980). An Weichgewebe sind sie öfter zu beobachten als an Knochen, und bei diesen treten sie bevorzugt am Schädel auf, wo grössere Flächen von Knochen nicht von umfangreichen Weichteilmassen geschützt sind.

Leichte Objekte verursachen bei gleicher Kraft generell kleinere Verletzungen mit weniger Frakturen als schwerere Objekte. Folglich verursacht ein schweres und mit grosser Kraft angewandtes Objekt mitunter desaströse Verletzungen mit grosser Ausdehnung, zahlreichen Frakturen, Zerquetschung und Fragmentierung.

Bei Verletzungen mit erkennbaren Achsen und starker Frakturierung ist es angemessen, von einem schweren Objekt auszugehen, während bei diffusen Frakturen eine Gewichtsschätzung spekulativ ist.

Direkte Verletzungen entstehen am Ort der Einwirkung durch ein Zusammenspiel von Druck-, Torsions-, Scher- und Zugbeanspruchungen. Indirekte Verletzungen befinden sich entfernt vom Ort der Gewalteinwirkung (REINHARDT & MATTERN 1999). Die Eigenschaften einer Verletzung hängen vom betroffenen Knochen ab, weil der Schädel anders auf eine stumpfe Gewalteinwirkung reagiert als etwa Langknochen oder Rippen. Ebenso reagieren dünne Knochen anders als dicke (BYERS 2005).

Tab. 3: Klassifikation der Schädelfrakturen nach REINHARDT & MATTERN (1999).

Nach Lokalisation	Nach Ausbreitungs- geometrie	Nach Vorhandensein und Umfang von Dislokationen	Nach Art der Gewalteinwirkung
Kalottenfrakturen	Längsfrakturen	Linearbrüche	Biegungs- und Berstungsbrüche
Basisfrakturen	Querfrakturen	Impressionsfrakturen	geformte Brüche
Gesichtsschädel- frakturen	Ringfrakturen	Lochbrüche	Brüche durch hydrodynamische
	Trümmerfrakturen	Scharnierbrüche	Sprengwirkung bei Kopfschüssen

Für die Einteilung von Verletzungen aufgrund von stumpfer Gewalt gibt es unterschiedliche Ansätze, wobei sich die meisten fast ausschliesslich auf Schädelverletzungen beziehen. Schädelfrakturen unterliegen Gesetzmässigkeiten, die in den Grundzügen in alle erwähnten Klassifikationssysteme Eingang gefunden haben. PROKOP & GÖHLER (1976) schlagen eine Einteilung nach geformten Brüchen (Impressionen), Übergangsformen zwischen geformten und ungeformten Brüchen (Terrassenbrüche) und ungeformten Brüchen (Berstungs- und Biegungsbrüche) vor. MADEA (2003) unterscheidet zwischen Berstungs- und Biegungsbrüchen sowie Impressionsfrakturen mit den Spezialfällen Loch- oder Terrassenbrüchen. REINHARDT & MATTERN (1999) listen als Klassifikationskriterien für Schädelfrakturen die Lokalisation, die Ausbreitungsgeometrie, das Vorhandensein und den Umfang von Dislokationen sowie die Art der Gewalteinwirkung auf (Tab. 3).

Um zu einer sinnvollen Terminologie verschiedener Zusammenhangstrennungen infolge stumpfer Gewalteinwirkung zu gelangen, schlagen KÖNIG & WAHL (2006) eine Unterscheidung nach Erzeugungsmechanismus, Quantität und äusserer Form vor (Tab. 4).

Tab. 4: Terminologie von Verletzungen durch stumpfe Gewalt nach KÖNIG & WAHL (2006).

Nach dem Erzeugungsmechanismus	Nach der Quantität	Nach der äusseren Form
Berstungsfrakturen Biegungsfrakturen Stauchungsfrakturen Torsionsfrakturen	Plastische Knochenverformung Fissuren Frakturen	Geformte Frakturen Ungeformte Frakturen Abflachungen und Eindellungen Depressionsfrakturen Impressionsfrakturen Lochbrüche Bruchsysteme (Globus-, Terrassen-, Trümmerfrakturen)

Schädel

Das Bruchverhalten des Hirnschädels unterliegt den physikalischen Gesetzen einer teilelastischen Hohlkugel (UNTERHARNSCHEIDT 1972). Nach dem Entstehungsmechanismus werden Berstungs- und Biegungsfrakturen unterschieden. Biegungsfrakturen sind direkte Frakturen, entstehen kreisförmig um die Einwirkungsstelle herum und kommen fast immer gemeinsam mit Berstungsbrüchen vor (Globusbruch). Sie setzen eine höhere Gewaltintensität als Berstungsbrüche voraus (MADEA 2003). Mögliche Ausprägungen reichen von einer bogenförmigen Fissur über einen kreisförmigen Bruch bis hin zu mehreren konzentrischen Brüchen mit gelegentlicher Andeutung von Terrassen (FISCHER 1970). Eine stumpfe Einwirkung führt zu einer Abplattung, und weil das Volumen gleich bleibt, kommt es durch Überdehnung des Knochens und aufgrund einer Überschreitung der Elastizitätsgrenze zu Berstungsbrüchen (Abb. 2).

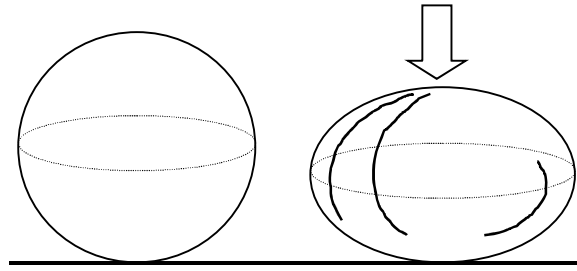


Abb. 2: Schematische Darstellung der Entstehung von Berstungsbrüchen (verändert nach HOCHMEISTER *et al.* 2007).

Diese sind damit als indirekte Frakturen anzusprechen und die Folge einer allgemeinen Schädelverformung (HOCHMEISTER *et al.* 2007, PROKOP & GÖHLER 1976). Sie folgen im Knochen grundsätzlich den Stellen mit dem geringsten Widerstand (BERRYMAN & SYMES 1997) und verlaufen in Richtung der Gewalt, oft in den Schädelnähten und auch bis in die Schädelbasis (FORSTER 1986).

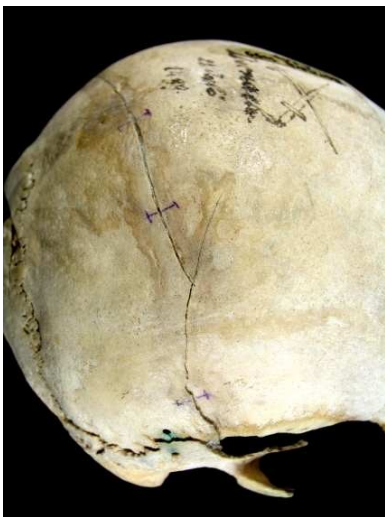


Abb. 3: Berstungsfrakturen, Puppesche Regel: die von oben kommende Fraktur endet an der von unten kommenden und muss daher später als diese entstanden sein (Dornach, Schädel A 269).

Bei Fraktursystemen entstehen Berstungsfrakturen, die strahlenförmig vom Ort der Gewalteinwirkung verlaufen. Nachfolgend entstehen Biegungsbrüche und damit schliesslich ein charakteristisches System von Berstungs- und Biegungsbrüchen, dessen Zentrum mit dem Ort der Gewalteinwirkung übereinstimmt (MARESCH & SPANN 1987). Schädelbasisbrüche sind meist als Berstungsbrüche anzusprechen. Querdruck verursacht Querbrüche, während Längsdruck Längsbrüche hervorruft (FORSTER 1986). Ausläufer ausgedehnter Basisfrakturen können die vorderen Schädelgruben und die Orbitae betreffen. Bei Schädelbasisbrüchen, namentlich bei Frakturen der vorderen Schädelgruben durch die Siebplatte, Querfrakturen durch den zentralen Teil des Keilbeins und Querfrakturen des Felsenbeins und damit der Eustachischen Röhre, entsteht oft eine Verbindung zwischen Schädelhöhle und Nasen-Rachenraum (FORSTER 1986). Bei sogenannten Scharnierbrüchen sind vordere und hintere Hälfte der Basis gegeneinander beweglich (FORSTER 1986).

Bei multiplen Verletzungen kann anhand der Frakturen auf deren Reihenfolge geschlossen werden (Puppesche Regel): Eine Fraktur endet jeweils an einer bereits bestehenden Fraktur (Abb. 3).

Wird der Schädel auf die Wirbelsäule gedrückt oder von dieser weggezogen, kann der seltene Fall einer Ringfraktur der Schädelbasis entstehen (MADEA 2003). Bei massiver Einwirkung gegen das Hinterhaupt und daraus resultierender Stauchung der Schädelbasis kann es zusätzlich zur Berstungsfraktur an der Einwirkungsstelle zu Impressionsfrakturen der Orbitadächer kommen (MADEA 2003).

Quantitativ werden Impressionen ohne Fraktur (plastische Knochenverformung), unvollständige Frakturen (Fissuren) und vollständige Frakturen (Abb. 4) unterschieden (FISCHER 1970, KÖNIG & WAHL 2006). Die ersten sind besonders bei Kindern zu beobachten, deren Schädeldach noch biegsam ist. Unvollständige Frakturen sind auf die Tabula externa oder die Tabula interna beschränkt und werden auch als Fissuren bezeichnet (z.B. bei KÖNIG & WAHL 2006). Vollständige Frakturen treten häufiger auf als unvollständige (FISCHER 1970).

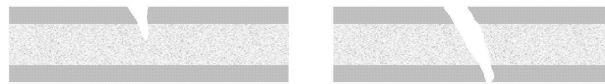


Abb. 4: Schematische Darstellung von Fissur (links) und Fraktur (rechts). Dunkelgrau: Compacta, hellgrau: Spongiosa.

Morphologisch können Frakturen – nach der ungefähren Quantität der Zusammenhangstrennung geordnet – in Abflachungen, Eindellungen, Depressionen, Impressionen, Lochbrüche (Abb. 5) sowie verschiedene Bruchsysteme eingeteilt werden (KÖNIG & WAHL 2006).

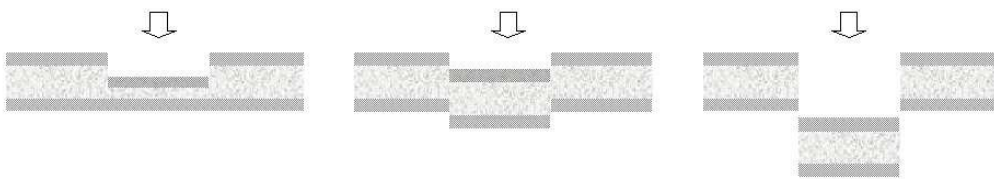


Abb. 5: Schematische Darstellung von Depressions-, Impressions- und Lochfraktur (von links nach rechts). Dunkelgrau: Compacta, hellgrau: Spongiosa.

Abflachungen und Eindellungen sind nach KÖNIG & WAHL (2006) flächenhafte, irreversible, plastische Knochenverformungen ohne Zusammenhangstrennung, welche meist die Tabula externa betreffen. Ist diese Formveränderung von auf die Tabula externa beschränkten Fissuren begrenzt, wird von einer Depressionsfraktur gesprochen. Sind die Frakturen vollständig und greifen auch auf die Tabula interna über, liegt eine Impressionsfraktur vor, bei der Knochenstücke gehirnwärts verlagert sind (FISCHER 1970). In englischsprachigen Publikationen werden solche Impressionsfrakturen häufig als *depressed/depression fractures* bezeichnet (z.B. ORTNER 2003), wobei keine

Differenzierung zwischen unvollständigen und vollständigen Frakturen erfolgt. Ein Lochbruch entsteht an der Stelle der Gewalteinwirkung, wenn ein Gegenstand von max. 16–20 cm² mit der nötigen Wucht das Schädeldach trifft (FORSTER 1986). Hierbei wird ein Knochenstück aus dem Schädel herausgeschlagen oder nach innen gedrückt (FISCHER 1970). Die Umrisse des Defekts können die Form der Berührungsfläche mit dem Gegenstand wiedergeben. Geformte Verletzungen sind gekennzeichnet durch eine charakteristische Form der Verletzung (Wundmarke, Werkzeugspur), welche oft nur einen partiellen oder deformierten Abdruck des Werkzeugs zeigt, z.B. Winkelstrukturen eines Hammers. Die Wundmarke wird dann als einseitig geformt bzw. halbgeformt bezeichnet. In der Regel ist der Defekt an der Tabula interna mehr ausgebrochen, so dass die Tabula externa die Form des Werkzeugs besser wiedergibt (MARESCH & SPANN 1987). REINHARDT & MATTERN (1999) führen solche Verletzungen auf eine Sonderform der stumpfen Gewalt, die sogenannte „stumpfkantige (geformte) Gewalt“, zurück. Nicht nur Lochbrüche, sondern auch Impressionsfrakturen und andere Läsionen können geformt sein.

Wenn nur die Kante eines grösseren Werkzeugs auftrifft, können Treppen- oder Terrassenbrüche entstehen, wobei die Stufenbildung die Schlagrichtung anzeigen kann (FORSTER 1986). Es kann vorkommen, dass ein Stück fensterartig herausgeschlagen und in die Tiefe gedrückt wird, während ringsum ein Terrassenbruch in Form eines Rahmenbruchs entsteht (MARESCH & SPANN 1987). Trümmerbrüche (Scherbenbrüche) entstehen durch Zusammenpressen oder Aufplatzen (z.B. beim Überrolltwerden durch ein Fahrzeug) oder durch Berstung bei äusserst heftigem Aufprall oder auch infolge mehrfacher stumpfer Hiebverletzungen, wobei häufig keine regelhaften Bruchsysteme mehr erkennbar sind (MARESCH & SPANN 1987).

Grundsätzlich deuten Verletzungen oberhalb der „Hutkrempeinlinie“, also im oberen Bereich von Os frontale, Os parietale und Os occipitale eher auf eine von oben kommende Gewalteinwirkung hin (Schlag mit Gegenstand auf den Kopf). Bei einem Sturz auf ebene Erde oder beim Anstossen sind eher prominente Kopfpartien wie die Nasen-Stirnregion betroffen (MADEA 2003). Ein ungebremster und reaktionsloser Sturz aus aufrechter Haltung auf eine harte Unterlage kann eine lineare occipitale Biegungsfraktur des Schädels erzeugen. Ausgedehnte Berstungsfraktursysteme im Os occipitale deuten auf energiereichere Belastungen, wie einen Sturz aus der Höhe, hin (REINHARDT & MATTERN 1999).

Die Gesichtsschädelfrakturen im Bereich der Maxilla werden klassischerweise nach Le Fort eingeteilt. Oft können Frakturen keiner dieser Klassen zugeordnet werden. So kommen verschiedene LeFort-Frakturen häufig kombiniert vor, und eine sehr starke

Gewalteinwirkung kann zu derart ausgedehnter Zertrümmerung führen, dass jegliche Klassifikation ausgeschlossen ist (BYERS 2005).

- LeFort I: Aussprengung des Kieferfortsatzes des Oberkiefers
LeFort II: Aussprengung des Kieferfortsatzes und des Nasenbeins
LeFort III: Bruchlinie liegt höher als bei Le Fort II und verläuft auch durch den Boden der Orbitae und die Jochbögen.

Alle Strukturen des Unterkiefers können Frakturen aufweisen, doch sind sie im Bereich des Unterkieferkörpers am häufigsten (BERRYMAN & SYMES 1997). Wird genug Energie appliziert, überträgt sie sich durch die Kondylen auf das Os temporale, welches dadurch ebenfalls Frakturen erleiden kann. Bei stumpfer Gewalteinwirkung gegen Os zygomaticum und Arcus zygomaticus geben zunächst die Suturen nach. Die Jochbögen zeigen bei direkter Gewalteinwirkung meist Frakturen vor, hinter und an der Einwirkungsstelle (BERRYMAN & SYMES 1997).

Postcraniales Skelett

Gwalteinwirkung gegen die Extremitäten äussert sich in verschiedenen Frakturen infolge Kompression und Biegung (MADEA 2003). Frakturen im Bereich des postcranialen Skeletts entstehen meist als Folge stumpfer Gewalt, weshalb sie in diesem Unterkapitel zur Sprache kommen, aber auch durch scharfe Gewalt oder Schusswirkung. Die Analyse von Bruchform und Bruchverteilungsmuster liefert wichtige Hinweise für die Rekonstruktion des Geschehensablaufs (REINHARDT & MATTERN 1999), wobei bei historischem Skelettmaterial prämortale, also verheilte Frakturen ungleich häufiger vorkommen als perimortale.

Einteilung von Frakturen

Einteilung nach der Ursache (nach PSCHYREMBEL 1994, SCHLOSSER & KUNER 1980):

- o Direkte Gewalteinwirkung (Schlag oder Stoss), wobei es am Ort der Einwirkung zu einer Fraktur kommt.
- o Indirekte frakturferne Gewalteinwirkung (Hebelwirkung).
- o Unvollständige Kontinuitätstrennung des Knochens durch wiederholte Mikrotraumata bei ungewohnter Überbeanspruchung und gleichzeitigen Reparationsvorgängen, lokalisiert an der Stelle der maximalen mechanischen Gewebelastung (Ermüdungsfraktur, schleichende Fraktur). Röntgenologisch sind Fissur- bzw. Frakturspalten oft erst erkennbar, wenn es infolge von Umbauvorgängen zu Aufhellungslinien bzw. lokalisierter Kallusbildung kommt (z.B. Marschfraktur, Schipperkrankheit, Hustenfraktur). Als Ermüdungsfraktur

im Bereich der Wirbelsäule werden auch Spondylolysen bezeichnet (MERBS 1989).

- o Fraktur ohne die Einwirkung eines adäquaten Traumas bei bereits geschädigtem Knochengewebe mit erhöhter Brüchigkeit (pathologische Fraktur, Spontanfraktur). Vorkommen bei verschiedenen Krankheiten möglich, z.B. bei Osteoporose, Osteomyelitis, Knochenzysten, Knochentumoren und Enchondromen, bei denen der Knochen derart geschwächt werden kann, dass er selbst bei Ausübung seiner normalen Funktion spontan bricht.

Klinische Einteilung (PSCHYREMBEL 1994):

- o Geschlossene Fraktur/einfache Fraktur ohne Verletzung von Haut oder Weichteilen.
- o Offene Fraktur mit Verletzung der Haut (Knochen durchdringen die Haut von innen nach aussen) und teilweise ausgeprägter Verletzung der Weichteile mit unterschiedlichen Schweregraden:

Grad 1: Die Haut wird von innen nach aussen von einem Knochenfragment durchspießt; Grad 2: Die Haut wird von aussen nach innen mit grösserer Hautwunde zerrissen, ohne dass es zu wesentlichen Schädigungen der Weichteile kommt; Grad 3: Eine grossflächige Zerstörung der Haut geht einher mit der Schädigung von Muskeln, Sehnen, Nerven oder Blutgefässen.

Die klinische Einteilung ist bei der Untersuchung von Frakturen an Skelettmaterial von geringem Nutzen, da der Schweregrad von ursprünglich vorhandenen Weichteilverletzungen nur spekulativ abgeschätzt werden kann.

Einteilung nach der Vollständigkeit (PSCHYREMBEL 1994, Tab. 5):

Unvollständige Frakturen bezeichnen eine einseitige oder teilweise Kontinuitätsunterbrechung der Knochenstruktur, wobei die Bruchenden nicht getrennt werden, während die Kontinuitätsunterbrechungen bei vollständigen Frakturen (Abb. 6) durch den gesamten Knochen gehen und eine Separierung der Bruchenden zur Folge haben.

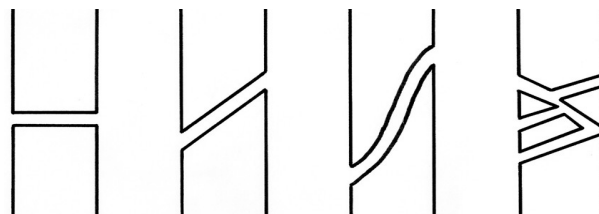


Abb. 6: Schematische Darstellung der wichtigsten vollständigen Frakturformen: Quer-, Schräg-, Spiral- und Trümmerfraktur von links nach rechts (verändert nach ROBERTS & MANCHESTER 1995 und SCHLOSSER & KUNER 1980).

Tab. 5: Die wichtigsten unvollständigen und vollständigen Frakturformen (nach BYERS 2005, GLENCROSS & STUART-MACADAM 2000, MADEA 2003, MATTI 1931, PSCHYREMBEL 1994, ROBERTS & MANCHESTER 1995).

Unvollständige Frakturen (Infraktionen)	
Fissur	Eine Fissur (Haarriss oder Knochenstufe) bezeichnet eine unvollständige Fraktur ohne Separation der Bruchenden, da die Fraktur nicht alle Knochenschichten betrifft, und ohne wirkliche Verlagerung von Fragmenten.
Grünholzfraktur	Die Grünholzfraktur bei Kindern ist eine unvollständige, transversal verlaufende Fraktur der Langknochen, welche in einer abnormalen Biegung des Knochens resultiert.
Bogenfraktur, plastische Deformierung	Dies bezeichnet eine Infraktion durch Kompression entlang der Längsachse des Knochens (am häufigsten bei kindlichen Unterarmknochen). Der Knochen biegt sich in einem unnatürlichen Ausmass, und mikroskopisch sind quer zur Längsachse winzige serielle Frakturen erkennbar.
Toddlers Fraktur	Dies ist eine Spiralfraktur, deren Enden verbunden bleiben. Anzutreffen ist sie vor allem bei Femora und Tibiae von Kleinkindern.
Vertikale Fraktur	Vertikale Frakturen spalten den Knochen in Längsrichtung und verlaufen damit in Richtung der Längsachse des Knochens.
Vollständige Frakturen	
Abscherfraktur, Schubfraktur	Eine Abscherfraktur ist ein glatter Querbruch durch direkte Gewalteinwirkung mit hoher kinetischer Energie z.B. des medialen Schenkelhalses oder des Calcaneus.
Abrissfraktur	Bei Abrissfrakturen werden Knochenstücke durch Muskelzug von der Insertionsstelle abgerissen. Zugkräfte von Sehnen und Bändern auf den Knochen verursachen senkrecht zur einwirkenden Kraft verlaufende Frakturlinien, z.B. an der Patella oder dem Tuber calcanei.
Biegungsfraktur	Fraktur durch indirekte oder direkte Gewalteinwirkung auf einen langen Röhrenknochen, die das Biegemoment des Knochens überschreitet. Hierbei wird ein Biegeungskeil ausgespart, z.B. Messerer-Fraktur (s. hierzu auch CARLICI <i>et al.</i> 2008).
Torsionsfraktur, Rotationsfraktur, Spiralfraktur	Indirekte, gegensinnige rotatorische Gewalteinwirkung (Torsion des Knochens) führt bei langen Röhrenknochen zu einem spiraligen Frakturverlauf um die Längsachse des Knochens herum, der einer Schrägfraktur ähnelt.
Kompressionsfraktur, Stauchungsfraktur	Vor allem bei spongiösen Knochen wie Wirbelkörpern, Calcaneus oder Kniegelenk tritt diese Frakturform durch axiale Gewalteinwirkung auf. Dieser Frakturtyp wird besonders bei Brust- und Lendenwirbeln beobachtet, bei denen es durch eine vertikale Gewalteinwirkung (z.B. bei Stürzen) zur Zusammendrückung des Wirbelkörpers kommt.
Komminutivfraktur, Trümmerfraktur	Durch breitflächige und schwere Gewalteinwirkung entstehen diese Frakturen, die sich durch das Vorhandensein von mindestens zwei (bei manchen Autoren mindestens sechs) Fragmenten auszeichnen.
Etagenfraktur, Stückfraktur	Eine breitflächig einwirkende Kraft kann zu einer Fraktur führen, bei der zwischen den Hauptfragmenten ein intakter Knochenzylinder liegt.
Transversale Fraktur	Transversale Frakturen durchqueren die Diaphyse rechtwinklig zur Längsachse des Knochens
Schrägfraktur	Schrägfrakturen durchqueren die Diaphyse in einem Winkel von etwa 45° und treten selten auf. Sie können mit Spiralfrakturen verwechselt werden.
Epiphysenfraktur	Epiphysenfrakturen, welche vor allem bei nichterwachsenen Individuen auftreten, trennen die Epiphyse von der Metaphyse oder teilen letztere.

Ein umfassendes System zur Klassifikation und Benennung von Frakturtypen aller Langknochen ist GALLOWAY (1999) bzw. MÜLLER *et al.* (1990) zu entnehmen. LOVELL (1997) listet in historischem Material vorkommende Frakturen nach Skelettelementen auf.

Verletzungen durch scharfe Gewalt

Spitze, scharfe und scharfkantige Gegenstände verursachen Verletzungen, die sich meist deutlich von denen durch stumpfe Gewalteinwirkung unterscheiden (FORSTER 1986). Verursachende Instrumente sind z.B. Messer, Säbel, Schwerter, Macheten, Dolche, Stilette, Bajonette, Spiesse, Nadeln, Scherben, Blechkanten, Eispickel, Scheren, Gabeln, Schraubenzieher sowie Beile, Äxte und Hacken (letztere werden auch als halbscharf bezeichnet). Wenn genug Kompressionskraft durch ein scharfes Objekt auf den Knochen wirkt, ist das primäre Resultat eine Wunde an der Stelle der Einwirkung. Bei Verletzungen durch scharfe Gewalt wird grundsätzlich zwischen Schnitt-, Stich- und Hiebverletzungen unterschieden.

Schnittverletzungen entstehen durch schneidende Werkzeuge, wenn die Klinge unter ausreichendem Druck in Längsrichtung und tangential zur Körperoberfläche gezogen wird. Das Resultat sind relativ lange und verhältnismässig seichte Wunden. Die Schnittspuren sind glattwandig, die Ränder scharf. Sie laufen an den Enden spitzwinklig zu und der Querschnitt ist v-förmig (MARESCHE & SPANN 1987). Ihre Form ist meist linear oder spindelförmig, und die Tiefe ist geringer als die Länge (RODRÍGUEZ-MARTÍN 2006). Ihre Tiefe nimmt meist in Richtung der Schnittführung zu. Bei unregelmässigen Klingen kann es zu einseitigen Ausbrechungen am Schnittrand kommen (HERRMANN *et al.* 1990). Ein starkes Indiz für Fremdeinwirkung sind Abwehrverletzungen an der Handinnenseite, welche sich als bis auf das Handskelett reichende Schnitte darstellen (REINHARDT & MATTERN 1999). Nach Entfernung der Klinge können solche Verletzungen in frischem Knochen durch dessen Elastizität teilweise wieder verschlossen werden, so dass die Dimensionen der Verletzung geringer sind als jene der Klinge (MAPLES 1986).

Wenn schmale, spitze und dünne Gegenstände in Längsrichtung eingestossen werden, entstehen Stichverletzungen (auch als penetrierende Verletzungen bezeichnet). Bei Stichverletzungen werden die Einstichwunde, der Stichkanal und die Ausstichöffnung (sofern vorhanden) unterschieden (FORSTER 1986). Die Wunden sind im Verhältnis zur Tiefe schmal, die Ränder und Wände glatt und scharf umschrieben, ausser wenn das Werkzeug Scharten oder Wellenschliff aufweist. Bei Stichverletzungen an Schädelknochen entsteht durch Keilwirkung häufig ein von den Wundwinkeln ausgehender feiner Bruch. An platten Knochen (Schädeldach, Brustbein, Becken usw.)

gibt der Stichkanal recht genau den Querschnitt des Werkzeugs wieder, allerdings kommt es häufig zu Ausbrüchen (MARESCH & SPANN 1987).

Gegenstände mit einer stumpfen Spitze können ebenfalls Stichverletzungen verursachen (RODRÍGUEZ-MARTÍN 2006). Die durch das Eindringen länglicher, stumpfer Gegenstände entstehenden perforierenden Verletzungen werden auch als Pfählungsverletzungen bezeichnet, wobei eine entsprechende Hinrichtungsart ebenfalls als Pfählung bezeichnet wird (vgl. HENKE 1981). Je nach der Beschaffenheit des Gegenstands treten alle Übergangsformen bis zur reinen Stichwunde auf (REINHARDT & MATTERN 1999).

Hiebverletzungen entstehen infolge dynamischer Schlageinwirkung durch schwere und wuchtige klingenbesetzte Werkzeuge oder Waffen (REINHARDT & MATTERN 1999). Diese haben neben ihrer scharfen auch eine mehr oder weniger starke zertrümmernde Wirkung, weshalb sie im Übergangsbereich zur stumpfen Gewalt stehen und gelegentlich als „halbscharf“ bezeichnet werden (FORSTER 1986). 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. Bei schräger Hiebrichtung entstehen am Knochen Wunden mit lappenförmiger Abhebung der einen Wundhälfte (GELDHÄUSER *et al.* 1996, HOCHMEISTER *et al.* 2007). Die Wundflächen sind relativ glatt und durchdringen alle Knochenschichten in einer Ebene. Die Spongiosa ist meist glatt durchtrennt, während die Compacta wegen Absplitterungen infolge der Keilwirkung gezackt sein kann. Am Knochen können Einkerbungen, Spaltungen sowie Impressionsfrakturen oder Biegungsbrüche auftreten (MADEA 2003). Wenn auch die stumpfe Seite des Werkzeugs benutzt wird, finden sich alle möglichen Übergangsformen zwischen stumpfer und scharfer Gewalteinwirkung. Hiebverletzungen werden fast ausschliesslich durch fremde Hand beigebracht (MADEA 2003). Laut FORSTER (1986) sind Hiebverletzungen jedoch weit seltener Gegenstand ärztlicher Begutachtung als Schnitt- oder Stichwunden (was für historisches Skelettmaterial nicht gilt), und betreffen überwiegend das Schädeldach.

Tab. 6: Charakteristika von verschiedenen Verletzungen durch scharfe Gewalt, die Hinweise auf das verursachende Instrument geben können (zusammengestellt nach BYERS 2005 und REICHS 1997b)

Merkmal	Schnitt	Stich	Hieb
Querschnitt	v-förmig	v-förmig	v-förmig
Striationen	horizontal	vertikal	vertikal
Frakturlinien	eher nicht	möglich	möglich
Scharnierfrakturen	eher nicht	möglich	möglich
Substanzverlust	gering	gering	beträchtlich

Verschiedene Verletzungsmerkmale erlauben Rückschlüsse auf die Art und Intensität der Gewalteinwirkung (Tab 6). An den Wänden der primären Verletzung können Striationen (Schartenspuren) auftreten. Diese Linien verlaufen in Richtung der einwirkenden Kraft und stammen von Unregelmässigkeiten des Instruments, die sich im Knochen abzeichnen (Abb. 12). Sie können bei stumpfen oder gezähnten Klingen sehr ausgeprägt sein (BYERS 2005). Schartenspuren können zum Identitätsnachweis eines Werkzeugs dienen (vgl. HOUCK 1997). Frakturlinien treten bei Verletzungen durch scharfe Gewalt bei ausreichend grosser Krafteinwirkung auf, wobei sie denselben Gesetzen folgen wie bei Verletzungen durch stumpfe Gewalt und Schussverletzungen. Sie gehen von der Einwirkungsstelle weg und enden an bereits bestehenden Frakturen oder an Suturen. Konzentrische Frakturen sind bei Verletzungen durch scharfe Gewalt jedoch nicht zu erwarten (BYERS 2005). Auch Scharnierfrakturen können die Folge scharfer Gewalteinwirkung sein, wobei sich bei frischem Knochen ein Knochensplitter von der primären Verletzung wegbiegen kann. Die Splitter können bei Verletzungen durch schwere Instrumente gross sein oder bei Stichverletzungen klein (BYERS 2005). Weil der frische Knochen plastisch ist, kann auf die Kompression eine Expansion des Gewebes folgen, wobei der Knochen in seine Ausgangslage zurückgeht (MAPLES 1986). Infolgedessen kann die Knochenwunde kleiner sein als die schneidenden Teile des verursachenden Instruments (BYERS 2005).

Schussverletzungen

Schussverletzungen entstehen durch stumpfe Körper (Projektile, Geschosse), die mit grosser Geschwindigkeit eindringen (MARESCH & SPANN 1987). Schussverletzungen stellen daher eine Sonderform des stumpfen Traumas dar, doch weil Projektile so charakteristische Verletzungsspuren verursachen, sollten sie als eigene Kategorie behandelt werden (BYERS 2005, zur Abgrenzung s. BERRYMAN & HAUN 1996). Schussverletzungen werden durch Feuerwaffen sowie Splitter von Granaten und durch andere Explosionsquellen erzeugt (MARESCH & SPANN 1987). Charakteristische Schussverletzungen können auch durch Pfeile, Speere oder andere fliegende Objekte verursacht werden, die den Knochen mit der nötigen Geschwindigkeit treffen (BYERS 2005). Den unmittelbarsten Einfluss auf die Auswirkungen am Knochen haben das Geschosskaliber und die Auftreffgeschwindigkeit, ferner die Projektilkonstruktion (Form, Ummantelung etc.). Von besonderer Bedeutung im Hinblick auf das Ausmass von Verletzungen ist die Geschossgeschwindigkeit. Die kinetische Energie steht in linearer Beziehung zur Masse, ist aber eine Funktion der Geschwindigkeit im Quadrat. Doppeltes Gewicht bedeutet doppelte kinetische Energie, doppelte Geschwindigkeit hingegen bedeutet vierfache kinetische Energie (MORSE *et al.* 1983). Für eine umfassende Darstellung komplexer wundballistischer Sachverhalte und die

physikalischen Grundlagen sei auf die Fachliteratur verwiesen (SELLIER & KNEUBUEHL 2001, KNEUBUEHL 2004a, KNEUBUEHL *et al.* 2008).

Es werden Steck-, Durch-, Streif- und Prellschüsse unterschieden, ferner Gellerschuss (vor dem Eintritt abgelenktes Projektil), Winkelschuss (Projektil wird von Strukturen innerhalb des Körpers abgelenkt) und Krönlein-Schuss, bei dem der Schädel bei sehr schnellen Geschossen durch hydrodynamische Wirkung aufplatzt und es zu einer vollständigen Enthirnung kommt (REINHARDT & MATTERN 1999). An Schussverletzungen unterscheidet man Einschuss, Schusskanal und Ausschuss (Ausnahme: Steckschuss, bei dem das Projektil im Körper verbleibt). Der Schusskanal hat die Form eines Trichters, dessen Durchmesser sich in Schussrichtung erweitert (BERRYMAN & SYMES 1997). Die Erweiterung ist in jeder durchschossenen Gewebeschicht zu verfolgen, wobei der Effekt bei platten Knochen ausgeprägter und damit besser zu erkennen ist. An sehr dünnen Knochen ist das Phänomen weniger ausgeprägt. Anhand der Trichterung lässt sich also die Schussrichtung ermitteln.



Abb. 7: Einschuss mit radiären und konzentrischen Frakturen (19. Jahrhundert, vgl. KOCHER 1895).



Abb. 8: Einschuss, Ansicht der trichterförmigen Aussprengung endocranial (Zürich 1799 n. Chr.).



Abb. 9: Ausschuss (zu Einschuss in Abb. 7) mit unregelmässiger Form (19. Jahrhundert, vgl. KOCHER 1895).

In platten Knochen zeigen Einschussöffnungen (Abb. 7) das Aussehen rundlicher bis ovaler, scharf umschriebener und ausgestanzt wirkender Lochfrakturen (QUATREHOMME & İŞCAN 1998a, b, 1999). Ihr Durchmesser entspricht annähernd dem des Projektils (MADEA 2003). Grössere Kaliber verursachen durchschnittlich grössere Defekte, doch gibt es zu dieser Regel Ausnahmen und insbesondere beachtliche Überschneidungen zwischen Defektgrössen verschiedener Kaliber (BERRYMAN *et al.* 1995, ROSS 1996). Auch schlüssellochförmige oder unregelmässige Defekte können je nach Auftreffwinkel vorkommen. Runde Schusslücken treten häufiger bei senkrechtem Geschosseintritt und bei Einschüssen auf. Hierbei ist die runde Form vornehmlich an der Tabula externa zu erkennen (BYERS 2005).

Keyhole-Defekte entstehen gelegentlich bei Ausschussöffnungen, doch in der Regel treten sie auf, wenn der Winkel zwischen Geschossachse und Zieloberfläche mit

geringer Penetration extrem ist (DIXON 1982). Es handelt sich gewissermassen um Ein- und Ausschuss in einem: Neben dem annähernd runden Einschuss mit regulärer Erweiterung nach innen gibt es eine etwa dreieckige „Ausschussöffnung“ mit Erweiterung nach aussen. *Keyhole*-Defekte treten bevorzugt am Hirnschädel auf und können von jedem Geschosstyp herrühren. Unregelmässige Defekte treten in einer Vielzahl von Formen auf (gezackt-rund, asymmetrisch-sternförmig, unregelmässig-viereckig). Typischerweise sind unregelmässige Formen eher bei Ausschüssen anzutreffen (HUELKE & DARLING 1964).

Am Schädel ist aufgrund der trichterförmigen Erweiterung des Schusskanals der Einschuss an der Tabula interna kraterförmig ausgesprengt (Abb. 8), der Ausschuss an der Tabula externa. Wenn das Projektil den Knochen durchdringt, deformiert es sich mehr oder weniger stark. Aus diesem Grund ist der Ausschuss (Abb. 9) meist grösser als der Einschuss und fast immer unregelmässig geformt (QUATREHOMME & İŞCAN 1997, 1998a, b, 1999). Besonders von Einschüssen gehen häufig radiäre Frakturen aus (vgl. Abb. 7), deren Ursprung am Auftreffpunkt liegt, von dem sie in alle Richtungen abgehen. Sie folgen den Strukturen mit dem geringsten Widerstand, den schwächsten Knochenstellen und enden, wenn sie auf ein Foramen oder eine bereits bestehende andere Frakturlinie treffen, wo sich ihre Kraft zerstreut. Die Frakturen können auch an Suturen enden oder sich in diesen fortsetzen (RHINE & CURRAN 1990). Konzentrische Frakturen können ebenfalls auftreten und bilden einen oder mehrere Ringe oder Teilringe in unterschiedlichen Abständen um den Auftreffpunkt herum. Sie kommen nur zusammen mit radiären Frakturen vor (SMITH *et al.* 1987). Um die Einschussöffnung herum kann eine sogenannte Randabsprengung zu erkennen sein. Dies ist eine etwa 2–3 mm breite, ringförmige und oberflächliche Knochenabsprengung. Sie zeigt jedoch niemals eine Trichterung durch alle Knochenschichten wie bei der trichterförmigen Erweiterung in Schussrichtung, so dass eine Verwechslung nur bei oberflächlicher Betrachtung vorkommen sollte (MARESCHE & SPANN 1987).

Die Bestimmung der Sequenz multipler Schussverletzungen kann äusserst komplex sein, lehnt sich jedoch an die Puppische Regel an. Richtlinien hierfür haben RHINE & CURRAN (1990) vorgelegt. In einem ersten Schritt müssen die Defekte lokalisiert und Ein- und Ausschussöffnungen anhand der Trichterung unterschieden werden. Dann werden radiäre und konzentrische Frakturen identifiziert. Radiäre Frakturen werden von ihrem Ursprung bis zu ihrem Ende verfolgt. Endet eine Fraktur an einer anderen, ist die betreffende Verletzung später erfolgt als die mit der bereits bestehenden Fraktur, an der sie endet. Diejenige Einschussöffnung, deren Frakturen nicht an anderen enden, ist die erste in der Sequenz. Die nächste ist diejenige, deren Frakturen nur an denen der ersten Verletzung enden. Dieses Procedere wird für alle Einschüsse weiterverfolgt.

Bei Schrotschüssen verursachen die Kugeln meist Eindellungen in dicken Knochen und Perforationen in dünnen Knochen, je nach Schussdistanz. Aus ihren Lokalisationen ergibt sich die Schussrichtung. Befinden sie sich beispielsweise an der posterioren Seite von Rippen, Becken, Sacrum, Wirbeln und Schädel, dürfte sich der Angreifer bei der Schussabgabe hinter dem Opfer befunden haben. Die Schussdistanz ergibt sich mit einigen Einschränkungen aus der Eigenschaft der Kugeln, sich während ihres Flugs zu zerstreuen. Während sie direkt nach ihrem Austritt aus der Mündung eng beieinander sind, entfernen sie sich mit zunehmender Distanz immer weiter voneinander. Weil dies jedoch von zahlreichen Faktoren beeinflusst wird, sollte diese Analyse ballistischen Experten vorbehalten bleiben (BYERS 2005).

Insgesamt ist wenig darüber bekannt, welche Verletzungen bei Pfeil- und Bolzenschüssen zu erwarten sind. DOWNS *et al.* (1994) beschreiben Charakteristika solcher Verletzungsformen. Pfeile und Bolzen haben meist entweder *field tips* oder *broadheads*, wobei erstere Geschossen mit abgerundeter Spitze mit einer kleinen Spitze gleichen. Bei *field tips* werden trichterförmige Erweiterungen angetroffen, Zertrümmerungen sind jedoch selten (DOWNS *et al.* 1994). *Broadheads* haben zwei bis fünf dreieckige Flügel, welche im Schädelknochen radiäre Frakturen hervorrufen können, die deren Anordnung entsprechen können. Ein solcher Pfeil mit vier Flügeln könnte also im Schädel eine runde Einschussöffnung mit vier radiären Frakturlinien in der Form eines „+“ hinterlassen. Auch bei diesen ist stärkere Zertrümmerung nicht zu erwarten. Schiessversuche mit historischen Pfeilspitzen und Armbrustbolzen an Schweinekadavern und anderen Simulanzien erbrachten bei Knochentreffern unterschiedliche Resultate, die von kleinen Kerben bis hin zu erheblicher Zertrümmerung reichen (KARGER *et al.* 1998, SUDHUES 2004).

An Röhrenknochen entstehen bei Durchschüssen schmetterlingsförmige Brüche oder unregelmässige Trümmerbrüche (MARESCH & SPANN 1987). Auch vom Schusskanal ausgehende Fissuren oder Brüche in der Umgebung des Durchschusses sind zu beobachten (FORSTER 1986). Rippen splintern in Längsrichtung und faserförmige Rippenspäne stellen sich in Schussrichtung auf, was gelegentlich das Erkennen der Schussrichtung ermöglicht (MARESCH & SPANN 1987).

Andere Verletzungsarten

Kräfte, die in keine der zuvor besprochenen Kategorien passen, sind statischer Druck (Strangulation), Druckwellen (Explosionen), chemische und thermische Einwirkungen (BYERS 2005) sowie die Einwirkung von Sägen. Sägespuren werden manchmal der halbscharfen Gewalt zugeordnet (z.B. KREUTZ & VERHOFF 2002).

Von Strangulation spricht man beim Erhängen sowie bei Erdrösselung mit einem Strang und bei Erwürgen (BYERS 2005). Das Zungenbein (Hyoid) ist der Knochen, der bei einer Strangulation am ehesten Frakturen zeigen kann. Fehlende Hyoidfrakturen schliessen eine Strangulation keineswegs aus, eine vorhandene Fraktur ist jedoch ein starkes Indiz dafür (PROKOP & GÖHLER 1976, UBELAKER 1992). Bei Verwendung eines Strangs können auch Frakturen der Halswirbel auftreten (AUFDERHEIDE & RODRÍGUEZ-MARTÍN 1998, PROKOP & GÖHLER 1976, WALDRON 1996), und beim Erwürgen können (vor allem bei älteren Individuen zu erwartende) verknöcherte Anteile des Kehlkopfs brechen (AUFDERHEIDE & RODRÍGUEZ-MARTÍN 1998, GALLOWAY 1999). Die Abgrenzung gegen postmortale Beschädigungen kann problematisch sein (UBELAKER 1992).

Sägespuren haben ein unverkennbares Erscheinungsbild, welches REICHS (1997b) darlegt. Im Gegensatz zu Verletzungen durch scharfe Gewalt ist ihre Querschnittsform rechteckig anstatt v-förmig, die Breite grösser, und die Striationen zeigen keine parallele Anordnung. Häufig gibt es in der Umgebung der durchgesägten Stelle weitere Sägespuren, wenn die Säge mehrfach angesetzt wurde (Probierschnitte). Wenn der Knochen vor der vollständigen Durchtrennung bricht, bleibt an der Bruchstelle ein Knochenstück stehen. Die Charakteristika der Spuren verschiedener Sägetypen erläutern SYMES *et al.* (1997). Sägespuren können beispielsweise bei unverheilten Amputationen festgestellt werden, oder aber bei Sektionen oder der Zerstückelung von Leichen.

2.3 Todesursache und Todesart

Als Todesursache bezeichnet man den pathophysiologischen Prozess, der zum Tod führt. Die Todesursache ist letztlich bei jedem Menschen Atem- und Herzstillstand. Diese Feststellung ist in der Forensik jedoch wenig aussagekräftig, so dass der Begriff „Todesursache“ für jene Faktoren verwendet wird, welche zu den letzteren führen, also etwa Krankheiten, hohes Alter oder Traumata (BYERS 2005). Verletzungen können etwa über das Verbluten zum Tod führen. Für die Bestimmung der Todesursache stehen am Skelett meist nur Knochentraumata als Informationsquelle zur Verfügung, wobei deren Untersuchung selten zur Feststellung der todesursächlichen Faktoren ausreicht, da die unbekannten Parameter zu zahlreich sind. Dieses Problem wird in der Praxis meist umgangen, indem man feststellt, dass ein Trauma mit einer bestimmten Todesursache „vereinbar“ ist. So kann etwa eine Kopfschussverletzung todesursächlich gewesen sein, doch ist das festgestellte Schädeltrauma hierfür kein Beweis (das Opfer könnte beispielsweise schon vor dem Kopfschuss aus anderen Gründen verstorben sein). Die

festgestellte Verletzung wäre in diesem Fall also vereinbar mit Tod durch Schussverletzung.

Die Todesart bezeichnet die Art und Weise, wie eine Person zu Tode kommt. Für forensische Zwecke werden fünf Todesarten unterschieden: Tötungsdelikt, Suizid, Unfall, natürliche und unbekannte Todesart (BYERS 2005). Am Knochen können in der Regel lediglich Tötungsdelikt, Suizid und Unfall erkannt werden (also im weiteren Sinne gewaltsame Todesarten), sofern nicht nur Weichteile von Verletzungen betroffen waren. Dennoch ist die Todesart anhand von Skelettresten meist eher bestimmbar als die Todesursache (SAUER 1984), obwohl auch hier Schwierigkeiten bestehen. Zeigt ein Skelett z.B. multiple Frakturen von einem Sturz aus grosser Höhe, so deutet dies auf einen Unfalltod hin – allerdings kann die Person auch hinuntergestossen worden sein (Tötungsdelikt) oder gesprungen sein (Suizid).

2.4 Abgrenzung gegen pathologische Veränderungen und anatomische Varianten

Zahlreiche nichttraumatische Befunde wie pathologische Veränderungen und anatomische Varianten können am Skelett mit Traumata oder postmortalen Defekten verwechselt werden. Einige Formen akzessorischer Foramina und unterschiedliche Formen kongenitaler Anomalien, wie z.B. Nichtverwachsung üblicherweise



Abb. 10: Gefässimpressionen am Os frontale (Dornach, Schädel SDD 19).

verwachsener Elemente oder aber der gegenteilige Fall, bergen ein Verwechslungspotential. Dasselbe gilt für andere pathologische Veränderungen wie lytische Läsionen unterschiedlicher Genese. Ihre Kenntnis (AUFDERHEIDE & RODRÍGUEZ-MARTÍN 1998, BARNES 2008, BERRY & BERRY 1967, BURKHARDT & FISCHER 1970, FINNEGAN 1978, ORTNER & PUTSCHAR 1981, ORTNER 2003, ROBERTS & MANCHESTER 1995,

STEINBOCK 1976) ist daher von eminenter Bedeutung, um Fehlinterpretationen zu vermeiden. In der Literatur zu Traumata am Skelett wird jedoch recht selten konkret auf mögliche Schwierigkeiten in der Abgrenzung zu solchen Befunden am Skelett hingewiesen. BYERS (2005) führt zahlreiche Beispiele anatomischer Varianten und

kongenitaler Anomalien auf, die als Traumata fehlgedeutet werden können, während bei AUFDERHEIDE & RODRÍGUEZ-MARTÍN (1998) besonders jene Befunde zur Diskussion gelangen, die von Trepanationen differentialdiagnostisch abzugrenzen sind. Akzessorische Knochen bzw. nichtverwachsene Elemente wie im Falle von Os trigonum, Os triangulare, Os odontoideum, Os acromiale oder Patella bipartita können mit Frakturen verwechselt werden, ebenso Spaltbildungen an Wirbeln. Foramina am Schädel und am postcranialen Skelett (z.B. Foramina permagna, Foramen sternalis) können fälschlicherweise als verheilte Trepanationen bzw. Stich- oder Schussverletzungen gedeutet werden. Dasselbe Problem kann etwa bei (nicht erhaltenen) Schaltknochen der Schädelnähte auftreten, weshalb PINHEIRO & CUNHA (2006) die Bedeutung der Schädelrekonstruktion betonen. Diese Beispiele können durch Gefässimpressionen ergänzt werden, wie sie nicht selten am Os frontale in Form lateral gelegener einzelner oder mehrfacher Furchen zu beobachten sind (Abb. 10). Bei diesen besteht Verwechslungsgefahr mit verheilten Hiebverletzungen oder Frakturen.

Eine Unterscheidung von pathologischen und traumatischen Befunden ist nicht in jedem Fall möglich. Das trifft besonders dann zu, wenn Heilungsprozesse das ursprüngliche Erscheinungsbild verändert haben.

2.5 Zur Methodik und Problematik der Erfassung von Verletzungsfrequenzen

Während für die Analyse einer einzelnen Verletzung die traumatologischen Grundlagen massgebend sind, müssen bei Untersuchungen auf der Individual- und Populationsebene andere Aspekte berücksichtigt werden. Auf der Individualebene geht es darum, die Anzahl, Lokalisation und Art der Verletzungen eines bestimmten Individuums zu benennen und zu interpretieren, während die Fragen auf der Populationsebene meist die Häufigkeit von Verletzungen bzw. die Häufigkeiten bestimmter Verletzungsarten in einer Bevölkerung sowie Unterschiede der Frequenzen in Abhängigkeit von Geschlecht, sozialem Status, Lebensbedingungen und dergleichen mehr betreffen können.

Je nach Fundkomplex und Fragestellung werden andere Untersuchungs- und Publikationsansätze gewählt. Besondere Verletzungsbefunde oder einzelne bzw. ausgewählte Individuen mit Verletzungen werden oft in Form von Kasuistiken publiziert (z.B. ANDERSON 1995, 2001, 2002, ANDERSON & CARTER 1994, ANSON *et al.* 2002, ALEXANDERSEN 1967, ARDAGNA *et al.* 2005, BAILEY & MITCHELL 2007, BAUER & PATZELT 2002, BLONDIAUX *et al.* 2002, BLOOM & SMITH 1989, BLOOM *et al.* 1995, BUCKLEY 2000, CAMPILLO *et al.* 1993, DOBISIKOVA *et al.* 1999, FENTON 2003,

GLOWATZKI & SCHRÖTER 1978, GRUPE 1987, HENKE 1981, HOLCK 2007, HOLT *et al.* 2002, HOMES HOGUE 2006, IRISH *et al.* 1993, KERR 1995, LANGENEGGER *et al.* 2002, LARSEN *et al.* 1996, LEWIS 2006, LUNARDINI *et al.* 2001, LYNNERUP *et al.* 2001, MAFART *et al.* 2004, MALLEGGNI *et al.* 1994, MANCHESTER & ELMHIRST 1980, MAYS 2006, MCKINLEY 1993, NERI & LANCELLOTTI 2004, NOWAK & RÖSING 1995, ORSCHIEDT 1996, ORSCHIEDT *et al.* 2003, 2006, OTTINI *et al.* 2001, ÖZBEK 2005, PÁLFI *et al.* 1993, PATRICK 2006, POWERS 2005, PROKOPEK & HALMAN 1999, ROKSANDIC *et al.* 2007, ROLLO 2000, RUSSELL & LEMORT 1986, SANTOS *et al.* 1998, SCATTARELLA *et al.* 1999, SCHUTKOWSKI *et al.* 1996, STIRLAND 1997, TESCHLER-NICOLA & WILTSCHKE-SCHROTTA 1990, THURZO *et al.* 1991, ULRICH-BOCHSLER 1984, ULRICH-BOCHSLER 1988, ULRICH-BOCHSLER & BAUMGARTNER 1988, VESTERBY & POULSEN 1997, WAHL & KÖNIG 2006, WAKELY 1995, WHITE 1986, ZOLLIKOFE *et al.* 2002).

Abgesehen von den Kasuistiken sind hier Publikationen, die sich schwerpunktmässig mit traumatischen Befunden befassen, sei es aufgrund eines besonderen historischen Hintergrundes der untersuchten Skelettserie oder einer gezielten Analyse und Interpretation von Traumata an Skelettserien, von besonderem Interesse. Hierbei fällt auf, dass die Fragestellungen und die Handhabung im Laufe der Zeit erhebliche Veränderungen erfahren haben. In jüngerer Zeit hat sich der Interessensschwerpunkt hin zu einer Interpretation im sozialen, kulturellen und ökologischen Kontext, der Geschlechterverteilung sowie der Variabilität in Raum und Zeit verschoben (LOVELL 1997). Erste Anläufe, von der alleinigen Darstellung besonders interessanter und alter Einzelfälle zu einer systematischeren Untersuchung von Traumata zu gelangen, sind auch im deutschsprachigen Raum schon vor Jahrzehnten unternommen worden. GRIMM (1973) verfolgt den Ansatz, der Verteilung von Verletzungen am Skelett und ihrem Zusammenhang mit dem Geschlecht und der Zeitstellung anhand einer grösseren Stichprobe gesammelter Fälle nachzugehen. Speziell mit dem Vorkommen von Unterarmfrakturen befasst sich ein Beitrag von KUNTER (1974), der ebenfalls auf einer Sammlung publizierter Fälle unterschiedlicher Herkunft und Zeitstellung basiert. In einer weiteren Arbeit KUNTERS (1981) kommen auch andere Verletzungsformen zur Sprache, wobei die Methodik dieselbe ist. In diesen Arbeiten werden die Häufigkeiten bestimmter Verletzungsformen auf die Gesamtzahl der gesammelten Verletzungsfälle bezogen.

Bei jüngeren Untersuchungen von Skelettserien eines bestimmten Fundorts anstelle von gesammelten Verletzungsfällen werden die Verletzungsbefunde häufiger deskriptiv behandelt bzw. Verletzungsfrequenzen auf die Anzahl der untersuchten Individuen bezogen (BRIDGES 1996, BUESCHGEN & CASE 1996, BUZON & RICHMAN 2007, DOMETT & TAYLES 2006, FRAYER 1997, HUTCHINSON 1996, JIMÉNEZ-BROBEIL *et al.*

2007, JURMAIN & BELLIFEMINE 1997, JURMAIN *et al.* 2009, KANZ & GROSSCHMIDT 2006, LAMBERT 1997, LESSA & MENDONÇA DE SOUZA 2004, MITCHELL 2006, OWSLEY *et al.* 1991, PAINE *et al.* 2007, PIJOAN & MANSILLA LORY 1997, OSTENDORF SMITH 1997, ROBB 1997, TUNG 2007, WAHL & KÖNIG 1987, WILKINSON 1997, WOLFE STEADMAN 2008). Diese Ansätze dienen zwar dazu, die Befunde innerhalb einer Skelettserie anschaulich darzustellen, erschweren jedoch den Vergleich mit anderen Gruppen.

Der Vergleich von Fraktur- bzw. Verletzungsfrequenzen zwischen Skelettserien ist in methodischer Hinsicht mit kaum lösbaren Problemen behaftet. An erster Stelle betrifft die Problematik die oben genannte Häufigkeit betroffener Individuen bezogen auf die Anzahl untersuchter Individuen (Prävalenz). Solche Frequenzen sind mehr ein Ausdruck des Erhaltungszustandes als des tatsächlichen Sachverhalts (BENNIKE 2008, LOVEJOY & HEIPLE 1981, WALKER 1997). Bei archäologischen Skelettfunden ist es eher die Regel als die Ausnahme, dass ein Skelett – aus welchen Gründen auch immer – unvollständig ist. Dadurch können Knochen fehlen, die eine Verletzung aufgewiesen hätten, oder die Erhaltung der Knochensubstanz kann so schlecht sein, dass ein Knochen zwar erhalten, jedoch nicht beurteilbar ist. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, ab welchem Vollständigkeits- bzw. Erhaltungsgrad ein Individuum als „beurteilbar“ eingestuft und in die Stichprobe einbezogen werden sollte.

In jüngerer Zeit versuchen einige Autoren, dieser Problematik mit der Zählung von Knochen (*Bonecounts*) zu begegnen. Anstelle von Individuen werden einzelne Knochen gezählt und die Frakturhäufigkeit für jeden Knochen berechnet. Das Verfahren ist auch auf vermengte Skelettreste anwendbar. Die meisten dieser Arbeiten befassen sich mit den anhand von Knochenzählungen ermittelten Frequenzen postcranialer Frakturen (ALVRUS 1999, GRAUER & ROBERTS 1996, JUDD 2004, JUDD 2006, JUDD & ROBERTS 1998, JUDD & ROBERTS 1999, KILGORE *et al.* 1997, LOVEJOY & HEIPLE 1981, NAKAI *et al.* 1999, NEVES *et al.* 1999, VAN DER MERWE *et al.* 2009). In den meisten Fällen sind nur Erwachsene berücksichtigt, und üblicherweise werden alle Langknochen gezählt.

Auch für die Feststellung der Häufigkeit von Schädelverletzungen ist in einigen Arbeiten mit Knochenzählungen gearbeitet worden (KJELLSTRÖM 2005, NOVAK 2000, OWENS 2007, TORRES-ROUFF & COSTA JUNQUEIRA 2006, VAN DER MERWE *et al.* 2009, WALKER 1997). Andere Studien mit Knochenzählungen beschränken sich auf ausgewählte Skelettelemente bzw. bestimmte Verletzungsformen am Schädel und am Postcranium, beispielsweise solche, die durch vermutete interpersonelle Gewalt entstanden sind (LESSA & MENDONÇA DE SOUZA 2004, ROKSANDIC *et al.* 2006, SMITH 1996).

Tab. 7: Variationen in der Anwendung von Knochenzählungen anhand einiger Beispiele.

Autor	Traumata	Knochen	Kriterien
Schädel			
JUDD 2004, 2006	Schädelverletzungen	Os frontale, Os parietale und Os occipitale, Os nasale Os temporale, Maxilla, Os zygomaticum, Mandibula	Mind. 75% erhalten, Os nasale und Os occipitale nicht nach Seiten getrennt
OWENS 2007	Prä- und perimortale Schädelverletzungen	Os frontale, Os parietale und Os occipitale sowie Maxilla, Os zygomaticum und Nasenöffnung (Mandibulae nicht berücksichtigt).	Keine Kriterien genannt
ALVRUS 1999	prämortale Schädelverletzungen	Cranium oder Mandibula	Mind. 50% erhalten
KJELLSTRÖM 2005	prämortale Schädelverletzungen und perimortale Schädelverletzungen durch scharfe Gewalt	Os frontale, Os parietale und Os occipitale, Os temporale, Maxilla, Os zygomaticum, Mandibula	Keine Kriterien genannt
NOVAK 2000	Perimortale Traumata	Os frontale, Os parietale und Os occipitale, Os temporale, Maxilla, Os zygomaticum, Mandibula	Keine Kriterien genannt
WALKER 1997	prämortale Schädelverletzungen	Neurocranium und Knochen der Nase	Vollständig = 1 Unvollständig = 0,5
VAN DER MERWE <i>et al.</i> 2009	Schädelverletzungen	Schädel	Keine Kriterien genannt
Postcranium			
LOVEJOY & HEIPLE 1981	Frakturen	Alle Langknochen	intakt
GRAUER & ROBERTS 1996	Frakturen	Alle Langknochen ausser Clavicula	Keine Kriterien genannt
JUDD & ROBERTS 1998	Frakturen	Alle Langknochen	± vollständig erhalten, bei vorhandenem Trauma immer gezählt
JUDD & ROBERTS 1999	Frakturen	Alle Langknochen	Mind. 90% erhalten, bei vorhandenem Trauma immer gezählt
JUDD 2004	Frakturen, Dislokationen und Myositis ossificans traumatica	Alle Langknochen	Mind. 80% erhalten, bei vorhandenem Trauma immer gezählt
JUDD 2006	Prä- und perimortale Frakturen	Alle Langknochen	Mind. 80% erhalten, bei vorhandenem Trauma immer gezählt
NAKAI <i>et al.</i> 1999	Frakturen	Alle Langknochen, Hand- und Fussknochen, Patella	intakt
KILGORE <i>et al.</i> 1997	Frakturen, Dislokationen und Myositis ossificans traumatica	Alle Langknochen, Hand- und Fussknochen	Keine Kriterien genannt ausser Ausschluss infolge von zu viel Weichteilerhaltung
NEVES 1999	prämortale Frakturen	Alle Langknochen	Keine Kriterien genannt
ALVRUS 1999	prämortale Frakturen (ohne pathologische Frakturen)	Alle Langknochen	Mind. 75% erhalten
VAN DER MERWE <i>et al.</i> 2009	Frakturen	Alle Langknochen, Os coxa	Keine Kriterien genannt

Das Verfahren der Knochenzählung ist jedoch ebenfalls von der Frage der Erhaltung betroffen: zu wieviel Prozent muss ein Knochen erhalten sein, um als zählbar zu gelten?

Und wie wird mit einem Knochen umgegangen, der die Beurteilbarkeitskriterien nicht erfüllt, jedoch Verletzungsspuren aufweist? LOVEJOY & HEIPLE (1981) geben zu bedenken, dass die gezielte Auswahl und Berücksichtigung traumatisierter Knochen, die ansonsten nicht den angewandten Zählungskriterien entsprechen, zu einer Verfälschung der Ergebnisse führen kann. In dieser Hinsicht sind auch die mittels Knochenzählungen festgestellten Frequenzen nur bedingt miteinander vergleichbar, da jeweils unterschiedliche Ansätze gewählt werden, nicht nur, was die Transparenz der Darstellung der Methode, besonders der Kriterien für die Knochenzählung, sondern auch, was die berücksichtigten Arten von Traumata betrifft (Tab. 7).

Sicherlich ist es sinnvoll und am einfachsten, nur weitgehend intakte Knochen zu berücksichtigen. Allerdings führt dies dazu, dass sich in vielen mässig bis schlecht erhaltenen Skelettserien die Anzahl zählbarer Knochen unverhältnismässig stark verringert, so dass gerade kleinere Skelettserien kaum noch sinnvoll auf diese Art untersucht werden könnten. Dieser Schwierigkeit wäre eigentlich nur dadurch zu begegnen, jeden Knochen in möglichst kleine Abschnitte zu unterteilen und diese jeweils auf ihre Beurteilbarkeit zu überprüfen. Allerdings erscheint dieser Ansatz nicht nur im Hinblick auf die Anwendbarkeit, sondern auch im Hinblick auf den dadurch zu erreichenden Erkenntnisgewinn fragwürdig. Dasselbe Problem taucht damit gewissermassen nur in kleinerem Massstab wieder auf.

Eine unkomplizierte und zeitsparende Datenaufnahme wäre jedoch die Bedingung dafür, dass ein Verfahren nicht nur für hochspezialisierte Untersuchungen, sondern auch bei „gewöhnlichen“ Untersuchungen von Skelettserien anwendbar ist. Ein weiteres Problem der Knochenzählungen besteht darin, dass sie zwar für Langknochen und mit Einschränkungen für Schädel recht einfach anwendbar sind, jedoch bei anderen Skelettelementen wie Rippen, Wirbeln, Hand- und Fussknochen aus praktischen und erhaltungsbedingten Gründen an ihre Grenzen stossen.

Angesichts der genannten Schwierigkeiten muss eine pragmatische und zwangsläufig recht grosszügige Herangehensweise gewählt werden, wenn auch kleinere und/oder unvorteilhaft erhaltene Skelettserien ausserhalb spezialisierter Studien berücksichtigt werden sollen. Eine Möglichkeit bestünde darin, verschiedene Skelettelemente jeweils unterschiedlich zu behandeln:

- o Unterteilung jedes Langknochens in drei Abschnitte (proximales und distales Gelenk, Diaphyse)
- o Andere Knochen (Wirbel, Sternum, Patella etc.) ohne Unterteilung in Abschnitte
- o Zusammenfassung von Rippen sowie Hand- und Fussknochen der gleichen Seite zu einer Einheit

Jedem Abschnitt, Knochen oder jeder Einheit wird ein Erhaltungswert zugewiesen. Hierfür käme eine einfache (wenn auch grobe) Einteilung in „nicht erhalten“ (= 0, <30%), „teilweise erhalten“ (= 0,5, ca. 30–70%), „erhalten“ (= 1, ca. 70–100%) in Frage. Dieses Verfahren wird in dieser Arbeit am Untersuchungsmaterial (vgl. Kap. 3.4.2) angewandt. Ein teilweise erhaltener Knochen bzw. -abschnitt erscheint in der Zählung damit als „halber“ Knochen, anstatt von der Untersuchung ausgeschlossen zu werden.

Ein anderer Ansatz zur teilweisen Umgehung dieser Problematik könnte darin bestehen, alle diagnostizierten Traumata anstatt der untersuchten Individuen oder Knochen einer Skelettserie als Stichprobe zu wählen. Hiermit lassen sich zwar keine Verletzungsfrequenzen für einzelne Knochen oder Bevölkerungsgruppen, aber relative Häufigkeiten bestimmter Verletzungstypen bestimmen. Innerhalb der diagnostizierten Verletzungen lassen sich die Anteile von prä- und perimortalen Verletzungen, betroffenen Knochen und Lokalisationen ohne die genannten Probleme untersuchen. Dies entspricht im weiteren Sinn den früheren Ansätzen von GRIMM (1973) und KUNTER (1974, 1981). Die an das Material gestellte Frage lautet in diesem Fall also beispielsweise: „Welche Knochen betreffen die Verletzungen?“ und nicht wie bei anderen Ansätzen: „Welche Knochen sind von Verletzungen betroffen?“.

3. Die menschlichen Überreste aus der Schlacht von Dornach

3.1 „Schlachtfeldanthropologie“: Der Forschungsstand

CUNHA & SILVA betonen in ihrer Publikation von 1997 die Seltenheit von Skelettserien von Schlachtfeldern. Diese Aussage ist auch heute noch gültig. Menschliche Überreste aus mittelalterlichen Schlachten Europas sind nur in wenigen Fällen anthropologisch untersucht und publiziert worden. Die bekannteste Untersuchung dieser Art dürfte jene von INGELMARK (1939) an den Skeletten aus der Schlacht von Wisby in Gotland (Schweden) im Jahr 1361 n. Chr. sein. In dieser Studie werden die anthropologischen Befunde und Traumata der mindestens 1185 Individuen aus drei Massengräbern in einer für die damalige Zeit bemerkenswert systematischen Art dargestellt. In Uppsala (Schweden) kamen in einem Massengrab die grösstenteils vermengten Skelettreste von mindestens 60 Männern zum Vorschein, die der Schlacht vom Karfreitag 1520 n. Chr. zugeordnet werden. In der Arbeit von KJELLSTRÖM (2005) beschränkt sich die traumatologische Untersuchung aufgrund des Erhaltungszustandes auf Verletzungen durch scharfe Gewalt. Aus der Schlacht von Aljubarrota (Portugal) im Jahr 1385 n. Chr. liegen hauptsächlich Reste von Langknochen von mindestens 400 Individuen aus einem Ossuarium vor, die erst summarisch publiziert sind (CUNHA & SILVA 1997). Umfassend untersucht und in einer umfangreichen Monographie vorgelegt sind die mindestens 37 Individuen aus der Schlacht von Towton (England) 1461 n. Chr. (FIORATO *et al.* 2000). Im Jahr 1500 n. Chr. kam es in Hemmingstedt (Deutschland) zu einer Schlacht. Die Ergebnisse der Untersuchung der skelettären Überreste von mindestens elf in einem Massengrab gefundenen Individuen wurden von DE ALBUQUERQUE LEINENBACH *et al.* (2000) vorgelegt.

Erweitert man den geographischen und zeitlichen Rahmen, stellt sich heraus, dass auch aus anderen Epochen weltweit nur wenige grössere Skelettserien vorliegen, die mit kriegerischen Auseinandersetzungen unterschiedlicher Art in Verbindung zu bringen sind (Tab. 8). Die wohl ältesten europäischen Beispiele hierfür sind die linearbandkeramischen Serien aus Thalheim in Deutschland (WAHL & KÖNIG 1987) und Asparn/Schletz in Österreich (TESCHLER-NICOLA *et al.* 1996a, 1996b, 2006). In jüngster Zeit ist ein Massengrab aus einer Schlacht im Dreissigjährigen Krieg 1636 n. Chr. bei Wittstock (Deutschland) ausgegraben worden, von dem vorläufige anthropologische Resultate vorliegen (GROTHER & JUNGKLAUS 2008). Vergleichsweise gut vertreten sind Serien aus der Zeit der Napoleonischen Kriege um 1800 n. Chr. (COOPER 2003, 2006,

2008, COOPER *et al.* 2005, HORÁCKOVÁ & VARGOVÁ 2000, LUNARDINI *et al.* 2002, MEYER 2003).

Tab. 8: Prähistorische bis moderne Fundorte von Skelettserien, die mit kriegerischen Auseinandersetzungen unterschiedlicher Art assoziiert werden (Jahreszahlen n. Chr., wenn nicht anders angegeben).

Fundort	Datierung	Land	Individuen	Publikationen
Thalheim	~5000 v. Chr.	Deutschland	34	WAHL & KÖNIG 1987
Asparn/Schletz	~5000 v. Chr.	Österreich	~67	TESCHLER-NICOLA <i>et al.</i> 1996a, b, 2006
Kalkriese	9	Deutschland	~17	GROSSKOPF 2007, WILBERS-ROST 2008
Heronbridge	~613	England	~14	HOLST 2004
Vadum Iacob Castle	1197	Israel	5	MITCHELL <i>et al.</i> 2006
Sandbjerg	1300–1350	Dänemark	60	BENNIKE 2006, 2008
Zaimokuza	1333	Japan	275	SHACKLEY 1986
Aljubarrota	1385	Portugal	~400	CUNHA & SILVA 1997
Wisby	1361	Schweden	~1185	INGELMARK 1939, THORDEMAN 1939
Towton	1461	England	37	FIORATO <i>et al.</i> 2000
Dornach	1499	Schweiz	106–139	SCHWERZ 1911, MORGENTHALE 1970, diese Arbeit
Hemmingstedt	1500	Deutschland	~11	DE ALBUQUERQUE LEINENBACH <i>et al.</i> 2000, MASEMANN 1997
Uppsala	1520	Schweden	~60	KJELLSTRÖM 2005
Leipzig	1525	Deutschland	22	AMBS <i>et al.</i> 1994 (zitiert nach GROTHE & JUNGKLAUS 2008)
Prag	1620	Tschech. Rep.	~8	JANSKÁ 1966, HAVEL 1980
Wittstock	1636	Deutschland	~120	EICKHOFF <i>et al.</i> 2007, GROTHE & JUNGKLAUS 2008
Sandal Castle	1645	England	9	MANCHESTER 1978
„Kronan“	1676	Schweden	~200	DURING 1997
Fort William Henry	1757	USA	5	LITON & BAKER 1996
Fort Laurens	1779	USA	21	SCIULLI & GRAMLY 1989, SLEDZIK & SANDBERG 2002
St. Gallen	1799	Schweiz	~44	KAUFMANN <i>et al.</i> 1992
Zürich u.a.	1799	Schweiz	~33	COOPER 2003, 2006, 2008, COOPER <i>et al.</i> 2005, MEYER 2003
Marengo	1800	Italien	~250	LUNARDINI <i>et al.</i> 2002
Austerlitz	1805	Tschech. Rep.	~22	HORÁCKOVÁ & VARGOVÁ 1999
Tolosa	1807–1813	Spanien	115	EXTEBERRIA 1999
Valencia	1808–1812	Spanien	173	MIQUEL-FEUCHT <i>et al.</i> 1999
Vilnius	1812	Litauen	~3269	SIGNOLI <i>et al.</i> 2004, RAOULT <i>et al.</i> 2006, PALUBECKAITĖ <i>et al.</i> 2006, JANKAUSKAS <i>et al.</i> 2007, PALUBECKAITĖ-MILIAUSKIENĖ & JANKAUSKAS 2007
Leipzig	1813	Deutschland	96	ZINK 1995
Snake Hill	1812	Kanada	~33	PFEIFFER & WILLIAMSON 1993, SLEDZIK & SANDBERG 2002
Glorieta Pass	1862	USA	31	OWSLEY 1994, SLEDZIK & SANDBERG 2002
Little Bighorn	1876	USA	10	WILLEY & SCOTT 1996, SCOTT <i>et al.</i> 1998, SLEDZIK & SANDBERG 2002
Choeung Ek	~1980	Kambodscha	~8000	TA'ALA <i>et al.</i> 2008
?	1981–1989	Peru	15	BARAYBAR <i>et al.</i> 2008
Nebaj	1982	Guatemala	9	CHACON <i>et al.</i> 2008
Volujak / Klecka	1998	Kosovo	5 und 3	RAINIO <i>et al.</i> 2001

Gemeinsam ist den meisten Skelettfunden dieser Art die Bestattung von hauptsächlich oder ausschliesslich männlichen Individuen in Massengräbern sowie das überproportional häufige Vorhandensein perimortaler Traumata. Skelettfunde, die mit Exekutionen und Leibesstrafen in Verbindung zu bringen sind (z.B. BECKER 2001, ETTER 1992, LANGENEGGER *et al.* 2002, ULRICH-BOCHSLER 1984, 1988, ULRICH-

Die menschlichen Überreste aus der Schlacht von Dornach waren schon früher Gegenstand anthropologischer Untersuchungen.² Die summarische Natur der früheren Publikationen (MORGENTHALER 1970, SCHWERZ 1911) sowie die heute zur Verfügung stehenden Methoden lassen eine Neuevaluation und Gesamtvorlage des noch erhaltenen Skelettmaterials gerechtfertigt und sinnvoll erscheinen.

Seite 38

3.2 Der Schwabenkrieg und die Schlacht von Dornach

3.2.1 Der Verlauf der Schlacht

Der Schwabenkrieg (auch Schweizer- oder Engadinerkrieg) war eine von Januar bis September 1499 dauernde kriegerische Auseinandersetzung zwischen der Schweizerischen Eidgenossenschaft auf der einen und dem Hause Habsburg-Österreich und dessen Verbündetem, dem Schwäbischen Bund, auf der anderen Seite. Gegenstand des Konflikts war die Vorherrschaft in den eidgenössisch-habsburgischen Grenzgebieten. Der Verlauf des Krieges war gekennzeichnet durch planlose Plünderungs- und Rachefeldzüge, die keiner der Kriegsparteien die Entscheidung brachten (LEUTENEGGER 1999, NIEDERHÄUSER 2000). Militärisch ging die Eidgenossenschaft siegreich aus dem Krieg hervor, erreichte damit jedoch keinen Gebietszuwachs. Die politische Vorgeschichte und der Verlauf des Schwabenkrieges sind gut bekannt und vielfach ausführlich dargestellt worden (z.B. CARL 1999, GOOP 1999, MAURER 1999, MEYER 1999, NIEDERHÄUSER 2000, NIEDERSTÄTTER 2000, STETTLER 2000, TATARINOFF 1899a, b) und sollen deshalb an dieser Stelle nicht weiter thematisiert werden.

Die Schlacht von Dornach am 22. Juli 1499 war die Endschlacht des Schwabenkrieges. Schon Anfang Juli war es auf habsburgischer Seite beschlossene Sache, Schloss Dorneck (Abb. 11), das in solothurnischer Hand war, anzugreifen. Was die Absicht hinter diesem Vorhaben war, ist nicht zur Gänze geklärt (MEYER 1999). Die folgenden Ausführungen sind TATARINOFF (1899a, b) entnommen, der eine umfassende Schilderung der vorangehenden Ereignisse und des Schlachtverlaufs liefert.

Eine Woche vor der Schlacht verlangten der Vogt Benedikt Hugi und sein Adjutant von Schloss Dorneck Munition, Lebensmittel und die Verstärkung der Besatzung durch Büchschützen, da sie von der bevorstehenden Belagerung Kenntnis hatten. Zur selben Zeit wurde ein Wachtposten auf dem Hochplateau von Gempfen eingerichtet, und den benachbarten Bauern gingen Knechte zur Hand, damit das Korn geerntet und eingebracht werden konnte, während sich die beunruhigenden Meldungen häuften. Maurer und Knechte verstärkten derweil die Verteidigung des Schlosses. Am 19. Juli erreichten die Truppen des Schwäbischen Bundes unter Graf Heinrich von Fürstenberg das Birstal und begannen, wichtige Punkte zu besetzen. Am 21. Juli lagerte das gesamte schwäbische Heer bei Dornach und Arlesheim, die Welsche Garde, eine burgundische Reitertruppe, lagerte in Reinach auf der anderen Seite der Birs. Die Verstärkung der Eidgenossen befand sich aus Zürich, Luzern, Zug und Bern sowie Uri, Nidwalden und Schwyz im Anmarsch und sammelte sich in Liestal, wo sie zu den Solothurnern stiess.



Abb. 11: Ruine Schloss Dorneck, Mai 2008.

Die Schwaben fuhren zwischen Dorneck und Arlesheim Geschütze auf und eine Mannschaft umstellte das Schloss. Als Benedikt Hugi dessen gewahr wurde, entsandte er einen Boten nach Liestal, um die eidgenössischen Truppen zu höchster Eile zu mahnen. Auf Schwäbischer Seite befand man sich im Glauben, dass kein Angriff zu befürchten war, und im Lager vergnügten sich die Truppen bei Spiel und Tanz.

Aus Liestal brachen die Solothurner und Berner mit etwa 1500 Mann auf und zogen auf die Hochebene von Gempfen, und die Hauptleute überblickten von der Scharnenfluh aus die Lage im gegnerischen Lager.

Aufgrund der massiven Überzahl der gegnerischen Truppen erging der Beschluss, zunächst auf weitere Verstärkung zu warten. In Gewaltmärschen rückten weitere Kontingente heran, bis gegen Mittag etwa 5000 Mann versammelt waren, die zunächst ruhten und sich stärkten. Obwohl die Zuger und Luzerner noch nicht eingetroffen waren, wurde der Angriff auf den weiterhin nichtsahnenden Gegner beschlossen. Die Kontingente wurden in eine vornehmlich aus Solothurnern gebildete Vorhut und einen Gewalthaufen, die nachrückende Hauptstreitmacht, gegliedert.



Abb. 12: Die Schlacht von Dornach auf einem zeitgenössischen Holzschnitt eines anonymen Meisters (s. hierzu DETTWILER 1999).

Am Nachmittag des 22. Juli begann der Überraschungsangriff. Die Vorhut schlich durch den Schartenwald hinab bis an den Waldrand und teilte sich auf. Die Überraschung des Gegners war enorm und es kam zu grösster Verwirrung. Zunächst war man der Ansicht, ein Streit zwischen betrunkenen Kriegern verschiedener Lager sei ausgebrochen, bis der wahre Sachverhalt erkannt wurde. Die rechte Abteilung der Vorhut schaltete die Artilleriestellung vor dem Schloss aus und rückte weiter zur Strasse zwischen Dornach und Dornachbrugg vor, wo sie auf die Welsche Garde stiess. Die linke Abteilung rang mit den Geschützstellungen im Ramstel. Um ihr dabei zu Hilfe zu kommen, zog sich die rechte Abteilung von der Welschen Garde zurück, was zu erheblichen Verlusten auf Seiten der Eidgenossen führte. Die Geschützstellungen wurden schliesslich erobert, und schon in dieser Phase der Schlacht fiel Graf Heinrich von Fürstenberg. Ein grosser Teil des eidgenössischen Haufens war zwischenzeitlich in der Ebene angelangt und stand im Kampf mit der Hauptmacht des Gegners. Auf dem hügeligen Gelände zwischen Dornach und Arlesheim folgte nun ein wildes Ringen, das bis zur Abenddämmerung hin und her wogte, ohne dass es zu einer Entscheidung kam. Abends traf die lange erwartete Verstärkung in Form der Zuger und Luzerner Kontingente ein. Diese stiessen zunächst auf die im Dienste der Berner stehenden Welschen, welche dabei waren, Tote zu plündern und irrtümlich für Feinde gehalten und angegriffen wurden. Schliesslich gelang es den Eidgenossen, die feindlichen Truppen derart zu bedrängen, dass sie ihre Ordnung auflösten und dem Fluss zugetrieben wurden. Weil die Brücke zuvor bereits zerstört worden war, um die Eidgenossen von der Verfolgung abzuhalten, war der Rückzugsweg über den Fluss versperrt. Die Eidgenossen nutzten die entstehende Verwirrung und errangen in der Dunkelheit der bereits angebrochenen Nacht den Sieg. Eine weitere Verfolgung wurde nicht nur wegen der Dunkelheit, sondern auch wegen der Erschöpfung der Krieger unterlassen.

Nach der Schlacht pflegten die siegreichen Eidgenossen die Sitte, drei Tage auf dem Schlachtfeld zu verweilen. In dieser Zeit plünderten sie die Toten, trugen die Beute zusammen und begutachteten sie. Das Zeltlager, viele Geschütze, die Kriegskasse und zahlreiche Fahnen und Banner waren den Eidgenossen in die Hände gefallen. Ferner wurden die Toten gezählt und die eigenen leicht Verwundeten gepflegt. Schwer Verletzte, vor allem jene der gegnerischen Truppen, wurden niedergemacht, weil üblicherweise keine Gefangenen gemacht wurden (WACKERNAGEL 1934) und noch keine Kriegschirurgie existierte, die eine angemessene Behandlung erlaubt hätte (LEUTENEGER 1999).

Das Fürstenbergische Heer zählte 15 000–16 000 Mann, das eidgenössische anfänglich etwa 5000, mit der später eingetroffenen Nachhut etwa 6000 Mann (LEUTENEGER

1999). FREY (1905) geht beim Reichsheer von 14 000 Mann Fussvolk und 2000 berittenen Kriegern aus. Die Verluste dürften auf Seiten der Eidgenossen 600–900 und beim Fürstenbergischen Heer zwischen 3000 und 4000 Mann betragen haben (LEUTENEGGER 1999), wobei die Verluste der Eidgenossen je nach Quelle sehr unterschiedlich angegeben werden. AMIET (1949) nennt eine Anzahl von 500, bei ANSHELM ist von 200, bei BRENNWALD von 300 gefallenem Eidgenossen die Rede und PIRCKHEIMER schliesslich geht davon aus, dass die Verluste der Eidgenossen nicht geringer waren als die des kaiserlichen Heeres (ANSHELM 1886, BRENNWALD 1910, PIRCKHEIMER 1998, alle zitiert bei LEUTENEGGER 1999, 229).

3.2.2 Die beteiligten Heere, ihre Ausrüstung und Taktik

In der Schlacht von Dornach standen sich ein Söldnerheer auf Seiten des Reiches und ein Heer aus Wehrpflichtigen auf Seiten der Eidgenossen gegenüber. Die Wehrpflichtigen hatten sich auf eigene Kosten zu bewaffnen und im obrigkeitlichen Aufgebot in den Krieg zu ziehen (BRAUN 1999). Im 15. Jahrhundert begannen die eidgenössischen Städte, die Wehrpflichtigen und ihre persönliche Ausrüstung regelmässig zu kontrollieren und Mannschaftslisten zu erstellen. Obwohl diese Kontrollen chaotisch waren, hatten sie keine negative Auswirkung auf die Schlagkraft der Truppen, denn im Kriegsfall rückten stets mehr Leute aus als vorgesehen, da Beute und Ruhm mehr lockten als die tägliche Arbeit (MEYER 1985). Weil die Erhebung der Anzahl Wehrpflichtiger auf der Basis von Feuerstättenzählungen erfolgte, folgert BRAUN (1999), dass die Pflicht zur Bewaffnung und Heerfolge auf dem Haushalt und nicht dem einzelnen wehrfähigen Mann lag – dies könnte dazu geführt haben, dass nicht in jedem Fall die Hausväter, sondern junge und unverheiratete Männer freiwillig in den Krieg zogen. Junge Männer, die den Krieg praktisch zu ihrem Beruf machten, konnten sich, besonders wenn Aussicht auf reiche Beute bestand, zu „Blutharsten“ zusammenschliessen und gegen den obrigkeitlichen Willen in den Krieg ziehen (BRAUN 1999). Auf den Schlachtfeldern sollen die freien Knechte manchmal zahlreicher erschienen sein als die obrigkeitlichen Kontingente (BRAUN 1999).

Um 1470 tauchte der Begriff „Landsknecht“ auf. Heute bezeichnet er die deutschen Söldner, die meistens aus dem Elsass, Südwestdeutschland und Tirol kamen und während der Zeit Maximilians I. (1493–1519) und seines Enkels Karls V. (1519–1556) dienten (MILLER & RICHARDS 2004). Tiefere Einblicke in die Entwicklung des Söldnerwesens sind z.B. bei FUHRER & EYER (2006a, 2006b), MERTENS (2006), MILLER & RICHARDS (2004) und ROMER (2000) zu gewinnen. Die Kriegsführung befand sich zum Zeitpunkt der Bildung dieser Truppen in einem Stadium des

Übergangs, da die Kavallerie, wie sich in den Burgundischen Kriegen (1476–1477) gezeigt hatte, gegen Formationen mit Lanzen und die neu erfundenen Feuerwaffen chancenlos war. Auf der Gewinnerseite standen nun Kriegsherren, die grosse Massen von Infanterietruppen nach dem Vorbild der gefürchteten eidgenössischen Krieger stellen konnten (MILLER & RICHARDS 2004). Trotz eines Auswahlprozesses bei der Aushebung von Söldnern handelte es sich bei den Regimentern um zusammengewürfelte Truppen aus Handwerksgesellen, Bauern und Studenten, welche von der Aussicht auf Beute und Sold und von Abenteuerlust getrieben wurden, sowie Söhnen von Patrizierfamilien (MILLER & RICHARDS 2004). Tatsächlich spielten für die Wahl der Kriegerkarriere kaum andere als geldorientierte Motive eine Rolle, wie ROMER (2000) betont. Ein wesentliches Merkmal dieser Truppen war ihre unterschiedliche nationale Zusammensetzung, so dass von „Schmelztiegeln der Völker“ gesprochen werden kann (ROMER 2000, 45). Jeder Mann hatte sich selbst um seine Ausrüstung und Bewaffnung zu kümmern (EMBLETON & HOWE 2006).



Abb. 13: Hellebarden.



Abb. 14: Langspiess.



Abb. 15: Armbrustbolzen.

Über die Bewaffnung der beteiligten Heere gibt LEUTENEGGER (1999) Auskunft. Das Reichsheer dürfte wohl die bessere Schutzbewaffnung getragen haben, wobei der Adel vermutlich den Plattenharnisch trug, in dem man nur zu Pferd kämpfen konnte. Bewaffnet waren sie mit Ritterlanzen, Schwertern und vielleicht Streitäxten. Diese Ausrüstung war zweckdienlich bei Gegnern, die ebenfalls zu Pferd und mit denselben durch die Schutzbewaffnung verursachten Behinderungen kämpften, nicht jedoch beim Kampf gegen Fussvolk. Die Landsknechte waren oft mit Brust- und Rückenpanzerungen sowie Schulter-, Gesäss- und Oberschenkelschutz versehen. ORTENBURG (1984) betont jedoch, dass eine volle Schutzbewaffnung für Fussknechte unerschwinglich war und ausserdem die Beweglichkeit zu sehr einschränkte, so dass sie – wenn überhaupt – nur Teile eines Harnischs oder ein Kettenhemd getragen haben

dürften. Eisenhauben waren laut ORTENBURG (1984) die bevorzugten Helme. Als Waffen verwendeten sie Spiesse und Schwerter sowie Armbrüste und Feuerwaffen (Handbüchsen und Geschütze). Die Eidgenossen dürften weniger einheitlich ausgerüstet gewesen sein, wenn auch ihre Bewaffnung vermutlich derjenigen des Fussvolks der Gegner ähnlich war. Als Waffen fanden Langspiesse, Hellebarden und Streitäxte, Schwerter sowie Armbrüste und Feuerwaffen Verwendung (LEUTENEGER 1999).

Im 14. Jahrhundert unterliefen die Eidgenossen mit der 2–2,5 m langen Hellebarde (Abb. 13) als Hauptwaffe die von der Reiterei beherrschte Kampfweise, wodurch es zu einer Veränderung des Kampfes auf dem Schlachtfeld kam. Während zuvor ein Ritter im Zweikampf auf einen anderen traf, wurde ein Ritter nun von mehreren Fusskämpfern angegriffen. Weil die Hellebarde sowohl als Hieb- und Stichwaffe als auch als Stosswaffe verwendet werden konnte, unterstützte ihre Verwendung diese Kampfweise (BEGLINGER & LEUTENEGER 2004). Zumindest in den bernischen Untertanengebieten hatte die allgemeine Wehrpflicht zur Folge, dass die Aufgebote hauptsächlich aus der ländlichen Bevölkerung stammten, die sich mit Langspiesen oder Hellebarden bewaffnete und zu Fuss in den Krieg zog (BRAUN 1999).

Der Langspiess (Abb. 14) trat mit Beginn des 15. Jahrhunderts in den Appenzellerkriegen (1403–1405) seinen Siegeszug als Waffe des Fussvolkes an, und im Schwabenkrieg 1499 verschob sich die Bewaffnung des eidgenössischen Fussvolkes endgültig zugunsten des Langspiesses, während die Hellebardenträger nur noch ein Drittel ausmachten (BEGLINGER & LEUTENEGER 2004). Auch bei den Landsknechten stellte der Spiess die Hauptwaffe dar (MILLER & RICHARDS 2004). Der Langspiess besteht aus einem 4,80 bis 5,40 m langen Schaft aus Eschenholz, dem ein Spiesseisen aufsitzt. Das durchschnittliche Gewicht liegt im Bereich von 2,6 kg. Das Spiesseisen kommt in unterschiedlichen Formen vor: neben blattförmigen und vierkantigen Spitzen kommen auch solche mit hohlgeschliffenen Seiten und einem scharfen Mittelgrat sowie Spitzen in der „Froschmaul“-Form (welche vor allem bei den Landsknechten Verwendung fand) vor. Ausserhalb eines fest geschlossenen, dichten Haufens waren Langspiesse von keinem Nutzen und sind hauptsächlich als defensive Waffe anzusehen (EMBLETON & HOWE 2006). Die Essenz dieser Methode der Kriegsführung bestand also darin, die Langspiesse als „Igel“ zu organisieren und über das Schlachtfeld zu bewegen (MILLER & RICHARDS 2004). Die Spiesser sollten dem Druck des angreifenden feindlichen Reiterheeres standhalten, und wenn der Gegner zurückwich, brachten die Hellebardiere und Schwertkämpfer ihm Verluste bei (BRAUN 1999). Die Eidgenossen wählten meist, allerdings in Abhängigkeit von den Geländeverhältnissen, einen Angriff in einer Formation mit Vorhut, Gewalthaufen und Nachhut. In der sogenannten „gevierten Ordnung“, welche die Landsknechte von den Eidgenossen übernahmen,

bildeten die Spiessträger und Hellebardiere im Zentrum ein solides Rechteck mit den Schwertträgern in den ersten und hinteren Rängen. Um den Block stand eine Wand von Arkebusieren (MILLER & RICHARDS 2004). Die Vorhut, der „verlorene Haufe“, hatte vor dem Regiment vorzurücken und sollte mit Langspiessen und Zweihändern den Feind abwehren und seine Langspiesse zerstören, so dass Lücken in dessen Reihen geschlagen wurden (MILLER & RICHARDS 2004).

Je nach Kampfeinsatz kamen unterschiedliche Schwerttypen zum Einsatz. Die Landsknechte trugen zusätzlich typischerweise als „kurze Wehr“ den „Katzbalger“, ein kurzes, breites Schwert mit zweischneidiger Klinge, der das Gegenstück zum Schweizerdegen oder auch Anderthalbhänder der Eidgenossen war (MERTENS 2006). Hinzu kamen die bis zu 1,65 m langen Zweihänder (auch Bidenhänder), riesige Kampfschwerter mit ebenfalls zweischneidiger Klinge, deren Handhabung eine spezielle Ausbildung des Trägers erforderte und die sowohl bei den Landsknechten als auch den Eidgenossen Verwendung fanden (ŠACH 2000). Neben seiner Funktion als Hieb- und Stichwaffe bot das Schwert weitere Möglichkeiten wie das Wegziehen der Beine des Gegners mit der Parierstange und nachfolgendem Schlag mit dieser, oder aber das Zuschlagen mit dem schweren Schwertknauf (STÖRMER 2007). Für umfassendere Angaben zur Geschichte und Nomenklatur des Schwertes sowie zur mittelalterlichen Schwertkampfkunst sei auf LAIBLE (2006) und SCHULZE (2007) sowie ORTENBURG (1984) verwiesen.

Als Fernwaffen kamen Armbrüste (Abb. 15) und Schwarzpulverwaffen zum Einsatz. Die Armbrust- und Büchschützen rekrutierten sich fast ausschliesslich aus den städtischen Kontingenten und machten einen geringen Anteil des Aufgebots aus (BRAUN 1999). Die Handhabung von Spiessen und Hellebarden erforderte keine besondere Ausbildung, während die Armbrust- und Büchschützen in Schützengesellschaften den Gebrauch dieser kostspieligen und komplizierteren Waffen übten (BRAUN 1999). Als Geschosse dienten Bolzen, die gegenüber Pfeilen gedrungener und kürzer waren. Weil das Spannen einer Armbrust viel Kraft erforderte, bediente man sich verschiedener Spannvorrichtungen (ORTENBURG 1984). Hinderlich beim Einsatz einer Armbrust waren ihr Gewicht und die langsame Schussfolge. Höchstens zwei Pfeile pro Minute konnten abgeschossen werden (FUNCKEN & FUNCKEN 2008).

Arkebusen waren Handfeuerwaffen mit einem Luntenschloss und einer Reichweite von etwa 400 m. Sie waren aber ungenau und wurden durch Regen leicht ausser Gefecht gesetzt (MILLER & RICHARDS 2004). ORTENBURG (1984) nennt eine Reichweite von nur 150 m. Die Feuerwaffen waren zu jener Zeit allesamt Vorderlader. Die Ladung, Pulver und Geschoss, mussten also von der Laufmündung her eingebracht werden (ORTENBURG 1984). Seit 1475 wurden Arkebusen mit Lunte, Zündpfannendeckel und

Federabzug in Deutschland industriell hergestellt. Sie verschossen Bleikugeln von etwa 30 g Gewicht und einem variablen Kaliber von etwa 17–19 mm (ORTENBURG 1984) bzw. 17–23 mm.³ Die Schwarzpulverwaffen waren um 1500 noch unbeliebt, weil sie neben ihrer Unhandlichkeit nicht sonderlich wirkungsvoll waren (LEUTENEGGER 1999). Andere in der Schlacht verwendete Waffen könnten beispielsweise Streithämmer und Morgensterne gewesen sein. Als kurzstielige, mit vierkantigen Eisenspitzen versehene Keule diente der Morgenstern im 14.–16. Jahrhundert anfänglich als behelfsmässige Schlagwaffe und spielte in den Kriegen der alten Eidgenossenschaft kaum eine Rolle (BEGLINGER & LEUTENEGGER 2004). Nicht auszuschliessen ist ferner die Verwendung verschiedener Gelegenheitswaffen wie Stöcke und Steine.

3.3 Das „Schicksal“ der Gebeine Gefallener nach der Schlacht

Die Aussage von Diebold SCHILLING „...Doch vergruob man vor dem abzug der Eidgenossen lüt erlich, ouch vil der vyenden...“ (SCHILLING 1513, 297, in SCHMID 1981) verweist darauf, dass in den Tagen unmittelbar nach der Schlacht auch Tote bestattet wurden. Die feindlichen Gefallenen wurden jedoch nicht in jedem Fall begraben. „Hond ein sunder beincappel gebuwen und darin der umkommen gebein versammelt...“ (ANSHELM, zitiert bei LEUTENEGGER 1999, 228). Bereits kurz nach der Schlacht von Dornach am 22. Juli 1499 wurde in unmittelbarer Nähe des Schlachtfeldes eine Schlachtkapelle mit der Funktion eines Beinhauses errichtet, in dem die vom Schlachtfeld aufgesammelten Gebeine von Gefallenen untergebracht wurden. Das Aufsammeln von Gebeinen ist mindestens bis in das Jahr 1504 überliefert (SCHUBIGER 1999). Diese erste Kapelle, im Volksmund als „Kapelle zum elenden Gebein“ bezeichnet, wurde 1512 geweiht (WALTER 1999). Zwischen 1640 und 1643 wurde sie durch eine grössere Kapelle mit angebautem Beinhaus ersetzt, wo „die Gebein deren so in der daselbst gehaltenen Schlacht von den Feinden umbkommen ligen thun“ (HAFFNER 1666, 396). Über 4000 Schädel sollen noch 1783 in diesem Beinhaus gezählt worden sein (ANONYM 1924). Schon 1858 wurde die Verwahrlosung der Kapelle angeprangert, „die ihrem gänzlichen Verfall entgegengeht. Alle kirchlichen Verrichtungen sind unterblieben, mit den Beinen der Erschlagenen wurde wahrer Skandal getrieben [...]“ (Verhandlungen des Kantonsrates von Solothurn 1858, 232–241, zitiert bei SCHUBIGER 1999, 305). Die Kapelle wurde 1874 schliesslich abgebrochen. Die besser erhaltenen Gebeine brachte man nach dem Abbruch vorerst im Amtshaus unter, während der Rest der Knochen – „ein ganzes Fuder“ – auf den Friedhof in Oberdornach überführt wurde (ANONYM 1924, 67). 1882 sollen sich noch 150

³ Persönliche Mitteilung von [REDACTED].

Schädel und eine „grössere Anzahl Knochen“ im Amtshaus befunden haben (SCHUBIGER 1999, 316). Das daraufhin im Jahr 1899 errichtete Beinhaus enthielt hinter einer Verglasung eine Pyramide aus aufgestapelten Schädeln auf einem Steinsockel. Die Abbildung des Zustandes von 1930/40 (SCHUBIGER 1999, 322) lässt erkennen, dass in dieser Pyramide etwa 78 Schädel und zahlreiche Femora enthalten waren. Dieses Beinhaus wurde 1948 abgebrochen. Zum 450. Jahrestag der Schlacht erfolgte 1949 die Einweihung von Jakob Probsts Schlachtdenkmal (SCHUBIGER 1999). Auf der 22 Meter langen Reliefwand beim Kloster Dornach sind drei Kriegergruppen herausgemeisselt: rechts der Aufmarsch der Schwaben, in der Mitte der Kampf und links der Anmarsch der Eidgenossen. Das Denkmal beherbergt in einer an die Reliefwand anschliessenden vergitterten Wandnische weiterhin Schädel von Gefallenen (Abb. 16), und darüber befindet sich die Inschrift „Die Edeln müssen bei den Bauern liegen“.



Abb. 16: Schädelnische beim Dornacher Schlachtdenkmal. Zustand vor der Restaurierung im Mai 2008.

Diejenigen Gebeine, welche in diesem Denkmal keinen Platz mehr fanden, wurden 1954 in einen Sarkophag bei der alten Pfarrkirche St. Mauritius in Oberdornach (heutiges Heimatmuseum) überführt (SCHUBIGER 1999). „In diesem Sarkophag ruhen viele Gebeine von Gefallenen aus der Schlacht von Dornach“, wie der dort angebrachten Tafel zu entnehmen ist. In der Kirche befindet sich eine Gedenktafel für die dort begrabenen „feindlichen Anführer der Schlacht“: Hofmarschall Graf Heinrich von Fürstenberg und Freiherr Mathias von Castelwart, Herr zu Bitsch und zu Lichtenberg. Jakob Probst schuf 1959 die Grabfigur „Sterbender Krieger“, die beim Eingang der St. Mauritius-Kirche an die Ereignisse von 1499 erinnert. An dieser Stelle sind die beim Bau der Bahnlinie Basel-Delsberg (ehemals „Jura-Simplon-Bahn“) 1875 gefundenen Gebeine von Gefallenen in einem Sammelgrab bestattet worden.⁴ Beim Bau der Birseckbahn dürften 1902 weitere Gebeine zum Vorschein gekommen sein (s. Schädel BHM 11934), über deren weiteres Schicksal nichts bekannt ist. Im

⁴ Persönliche Mitteilung von [REDACTED].

Fundortverzeichnis der Kantonsarchäologie Solothurn liegen zu keinem dieser Skelettfunde Angaben vor. Da die Ausgrabungen nicht dokumentiert und die Funde vermutlich nicht untersucht wurden, liegen keine Informationen über die Bestattungsweise oder die Skelettreste vor.

Zahlreiche menschliche Überreste, insbesondere Schädel, gelangten im Laufe der Zeit in den Besitz von Museen, Universitäten und Sammlungen, ohne dass Unterlagen darüber vorlägen, in welcher Anzahl, wann und wohin sie verteilt wurden.

Im Laufe der Zeit kamen in Dornach immer wieder archäologische Funde zutage, die mit der Schlacht in Verbindung zu bringen sind. Im „Raingarten“ wurde 1934 das Fragment einer mittelalterlichen Hellebarde entdeckt, auf dem „Bluthügel“ fanden sich 1944 eine Lanzenspitze, Teile von einem Pferdegeschirr, Reitersporen sowie das Backenband eines Helms und im „Pfarrgarten“ kamen 1946 fünf Pfeilspitzen zum Vorschein.⁵ Am Fundort „Kohliberg 6“ wurden vier Pfeileisen, eine vermutlich zu einer Lanzenspitze gehörende Tülle sowie ein Wallarmbrustbolzen entdeckt. Die Funde standen im Zusammenhang mit einem Haus, das möglicherweise vor der Schlacht der Brandschatzung durch feindliche Truppen zum Opfer fiel (NOLD 2004).

3.4 Material und Methoden

3.4.1 Material

Menschliche Überreste

Das untersuchte Skelettmaterial setzt sich aus Schädeln⁶ ohne Mandibulae (N = 106) sowie Femora (N = 33, 19 rechte, 14 linke) von Gefallenen der Schlacht von Dornach 1499 n. Chr. zusammen (Tab. 9).

63 der untersuchten Schädel werden in Museen, Universitäten, privaten Forschungsinstituten und der Kantonsarchäologie aufbewahrt. Sie sind auf insgesamt sieben verschiedene Standorte verteilt. Die restlichen 43 Schädel befinden sich öffentlich einsehbar im Schlachtdenkmal in Dornach (vgl. Abb. 16). Im Juli 2008 wurden diese Schädel restauriert⁷ und konnten anlässlich dieser Arbeiten untersucht werden.

⁵ Angaben aus dem Fundortverzeichnis der Kantonsarchäologie Solothurn.

⁶ In dieser Arbeit wird der Begriff „Schädel“ zugunsten einer einfacheren Lesbarkeit stellvertretend für die Begriffe Cranium, Calvarium, Calvaria und Calva (MARTIN 1914) verwendet.

⁷ Die Restaurierungsarbeiten nahm [REDACTED] vor. Die Nummerierung der Schädel erfolgte durch [REDACTED] nach ihrer Position in der Wandnische.

Tab. 9: Inventarnummern und Verbleib der untersuchten Schädel und Femora (die Inventarnummern mit dem Zusatz „A“ bezeichnen eine Zugehörigkeit zur Serie des Naturmuseums Solothurn. Die restlichen Nummern werden zur besseren Unterscheidbarkeit mit einem Zusatz versehen, der eine Abkürzung des Aufbewahrungsortes darstellt).

Inventarnummern	Anzahl	Aufbewahrungsort
Schädel: A 177–178, A 180–183, A 190, A 192, A 258, A 260, A 263–264, A 266–269, A 271–272, A 274, A 276–277	21	Naturmuseum Solothurn
Femora: A 193/1–27, A 193/29–31, A 278/3–5	30	
Schädel: A 157, A 179, A 191, A 261–262, A 265, A 270, A 273, A 275	9	Museum Altes Zeughaus Solothurn
Schädel: A 159–167, A 185–186, A 189	12	Kantonsarchäologie Solothurn
Schädel: A 168–171, A 173–176, A 184, A 187–188	11	Anthropologisches Forschungsinstitut Aesch
Schädel: BHM 11934–11941	8	Historisches Museum Bern
Schädel: AIM 15437	1	Anthropologisches Institut der Universität Zürich
Schädel: KUL 154	1	Kulturama Museum des Menschen Zürich
Schädel: SDD 01–43	43	Schlachtdenkmal Dornach

Nicht auffindbare und nicht untersuchte Schädel und Femora

Bei MORGENTHALER (1970, 30) ist die Rede davon, dass es im „Museum der Stadt Solothurn“ (welches heute nicht mehr existiert) insgesamt 57 Schädel aus der Schlacht von Dornach geben soll (Inventarnummern A 157–192, A 226, A 258–277). Die meisten dieser Schädel, die sich heute im Besitz des Naturmuseums in Solothurn befinden, aber an unterschiedlichen Standorten aufbewahrt werden, sind in dieser Untersuchung berücksichtigt. Der Aufbewahrungsort einiger Schädel konnte jedoch nicht ermittelt werden (Tab. 10). Ergebnislos angefragt wurden neben den genannten Standorten mit Schädeln weitere historische und naturkundliche Museen sowie Kantonsarchäologien in der weiteren Region,⁸ wobei allerdings keine flächendeckende Suche stattfand. Die Inventarnummer A 171 kann anhand einer Abbildung bei MORGENTHALER (1970, Abb. 11, 38) eindeutig einem Schädel des Anthropologischen Forschungsinstituts Aesch mit nicht mehr lesbarer Inventarnummer zugewiesen werden. Der heute im Kulturama (Zürich) befindliche Schädel (KUL 154, Dauerleihgabe des Anthropologischen Forschungsinstituts Aesch) stammt vermutlich ebenfalls aus der Serie des Naturmuseums Solothurn, obwohl er keine entsprechende Inventarnummer trägt. Bei diesem Schädel könnte es sich um A 158, A 172 oder A 259 handeln, wobei keines der zu einem früheren Zeitpunkt geschätzten Sterbealter gut zu den Merkmalen dieses Schädels passt (Tab. 10). Die Inventarnummer A 226 kommt nicht in Frage, da der Schädel, der zuvor diese Inventarnummer trug, neu die Inventarnummer A 159 erhielt und die Inventarnummer A 226 anderweitig vergeben wurde (MUSEEN DER STADT SOLOTHURN 1968). Somit sind also insgesamt drei Schädel, deren Existenz und Inventarnummern belegt sind, aktuell nicht auffindbar. Zwei Schädel sind erst nach Beendigung der Datenaufnahme bekannt geworden und sind in der Studie nicht

⁸ Anfragen ergingen an das Schweizerische Landesmuseum Zürich, das Naturhistorische Museum Basel, das Historische Museum Olten, das Museum Liestal und die Kantonsarchäologie Baselland, das Naturama Aarau, die Museen Schloss Lenzburg und Schloss Hallwyl sowie die Kantonsarchäologie Aargau.

berücksichtigt. Aufgrund der Angaben in den Jahresberichten (MUSEEN DER STADT SOLOTHURN 1952, 1957) und der fortlaufenden Inventarnummern müsste es weitere drei Femora geben (Tab. 10), über deren Verbleib nichts in Erfahrung zu bringen ist. Unter der Inventarnummer A 193 sollen 30 Femora inventarisiert worden sein. Diese scheinen vollzählig vorhanden zu sein, wobei in ihrer Unternummerierung A 193/28 fehlt und dafür A 193/31 vorliegt. Möglicherweise befinden sich ausserdem weitere, bislang undokumentierte Schädel in Privatsammlungen oder Institutionen. Zusammenfassend sind in dieser Studie 106 von insgesamt 111 nachweislich noch erhaltenen Schädeln und 33 von 36 Femora berücksichtigt.

Tab. 10: Nicht auffindbare bzw. nicht untersuchte Schädel und Femora.

Inventar-nummer	Bezeichnung	Aufbewahrungsort	Bemerkungen/Publikation
A 158	Schädel	unbekannt	Laut Jahresbericht „Calvarium, männlich, matur“ (MUSEEN DER STADT SOLOTHURN 1952, 23).
A 172	Schädel	unbekannt	Laut Jahresbericht „Calvarium, männlich, juvenil“ (MUSEEN DER STADT SOLOTHURN 1952, 23).
A 259	Schädel	unbekannt	Laut Jahresbericht „Calvarium, männlich, matur“ (MUSEEN DER STADT SOLOTHURN 1952, 23).
?	Schädel	Anthropologisches Institut der Universität Zürich	Das AIM soll über einen zweiten Schädel ⁹ verfügen, der zum Zeitpunkt der Studie nicht auffindbar war.
A 278/1	Femur	unbekannt	Unter der Nummer A 278 sind sechs Femora inventarisiert worden (MUSEEN DER STADT SOLOTHURN 1957, 8).
A 278/2	Femur	unbekannt	
A 278/6	Femur	unbekannt	
-	Schädel	Heimatismuseum Dornach	Schädel mit Mandibula, nach Beendigung der Datenaufnahme bekannt geworden.
-	Schädel	Medizinhistorisches Institut der Universität Zürich	Nach Beendigung der Datenaufnahme bekannt geworden.

Materialien für die experimentelle Verletzungsbeibringung

Dreizehn Teile von Waffen aus dem Museum Altes Zeughaus in Solothurn, die um 1499 n. Chr. bei den Eidgenossen, aber auch beim Reichsheer typischerweise Verwendung fanden, wurden nach exakter Dokumentation und Vermessung originalgetreu nachgeschmiedet (Abb. 17).¹⁰

Waffe 2 ist eine „Durchschnittsklinge“ eines Anderthalbhänders, denn die Vermessung verschiedener Schwerter ergab, dass die Klingeneigenschaften beinahe identisch waren. Über die Formen und andere Eigenschaften der nachgeschmiedeten Waffenteile gibt Tab. 11 Auskunft.

⁹ Persönliche Mitteilung von [REDACTED].

¹⁰ Die Dokumentation, Vermessung und Reproduktion der Waffen erfolgte durch [REDACTED]. Die von [REDACTED] zur Verfügung gestellte Dokumentation zur Herstellung der Waffenteile findet sich in Anhang A.

Tab. 11: Eigenschaften der nachgeschmiedeten Waffenteile. *Bei den Schneiden wurde die Klingenbreite gemessen (bei Waffe 1 an einem „Wellenberg“).

Waffe	Länge (mm)	Querschnittsform	Dicke ^a /Kantenlänge ^b /Querschnitt ^c in verschiedenen Abständen von der Schneide/Spitze (mm)					
			bei 1 cm	bei 2 cm	bei 3 cm	bei 4 cm	bei 5 cm	maximal
1	45*	keilförmig	3 ^a	5 ^a	5 ^a	5 ^a	-	5 ^a
2	31*	keilförmig	3 ^a	4 ^a	-	-	-	4 ^a
3	35*	keilförmig	5 ^a	6 ^a	-	-	-	6 ^a
4	58*	keilförmig	3 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	6 ^a
5	57	flach rautenförmig	6 x 12 ^c	6 x 21 ^c	6 x 31 ^c	7 x 40 ^c	7 x 44 ^c	7 x 45 ^c
6	59	flach fünfeckig	6 x 11 ^c	6 x 23 ^c	6 x 39 ^c	7 x 46 ^c	7 x 57 ^c	7 x 62 ^c
7	207	rautenförmig	3 x 8 ^c	5 x 11 ^c	6 x 14 ^c	7 x 16 ^c	8 x 18 ^c	14 x 27 ^c
8	177	rautenförmig	2 x 5 ^c	3 x 6 ^c	5 x 10 ^c	6 x 11 ^c	7 x 14 ^c	10 x 20 ^c
9	118	quadratisch	3 ^b	4 ^b	6 ^b	7 ^b	8 ^b	11 ^b
10	84	flach rautenförmig	3 x 9 ^c	5 x 17 ^c	7 x 25 ^c	7 x 31 ^c	9 x 23 ^c	-
11	26	quadratisch	-	-	-	-	-	11 ^b
12	36	quadratisch	-	-	-	-	-	8 ^b
13	37	dreieckig	-	-	-	-	-	19 ^b



Waffe 1: Schwert, Zweihänder, geflammte Klinge (MAZ 00291)



Waffe 2: Schwert, Ein- bis Anderthalbhänder, gerade Klinge, vorderes Drittel



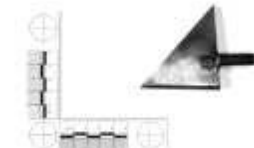
Waffe 3: Schwert, Zweihänder, gerade Klinge, hinteres Drittel (MAZ 00292)



Waffe 4: Hellebarde, Schneide (MAZ 00465)



Waffe 5: Hellebarde, Reissshaken, dreieckig, zweischneidig (MAZ 00465)



Waffe 6: Hellebarde, Reissshaken, dreieckig, einschneidig (MAZ 05037)



Waffe 7: Hellebarde, Stosspitze (MAZ 05037)



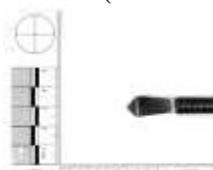
Waffe 8: Langspiess, rhomboedrisch (MAZ 00615-5)



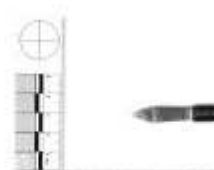
Waffe 9: Langspiess, quadratisch (MAZ 00616-24)



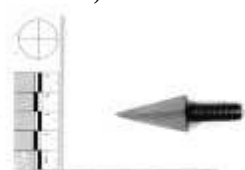
Waffe 10: Langspiess, „Froschmaul“ (MAZ 00612-4)



Waffe 11: Armbrustbolzen, vierkantig, stumpf



Waffe 12: Armbrustbolzen, vierkantig, spitz



Waffe 13: Armbrustbolzen, dreikantig

Abb. 17: Die nachgeschmiedeten Waffenteile.

Als Kopfmodell wurden vom Institut für Rechtsmedizin der Universität Bern zur Verfügung gestellte Kunstköpfe (*skin-skull-brain-model*) verwendet, die sich gegenüber äusseren Einwirkungen wie echte Schädel verhalten und an denen sich echte Verletzungen forensischer Fälle im Labor reproduzieren lassen (THALI *et al.* 2002a,

2002b, 2002c). Sie bestehen aus einer Hohlkugel (Abb. 18) aus Polyurethan mit dreilagigem Aufbau, der die Tabula externa, die Diploë und die Tabula interna simuliert (*Synbone generic hollow sphere, rubber, PR 110.G* [7 mm Wandstärke]), *PR 111.G* [6 mm Wandstärke]). Die Hohlkugel setzt sich aus zwei zusammengefügt Halbkugeln mit einer Simulation des Periosts aus einem dünnen Überzug aus Latex zusammen, und sie hat an einem Pol ein Loch zur Befestigung an der Fallprüfvorrichtung. Der Durchmesser beträgt 195 mm. Für die meisten Versuche wurden Kunstköpfe mit einer Wanddicke von 6 mm verwendet. Die das Gehirn simulierende Füllung der Hohlkugel besteht aus zehnprozentiger Gelatine (*GELITA® Typ Ballistic 3, 0,8 mm 20 US Mesh, Photographic Grade*). Zur Simulation der Kopfhaut kann zusätzlich eine Schicht Plastilin aufgetragen werden (verwendet wurde Plastilin der Marke *Caran d'Ache „Modela“*). Je nach Versuchsanordnung wurde der Kunstkopf auf eine mit Plastilin gefüllte Holzkiste gelegt oder die Waffe wurde mittels einer aus einer Schraubzwinge hergestellten Vorrichtung¹¹ fixiert und in einer ausgepolsterten Schachtel angebracht. Zur Simulation von Helmen dienten zwei metallene Schüsseln aus dem Küchenbedarf mit einer Wandstärke von unter 1 mm. Sie wurden mit einem Tuch aus feinem Leder ausgekleidet und der Kunstkopf zur Simulation der Kopfhaut mit einer Schicht Plastilin versehen.

Für die Versuche mit ganzen Schwertern wurde ein „Dummy“ aus einer 35 mm dicken Holzstange gebaut, die in Röhren aus polsterartigem Isolationsmaterial gesteckt wurde, welche ihrerseits am unteren Ende im Abzweigungsstück eines Abflussrohres fixiert wurden. Das Ende der Holzstange wurde tief in eine mit komprimiertem Plastilin gefüllte Holzkiste getrieben und das aufliegende Rohrstück zusätzlich mit Plastilin umhüllt. Am oberen Ende konnte der Kunstkopf ohne tiefes Eindringen der Holzstange aufgesetzt und zusätzlich mit Klebebändern gesichert werden. Das Resultat war eine mannshohe, sehr standfeste und dennoch ausreichend nachgiebige Konstruktion (Abb. 19). Zur Anwendung kamen bei diesen Versuchen zwei mittelalterliche Originalschwerter aus dem Museum Altes Zeughaus in Solothurn (Schwert 1: MAZ 25355; Schwert 2: MAZ 25354, beides Anderthalbhänder aus der Zeit um 1500 n. Chr.) sowie ein nachgeschmiedetes Schwert des späten 15. Jahrhunderts n. Chr. (Schwert 3, Abb. 20). Die Originale blieben unverändert und wurden nicht nachgeschliffen, so dass ihre Schneiden im Vergleich zu jener der Replik recht stumpf waren.

¹¹ Zu diesem Zweck hergestellt von [REDACTED].

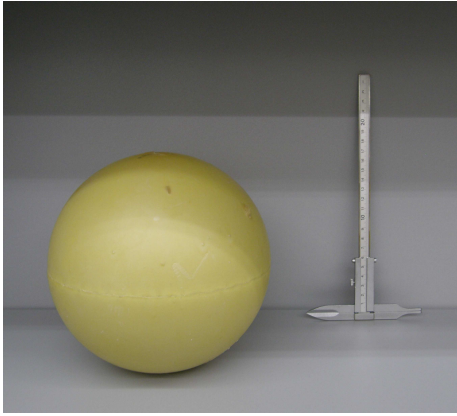


Abb. 18: Kopfmodell. Kunstkopf aus Polyurethan, gefüllt mit zehnpromzentiger Gelatine.



Abb. 19: „Dummy“ für die Schwertversuche.



Abb. 20: Die Schwerter 1 (links), 2 (Mitte) und 3 (rechts).

3.4.2 Methoden

Anthropologische und paläopathologische Bestimmungen

An den Schädeln erfolgte die Geschlechtsbestimmung nach dem Sexualisierungsindex des Schädels nach ACSÁDI & NEMESKÉRI (1970) und der Merkmalsliste in den Empfehlungen europäischer Anthropologen (FEREMBACH *et al.* 1980). Der Durchmesser des Caput femoris nach ACSÁDI & NEMESKÉRI (1970) und HERRMANN *et al.* (1990) diente bei den Femora der Bestimmung des Geschlechts.

Zur Schätzung des Sterbealters wurden an den Schädeln endo- und ektocranial die Obliteration der Suturen (ACSÁDI & NEMESKÉRI 1970, VALLOIS 1937 zitiert in HERRMANN *et al.* 1990), der Verschluss der Sutura sphenobasilaris, der Gebisszustand sowie degenerative Veränderungen am temporomandibularen Gelenk und am Condylus occipitalis beurteilt. Ferner wurden, soweit möglich, die bei KEMKES-GROTTENTHALER (1993) zusammengestellten allgemeinen Altersveränderungen des Schädels einbezogen. Am Gebiss konnten in der Regel aufgrund des besonderen Erhaltungszustandes lediglich die Knochen der Maxilla beurteilt werden. An den wenigen erhaltenen Zähnen wurde der Abrasionsgrad nach MILES (1963) ermittelt und in die Gesamtbeurteilung integriert. Im Hinblick auf degenerative Veränderungen lag das Augenmerk auf der Fossa mandibularis sowie dem Condylus occipitalis. Im Falle der Femora konnten zur Altersbestimmung primär der Grad des Epiphysenverschlusses (HERRMANN *et al.* 1990) sowie degenerative Veränderungen der Gelenke herangezogen werden. Ergänzend betrachtet wurden altersrelevante Strukturveränderungen im Bereich der Gelenke und Muskelansatzstellen nach der Zusammenstellung von KEMKES-GROTTENTHALER (1993).

Für die metrische Untersuchung wurden die von MARTIN & SALLER (1957) und KNUSSMANN (1988) definierten Masse und Indices verwendet. Die Schätzung der Körperhöhe beruhte auf Längenmassen des Femur und erfolgte nach den Formeln für Männer von BREITINGER (1937) sowie TROTTER & GLEESER (1952, 1958).

Eine Auswahl von Discreta der Schädel wurden gemäss der in der Historischen Anthropologie der Universität Bern gebräuchlichen Merkmalsliste, die auf den Arbeiten von BERRY & BERRY (1967) und CZARNETZKI (2000) basiert, aufgenommen. Weil bei der Untersuchung der Schädel aus dem Dornacher Schlachtdenkmal (SDD 01–43) nur wenig Zeit zur Verfügung stand, mussten Messungen und Erhebungen von Discreta in diesen Fällen unterbleiben. Die Ergebnisse der metrischen Untersuchung und der Erhebung der Discreta wurden in die Datenbank der Historischen Anthropologie der Universität Bern eingegeben, welche die Frequenzen und Durchschnittswerte berechnete.

Pathologische Veränderungen wurden zunächst makroskopisch beurteilt und beschrieben und radiologisch untersucht,¹² wenn es für die Diagnose erforderlich war. Eine Diagnose erfolgte vergleichend mithilfe geeigneter Fachliteratur, sowie in manchen Fällen zusätzlich durch eine Begutachtung durch Paläopathologen. Bei zwei Schädeln mit vermuteter tertiärer Syphilis wurde ein Erregernachweis¹³ mittels der in PUSCH & BACHMANN (2004) beschriebenen Methoden versucht.

Traumatologische Untersuchungen

Verletzungsspuren wurden makroskopisch untersucht, vermessen, beschrieben sowie zeichnerisch und fotografisch mit der Digitalkamera dokumentiert. Mit einer Schieblehre wurden jeweils die maximale Länge (bei Hiebverletzungen die Länge der glatt durchtrennten Fläche) und Breite jeder Verletzung gemessen. 30 Schädel wurden einer Computertomographie¹⁴ unterzogen.

Die festgestellten Verletzungen wurden nach Entstehungszeit und Entstehungsart klassifiziert (s. Kap. 2.2). Für die Ermittlung der Entstehungsart wurde grundsätzlich zwischen Verletzungen durch scharfe und stumpfe Gewalt sowie Schussverletzungen unterschieden. Zwischenformen wurden der am besten passenden Kategorie zugeordnet. Um der unterschiedlichen Diagnosesicherheit Rechnung zu tragen, wurden die aufgefundenen Läsionen in zwei Kategorien eingeteilt. Perimortale Läsionen, deren

¹² Hierfür stand der Röntgenapparat des Archäologischen Dienstes des Kantons Bern zur Verfügung, dessen Benutzung durch die Historische Anthropologie der Universität Bern ermöglicht wurde.

¹³ Der Erregernachweis wurde ermöglicht und durchgeführt von [REDACTED].

¹⁴ Die computertomographische Untersuchung am Institut für Rechtsmedizin der Universität Bern (Siemens Somatom Sensation 6) wurde ermöglicht und durchgeführt von [REDACTED].

Entstehungsart mit ausreichender Sicherheit bestimmt werden konnte, wurden der Kategorie I zugeordnet. Dasselbe galt für Läsionen, die als prä mortal entstandene Traumata angesprochen und nicht als pathologische Veränderungen gedeutet werden konnten. Der Kategorie II gehörten Läsionen an, bei denen im Hinblick auf Entstehungszeit und/oder Entstehungsart Zweifel bestanden. Dies galt insbesondere dann, wenn ein post mortaler Defekt nicht auszuschliessen war. Eindeutig post mortal entstandene Defekte wurden von der traumatologischen Analyse ausgeschlossen und gesondert diskutiert.

Bei der Knochenzählung wurden bei den Schädeln das Os frontale, Os parietale und Os occipitale, Os nasale, Os temporale, Os sphenoidale, Os zygomaticum und die Maxilla berücksichtigt. Die Knochen des Gesichtsschädels wurden nach Seiten getrennt jeweils als Einheit gezählt. Die Femora wurden in drei Abschnitte unterteilt. Jedem Knochen bzw. Abschnitt wird ein Erhaltungswert von 0 (< 30% erhalten), 0,5 (ca. 30–70% erhalten) oder 1 (ca. 70–100% erhalten) zugewiesen (vgl. Kap. 2.5). Ein teilweise erhaltener Knochen bzw. Abschnitt erscheint in der Zählung damit als „halber“ Knochen.

Experimentelle Verletzungsbeibringung



Abb. 21: Die verwendete Fallprüfvorrichtung.

Die experimentelle Verletzungsbeibringung erfolgte mit den nachgeschmiedeten Waffenteilen an einem Kopfmodell mittels einer Fallprüfvorrichtung.¹⁵ Die Fallprüfvorrichtung (Abb. 21) erlaubt je nach den Gegebenheiten des Experiments den Fall der Waffe auf den Kunstkopf oder umgekehrt, wobei in beiden Fällen die Masse, die Fallhöhe und der Auftreffwinkel variiert werden können. Für die Versuche mit Waffenteilen, die nicht in den Führungskäfig passen (Waffen 1, 2, 3, 4), wurde der Fall des Kunstkopfs auf die Waffe als Versuchsanordnung gewählt, die übrigen Versuche erfolgten durch den Fall der Waffe auf den Kunstkopf (Waffen 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13). Für jede Waffe wurden Versuche mit unterschiedlichen kinetischen Energien und Auftreffwinkeln durchgeführt. Bei den Versuchen an der Fallprüfvorrichtung gelten die

¹⁵ Die Fallprüfvorrichtung des Instituts für Rechtsmedizin stand für die Durchführung der Versuche zur Verfügung, wobei [redacted] beratend mitwirkte und [redacted] und [redacted] an der Durchführung und Dokumentation der Experimente beteiligt waren.

physikalischen Gesetze¹⁶ des freien Falls ohne Berücksichtigung des Luftwiderstands. Für den freien Fall gilt die folgende mathematische Gleichung:

$$E = m \cdot g \cdot h$$

E: kinetische Energie (J)
m: Masse (kg)
g: Fallbeschleunigung (9,81 m/s²)
h: Fallhöhe (m)

Die Masse setzte sich aus den Massen aller fallenden Bestandteile zusammen, also der Waffe bzw. des Kunstkopfs sowie aller verwendeten Aufhängungsvorrichtungen und zusätzlich angebrachter Gewichte. Die Fallhöhe errechnete sich aus der gesamten Höhe abzüglich der Waffenlänge. Bei Versuchen mit fallendem Kunstkopf wurde die Höhe an der Unterseite des Kunstkopfs gemessen.

Der Berechnung des Auftreffwinkels lag die Berechnung der Bogenlänge bei Kreisausschnitten (in mm) zugrunde (s. Anhang B). Einem Stellungswinkel von 0° entsprach bei der verwendeten Versuchsanordnung das lotrechte Auftreffen der Waffe auf den Modellschädel. Die aus den jeweiligen Stellungswinkeln resultierenden Bogenlängen wurden von diesem Punkt aus abgetragen. Ein Stellungswinkel von 0° entsprach also einem Auftreffwinkel von 90°. Der resultierende Auftreffwinkel (in °) errechnete sich wie folgt aus dem jeweiligen Stellungswinkel:

$$\beta = 90^\circ - \alpha$$

b: Bogenlänge des Kreisausschnitts in mm
r: Radius des Kreisausschnitts in mm
 α : Stellungswinkel der Waffe in °
 β : Auftreffwinkel der Waffe in °

Jeder Versuch wurde mittels eines Versuchsprotokolls dokumentiert, das die Masse, Fallhöhe und kinetische Energie sowie den Auftreffwinkel beinhaltete. Die Dokumentation der resultierenden Läsionen an den Kunstköpfen erfolgte analog zu den Verletzungen an den realen Schädeln. In einigen Fällen wurde der Versuchsablauf mit der Hochgeschwindigkeitskamera¹⁷ aufgezeichnet.

Andere Untersuchungen

Ein in einer Hiebverletzung von Schädel A 261 gefundener Fremdkörper wurde einer Untersuchung mit dem Rasterelektronenmikroskop¹⁸ unterzogen, wobei die Elementzusammensetzung massenspektrometrisch mittels EDX (*Energy Dispersive X-Ray Analysis*) charakterisiert wurde.

¹⁶ Zusammengestellt von [REDACTED] nach GIECK (2005). Die physikalischen Grundlagen liegen als Anhang B in erweiterter Form vor.

¹⁷ Die Aufzeichnung mit der Hochgeschwindigkeitskamera (Redlake MotionPro X3) nahm [REDACTED] vor.

¹⁸ Die Untersuchung erfolgte am Institut für Rechtsmedizin der Universität Bern durch [REDACTED].

4. Resultate

4.1 Erhaltungszustand und Taphonomie

4.1.1 Allgemeiner Erhaltungszustand

Die Mandibula ist bei keinem der untersuchten Schädel erhalten, und die Maxillae sind weitgehend zahnlos (s. Kap. 4.1.2). Von diesem Umstand abgesehen kann die Vollständigkeit der Schädel insgesamt als gut bezeichnet werden, und in den meisten Fällen ist auch die Knochensubstanz sehr gut erhalten. Dies gilt noch mehr für die Femora, deren Erhaltungszustand sowohl in quantitativer als auch qualitativer Hinsicht hervorragend ist.

4.1.2 Erhaltungszustand der Gebisse

Die Maxilla ist bei 43 Schädeln nicht erhalten. Die restlichen 63 Schädel haben eine teilweise oder ganz erhaltene Maxilla, wobei nur 17 davon Zähne enthalten. Die weitgehende Zahnlosigkeit schliesst eine systematische Erhebung von Zahnbefunden aus und schränkt die Möglichkeiten auf die Betrachtung der Alveolen ein, an denen sich zwischen intra- und postmortalen Zahnverlusten unterscheiden lässt und periapikale Abszesse erkannt werden können. Insgesamt 904 Alveolen können als beurteilbar eingestuft werden (Tab. 12). Die restlichen sind nicht erhalten, oder ihr Erscheinungsbild erlaubt keine Aussage darüber, welcher Befund vorliegt.

Tab. 12: Erhaltungszustand der Gebisse und Gebissbefunde (Maxillae). Beurteilbar sind 63 Schädel.

Befund	n	%	n	%
	Alveolen	Alveolen	Schädel	Schädel
Zähne erhalten	34	3,8	17	27,0
Postmortale Verluste	736	81,4	63	100,0
Intravitale Verluste	133	14,7	39	61,9
Beurteilbare Alveolen	904	100,0	63	100,0

Die 17 zahntragenden Maxillae enthalten insgesamt 34 Zähne. Davon sind sieben retiniert oder noch nicht durchgebrochen. Die retinierten Zähne setzen sich aus einem ersten Incisivus, einem Caninus und zwei dritten Molaren zusammen. Hinzu kommen drei dritte Molaren, bei denen nicht klar zu entscheiden ist, ob sie retiniert oder noch nicht durchgebrochen sind. Bei den restlichen erhaltenen Zähnen handelt es sich mit Ausnahme von zwei Prämolaren ausschliesslich um Molaren. Keine Maxilla enthält

mehr als fünf Zähne. Der intravitale Verlust von Zähnen ist an 133 Alveolen von 39 Schädeln zu erkennen (s. Kap. 4.2.5).

Tab. 13: Anteil postmortal verlorener Zähne bei Dornach und Vergleichsserien.

Serie	% postmortal verlorene Zähne
Belleville (SAUNDERS <i>et al.</i> 1997)	4,4
Kallnach (ULRICH-BOCHSLER 2006)	5,6
Diepensee (JUNGKLAUS 2008)	6
Towton (HOLST & COUGHLAN 2000)	7
Panevėžys (PALUBECKAITĖ-MILIAUSKIENĖ & JANKAUSKAS 2007)	8,6
London (WHITTAKER 1993)	9,7
Vilnius (PALUBECKAITĖ-MILIAUSKIENĖ & JANKAUSKAS 2007)	11,9
Oberbüren (CHRISTEN & CUENDET 2006)	13,8
London (BRICKLEY & MILES 1999)	31,6
Gothenburg (LINGSTRÖM & BORRMANN 1999)	50,9
Dornach (diese Arbeit)	81,4

Auf postmortal verlorene Zähne verweisen 736 leere Alveolen und Alveolen mit Resten der abgebrochenen Zahnwurzeln, die bei allen beurteilbaren Maxillae festzustellen sind. Der Anteil postmortal verlorener Zähne (81,4%) ist damit aussergewöhnlich hoch (Tab. 13).

4.1.3 Postmortale Veränderungen der Knochenoberflächen

Die Schädel und Femora sind fast ausnahmslos von sehr heller und recht gleichmässiger Färbung. An der Hälfte der untersuchten Schädel sind deutliche Verwitterungsspuren (engl. „weathering“) in unterschiedlichen Ausprägungsgraden zu erkennen. Sie stellen sich als gebleicht wirkende Oberflächen dar, die stellenweise rissig sind und deren oberste Schichten flockenartig abplatzen (Abb. 22). Das Erscheinungsbild entspricht in den meisten Fällen Stadium 2, vereinzelt auch Stadium 3 oder 4 nach BEHRENSMEYER (1978). Im Hinblick auf die Lokalisation der Verwitterungsspuren (Tab. 14) fällt eine deutliche Bevorzugung des Os frontale (und – sofern erhalten – der Knochen des Gesichts) auf, welches in nur zwei Fällen nicht betroffen ist und in 31 Fällen allein betroffen ist. Bei 18 Schädeln befinden sich die Verwitterungsspuren am Os frontale und an einem oder beiden Ossa parietalia, und bei zwei weiteren ist zusätzlich das Os occipitale betroffen.

Zwei weitere Schädel zeigen Verwitterungsspuren ausschliesslich im Bereich der Ossa parietalia und am Os occipitale. Das Os frontale ist also in 51 Fällen betroffen, das linke Os parietale in 19, das rechte in 13 und das Os occipitale in vier Fällen. An den Femora sind keine Verwitterungsspuren dieser Art feststellbar.



Abb. 22: Schädel A 260. Verwitterungsspuren in vergleichsweise starker Ausprägung am Os frontale (links) und Os zygomaticum (rechts), Stadium 3 bis 4 nach BEHRENSMEYER (1978).

Tab. 14: Lokalisation von Verwitterungsspuren an den betroffenen Schädeln.

Lokalisation	N
Os frontale	31
Os frontale / Os parietale li	8
Os frontale / Os parietale re	3
Os frontale / Os parietale li+re	7
Os frontale / Os parietale li+re / Os occipitale	2
Os parietale li / Os occipitale	1
Os parietale li+re / Os occipitale	1
Betroffene Schädel total	53
Schädel ohne Verwitterung	53

4.1.4 Weichteilerhaltung

Der Condylus occipitalis zeigt bei sieben Schädeln ein- oder beidseitig einen schuppigen, braunen Überzug, bei dem es sich um geringe Reste erhaltener Weichteile handelt (Abb. 23). Zu denken ist hierbei an mumifizierte Reste des Gelenkknorpels. Von den Femora zeigen 24 eine ähnlich geartete Weichteilerhaltung an den Gelenken, wobei sie in 15 Fällen am proximalen und in 21 Fällen am distalen Gelenk lokalisiert ist (Abb. 24). Bei den Femora wirken die Weichteilreste dicker und fester als an den Schädeln und bilden gelegentlich einen kappenartigen Überzug. An vier Femora sind zusätzlich faserige Überreste im Bereich des Trochanter major und/oder der Linea aspera erhalten, bei denen es sich um Reste von Sehnenansätzen handeln dürfte (Abb. 25).



Abb. 23: Schädel A 188. Mumifizierte Weichteilreste am Condylus occipitalis.



Abb. 24: Femur A 193/02. Mumifizierte Weichteilreste am distalen Gelenk.



Abb. 25: Femur A 193/20. Mumifizierte Weichteilreste am Trochanter major.

4.1.5 Spuren von Tierverschiss

Im Bereich der Epicondylen des distalen Gelenks zeigen vier Femora (A 193/1, 193/13, A 193/24, A 193/29) Substanzverluste mit grossflächiger Freilegung der Spongiosa (Abb. 26). In der freiliegenden Spongiosa, deren Struktur fest ist, sind teilweise rundliche Eindrücke sowie Furchen mit gerundetem Profil zu erkennen. Der Substanzverlust betrifft bei Femur A 193/29 nicht nur die Epicondylen, sondern auch in erheblichem Ausmass den anterioren Anteil des Gelenks (Abb. 27). Das Erscheinungsbild der Defekte schliesst eine gewöhnliche postmortale Abtragung aus. Die Lokalisation und die Art der Defekte verweisen vielmehr auf Spuren von Tierverschiss (SHIPMAN 1981). Vergleichbare Fälle bei MERBS (1997) und HAGLUND (1997a/1997b) werden auf die Aktivitäten kleiner Karnivoren sowie *Rodentia* zurückgeführt. In den vorliegenden Fällen ist am ehesten von einem Verschiss durch Karnivoren (insbesondere *Canidae*¹⁹) auszugehen. Besonders bei Femur A 193/1 sind mutmassliche Zahnabdrücke zu erkennen (Abb. 28).

Das proximale Gelenk von Femur A 193/31 zeigt an der Vorderseite eine oberflächliche Abtragung, in der mehrere seichte Furchen in paarweise paralleler Anordnung zu erkennen sind. Die Struktur der freiliegenden Spongiosa ist fest. Das Erscheinungsbild der Läsion lässt an Spuren tierischer Aktivitäten denken, allerdings kommen *Rodentia* als mögliche Verursacher nicht in Frage, und für Karnivoren wären die Spuren höchst untypisch.²⁰ Eine abschliessende Beurteilung ist daher nicht möglich.

¹⁹ Persönliche Mitteilung von [REDACTED].

²⁰ Persönliche Mitteilung von [REDACTED].



Abb. 26: Femora A 193/13, A 193/24, A 193/29 (von links nach rechts) mit Spuren von Tierversbiss an den distalen Gelenken in der Ansicht von dorsal.



Abb. 27: Femur A 193/29 von lateral und medial mit Spuren von Tierversbiss am distalen Gelenk in der Ansicht von medial und lateral.

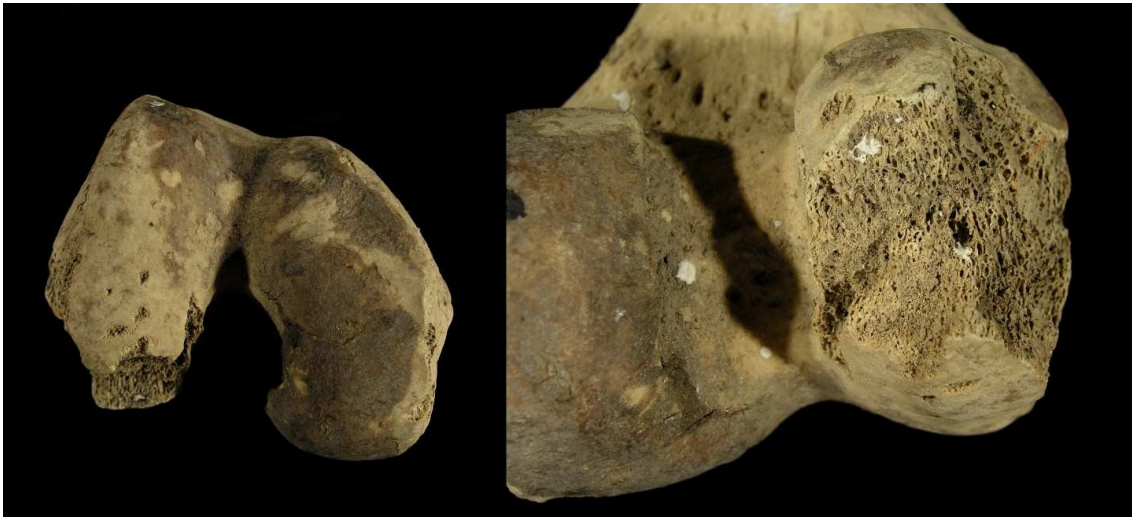


Abb. 28: Femur A 193/1 mit Spuren von Tierversbiss am distalen Gelenk in der Ansicht von caudal und posterior-caudal. Links sind an der Gelenkfläche mutmassliche Zahnabdrücke erkennbar.

4.1.6 Andere postmortale Veränderungen

Zementreste oder in wenigen Fällen grössere Zementklumpen, die das Foramen magnum verschliessen, lagen zum Zeitpunkt der Untersuchung an den meisten Schädeln aus dem Dornacher Schlachtdenkmal (Schädel SDD 01–43) im Bereich der Schädelbasis vor. Sie stellen Überreste der Befestigung der Schädel an der Wand mittels eines im Zement eingelegten Metallstabes vor ihrer Restaurierung im Sommer 2008 dar und wurden 1949 von Erik Hug angebracht.²¹ Postmortale Defekte in Form grösserer Substanzverluste und verloren gegangener Schädelteile sind bei neun Schädeln festzustellen, wobei kleinere Defekte häufiger auftreten. Runde kleine Bohrlöcher

²¹ Persönliche Mitteilung von [REDACTED].

weisen zehn Schädel auf. In wenigen Fällen sind noch die durch die Bohrlöcher gezogenen Drähte zur Fixierung loser Knochenteile enthalten. Die Lokalisation einiger Bohrlöcher und die Tatsache, dass sie keinen Zusammenhang zu losen Knochenstücken haben, lässt hingegen vermuten, dass sie der Fixierung des Schädels an einem Untergrund gedient haben könnten. Auffallend sind mehr oder minder ausgeprägte postmortale Beschädigungen im Bereich des Processus mastoideus, von denen 31 Schädel betroffen sind. In den meisten Fällen betreffen die Beschädigungen nur die Spitze des Processus mastoideus einer oder beider Seiten, gelegentlich sind jedoch auch grössere Substanzverluste ausgebildet. Im Sinus frontalis von Schädel A 268 befinden sich mehrere braune Puppenhüllen einer unbekannten Insektenart. Sie lassen sich nicht extrahieren, ohne sie zu zerstören, und sind damit einer näheren Bestimmung nicht zugänglich. Im linksseitigen Os frontale von Schädel A 160 sind drei beinahe identische strichförmige Läsionen zu erkennen (Abb. 29). Sie sind oberflächlich, parallel angeordnet und messen jeweils 26 x 1 mm. Die Beschaffenheit und Färbung der Ränder verweisen auf eine postmortale Entstehung. Diese Ritz- oder Schnittspuren sind zweifellos menschlichen Ursprungs und lassen sich möglicherweise als ein „Experiment“ seitens eines früheren Untersuchers deuten. Schädel BHM 11937 zeigt am Rand eines losen Stücks des Os occipitale zwei parallel verlaufende feine Furchen. Zwischen den Furchen besteht ein Steg, der tiefer als die ursprüngliche Knochenoberfläche liegt (Abb. 30). Zusammen sind die Furchen 2 mm breit, die erkennbare Länge beträgt 16 mm. Furchen und Steg nehmen im Knochen einen bogenförmigen Verlauf. Es handelt sich weder um perimortal entstandene Verletzungen durch scharfe Gewalt noch um Nagespuren durch Vertreter der *Rodentia*.²² Während eine postmortale Entstehung gesichert erscheint, lässt sich über die Entstehungsart nur mutmassen – am ehesten dürfte die Läsion anthropogen sein.

²² Persönliche Mitteilung von .



Abb. 29: Schädel A 160. Postmortal entstandene Ritzspuren am Os frontale.



Abb. 30: Schädel BHM 11937. Postmortal entstandene Kerben am Os occipitale.

4.2 Anthropologische und paläopathologische Befunde

4.2.1 Mindestindividuenzahl

Die Schädel ergeben eine Mindestindividuenzahl von $N = 106$. Innerhalb der Femora lassen sich anhand der metrischen und morphologischen Merkmale keine zum gleichen Individuum gehörenden Paare identifizieren. Somit dürfte jedes Femur ein Individuum repräsentieren. Sollten alle Femora zu anderen Individuen gehören als die Schädel, ergibt sich eine maximale Individuenzahl von $N = 139$. Eine Zuordnung von Femora zu Schädeln wäre allenfalls über DNA-Analysen möglich gewesen. Weil der Aufwand in Relation zum möglichen Erkenntnisgewinn unverhältnismässig gross gewesen wäre, wurde dieses Verfahren nicht in Betracht gezogen.

4.2.2 Geschlechtsbestimmung

Die Beurteilung der morphologischen Merkmale nach ACSÁDI & NEMESKÉRI (1970) und FEREMBACH *et al.* (1980) ergibt für alle Schädel ein männliches Geschlecht, mit Ausnahme dreier jugendlicher Individuen, deren sekundäre Geschlechtsmerkmale noch nicht voll entwickelt sein dürften, und einem anderen Schädel, bei dem nur sehr wenige der zu beurteilenden Merkmale erhalten sind. Diese vier Individuen werden daher als vermutlich männlich eingestuft.

Die messbaren Durchmesser des Caput femoris ($N = 30$) liegen nach ACSÁDI & NEMESKÉRI (1970) und HERRMANN *et al.* (1990) ausnahmslos im männlichen Bereich. Auch die weiteren Merkmale der Femora wie Länge und Robustizität sowie

Ausprägung der Muskelmarken verweisen auf männliches Geschlecht. Wegen der geringen Anzahl beurteilbarer Merkmale und der Tatsache, dass es sich um Robustizitätsmerkmale handelt, werden die Femora alle als vermutlich männlich eingestuft.

4.2.3 Schätzung des Sterbealters

Zur Eingrenzung des Sterbealters können an den Schädeln der endo- und ektocraniale Verschluss der Suturen, der Verschluss der Sutura sphenobasilaris, der Gebisszustand sowie degenerative Veränderungen des Condylus occipitalis und der Fossa mandibularis herangezogen werden, wobei nicht jedes Merkmal an jedem Schädel beurteilbar ist. Das für jeden Schädel ermittelte Sterbealter basiert auf der Beurteilung aller zur Verfügung stehenden Merkmale. Grundsätzlich kann das am Skelett bestimmte biologische Alter aus verschiedenen Gründen vom chronologischen Alter abweichen, und die Bestimmungssicherheit wird durch die Beurteilung mehrerer Merkmalssysteme erhöht (HERRMANN *et al.* 1990). Diese Möglichkeit war am vorliegenden Untersuchungsmaterial kaum gegeben. An den Schädeln musste hauptsächlich die endo- und ektocraniale Obliteration der Suturen für die Altersbestimmung verwendet werden, obwohl gerade dieses Merkmal für die Altersbestimmung von geringem Nutzen ist (z.B. MASSET 1989, NEMESKÉRI *et al.* 1960). Aufgrund der Art und geringen Anzahl der zur Verfügung stehenden Altersmerkmale wurden weite Altersspannen von bis zu 20 Jahren gewählt. In den Resultaten dürfte sich ein systematischer Fehler, die sogenannte „Attraktion der Mitte“, bemerkbar machen, der sich bei der Kombination individueller Altersschätzungen in einer Kumulation im mittleren Bereich äussert (MASSET 1989). Eine umfassende Methodenkritik im Hinblick auf die verwendeten Merkmale und Methoden ist KEMKES-GROTTENTHALER (1993) zu entnehmen, und die methodische Problematik soll an dieser Stelle nicht weiter ausgebreitet werden.

Die Sutura sphenobasilaris ist bei fünf Schädeln noch nicht verwachsen und bei zweien erst teilweise verwachsen. Diese sieben Individuen können daher als Subadulte angesprochen werden, da der Verschluss der Sutura sphenobasilaris am Übergang von der juvenilen zur adulten Altersklasse stattfindet (HERRMANN *et al.* 1990). Eine Schätzung des Sterbealters an den Femora kann sich einzig auf den knöchernen Anschluss der Epiphysen sowie auf degenerative Veränderungen der Gelenke stützen. Die Beurteilung der Struktur der Spongiosa im aufgesägten Caput femoris entfällt als invasive Methode. Eine Beurteilung anhand von Röntgenbildern wurde nicht vorgenommen. Die distale Epiphyse eines Femur (A 193/31) ist unverwachsen und

verweist auf ein Sterbealter unter 20 Jahren (HERRMANN *et al.* 1990). Am anderen Ende des Altersspektrums dürften die fünf Femora mit bereits deutlich ausgeprägten degenerativen Gelenkveränderungen anzusiedeln sein, die der maturen Altersklasse zugeordnet wurden.

Die Einteilung in Altersklassen (Tab. 15) ergibt einen geringen Anteil von Schädeln in der jüngsten und ältesten Altersklasse und einen Schwerpunkt im Bereich der adulten Klasse. Auch die Altersklassen adult–matur und matur sind stark besetzt. Die Femora sind zum grössten Teil in der adulten Klasse angesiedelt. Die Kumulierung in den mittleren Klassen dürfte teilweise methodisch bedingt sein (s. oben).

Tab. 15: Einteilung der Schädel und Femora in Altersklassen (nach MARTIN 1914). Altersklassen: juvenil = 14–19,9 Jahre, adult I = 20–29,9 Jahre, adult II = 30–39,9 Jahre, matur I = 40–49,9 Jahre, matur II = 50–59,9 Jahre, senil = 60–x Jahre.

Altersklasse	N Schädel	% Schädel	N Femora	% Femora
juvenil/subadult	7	6,6	1	3,0
adult I	14	13,2	0	0
adult I/II	24	22,6	27	81,8
adult II	2	1,9	0	0
adult II–matur I	29	27,4	0	0
matur I	4	3,8	0	0
matur I/II	19	17,9	5	15,2
matur II	1	0,9	0	0
matur I–senil	1	0,9	0	0
matur II–senil	5	4,7	0	0
Total	106	100	33	100

Für den im folgenden „Durchschnittsalter“ genannten Wert wird zunächst das arithmetische Mittel jeder einzelnen Altersspanne und dann aus diesen das gesamte arithmetische Mittel berechnet. Das arithmetische Mittel wird analog dazu auch aus den unteren und oberen Werten aller Altersspannen berechnet. Das Durchschnittsalter für die ganze Schädel-Stichprobe beträgt 37,3 Jahre. Die unteren Werte der Spannen ergeben einen Durchschnitt von 30,8 Jahren, die oberen Werte durchschnittlich 43,9 Jahre. Bei den Femora ergeben die arithmetischen Mittel der Altersspannen ein Durchschnittsalter von 35,0 Jahren, wobei die unteren Werte der Spannen einen Durchschnitt von 27,1 Jahren, die oberen Werte einen von 43,0 Jahren ergeben. Die Altersschätzung anhand der Femora ergibt also durchschnittlich ein geringfügig niedrigeres Sterbealter als die Schätzung anhand der Schädel. Ausgeprägter ist bei ihnen

besonders der deutliche Schwerpunkt in der adulten Altersklasse, wohingegen die Schädel gleichmässiger über die Altersklassen verteilt sind (Abb. 31).

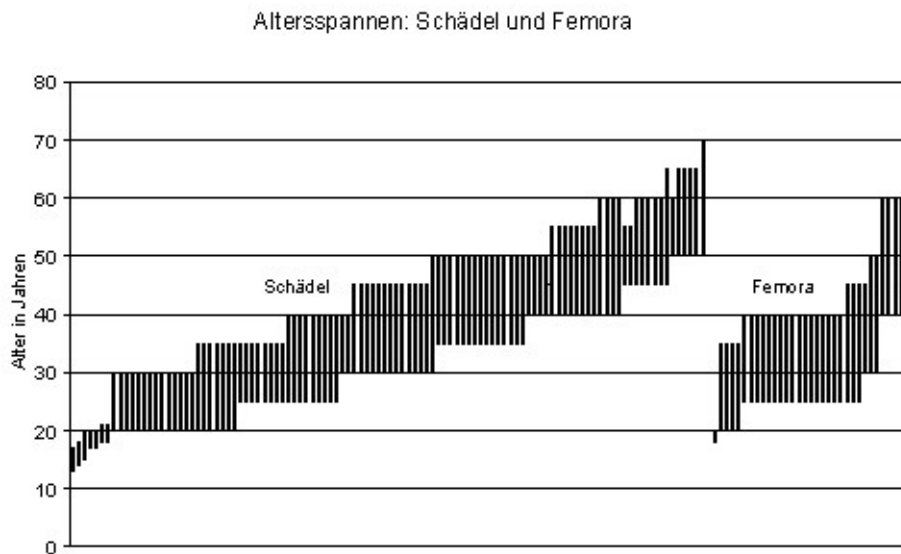


Abb. 31: Altersspannen der Schädel und Femora. Jeder vertikale Strich bezeichnet die Altersspanne eines Schädels bzw. eines Femur.

INGELMARK (1939) fand bei den Gefallenen der Schlacht von Wisby 1361 n. Chr. 22% unter 20jährige und 14% über 35jährige, wobei auch deutlich ältere Individuen identifiziert wurden. Angesichts des vermengten Untersuchungsmaterials und der enormen Individuenzahl beruhte die Altersbestimmung in diesem Fall allerdings nur auf Zahnbefunden der Maxillae (Durchbruch der Weisheitszähne und Attrition) sowie dem Verschlussgrad der Epiphysen und ist damit nicht direkt vergleichbar. Das aus dem arithmetischen Mittel der Altersspannen berechnete Durchschnittsalter bei Gefallenen der Schlacht von Towton 1461 n. Chr. lag bei etwa 30 Jahren (BOYLSTON *et al.* 2000). Dies entspricht etwa dem Durchschnittsalter der Dornacher Stichprobe, wenn man der Berechnung die unteren Werte der Altersspannen zugrunde legt. KJELLSTRÖM (2005) bestimmte für die Stichprobe aus der Schlacht von Uppsala 1520 n. Chr. anhand der Schädel ein Durchschnittsalter von 28,8 Jahren. Sowohl BOYLSTON *et al.* (2000) als auch KJELLSTRÖM (2005) teilen die Individuen nach dem mittleren Wert der ermittelten Spannen in Altersklassen ein. Wird dasselbe Verfahren auf die Dornacher Stichprobe (inkl. Femora) angewandt, wird ein direkter Vergleich der Altersverteilungen möglich (Abb. 32). Dieser zeigt, dass in allen drei Stichproben alle Altersklassen vertreten sind, allerdings in unterschiedlicher Häufigkeit. Während in Towton die beiden jüngsten Klassen in gleicher Häufigkeit überwiegen, liegt der Schwerpunkt bei der Stichprobe von Uppsala deutlicher auf der Altersklasse von 26–35 Jahren bzw. nach der bei

KJELLSTRÖM (2005) verwendeten Einteilung bei 25–34 Jahren. Die Häufigkeit der beiden höheren Klassen ist bei beiden Vergleichsgruppen gering.

Im Vergleich fällt bei der Stichprobe von Dornach der geringere Anteil in der jüngsten sowie der grössere Anteil in der ältesten Gruppe besonders auf. In allen drei Stichproben sind sowohl sehr junge Individuen im jugendlichen Alter als auch ältere Männer vertreten. Gemeinsam ist allen Stichproben ausserdem, dass der grösste Anteil auf jüngere (nicht aber auf sehr junge) Erwachsene oder Jugendliche entfällt. BOYLSTON *et al.* (2000) ziehen zum Vergleich die Durchschnittsalter der Stichproben von Snake Hill, Fort Laurens sowie des Korea- und Vietnamkriegs heran. Diese und weitere militärische Serien werden den drei genannten mittelalterlichen Serien in Tab. 16 gegenübergestellt.

Die Gegenüberstellung zeigt eine generelle Abnahme des Durchschnittsalters von Soldaten vom Mittelalter bis zur Moderne. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass die Daten der rezenten Serien nicht anhand von Skeletten erhoben wurden und damit nur eingeschränkt vergleichbar sind.

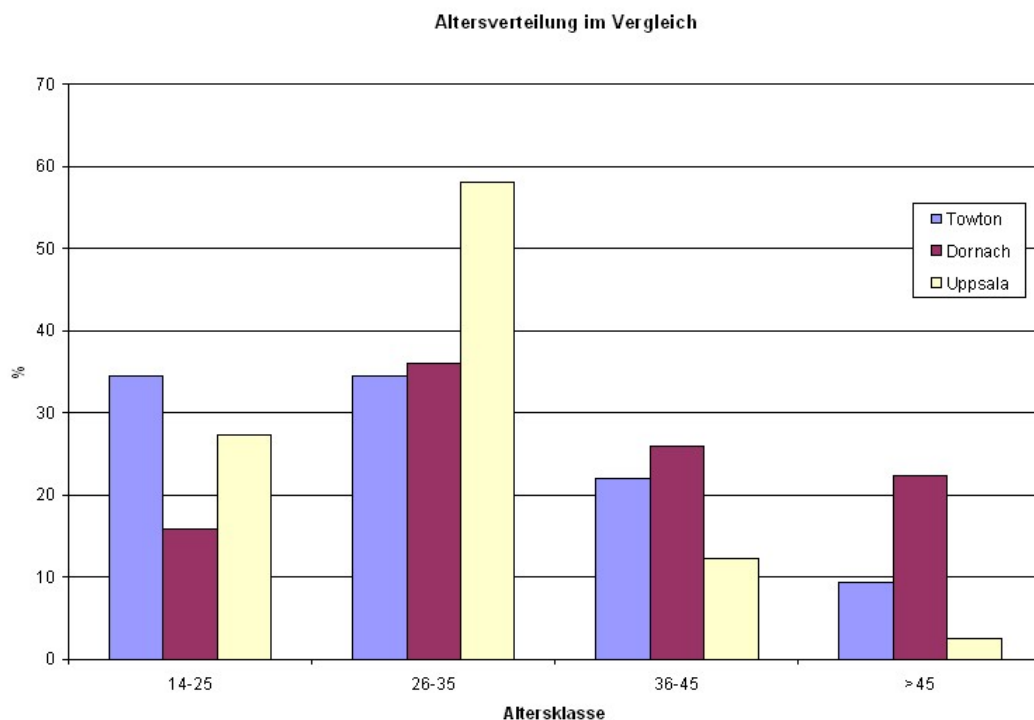


Abb. 32: Häufigkeit der Altersklassen in den Stichproben von Towton (BOYLSTON *et al.* 2000), Uppsala (KJELLSTRÖM 2005) und Dornach. Bei Dornach sind Schädel und Femora berücksichtigt. Die Altersklassen bei KJELLSTRÖM (2005) sind gegenüber denen von BOYLSTON *et al.* (2000), wie sie hier verwendet werden, um ein Jahr nach unten verschoben (z.B. 25–34 statt 26–35).

Tab. 16: Durchschnittsalter bei mittelalterlichen bis modernen militärischen Serien. *Bei den so gekennzeichneten Serien sind keine Durchschnittsalter ermittelt worden. Angegeben sind daher die im Material festgestellten Altersklassen.

Schlacht	Jahr (n. Chr.)	Durchschnitts- alter (Jahre)	Autoren
Wisby	1361	[juvenil–alt]	INGELMARK 1939
Aljubarrota	1385	[20–60]*	CUNHA & SILVA 1997
Towton	1461	30	BOYLSTON <i>et al.</i> 2000
Dornach	1499	37,3/35,0	Diese Arbeit
Hemmingstedt	1500	[juvenil–matur]*	DE ALBUQUERQUE LEINENBACH <i>et al.</i> 2000
Uppsala	1520	28,8	KJELLSTRÖM 2005
Fort Laurens	1779	23,5	SCIULLI & GRAMLY 1989
Zürich	1799	27,9	COOPER 2003
St. Gallen	1799	28,6	KAUFMANN <i>et al.</i> 1992
Snake Hill	1812	25,4	PFEIFFER & WILLIAMSON 1993
Glorieta Pass	1862	23,5	SLEDZIK & SANDBERG 2002
Little Bighorn	1876	27,4	SLEDZIK & SANDBERG 2002
Koreakrieg	1950–53	23,7	MCKERN & STEWART 1957
Vietnamkrieg	1965–75	19,0	Angabe in BOYLSTON <i>et al.</i> 2000, ohne Zitat

4.2.4 Körperhöhe

Die Schätzung der Körperhöhe beruht auf einem regelhaften Verhältnis des verwendeten Skelettelements zur Körperhöhe, welches sich in einer linearen Regressionsgleichung ausdrückt. Eine wissenschaftsgeschichtliche Rückschau zur Entwicklung der Methoden und Formeln ist WURM (1986) zu entnehmen. Die Schätzung der Körperhöhe mittels Regressionsgleichungen stellt eine Extrapolation der Referenzbevölkerung dar, bei der angenommen wird, dass die statistischen Parameter einer Anwendungsbevölkerung gleich sind wie die der Referenzbevölkerung (RÖSING 1988). Dies ist zugleich ein Problem der Anwendung (vgl. z.B. WELLS 1959, BOLDSSEN 1984, FORMICOLA 1983, 1993, PETERSEN 2005).

BREITINGER (1937) legte seiner Untersuchung eine Stichprobe von 2400 deutschen Männern (1400 Teilnehmer eines Turnfests und 1000 Studenten) zugrunde, wobei er indirekte Knochenmessungen am Lebenden vornahm. Seine Regressionsgleichungen und Tabellen setzten sich besonders im deutschsprachigen Raum rasch durch (WURM 1986). Obwohl die Regressionsgleichung BREITINGERS (1937) für die vorliegende Stichprobe eine bessere Annäherung an die Lebendkörperhöhe erlauben dürfte (WURM 1985, MAAT 2005), wurde die Körperhöhe zu Vergleichszwecken auch mittels der Formel für weisse Männer von TROTTER & GLEESER (1952, 1958) geschätzt. Diese Regressionsgleichung wurde an einer grossen Stichprobe von weissen amerikanischen Männern (*Terry Collection* und Gefallene des Koreakriegs sowie des 2. Weltkriegs)

entwickelt (TROTTER & GLESER 1952, 1958). Auf eine sterbealtersabhängige Korrektur der errechneten Körperhöhen (z.B. GILES 1991) wird verzichtet.

Die grösste Länge kann an 30 der 33 Femora gemessen werden. In den übrigen Fällen erlauben der Erhaltungszustand bzw. in einem Fall das jugendliche Alter mit fehlender distaler Epiphyse keine zuverlässige Messung. Abb. 33 zeigt die für jedes Femur berechnete Körperhöhe nach beiden verwendeten Formeln. Der Schätzfehler beträgt bei Verwendung des Femur $\pm 4,8$ cm (BREITINGER 1937) bzw. $\pm 3,94$ cm (TROTTER & GLESER 1952, 1958).

Nach der Einteilung der Körperhöhen in Kategorien nach MARTIN (1914) sind die Individuen mittelgross bis gross (nach BREITINGER 1937) bzw. mittelgross bis sehr gross (nach TROTTER & GLESER 1952, 1958). Die meisten Individuen gehören der Kategorie „gross“ an (Tab. 17).

Die nach TROTTER & GLESER (1952, 1958) ermittelten Körperhöhen liegen insgesamt über den nach der Formel von BREITINGER (1937) berechneten. Dies ist auch anhand der Körperhöhenmittelwerte und der Variationsbreite ersichtlich (s. Tab. 18).

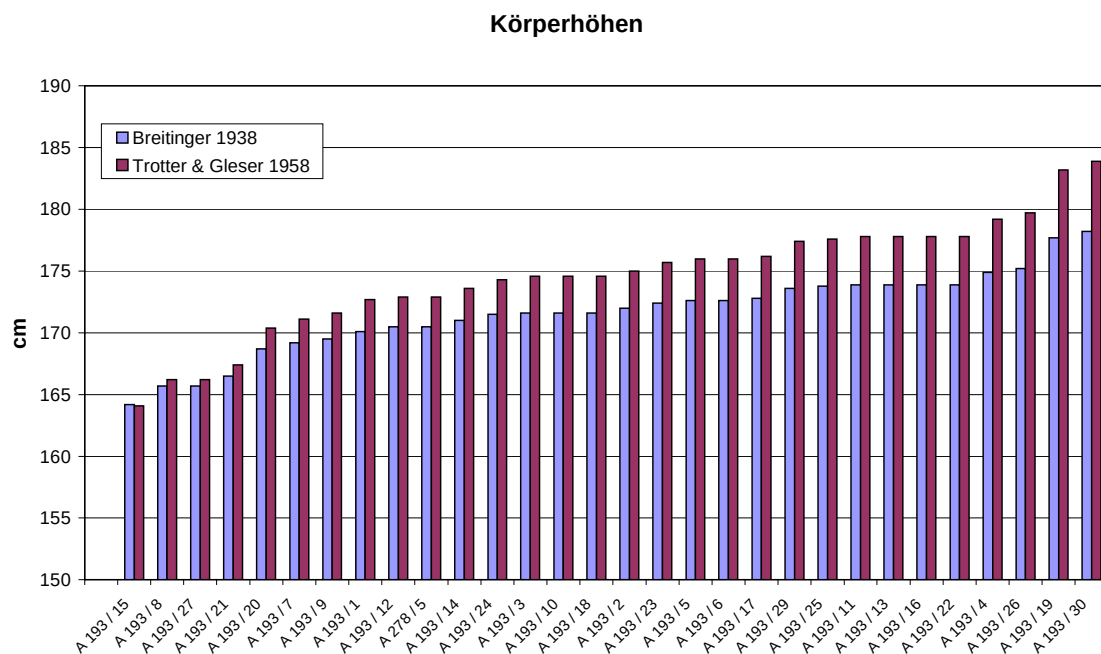


Abb. 33: Anhand der grössten Länge für jedes Femur ermittelte Körperhöhe nach BREITINGER (1937) und TROTTER & GLESER (1952, 1958).

Tab. 17: Einteilung der Körperhöhen in Kategorien nach MARTIN (1914).

Kategorie	BREITINGER		TROTTER & GLESER	
	N	%	N	%
klein	0	0	0	0
untermittelgross	0	0	0	0
mittelgross	5	16,7	3	10,0
übermittelgross	3	10,0	1	3,3
gross	22	73,3	24	80,0
sehr gross	0	0	2	6,7

WURM (1985) geht davon aus, dass die Berechnung nach TROTTER & GLESER (1952, 1958) bei mittelalterlichen deutschen Populationen vermutlich etwas zu hohe Werte ergibt, ohne dass die Schätzunterschiede genau angegeben werden können. Bei Verwendung der Gleichung BREITINGERS werden die Extremwerte der Körperhöhen generell reduziert, indem die sehr kleinen Individuen etwas grösser und die sehr grossen Individuen etwas kleiner geschätzt werden (BREITINGER 1937). Dieser Effekt zeichnet sich im Vergleich mit den Werten nach TROTTER & GLESER (1952, 1958) ab (vgl. Abb. 33).

Bei diesen Vergleichen (Tab. 18) ist zu beachten, dass nicht nur die angewandten Regressionsgleichungen, sondern auch die verwendeten Skelettelemente bei Verwendung derselben Methode unterschiedlich sein können.

Die Formel von BREITINGER (1937) wurde bei keiner der verglichenen mittelalterlichen Schlachtfeldserien verwendet. Der anhand der Femora berechnete Körperhöhenmittelwert nach TROTTER & GLESER (1952, 1958) ist mit zwei Serien direkt vergleichbar und ist bei Uppsala (KJELLSTRÖM 2005) und Dornach nahezu identisch. Bei Towton (BOYLSTON *et al.* 2000) ist er jedoch kleiner als bei Dornach. Die Werte zeigen in allen Serien eine vergleichbare Streuung. Im Hinblick auf Körperhöhenmittelwert und Streuung der Werte unterscheidet sich die Stichprobe von Dornach auch nicht auffallend von den zum Vergleich herangezogenen Friedhofspopulationen ohne militärischen Hintergrund.

Tab. 18: Körperhöhen (in cm) männlicher Individuen bei mittelalterlichen Schlachtfeldserien (grau hinterlegt) und bei schweizerischen, deutschen und niederländischen Vergleichsserien ohne militärischen Hintergrund. Methoden: B = BREITINGER 1937 / B(~) = Körperhöhe ursprünglich nach anderer Methode geschätzt und näherungsweise in Werte nach BREITINGER (1937) umgerechnet (WURM 1985) / P = PEARSON 1894 / S = SJØVOLD 1990 / H = Indirekt nach Harnischmessungen (Mitteleuropa, WURM 1985) / X = Methode nicht genannt/vorläufige Resultate.

Serie	Datierung (n. Chr.)	Methode	N	x	s	V
Kallnach ULRICH-BOCHSLER 2006	6.–9./10. Jh.	B	42	171,1	3,81	162,6–179,3
Rohrbach ULRICH-BOCHSLER 1989	8.–14. Jh.	B	16	172,7	4,45	166,2–182,2
Zürich Münsterhof ETTER 1982	9.–11. Jh.	B	36	168	-	-
Schwyz CUENI 1995	13./14. Jh.	B	28	171,4	4,01	164,5–181,0
Esslingen B HAIDLE 1997	13./14. Jh.	B	19	170,2	4,0	-
Heidelberg HAIDLE 1997	13.–15. Jh.	B	31	168,5	4,8	-
Esslingen C HAIDLE 1997	14.–19. Jh.	B	14	168,3	3,6	-
Tom Roden HENKE & SCHULTZ 1982	12.–16. Jh.	B	19	171	-	-
Delft ONISTO <i>et al.</i> 1998	1265–1433	B	25	170,5	4,6	-
Dordrecht MAAT <i>et al.</i> 1998	1275–1572	B	80	170,6	3,8	-
Delft ONISTO <i>et al.</i> 1998	1433–1652	B	19	168,9	3,4	-
Gorinchem MAAT & MASTWIJK 2000	1455–1572	B	11	169,7	3,8	-
Bern (Dominikaner) ULRICH-BOCHSLER & MEYER 2001	13.–16. Jh.	B	14	166,6	3,91	161,7–174,1
Dornach Diese Arbeit	1499	B (Femur)	30	171,6	3,29	164,2–178,2
Schwyz CUENI 1995	15./16. Jh.	B	36	170,5	3,20	165,0–180,8
Schwyz CUENI 1995	16./17. Jh.	B	17	173,1	4,05	166,5–183,5
Zürich Altstetten BÜCHI 1947/48	16. Jh.	B(~)	119	~170	-	-
Towton BOYLSTON <i>et al.</i> 2000	1461	TG	37	171,6	5,78	158,6–183,5
Dornach Diese Arbeit	1499	TG (Femur)	30	174,6	4,65	164,1–183,9
Uppsala KJELLSTRÖM 2005	1520	TG (Femur)	58	174,5	5,0	165,2–185,6
Wisby INGELMARK 1939	1361	P (Femur)	1917*	168,2	-	-
Uppsala KJELLSTRÖM 2005	1520	S (Femur)	58	173,5	5,6	163,0–186,1
Gemeine Soldaten WURM 1983	16./17. Jh.	H	361	-	-	155–185 cm
Aljubarrota CUNHA & SILVA 1997	1385	X (Femur)	10	166,8	-	-
Wittstock GROTJE & JUNGKLAUS 2008	1636	X	-	170	-	158–182

4.2.5 Paläopathologie

Krankhafte Veränderungen der Gebisse

An 39 von 63 beurteilbaren Maxillae (61,9%) sind intravitale Zahnverluste zu erkennen (vgl. Tab. 12). Zähne gehen intravital verloren, wenn der umgebende Knochen zurückweicht (z.B. bei periodontalen Erkrankungen oder Abszessen) oder wenn sie mechanisch entfernt werden (HILLSON 2001). Obwohl eine Feststellung der Ursache im Einzelfall schwierig ist, wird Karies meist als die häufigste Ursache für den intravitalen Verlust von Zähnen erachtet (z.B. LINGSTRÖM & BORRMANN 1999). Unter dieser Annahme dürften also mindestens 61,9% der untersuchten Individuen (Kariesfrequenz) bzw. 14,7% der untersuchten Zähne (Kariesintensität) von Karies betroffen gewesen sein.

Entzündliche Veränderungen sind an 19 Maxillae (30,2%) bei intravital oder postmortal verlorenen Zähnen ausgebildet. Vier davon zeigen mit aufgelösten und unruhig veränderten Oberflächen Anzeichen für nicht durchgebrochene periapikale Abszesse.²³ An 16 Maxillae (25,4%) sind insgesamt 19 deutlich umschriebene und nach aussen durchgebrochene periapikale Abszesse ausgebildet, von denen die meisten klein und deutlich begrenzt sind (Abb. 34). In zwei Fällen liegt eine grosse Höhle mit stark veränderten umgebenden Oberflächen vor (Abb. 35), der eine Osteomyelitis des Kieferknochens nach einer periapikalen Entzündung zugrunde liegen dürfte (LANGSJOEN 1998).

In der Maxilla von Schädel A 276 ist vom zweiten rechten Molar nur der unterste Teil der Krone erhalten. Die Pulpa ist eröffnet, ohne dass Hinweise auf einen periapikalen Abszess vorliegen. Die Ränder des Kronenrests sind glatt und wirken poliert (Abb. 36), was darauf hinweist, dass der Zahn schon seit einiger Zeit abgebrochen und in Gebrauch war. Diese Veränderungen weisen auf eine Zahnfraktur durch ein Trauma hin (HILLSON 2001).

Weil für die Feststellung der (minimalen) Kariesfrequenz und -intensität bei der vorliegenden Stichprobe nur indirekte Hinweise genutzt werden können, sind Vergleiche mit direkt erhobenen Kariesfrequenzen und -intensitäten anderer Stichproben nicht sinnvoll. Dagegen können Vergleiche mit Skelettserien unternommen werden, für die Daten zu intravitalen Zahnverlusten und periapikalen Abszessen vorliegen (Tab. 19).

²³ Unter dem Begriff „periapikaler Abszess“ werden hier Granulome, Zysten und Abszesse (s. hierzu z.B. OGDEN 2008) ohne den Versuch einer weiteren Eingrenzung zusammengefasst.

Tab. 19: Intravitale Zahnverluste (IZ) und periapikale Abszesse (PA) erwachsener Individuen (ohne Aufteilung nach Altersklassen) bei mittelalterlichen und neuzeitlichen militärischen Serien (grau hinterlegt) und Vergleichsserien ohne militärischen Hintergrund.

Serie	Datierung (n. Chr.)	N	IZ %		PA %	
			betroffene Individuen	betroffene Zähne	betroffene Individuen	betroffene Zähne
Kallnach ULRICH-BOCHSLER 2006	6.–9./10. Jh.	61	-	21,8	-	4,9
Oberbüren CHRISTEN & CUENDET 2006	8.–11. Jh.	159	-	18,6	-	2,8
Rohnstedt BOCK & BRUCHHAUS 2003	8.–11. Jh.	64	-	8,8	-	-
Dreitzsch BOCK & BRUCHHAUS 2003	9.–11. Jh.	41	-	13,7	-	-
Zürich STEINER 1982	9.–11. Jh.	56	66,1	15,3	28,6	1,9
Briesnitz BOCK & BRUCHHAUS 2003	10.–13. Jh.	63	-	12,1	-	-
Diepensee JUNGKLAUS 2008	13./14. Jh.	143	-	15,2	31,1	-
Tom Roden HENKE & SCHULTZ 1982	12.–16. Jh.	30	83,3	-	83,3	-
Berlin BOCK & BRUCHHAUS 2003	12.–18. Jh.	60	-	12,7	-	-
Towton HOLST & COUGHLAN 2000	1461	28	-	10,2	43,0	0,7
Dornach Diese Arbeit	1499	63	61,9	14,7	25,4	2,1
Versch. britische Serien ROBERTS & MANCHESTER 1995	späteres Mittelalter	-	-	7,6–17,6	-	1,1–4,5
Gothenburg LINGSTRÖM & BORRMANN 1999	1621–1640	65	-	2,7	-	-
Fort Laurens SLEDZIK & SANDBERG 2002	1778	19	-	4,1	-	4,8
Zürich COOPER 2003	1799	10	60,0	5,8	60,0	4,8
London WHITTAKER 1993	18./19. Jh.	70	-	19,9	-	-
Vilnius PALUBECKAITĖ-MILIAUSKIENĖ & JANKAUSKAS 2007	1812	293	33,1	2,7	18,4	1,2
Snake Hill SLEDZIK & SANDBERG 2002	1812	25	-	8,8	-	5,4
Glorieta Pass SLEDZIK & SANDBERG 2002	1862	30	-	2,2	-	3,2
Little Bighorn SLEDZIK & SANDBERG 2002	1876	9	-	7,3	-	0,6
London BRICKLEY & MILES 1999	19. Jh.	39	-	17,3	30,8	2,3
Panevėžys PALUBECKAITĖ-MILIAUSKIENĖ & JANKAUSKAS 2007	1915–1917	77	81,8	14,9	32,5	2,5

Die Stichprobe aus Dornach liegt hinsichtlich des Vorkommens intravitaler Zahnverluste und periapikaler Abszesse im Rahmen der Vergleichsserien, wobei die Werte der verglichenen mittelalterlichen Friedhofspopulationen ähnlicher wirken als die der jüngeren militärischen Serien.



Abb. 34: Schädel BHM 11939. Nach aussen durchgebrochener periapikaler Abszess am Caninus der rechten Seite.



Abb. 35: Schädel SDD 16. Vermutlich Osteomyelitis nach periapikalem Abszess im Bereich der Molaren der rechten Seite.



Abb. 36: Schädel A 276. Mögliche traumatisch bedingte Zahnfraktur des 2. Molaren der rechten Seite.

Cribra orbitalia und porotische Hyperostose

Von 105 Individuen, bei denen mindestens eine Orbita für die Beurteilung ausreichend erhalten ist, zeigen 20 (19,0%) Cribra orbitalia (Abb. 37). In vier Fällen ist sie nur linksseitig, in einem Fall nur rechtsseitig und in 15 Fällen beidseitig ausgebildet (Tab. 20). Damit sind 19 von 103 linken und 16 von 104 rechten Orbitae betroffen. Die Ausprägung wurde nach den zwei bei STECKEL *et al.* (2006) definierten Stadien (schwach - stark) beurteilt und ist bei je drei Individuen eher stark und in 14 Fällen schwach. Im Fall der einseitig ausgebildeten Cribra orbitalia ist die Ausprägung ausnahmslos schwach.

Tab. 20: Befall mit Cribra orbitalia.

Orbita links			Orbita rechts			Individuen		
beurteilbar	betroffen	%	beurteilbar	betroffen	%	beurteilbar	betroffen	%
103	19	18,4	104	16	15,4	105	20	19,0

Sieben der von Cribra orbitalia betroffenen Individuen zeigen zusätzlich Anzeichen einer porotischen Hyperostose des Schädeldachs. Insgesamt sind 18 von 106 Individuen (17,0%) von porotischer Hyperostose betroffen (ein Schädel wird als beurteilbar betrachtet, wenn mindestens ein Os parietale beurteilbar ist). Die Beurteilung der Ausprägung erfolgte nach den zwei bei STECKEL *et al.* (2006) definierten Stadien (schwach - stark). Alle Ausprägungen sind schwach.



Abb. 37: Schädel A 191. Cribra orbitalia.

Tab. 21: Häufigkeit von Cribra orbitalia erwachsener Individuen bei mittelalterlichen und neuzeitlichen Schlachtfeldserien (grau hinterlegt) und europäischen Vergleichsserien ohne militärischen Hintergrund.

Serie	Datierung (n. Chr.)	N beurteilbar	% betroffen
Vicenne BELCASTRO <i>et al.</i> 2007	FMA	48	18,8
Niederwangen ULRICH-BOCHSLER & RÜTTIMANN <i>in press</i>	7. Jh.	10	10
Oberwangen ULRICH-BOCHSLER & RÜTTIMANN <i>in press</i>	7. Jh.	13	23,1
Kallnach ULRICH-BOCHSLER 2006	7. Jh.	77	19,5
Württemberg HENGEN 1971	5.–9. Jh.	175	49,7
Oberbüren ULRICH-BOCHSLER <i>et al.</i> 2008	8. Jh.–1528	122	8,3
Gruczo PIONTEK & KOZŁOWSKI 2002	1100–1400	1753	22,7–30,2
Unterseen ULRICH-BOCHSLER <i>et al.</i> 2008	13. Jh.–1528	31	6,5
Nova Rača ŠLAUS 2000	14.–18. Jh.	44	27,3
Rain am Lech HERBERTH 2004	15.–18. Jh.	1887	23,6
Towton COUGHLAN & HOLST 2000	1461	28	32,1
Dornach Diese Arbeit	1499	105	19,0
Fort Laurens SLEDZIK & SANDBERG 2002	1778	18	0
Bern ULRICH-BOCHSLER <i>et al.</i> 2008	1769–1815	80	13,8
Basel BRAUN 2004	19. Jh.	274	50,7
Snake Hill SLEDZIK & SANDBERG 2002	1812	20	0
Glorieta Pass SLEDZIK & SANDBERG 2002	1862	28	7,2
Siena GUIDOTTI 1984	19./20. Jh.	205	62,0

Cribra orbitalia wie auch die porotische Hyperostose des Schädeldachs²⁴ werden meist mit einer Eisenmangelanämie in Verbindung gebracht. Für die Entstehung einer Anämie sind unterschiedliche Ursachen benannt worden, insbesondere Mangelernährung oder Veränderungen der Ernährungsgewohnheiten, chronischer Blutverlust, Parasitenbefall, Infektionskrankheiten bzw. eine starke Pathogenexposition und vererbte Krankheiten (z.B. HENGEN 1971, MENSFORTH *et al.* 1978, STUART-MACADAM 1982, 1987a, b, 1989, STUART-MACADAM & KENT 1992, WEINBERG 1992. Eine Übersicht zur Forschungsgeschichte ist STUART-MACADAM 1992a zu entnehmen). In jüngerer Zeit mehren sich die Hinweise, dass die Rolle der Ernährung bisher überschätzt wurde und dass Infektionen und Parasitenbefall bei der Entstehung einer Anämie wohl eine grössere Bedeutung zugesprochen werden muss (z.B. KENT 1992, STUART-MACADAM 1992b, REINHARD 1992, WADSWORTH 1992, WEINBERG 1992). Auch Entzündungsprozesse und Vitaminmangelkrankheiten können zu einer porotischen Hyperostose des Orbita- bzw. Schädeldachs führen (CARLI-THIELE & SCHULTZ 1997, WALKER *et al.* 2009, WAPLER *et al.* 2004).

Die Häufigkeit von Cribra orbitalia in der Dornacher Stichprobe kann im Vergleich (Tab. 21) als mittelmässig eingestuft werden. Für diesen Vergleich liegen allerdings nur sehr wenige Serien mit ähnlicher Datierung vor. Ferner müssen methodische und individuelle Unterschiede bei der Bewertung und Erfassung in Betracht gezogen werden (JACOBI & DANFORTH 2002, vgl. auch ULRICH-BOCHSLER *et al.* 2008).

Craniosynostosen und Deformationen

Craniosynostosen – vorzeitige Nahtverschlüsse – können als normale Prozesse, die abnormal früh auftreten, gesehen werden, und kommen sowohl isoliert als auch im Rahmen polytroper Syndrome vor, wobei nur wenige Fälle einer bestimmten Ätiologie zugeschrieben werden können (AUFDERHEIDE & RODRÍGUEZ-MARTÍN 1998). Art und Ausmass der resultierenden Deformationen hängen dabei von der Anzahl der beteiligten Suturen, der Reihenfolge ihrer Synostose und dem Alter ab. Grundsätzlich ist bei einer Craniosynostose das Wachstum perpendicular zur betroffenen Naht nicht mehr möglich, so dass es verstärkt in andere Richtungen stattfindet (AUFDERHEIDE & RODRÍGUEZ-MARTÍN 1998).

²⁴ Gelegentlich werden Cribra orbitalia und porotische Hyperostose des Schädeldachs unter dem Begriff „porotische Hyperostose“ zusammengefasst. Die Uneinheitlichkeit der Begriffsverwendung kann bei der Untersuchung von Frequenzen Probleme mit sich bringen (LEWIS & ROBERTS 1997).

Bei zwei Schädeln ist die Pars squamosa einer Seite mit dem Os parietale verwachsen. Während die Synostose bei Schädel A 167 (20–30 Jahre) unvollständig und auf den hinteren Teil der Sutura squamosa beschränkt ist (Abb. 38), ist sie bei Schädel A 173 (17–20 Jahre) auf fast die gesamte Sutura squamosa ausgedehnt (Abb. 39). Zusätzlich ist bei diesem Schädel das Foramen magnum stark asymmetrisch. Aufgrund des niedrigen Sterbealters beider Individuen liegen hier zweifellos vorzeitige Nahtverschlüsse vor. Das Fehlen einer erkennbaren Deformation des Neurocraniums lässt in beiden Fällen vermuten, dass die Craniosynostose nicht angeboren war bzw. nicht lange vor Abschluss des Schädelwachstums auftrat. DUNCAN & STOJANOWSKI (2008), die einen mit Schädel A 167 beinahe identischen Fall besprechen, betonen die Seltenheit isolierter Synostosen dieser Naht.



Abb. 38: Schädel A 167. Craniosynostose im hinteren Teil der Sutura squamosa der linken Seite.



Abb. 39: Schädel A 173. Craniosynostose der gesamten Sutura squamosa der rechten Seite.



Abb. 40: Schädel SDD 04. Plagiocephalie des Hirnschädels als Folge des vorzeitigen Verschlusses der linken Sutura coronalis.

Schädel SDD 04 zeigt eine stark ausgeprägte Asymmetrie im Sinne einer Plagiocephalie²⁵ („Schiefschädel“, Abb. 40). Die Sutura coronalis ist linksseitig fast

²⁵ Obwohl der Begriff „Plagiocephalie“ eigentlich eine Deformation bei Lebenden bezeichnet, wird er auch in der (prä)historischen Anthropologie verwendet.

vollständig verstrichen, rechtsseitig jedoch grösstenteils offen. Dieses und die Art der Deformation, welche für ein verstärktes Wachstum der rechten Schädelseite spricht, lassen vermuten, dass ein vorzeitiger unilateraler Verschluss der Sutura coronalis während des Wachstums als Ursache der Plagiocephalie vorliegt (vgl. OOSTRA *et al.* 2005, WEBER *et al.* 2008).

Eine deutliche Asymmetrie des Gesichtsschädels ohne eine solche im Bereich des Hirnschädels ist bei Schädel BHM 11941 ausgebildet. Die rechtsseitige Fossa mandibularis erscheint grossflächig und glatt ausgewalzt und in ihrer Form stark verändert. Ihr Erscheinungsbild schliesst gewöhnliche degenerative Veränderungen weitgehend aus und lässt eher an eine mögliche frühere Luxation und/oder Fraktur des Kiefergelenks mit sekundären degenerativen Veränderungen denken. Sollte diese während des Wachstums eingetreten sein, wären Auswirkungen im Sinne der genannten Asymmetrie des Gesichtsschädels zumindest denkbar.



Abb. 41: Schädel A 272. Auffallende Form des Hirnschädels („Quadratschädel“) und der Maxilla.

Neben einer leichten Asymmetrie des Hirn- und Gesichtsschädels zeigt Schädel A 272 auffallend vorgewölbte Stirnhöcker sowie eine abnorme Form des knöchernen Gaumens, der sich nach vorne beinahe schnabelartig verjüngt und damit dreieckig wirkt (Abb. 41). Linksseitig ist der Verschluss der Sutura occipitomastoidea weiter fortgeschritten als rechts, so dass hierin der Grund für die leichte Asymmetrie zu suchen sein könnte, zumal die restlichen Suturen unverwachsen sind. Die restlichen ungewöhnlichen Merkmale dieses Schädels können jedoch nicht auf eine Craniosynostose zurückgeführt werden. Die „Quadratschädel“-Form und eine schnabelartige Form des Oberkiefers können im Rahmen einer Rachitis oder Osteomalazie auftreten (BURKHARDT & FISCHER 1970). Mögliche weitere Hinweise am

postcranialen Skelett, die für eine Diagnose notwendig wären,²⁶ entziehen sich jedoch einer Beurteilung.

Osteome

An zehn Schädeln (A 159, A 166, A 169, A 189, A 192, A 270, BHM 11935, BHM 11939, BHM 11940, SDD 04) sind am Hirnschädel scharf begrenzte, kleine und glatte Erhebungen von runder Form zu erkennen, bei denen es sich um Osteome handeln dürfte, welche üblicherweise als gutartige Tumore betrachtet werden (AUFDERHEIDE & RODRÍGUEZ-MARTÍN 1998). Pro Schädel sind jeweils ein bis drei Osteome mit einem Durchmesser von meist etwa 10 mm am Os frontale und/oder Os parietale ausgebildet. Eine Ausnahme ist Schädel BHM 11940, der am Os frontale ein grösseres Osteom (Durchmesser 11 mm) und zahlreiche kleinere aufweist. Sie sind hell und glänzend (porzellanartig) und wirken wie aufgeklebt (Abb. 42). Auch auf der Sutura coronalis finden sich ähnliche Veränderungen. Solche Läsionen sind in der Regel asymptomatisch, und ihre Ätiologie ist weitgehend unbekannt (ESHED *et al.* 2002).



Abb. 42: Schädel BHM 11940. Ein grosses und zahlreiche kleinere Osteome auf dem Os frontale.

Auflagerungen/periostale Reaktionen

In den Kieferhöhlen von Schädel SDD 27 finden sich flechtenartige Auflagerungen, die im Zusammenhang mit einer Sinusitis stehen dürften (ROBERTS & MANCHESTER 1995, SCHULTZ 1993). Eine aus der Nasenhöhle fortgeleitete Infektion oder Viruserkrankung oder in die Kieferhöhle durchbrechende periapikale Abszesse kommen als Ursachen für eine chronische Entzündung der Kieferhöhle in Frage (ROBERTS & MANCHESTER 1995).

²⁶ Persönliche Mitteilung von [REDACTED].

Hinweise auf periapikale Abszesse sind an diesem Schädel nicht zu finden, so dass der erstgenannte Erklärungsansatz eher in Betracht kommt.

Am Os zygomaticum sind bei drei Schädeln (A 163, SDD 30, SDD 35) feinporöse bis geflechtartige Auflagerungen zu beobachten (Abb. 43, Abb. 44). Mit Ausnahme von Schädel SDD 35 sind beide Seiten betroffen, wenn auch in unterschiedlich starker Ausprägung. Die folgenden differentialdiagnostischen Ansätze beruhen auf persönlichen Mitteilungen.²⁷



Abb. 43: Schädel A 163. Auflagerungen am rechten Os zygomaticum.



Abb. 44: Schädel SDD 30. Auflagerungen am rechten Os zygomaticum (teilweise abgeplatzt).

Ein ossifiziertes subperiostales Hämatom infolge einer stumpfen Gewalteinwirkung könnte vor allem bei Schädel SDD 35 mit der einseitigen Ausprägung die Veränderungen erklären (vgl. auch SCHULTZ 1993), wobei ein allfälliger Vitamin C-Mangel (Skorbut) einerseits die Hämatombildung begünstigt und andererseits die Heilung verlangsamt haben könnte. Das Vorliegen von Skorbut kann anhand der vorliegenden Schädel jedoch keinesfalls diagnostiziert werden, da keine weiteren Hinweise dafür vorliegen (vgl. MAAT 2004, MELIKIAN & WALDRON 2003, ORTNER *et al.* 1999, VAN DER MERWE *et al.* 2009). Im Falle des beidseitigen Auftretens muss an andere Möglichkeiten gedacht werden. Denkbar wäre, dass diese Individuen zu einem früheren Zeitpunkt übermässig der Kälte ausgesetzt waren und Frostbeulen erlitten, deren Abheilung die Veränderungen verursachte.

²⁷ Die Begutachtung und Beurteilung der Veränderungen anhand von Fotos erfolgte durch [REDACTED].

Zwei mutmassliche Fälle von tertiärer Syphilis

Die Knochenoberfläche im Bereich des Os frontale ist bei Schädel A 159 grossflächig verändert und ist besonders im hinteren Teil stark porös, wobei sich die Porosität in geringerem Ausmass bis auf die vordersten Anteile beider Ossa parietalia erstreckt. Angrenzend an die poröse Fläche finden sich zu beiden Seiten flächige Stellen mit einer unruhig strukturierten und oberflächlich „wurmstichig“ anmutenden Oberfläche. Im vorderen Teil des Os frontale über der Glabella finden sich zahlreiche und teilweise zusammenfliessende Stellen mit verstärkter Porosität und feinen Auflagerungen (Abb. 45). Diese wirken leicht eingesunken, so dass die Oberfläche ein unruhiges Erscheinungsbild zeigt. An diesen Stellen sind meist mehrere grössere Poren verbunden und bilden rundliche Cluster. Die restlichen erhaltenen Knochen des Schädels sind unauffällig.



Abb. 45: Schädel A 159. Frühes Stadium syphilitischer Läsionen am Os frontale mit starker Porosität (*clustered pits*).

Bei Schädel A 274 sind im Os frontale und in den Ossa parietalia acht unterschiedlich grosse kraterartige Läsionen zu erkennen (Abb. 46). Ihre Formen sind meist rundlich, und im Inneren zeigen sie teilweise eine netzartige Grübchenstruktur, die stellenweise radiär angeordnet wirkt, in anderen ist die Oberfläche glatt und weitgehend unauffällig. In der grössten Läsion im Os frontale (50 x 32 mm) zeigt der Knochen im Inneren eine porös-geflechtartige Struktur. Das Relief im Inneren der Läsion ist ausgesprochen bucklig, da neben Einsenkungen mehrere rundliche Erhebungen ausgebildet sind. Diese Läsion bricht als einzige kleinflächig in den endocranialen Raum durch. Endocranial präsentiert sich die Läsion an dieser Stelle nur als kleiner, diskreter Lochdefekt.



Abb. 46: A 274. Späte Stadien syphilitischer Läsionen am Os frontale und an den Ossa parietalia in Form von eingesunkenen, kraterartigen Läsionen, häufig mit sternförmiger Furchung.

Eine kleinere (18 x 12 mm) Läsion mit deutlicher sternförmiger Furchung befindet sich direkt über der rechten Orbita im Os frontale. Auf der rechten Sutura coronalis ist eine rundliche Einsenkung mit geringer sternförmiger Furchung ausgebildet (Durchmesser 12 mm). Das rechte Os parietale zeigt zwei rundliche Einsenkungen mit weitgehend glatter und unauffälliger Oberfläche, aber nur in der kleineren findet sich eine angedeutete sternförmige Furchung im Zentrum der Läsion (Durchmesser 12 und 26 mm). Im linken Os parietale sind weitere drei Läsionen dieser Art zu erkennen. Die kleinste (Durchmesser 14 mm) grenzt an die Sutura sagittalis und ist glatt. Ebenso glatt ist die etwas grössere weiter vorne (16 mm). In der grössten Läsion auf halber Strecke zwischen der Sutura sagittalis und dem Asterion (Durchmesser 28 mm) ist im Zentrum der Läsion eine deutliche sternförmige Furchung zu erkennen. Os occipitale, Os temporale und die Knochen des Gesichts sind nicht betroffen.

Bei beiden Schädeln lassen sowohl die Lokalisation als auch das Erscheinungsbild der Veränderungen mit dem Vorliegen rundlicher Cluster von kleinen Löchern bzw. kraterartigen Läsionen mit radiären Furchungen eine Osteomyelitisluetica bei tertiärer

Syphilis vermuten (AUFDERHEIDE & RODRÍGUEZ-MARTÍN 1998, HACKETT 1976, ORTNER 2008, ZIMMERMANN & KELLEY 1982, persönliche Mitteilung von J. Weber,²⁸ vgl. auch ähnliche Fälle bei ETIENNE *et al.* 2008, HACKETT 1976, HUTCHINSON & RICHMAN 2006, HUTCHINSON & WEAVER 1998, MANSILLA & PIJOAN 1994, ROBERTS 1994, SANDFORD *et al.* 1994, SCHEIDEGGER o.J.). Gemäss der Einteilung der Sequenz der Knochenveränderungen nach HACKETT (1976) sind bei Schädel A 159 die frühesten Stadien 1 (*clustered pits*) und 2 (*confluent clustered pits*) ausgebildet. Am anderen Ende der Sequenz sind die Läsionen von Schädel A 274 einzureihen, die hauptsächlich dem Stadium 5 (*radial scar*) mit fortgeschrittener Remodellierung entsprechen.

Zur Erhärtung der Diagnose wurde der Versuch eines Nachweises des Erregers *Treponema pallidum* unternommen (vgl. Kap. 3.4.2). Die Probenentnahme mit dem Dremel, bei der ein Knochenstück von gut 1 cm² ausgesägt wurde, erfolgte bei Schädel A 159 im Bereich der Glabella direkt angrenzend an den postmortalen Defekt, wo sich ein besonders ausgeprägtes Porencluster mit feinen Auflagerungen befand. Bei Schädel A 274 wurde die Probe in der grössten Läsion im linken Os parietale entnommen.

Die Analyse ergab, dass die etablierten Protokolle nicht greifen: Das vollständige Sequenzieren eines spezifischen PCR-Produkts von *Treponema pallidum* und damit ein gesicherter Nachweis ist nicht gelungen. Dieses Ergebnis ist angesichts der bekannten Schwierigkeiten bei der Detektion von *Treponema pallidum* mittels PCR nicht überraschend (vgl. z.B. BEHRHOF *et al.* 2008, BOUWMAN & BROWN 2005, GENEST *et al.* 1996). Die mtDNA beider Schädel weist jedoch PCR-Qualität auf und lässt sich amplifizieren. Neuere Protokolle (Universität Tübingen) zeigen bereits Fortschritte, müssen aber weiterhin optimiert werden. Die bisherigen Ergebnisse schliessen nicht aus, dass der Erregernachweis in Zukunft gelingen könnte.

Degenerative Gelenkveränderungen

Die degenerativen Veränderungen der proximalen und distalen Gelenke der Femora wurden nach der Bewertungsart von STLOUKAL & VYHNÁNEK (1975) beurteilt, wobei auch Zwischenstadien erfasst wurden (Tab. 22).

Bereits deutlich ausgeprägte arthrotische Veränderungen (Stufe 2–2,5) des proximalen Gelenks finden sich bei drei Femora (A 193/05, A 193/18, A 193/24). Bei zweien ist eine beginnende pilzförmige Deformation des Gelenkkopfes zu beobachten. Das distale

²⁸ 

Gelenk zeigt in zwei Fällen arthrotische Veränderungen (Stufe 2) in Form von ausgeprägten Randwällen an den Gelenkrändern (A 193/10, A 193/18).

Tab. 22: Arthrosebefall der Gelenke der Femora nach STLOUKAL & VYHNÁNEK (1975).

Stufe	N proximal (beurteilbar: 31)	N distal (beurteilbar: 33)
1	21	23
1,5	7	8
2	2	2
2,5	1	0
3	0	0

Bei sieben proximalen und acht distalen Gelenken sind erste Anzeichen degenerativer Veränderungen in Form von leicht kantigen Gelenkrändern (Stufe 1,5) zu beobachten. Diese Veränderungen sind als Verschleisserscheinungen zu sehen, wie sie durch Über- und Fehlbelastungen hauptsächlich bei fortgeschrittenem Alter auftreten (STLOUKAL & VYHNÁNEK 1975).

Traumata werden in der anthropologischen Literatur üblicherweise den paläopathologischen Befunden zugeordnet (z.B. AUFDERHEIDE & RODRÍGUEZ-MARTÍN 1998, PINHASI & MAYS 2008, ROBERTS & MANCHESTER 1995). Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden sie in dieser Arbeit in einem eigenen Kapitel (Kap. 4.3) behandelt.

4.3 Traumatologie

4.3.1 Anzahl und Verteilung der Traumata

Insgesamt sind an den Schädeln 483 und an den Femora 13 peri- und prämortale Verletzungen sowie Läsionen der Kategorie II (Tab. 23) in unterschiedlichen Kombinationen (Tab. 24) festzustellen. Die 417 perimortalen Verletzungen betreffen 102 von 106 Schädeln (96,2%), wobei die betroffenen Schädel zwischen einer und 14 perimortale Verletzungen aufweisen (Tab. 25).

Tab. 23: Läsionen an den Schädeln und Femora.

Typ Läsion	N (Schädel)	N (Femora)	Total
Trauma perimortal	417	6	423
Trauma prämortale	38	2	40
Läsion Kat. II	28	5	33
Total	483	13	496

Tab. 24: Vorkommen und Verteilung der Läsionen an den Schädeln und Femora.

Läsionen	N (Schädel)	N (Femora)
nur perimortale	57	2
nur prämortale	1	1
nur Kat. II	1	2
peri- und prämortale	23	1
perimortale und Kat. II	21	1
prämortale und Kat. II	1	0
peri- und prämortale und Kat. II	1	0
keine	1	26
Total	106	33

Tab. 25: Anzahl perimortaler Verletzungen an den Schädeln.

N	Anzahl Schädel mit N Verletzungen	% Betroffene Schädel
0	4	3,8
1	15	14,2
2	17	16,0
3	16	15,1
4	17	16,0
5	13	12,3
6	11	10,4
7	2	1,9
8	3	2,8
9	3	2,8
10	2	1,9
11	2	1,9
12	0	0
13	0	0
14	1	0,9
Total	106	100

Durchschnittlich zeigt damit jeder betroffene Schädel 4,1 perimortale Verletzungen. Hochgerechnet auf alle Schädel sind es durchschnittlich 3,9 perimortale Verletzungen pro Schädel. Die insgesamt 38 prämortalen Verletzungen betreffen 26 Schädel (24,5%), wobei keiner mehr als vier prämortale Verletzungen aufweist. 23 Schädel zeigen insgesamt 28 Defekte der Kategorie II. Ein einziger Schädel weist überhaupt keine Läsion auf.

An den Femora sind insgesamt sechs perimortale Traumata feststellbar, die vier von 33 Femora (12,1%) betreffen. Kein betroffenes Femur zeigt mehr als zwei perimortale Verletzungen. Zwei Femora (6,1%) weisen je ein prämortales Trauma auf, und an drei Femora sind Läsionen der Kategorie II zu finden. Die Mehrheit von 26 Femora (78,8%) ist von keinen Läsionen betroffen.

4.3.2 Perimortale Verletzungen der Schädel

Entstehungsarten

Grundsätzlich erfolgte eine Einteilung in Verletzungen durch scharfe und stumpfe Gewalt sowie Schussverletzungen. Besonders aus Gründen der Vergleichbarkeit wurden Verletzungen, die mutmasslich auf verschiedene Formen von Spitzen zurückgehen, analog zu KJELLSTRÖM (2005) und NOVAK (2000) in einer eigenen Gruppe „Verletzungen durch punktuelle Einwirkungen“ zusammengefasst.

An den Schädeln finden sich insgesamt 417 perimortale Verletzungen. Es handelt sich um 315 Hiebverletzungen, 69 Verletzungen durch eine punktuelle Einwirkung, 28 Verletzungen durch stumpfe Gewalt und fünf Schussverletzungen (Abb. 47). Einen Überblick zu den charakteristischen, am Material festgestellten peri- und prämortalen Traumata vermitteln die dem Kapitel nachgestellten Abbildungen (Abb. 54–63), auf die im folgenden nicht mehr einzeln hingewiesen wird.

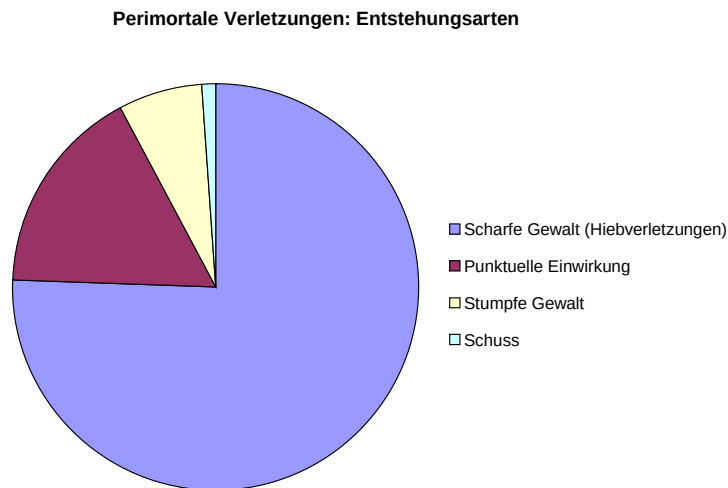


Abb. 47: Entstehungsarten der perimortalen Traumata.

Verletzungen durch scharfe Gewalt: Hiebverletzungen

Von den 315 als Hiebverletzungen identifizierten Läsionen, die 75,5% der perimortalen Verletzungen ausmachen, sind 93 Schädel betroffen. Bei den Hiebverletzungen sind, besonders am Hirnschädel, einige immer wiederkehrende morphologische Typen fassbar, die sich nach ihrem Erscheinungsbild gliedern lassen. Innerhalb dieser Gruppen kann das Spektrum der Merkmalsausprägung, besonders hinsichtlich der Defektgrösse, recht weit sein, ohne dass dadurch das gesamte Erscheinungsbild wesentlich verändert wird. Anhand der Eindringtiefe kann eine erste Unterscheidung zwischen oberflächlichen (Typ A) und penetrierenden (Typ B) Hiebverletzungen vorgenommen werden, und innerhalb dieser Gruppen können morphologische Untergruppen definiert werden (Abb. 48). Eine Hiebverletzung wird nur dann als penetrierend angesehen, wenn sie den Hirnraum eröffnet. Hiebverletzungen, bei denen aufgrund ihrer unvollständigen Erhaltung lediglich festgestellt werden kann, ob sie oberflächlich oder penetrierend sind, werden als Typ A bzw. B indet. bezeichnet.

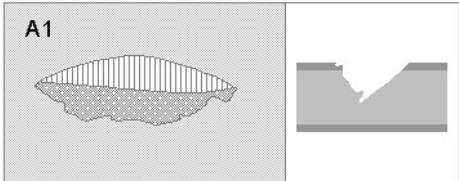
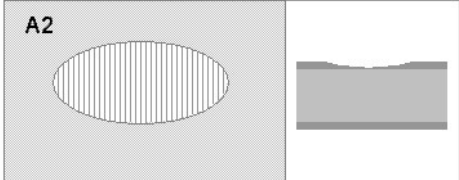
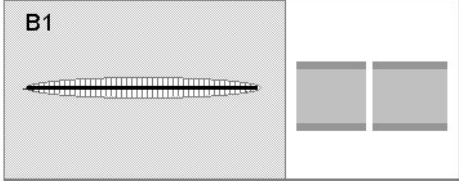
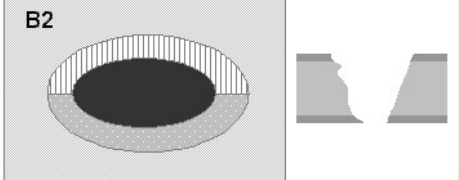
Typ		Merkmale
A1		- o Schädeldach nicht durchtrennt - o Eine Wand glatt durchtrennt, die andere ausgebrochen - o Strichförmig bis breit
A2		- o Schädeldach nicht durchtrennt (meist sehr oberflächlich) - o Meist oval bis rundlich - o Über die ganze Fläche hinweg glatt durchtrennt
B1		- o Schädeldach durchtrennt, schmaler, spaltenartiger Defekt - o Eine Wand üblicherweise glatter als die andere - o Meist von den Enden ausgehende Frakturen - o Endocranial häufig Ausbrüche entlang der Ränder (Abb. 49) - o Oft an Spaltenenden dreieckige Fragmente ausgebrochen
B2		- o Schädeldach durchtrennt - o Lochdefekt - o Eine Seite glatt durchtrennt, die andere ausgebrochen (Abb. 50) - o Gelegentlich Frakturen

Abb. 48: Schematische Darstellung der festgestellten Typen von Hiebverletzungen und ihrer Merkmale, links in der Aufsicht, rechts im Profil. Gestreift: glatt durchtrennte Fläche; gepunktet: ausgebrochene Fläche; schwarz: Eröffnung des Hirnraums.

Unter Typ C werden Hiebverletzungen zusammengefasst, die keiner der Untergruppen von Typ A und B zugeordnet werden können. In dieser Gruppe sind die meisten Hiebverletzungen anzutreffen, die nicht den Hirnschädel, sondern Knochen des Gesichts, das Os temporale und andere Elemente betreffen, an denen die typischen Ausprägungen der Gruppen A und B kaum auftreten. Am häufigsten kommen Hiebverletzungen des Typs A1 vor, die rund 40% der Hiebverletzungen ausmachen. Ohne Berücksichtigung der Verletzungen des Typs C liegen 150 oberflächliche und 109 penetrierende Hiebverletzungen vor (Tab. 26).

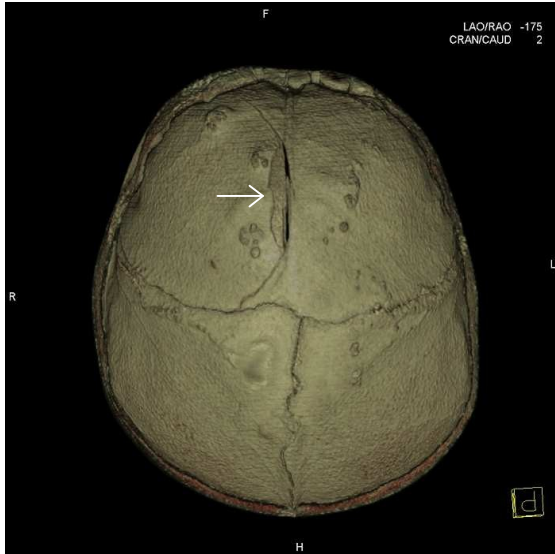


Abb. 49: Ausbrüche entlang der Ränder (endocranial) einer Hiebverletzung des Typs B1 (Schädel A 272 Verletzung 1).



Abb. 50: Glatt durchtrennte und ausgebrochene Seite im Profil bei einer Hiebverletzung des Typs B2 (Schädel A 268 Verletzung 1).

Zwischen den Hiebverletzungen der Typen A und B bestehen erhebliche Unterschiede in der durchschnittlichen Länge, wobei die Länge der glatt durchtrennten Fläche gemessen wurde (Tab. 26). Bei der Messung nicht berücksichtigt sind unvollständig erhaltene Läsionen sowie alle, die keinem der Typen zugeordnet werden können. Hiebverletzungen des Typs C sind aufgrund ihrer Heterogenität ebenfalls nicht berücksichtigt. Hiebverletzungen vom Typ A sind im Durchschnitt weniger als halb so lang wie jene vom Typ B, was ein Ausdruck der unterschiedlichen Eindringtiefe ist.

Tab. 26: Anzahl und durchschnittliche Längen (mm) der einzelnen Typen von Hiebverletzungen (alle und nur jene am Hirnschädel). In Klammern die Anzahl der berücksichtigten Hiebverletzungen.

Typ	N gesamt	Länge alle	Länge nur Hirnschädel	Variations- breite alle
A1	128	33,8 (123)	34,1 (105)	7–80
A2	22	31,9 (19)	31,9 (19)	7–53
A total	150	33,6 (142)	33,7 (124)	7–80
B1	51	79,3 (48)	78,7 (46)	37–143
B2	44	67,8 (43)	67,8 (43)	38–106
B indet.	14	68,2 (6)	68,2 (6)	38–89
B total	109	72,9 (97)	73,1 (95)	37–143

Innerhalb der Hiebverletzungen, die unter Typ C zusammengefasst werden, finden sich ebenfalls typische und immer wiederkehrende Verletzungsformen. An erster Stelle sind hier Hiebverletzungen im Bereich des Processus mastoideus zu nennen. Sie betreffen in manchen Fällen nur die Spitze des Processus mastoideus, in anderen seine Basis. Oft ist

das unter der Hiebebene liegende Stück vollständig und in einer glatten Ebene abgetrennt. Die Eindringwinkel sind unterschiedlich und reichen von fast vertikal bis zu annähernd horizontal geführten Hieben. Im Bereich des Processus mastoideus sind auch Hiebverletzungen anderer Typen zu finden. Weitere Verletzungen des Typs C betreffen insbesondere das Os frontale, vor allem im Bereich des Processus zygomaticus, die Maxilla und die Knochen der Nase oder die Schädelbasis, wobei in diesen Fällen oft zuvor andere Elemente des Schädels, insbesondere die Mandibula und/oder die Maxilla, durchtrennt worden sein müssen.

Insgesamt können die Hiebverletzungen trotz ihrer Heterogenität in den allermeisten Fällen klar einem der definierten Typen zugeordnet werden. Da die Übergänge zwischen den Typen fließend sind, wäre die Zuordnung zu einem anderen Typ in Einzelfällen durchaus möglich. Dies trifft insbesondere auf einige der im Typ C zusammengefassten Hiebverletzungen zu. Heterogen sind auch die an den glatt durchtrennten Flächen festgestellten Striationen. Ihre Ausprägung reicht von nur bei Streiflicht erkennbaren feinsten Linien bis hin zu massiven Kerben und Riefen (Abb. 51).



Abb. 51: Ausprägungsformen von Striationen: links gering (Schädel A 275 Verletzung 1), rechts sehr stark (Schädel A 258 Verletzung 1).

Verletzungen durch eine punktuelle Einwirkung

Unter dieser recht heterogenen Gruppe, die mit 69 Läsionen 16,5% der perimortalen Verletzungen umfasst, werden alle Verletzungen zusammengefasst, die auf eine punktuelle Einwirkung, insbesondere durch verschiedene Formen von Spitzen, zurückgeführt werden können. Diese Gruppe kann daher Verletzungen mit unterschiedlichem Verletzungsmechanismus umfassen, insbesondere Stichverletzungen und Schussverletzungen durch Armbrustbolzen. 38 Schädel weisen Verletzungen durch eine punktuelle Einwirkung auf, wobei die maximale Anzahl pro Schädel acht beträgt (Schädel SDD 26).

Viele dieser Läsionen sind morphologisch am Übergangsbereich zwischen scharfer und stumpfer Gewalt anzusiedeln. Die Gruppe umfasst kleinere Lochfrakturen, oberflächliche Abschürfungen sowie oberflächliche, kraterartige Läsionen und kleine Depressionsfrakturen. Von den Läsionen sind 32 oberflächlich und 37 penetrierend. Als oberflächlich wird eine Läsion eingestuft, wenn sie nicht in den Hirnraum vordringt. Die Formen sind vielfältig und in manchen Fällen nicht klar zu definieren, da Zwischenformen häufig vorkommen. Sowohl dreieckige als auch quadratische und rechteckige, rautenförmige und tropfenförmige Läsionen liegen vor (Tab. 27).

Tab. 27: Formen der Verletzungen durch eine punktuelle Einwirkung.

	oberflächlich	penetrierend
quadratisch/rechteckig	4	16
dreieckig	13	3
rautenförmig	2	0
rundlich	2	5
tropfenförmig	1	3
länglich	8	8
unspezifisch	2	2
total	32	37

Besonders die kleinen Lochfrakturen sind fast ausnahmslos deutlich geformt. Die Läsionen sind in aller Regel scharf umschrieben, zeigen glatte Wände und keine oder nur kurze Frakturen. Ausbrüche der Ränder treten kleinflächig auf.

Verletzungen durch stumpfe Gewalt

Insgesamt 24 Schädel weisen Verletzungen durch stumpfe Gewalt auf, wobei die maximale Anzahl stumpfer Verletzungen drei pro Schädel beträgt (Schädel A 258). Unter den 28 in dieser Gruppe zusammengefassten Läsionen, die 6,7% der perimortalen Verletzungen ausmachen, befinden sich Impressions-, Globus- und Lochterrassenbrüche sowie andere Frakturen. In 16 Fällen handelt es sich um ungeformte Defekte von manchmal recht unspezifischem Erscheinungsbild. Neun Verletzungen können als teilgeformt oder geformt angesprochen werden. Hier lassen einige wiederholt auftretende Verletzungsformen Rückschlüsse auf die verwendeten Waffen zu. Einerseits deuten sie auf eine annähernd keilförmige, andererseits auf eine etwa quadratische Form der Waffe hin. Andere Verletzungen sind mit der Beibringung durch rundlich geformte Waffen oder Bestandteile von Waffen vereinbar. Bei drei Verletzungen, die als Impressionsfrakturen morphologisch als Verletzungen durch stumpfe Gewalt anzusprechen sind, lässt ihr Erscheinungsbild vermuten, dass sie auf die Einwirkung einer Klinge zurückgehen könnten. Bei allen Läsionen liegen vollständige Frakturen vor. Als penetrierend, also in den Hirnraum vordringend, sind 26 einzustufen.

Schussverletzungen

Fünf mutmassliche Schussverletzungen, die fünf Schädel betreffen, machen 1,2% der perimortalen Verletzungen aus. Es handelt sich um eine runde bis leicht elliptische Einschussöffnung mit starker endocranialer Trichterung (ohne dazugehörige Ausschussöffnung) sowie um eine nur teilweise erhaltene, gerundete Einschussöffnung von vermutlich elliptischer Form. Letztere betrifft das Os frontale, wobei die Rückwand des Sinus frontalis hinter der Läsion intakt geblieben ist. Ferner liegen drei rundliche Eindellungen (zwei Depressionsfrakturen und eine Impressionsfraktur) von etwas geringerem Durchmesser vor, die vermutlich ebenfalls am ehesten als Schussverletzungen anzusprechen sind. Somit sind zwei Schussverletzungen penetrierend und drei oberflächlich. Nicht als Schussverletzungen werden hier mögliche Verletzungen durch Armbrustbolzen angesprochen.

Lokalisation am Schädel

Die perimortalen Verletzungen befinden sich geringfügig häufiger an der linken Schädelseite als an der rechten (Tab. 28).

Tab. 28: Seitenverteilung der perimortalen Verletzungen der Schädel. Als Läsionen, die beide Seiten betreffen, werden auch solche eingestuft, die mehrheitlich auf einer Seite sind und die andere nur wenig betreffen.

Typ	links	rechts	mittig beidseitig	total
Hiebverletzungen Typ A	77	54	19	150
Hiebverletzungen Typ B	49	41	19	109
Hiebverletzungen Typ C	20	26	10	56
Verletzungen durch punktuelle Einwirkung	33	32	4	69
Verletzungen durch stumpfe Gewalt	10	16	2	28
Schussverletzungen	1	4	0	5
Total	190	173	54	417

Prozentual ist das Os frontale am häufigsten betroffen, gefolgt vom Os occipitale (Tab. 29). Diese Darstellung zeigt jedoch nicht, von wievielen Verletzungen ein bestimmter Knochen betroffen ist, da nur zwischen betroffen und nicht betroffen unterschieden wird.

Tab. 29: Schädel: Knochenzählung und betroffene Knochen (die mehrfache Traumatisierung eines Knochens bleibt unberücksichtigt). Die Knochen des Gesichts werden als Einheit behandelt.

	Ges li	Ges re	Fro	Sphen li	Sphen re	Par li	Par re	Temp li	Temp re	Occ
N	55,5	60	105	96,5	96,5	101	103	91	99,5	102
n	18	20	59	8	17	55	57	30	30	57
%	32,4	33,3	56,2	8,3	17,6	54,5	55,3	33,0	30,2	55,9

Die 417 perimortalen Verletzungen betreffen zusammen 540 Knochen des Schädels (Tab. 30). 311 Verletzungen betreffen nur einen einzigen Knochen, 95 betreffen zwei Knochen und die restlichen 11 Verletzungen betreffen in sechs Fällen drei, in vier Fällen vier und in einem Fall fünf Knochen. Aus dieser Darstellung wird ersichtlich, dass das Os parietale von den meisten Verletzungen betroffen ist, gefolgt vom Os frontale und dem Os occipitale.

Tab. 30: Von Verletzungen betroffene Elemente des Schädels. Verletzungen, die mehr als einen Knochen betreffen, erscheinen mehrfach, da jeder von ihnen betroffene Knochen gezählt wird. Die Knochen des Gesichts werden als Einheit behandelt.

Seite	Fro	Par	Occ	Temp	Sphen	Ges	Total
links	47	94	51	33	7	22	254
rechts	40	113	26	29	17	26	251
Mitte	20	0	15	0	0	0	35
Total	107	207	92	62	24	48	540

Fremdkörper im Zusammenhang mit einer perimortalen Verletzung

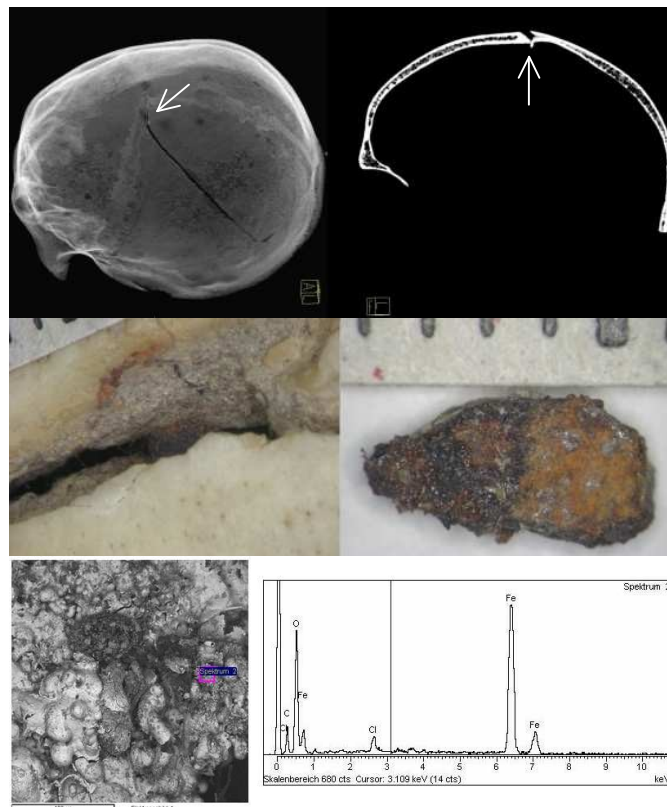


Abb. 52: Schädel A 261. Fremdkörper *in situ* (oben und Mitte links) und extrahiert (Mitte rechts) sowie Charakterisierung seiner Elementzusammensetzung (unten).

Auf dem Computertomogramm konnte im vorderen Ende der B1-Hiebverletzung des Schädels A 261 ein Fremdkörper identifiziert werden (Abb. 52).

Nach seiner Extraktion wurde er zur näheren Bestimmung mittels Rasterelektronenmikroskopie und massenspektrometrisch untersucht. Die Untersuchung²⁹ ergab, dass es sich bei dem Splitter um ein Stück verrostetes Eisen handelt. Dieser Befund und die Lokalisation des Splitters im Schädel legen den Schluss nahe, dass es sich um ein bei der Verletzungsbeibringung abgebrochenes und stecken gebliebenes Fragment der verwendeten Waffe handeln dürfte.

4.3.3 Perimortale Verletzungen der Femora

Vier Femora sind von insgesamt sechs perimortalen Verletzungen (Tab. 31) betroffen. Bei diesen handelt es sich um vier Hiebverletzungen und zwei Verletzungen durch eine punktuelle Einwirkung.

Tab. 31: Zusammenstellung der perimortalen Traumata an den Femora.

Nr.	Seite	Lokalisation	Trauma
A 193/01	rechts	Diaphyse, proximal, anterior	punktuelle Einwirkung
A 193/14	rechts	Gelenk, distal, lateral	Hiebverletzung
A 278/04	rechts	Diaphyse, proximal, lateral	Hiebverletzung
		Diaphyse, eher proximal, posterior	Hiebverletzung
A 278/05	links	Gelenk, proximal, lateral	Hiebverletzung
		Trochanter major, proximal, lateral	punktuelle Einwirkung

Am häufigsten ist die Diaphyse der rechten Seite betroffen. Die Anteile betroffener Knochenteile (Tab. 32) sind in jedem Fall gering.

Tab. 32: Femora: Knochenzählung und betroffene Knochen (die mehrfache Traumatisierung eines Knochens bleibt unberücksichtigt).

	proximal li	proximal re	Diaphyse li	Diaphyse re	distal li	distal re
N	14	18	14	19	12,5	18,5
n	1	0	0	2	0	1
%	7,1	0	0	10,5	0	5,4

²⁹ Die Untersuchung nahm [REDACTED] vor.

4.3.4 Prämortale Verletzungen der Schädel

Entstehungsarten

Die insgesamt 38 prämortalen Verletzungen betreffen 26 Schädel (24,5%), wobei keiner mehr als vier prämortale Verletzungen aufweist. Der Heilungsprozess ist in einigen Fällen wenig, in anderen mehr fortgeschritten und scheint ausnahmslos ohne am Knochen fassbare Komplikationen verlaufen zu sein. Mit einer Ausnahme (A 276) handelt es sich um oberflächliche Verletzungen, die das Schädeldach nicht durchbrochen haben. Sieben unspezifische Läsionen, die sich nicht näher eingrenzen lassen, sowie eine verheilte Fraktur des Nasenbeins gehen eher nicht auf die Einwirkung einer Waffe zurück. Diese Läsionen sollen im Folgenden unberücksichtigt bleiben.

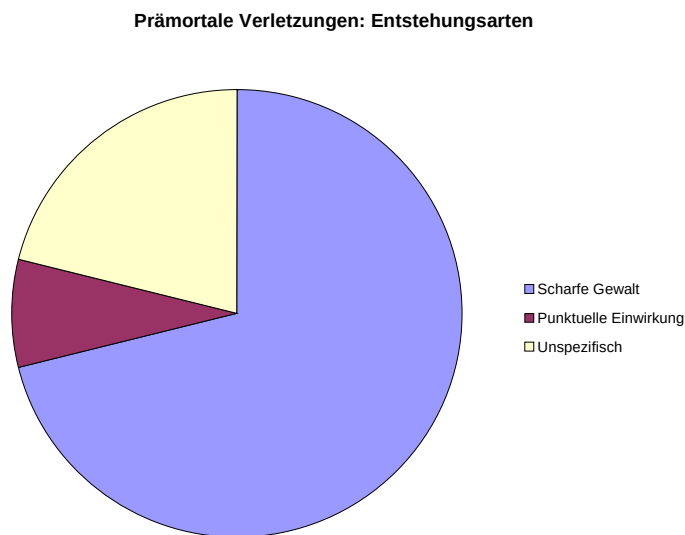


Abb. 53: Entstehungsarten der prämortalen Traumata an den Schädeln.

Obwohl der Heilungsprozess am Knochen die Konturen der Läsionen teilweise verwischt, lassen die Merkmale der übrigen 30 prämortalen Läsionen, die 21 Schädel (19,8%) betreffen, Rückschlüsse auf eine Entstehungsart zu (Abb. 53). In drei Fällen könnte der Läsion eine punktuelle Einwirkung durch eine Spitze zugrunde liegen. Bei den restlichen 27 Fällen lässt die Verletzungsform auf eine Hiebverletzung des Typs A schließen, meistens vermutlich des Typs A1. Die durchschnittliche Länge dieser Verletzungen beträgt rund 33 mm und ist damit fast identisch mit der durchschnittlichen Länge der perimortalen Hiebverletzungen des Typs A1 (vgl. Tab. 26).

Lokalisation am Schädel

Berücksichtigt sind hier nur die 30 prämortalen Verletzungen, die mutmasslich auf die Einwirkung einer Waffe zurückgehen. Diese betreffen insgesamt 33 Knochen des Schädels, wobei alle ausser drei nur einen Knochen betreffen, und verteilen sich gleichmässig auf die linke und rechte Schädelseite (Tab. 33). Ausser dem Os frontale, Os parietale und Os occipitale ist kein Element des Schädels betroffen. Am häufigsten betreffen die prämortalen Verletzungen das linke Os parietale, gefolgt vom rechten Os parietale.

Tab. 33: Seitenverteilung der prämortalen Verletzungen der Schädel (ohne unspezifische Befunde). Als Läsionen, die beide Seiten betreffen, werden auch solche eingestuft, die mehrheitlich auf einer Seite sind und die andere nur wenig betreffen.

Typ	links	rechts	mittig beidseitig	Total
Hiebverletzungen des Typs A	14	12	1	27
Punktuelle Einwirkung	1	2	0	3
Total	15	14	1	30

4.3.5 Prämortale Verletzungen der Femora

Zwei Femora zeigen Anzeichen für eine prämortale Traumatisierung. Die laterale Seite der mittleren Diaphyse eines Femur (A 193/02) weist eine deutlich umschriebene, glatte Erhebung auf, die 35 x 16 mm gross ist. Das Erscheinungsbild lässt am ehesten an ein ossifiziertes subperiostales Hämatom, vermutlich als Folge einer stumpfen Gewalteinwirkung, denken (AUFDERHEIDE & RODRÍGUEZ-MARTÍN 1998). Die Linea aspera eines Femur (A 278/05) ist im obersten Drittel massiv wulstig verdickt. Die Verdickungen sind scharf umschrieben und zeigen glatte Oberflächen. Es dürfte sich um eine Myositis ossificans traumatica handeln (AUFDERHEIDE & RODRÍGUEZ-MARTÍN 1998, RODRÍGUEZ-MARTÍN 2006). Von einer Fremdeinwirkung muss bei diesen Verletzungen nicht ausgegangen werden.

4.3.6 Läsionen der Kategorie II

Dieser Kategorie werden 28 Defekte an den Schädeln zugeordnet, bei denen hinsichtlich der Entstehungszeit und/oder Entstehungsart Zweifel bestehen. In acht Fällen handelt es sich um perimortal wirkende Frakturen des Hirnschädels, die möglicherweise auf eine zusätzliche (stumpfe) Einwirkung hinweisen könnten. Weil sie aber oft an grosse

fehlende Schädelteile anschliessen, so dass keine deutliche Einwirkungsstelle bestimmt werden kann, erscheint es ratsam, aus ihnen keine zusätzliche perimortale Einwirkung abzuleiten. Denkbar ist zumindest in einigen Fällen eine Entstehung durch Stürze. Bei zwei weiteren Fällen handelt es sich um mögliche LeFort-Frakturen des Gesichtsschädels, bei denen eine postmortale Entstehung nicht gänzlich ausgeschlossen werden kann. Die restlichen Läsionen dieser Kategorie umfassen verletzungsähnliche Defekte, bei denen die Entstehungszeit fraglich ist, unspezifische, vermutlich perimortal entstandene Befunde sowie Veränderungen, bei denen nicht klar zwischen einer pathologischen Veränderung oder Variation und einer (prämortalen) Verletzung unterschieden werden kann. Die Läsionen der Kategorie II werden in der Folge nicht weiter berücksichtigt.



A Schädel A 175 Verletzung 1



B Schädel BHM 11939 Verletzung 3



C Schädel SDD 36 Verletzung 3



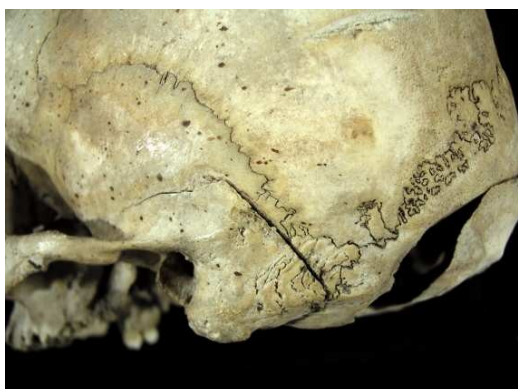
D Schädel SDD 23 Verletzung 3



E Schädel A 178 Verletzung 1



F Schädel A 180 Verletzung 5



G Schädel BHM 11937 Verletzung 2



H Schädel SDD 18 Verletzung 1

Abb. 54 (A–H): Perimortale Verletzungen der Schädel: Hiebverletzungen Typ A1.



A Schädel A 157 Verletzung 1



B Schädel A 191 Verletzung 7



C Schädel A 169 Verletzung 7



D Schädel A 189 Verletzung 8



E Schädel SDD 29 Verletzung 2



F Schädel A 173 Verletzung 2



G Schädel A 266 Verletzung 4



H Schädel SDD 16 Verletzung 1

Abb. 55 (A–H): Perimortale Verletzungen der Schädel: Hiebverletzungen Typ A2.



A Schädel A 260 Verletzung 1 und 2



B Schädel A 187 Verletzung 1



C Schädel A 181 Verletzung 1



D Schädel A 180 Verletzung 1



E Schädel SDD 36 Verletzung 5



F Schädel KUL 154 Verletzung 1



G Schädel KUL 154 Verletzung 4



H Schädel A 261 Verletzung 1

Abb. 56 (A–H): Perimortale Verletzungen der Schädel: Hiebverletzungen Typ B1.



A Schädel A 174 Verletzung 3



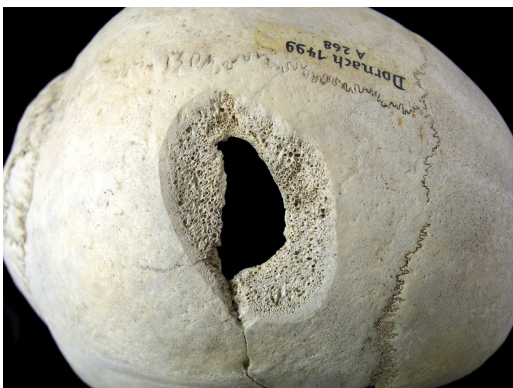
B Schädel A 269 Verletzung 3



C Schädel SDD 09 Verletzung 1



D Schädel A 162 Verletzung 2



E Schädel A 268 Verletzung 1



F Schädel SDD 07 Verletzung 3



G Schädel SDD 29 Verletzung 1



H Schädel A 171 Verletzung 6

Abb. 57 (A–H): Perimortale Verletzungen der Schädel: Hiebverletzungen Typ B2.



A Schädel BHM 11938 Verletzung 1



B Schädel BHM 11936 Verletzung 1



C Schädel BHM 11941 Verletzung 1



D Schädel SDD 36 Verletzung 1



E Schädel SDD 31 Verletzung 2



F Schädel SDD 27 Verletzung 3



G Schädel SDD 04 Verletzung 4

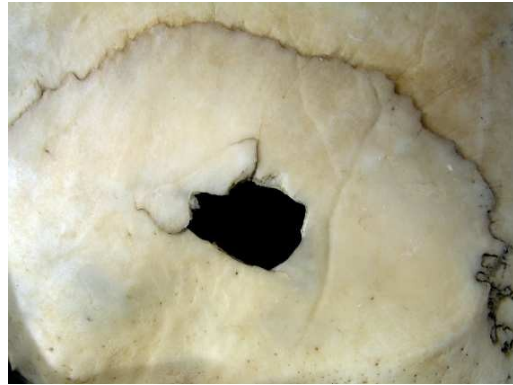


H Schädel SDD 39 Verletzung 2

Abb. 58: Perimortale Verletzungen der Schädel: Hiebverletzungen Typ C.



A Schädel SDD 07 Verletzung 2



B Schädel A 261 Verletzung 3



C Schädel SDD 24 Verletzung 4



D Schädel A 262 Verletzung 3



E Schädel A 258 Verletzung 7



F Schädel A 171 Verletzung 5

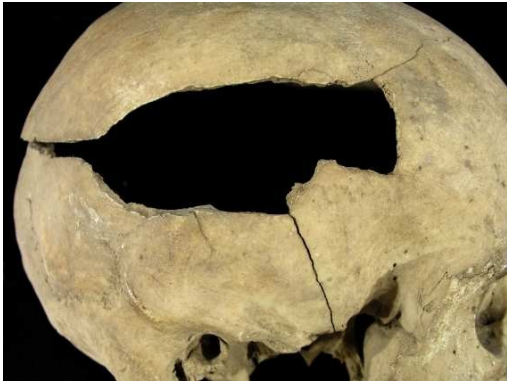


G Schädel A 160 Verletzung 1



H Schädel A 271 Verletzung 4

Abb. 59 (A–H): Perimortale Verletzungen der Schädel: Verletzungen durch punktuelle Einwirkungen.



A Schädel A 179 Verletzung 1



B Schädel A 258 Verletzung 6



C Schädel A 268 Verletzung 2



D Schädel SDD 21 Verletzung 3



E Schädel SDD 33 Verletzung 1



F Schädel A 265 Verletzung 1



G Schädel A 192 Verletzung 1



H Schädel A 178 Verletzung 4

Abb. 60 (A–H): Perimortale Verletzungen der Schädel: Verletzungen durch stumpfe Gewalt.



A.1 Schädel A 262 Verletzung 1



A.2 Schädel A 262 Verletzung 1 (endocranial, CT)



B Schädel SDD 09 Verletzung 2



C Schädel BHM 11939 Verletzung 8



D Schädel SDD 04 Verletzung 5



E Schädel BHM 11940 Verletzung 11

Abb. 61 (A–E): Perimortale Verletzungen der Schädel: Schussverletzungen.



A Schädel BHM 11934 Verletzung 2



B Schädel A 273 Verletzung 2



C Schädel SDD 24 Verletzung 3



D Schädel A 159 Verletzung 2



E Schädel A 276 Verletzung 4



F Schädel A 182 Verletzung 2



G Schädel A 185 Verletzung 4



H Schädel SDD 28 Verletzung 1

Abb. 62 (A–H): Prämortale Verletzungen der Schädel.



Abb. 63: Perimortale (A–F) und prämortale (G–H) Verletzungen der Femora.

4.3.7 Die Verletzungsbefunde im Vergleich mit anderen mittelalterlichen Schlachtfeldserien

Nähere Angaben zu den nachfolgend berücksichtigten Vergleichsserien sind Tab. 8 zu entnehmen.

Die Schädel von Dornach zeigen eine fast identische durchschnittliche Anzahl perimortaler Verletzungen pro Schädel und pro betroffenem Schädel (Tab. 34) wie jene aus der Schlacht von Towton 1461 n. Chr. (NOVAK 2000). Auch der Anteil von Schädeln, die perimortale Verletzungen aufweisen, ist nahezu identisch. Bei der Serie aus der Schlacht von Uppsala 1520 n. Chr. wurden nur Verletzungen durch scharfe Gewalt untersucht. Vier Verletzungen durch eine punktuelle Einwirkung wurden festgestellt, jedoch nicht weiter besprochen (KJELLSTRÖM 2005). Werden nur Verletzungen durch scharfe Gewalt berücksichtigt, ist der Anteil betroffener Schädel bei Dornach mit 87,7% weit höher als in allen Vergleichsserien. Die betroffenen Schädel weisen jedoch in Towton durchschnittlich mehr Verletzungen durch scharfe Gewalt auf als in Dornach. In Uppsala und Wisby ist der Anteil betroffener Schädel geringer als bei Dornach und Towton.

Tab. 34: Anzahl und Anteil von perimortalen Verletzungen betroffener Schädel sowie die durchschnittliche Anzahl perimortaler Verletzungen pro Schädel bei den Serien aus Dornach, Wisby (aufgeteilt nach Massengräbern, INGELMARK 1939), Towton (NOVAK 2000) und Uppsala (KJELLSTRÖM 2005). *Nur Verletzungen durch scharfe Gewalt berücksichtigt.

	N Schädel	N betroffene Schädel	% betroffene Schädel	Ø Verletzungen pro Schädel	Ø Verletzungen pro betroffenem Schädel
Towton	28	27	96,4	4,0	4,2
Dornach	106	102	96,2	3,9	4,1
Wisby 1*	-	-	42,3	-	-
Wisby 2*	-	-	52,3	-	-
Wisby 3*	-	-	5,4	-	-
Towton*	28	18	64,3	2,6	4,1
Dornach*	106	93	87,7	3,0	3,4
Uppsala*	52	31	59,6	1,6	2,7

Die Verteilung der Entstehungsarten der perimortalen Schädelverletzungen kann denselben Vergleichsserien gegenübergestellt werden. Im Fall von Wisby sind zwar die Entstehungsarten ermittelt worden, allerdings ist aufgrund des vermengten und fragmentierten Materials nicht bekannt, wieviele Individuen von den festgestellten perimortalen Schädelverletzungen betroffen sind (INGELMARK 1939).

Die Gegenüberstellung (Abb. 64, Tab. 35) zeigt deutliche Übereinstimmungen in wesentlichen Punkten. So machen die Verletzungen durch scharfe Gewalt in jedem Fall

den grössten Anteil der perimortalen Verletzungen aus, wobei ihr Anteil in Wisby mit 62,4% am geringsten ist.

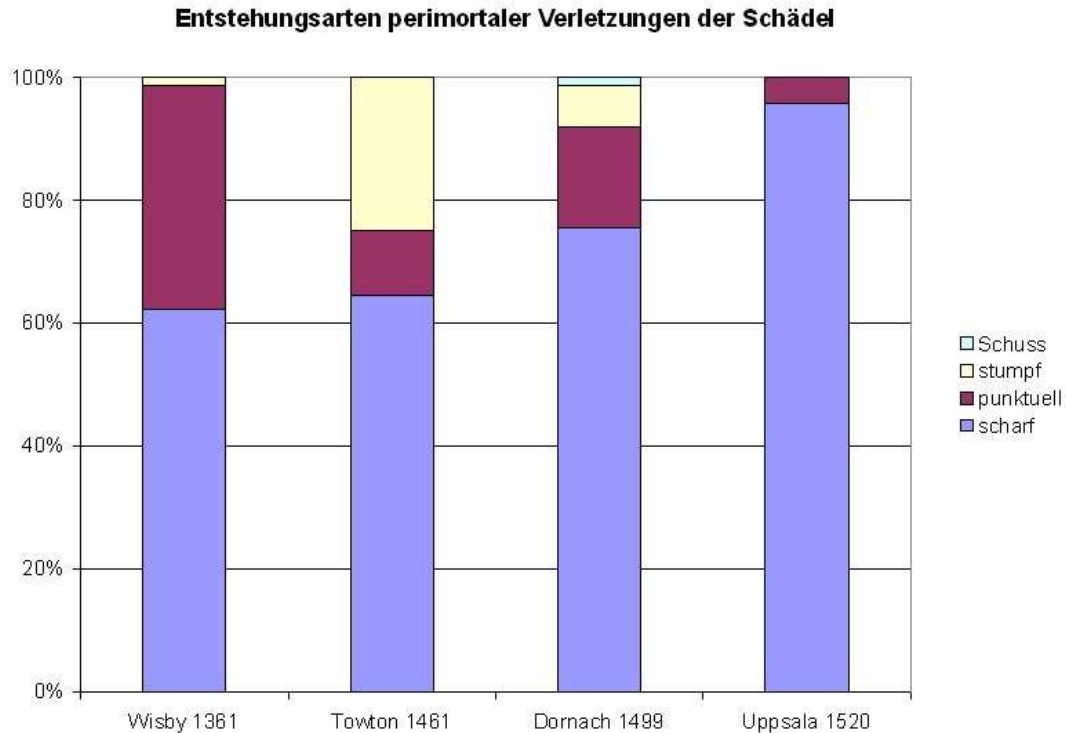


Abb. 64: Anteile der Entstehungsarten der perimortalen Schädelverletzungen in Wisby (INGELMARK 1939), Uppsala (KJELLSTRÖM 2005), Towton (NOVAK 2000) und Dornach.

Uppsala hat einen Anteil von scharfer Gewalt von 95,8%, der jedoch nicht direkt vergleichbar ist, da Verletzungen durch stumpfe Gewalt nicht untersucht wurden (KJELLSTRÖM 2005). Der Dornacher Anteil von 75,5% ist etwas höher als der von Wisby (62,4%) und Towton (64,6%). Bei Dornach und Wisby ist der Anteil von Verletzungen durch stumpfe Gewalt wesentlich kleiner als bei Towton. Der auffallend geringe Anteil bei Wisby könnte auf erhaltungsbedingte Ursachen zurückzuführen sein, da die Schädel in den meisten Fällen fragmentiert vorlagen (INGELMARK 1939). In Wisby ist dagegen der Anteil von Verletzungen durch punktuelle Einwirkungen mit 36,4% höher als bei allen Vergleichsserien. Schussverletzungen durch Schwarzpulverwaffen sind nur in Dornach identifiziert worden. Das Fehlen solcher Schussverletzungen in den anderen Stichproben kann, neben der Möglichkeit, dass keine Schussverletzungen an Knochen aufgetreten sind, auch erhaltungsbedingte oder diagnostische Gründe haben.

Sowohl für Uppsala als auch für Towton wurden Knochenzählungen vorgenommen und betroffene Schädelelemente berechnet (KJELLSTRÖM 2005, NOVAK 2000). Ein sinnvoller Vergleich ist dennoch kaum möglich.

Towton kann aufgrund der unterschiedlichen Zähl- und Darstellungsweise (NOVAK 2000), die sich nicht entsprechend umrechnen lässt, hinsichtlich der Häufigkeiten betroffener Schädelelemente nicht verglichen werden.

Tab. 35: Entstehungsart perimortaler Schädelverletzungen bei den Serien aus Dornach, Wisby (INGELMARK 1939), Towton (NOVAK 2000) und Uppsala (KJELLSTRÖM 2005). *Verletzungen durch stumpfe Gewalt nicht untersucht.

Schlacht	scharf	punktuell	stumpf	Schuss	Total	Autor
Wisby	214 (62,4%)	125 (36,4%)	4 (1,2%)	-	585	INGELMARK 1939
Towton	73 (64,6%)	12 (10,6%)	28 (24,8%)	-	113	NOVAK 2000
Dornach	315 (75,5%)	69 (16,5%)	28 (6,7%)	5 (1,2%)	417	Diese Arbeit
Uppsala	92 (95,8%)	4 (4,2%)	-	-	96*	KJELLSTRÖM 2005

Betroffene Elemente des Schädels

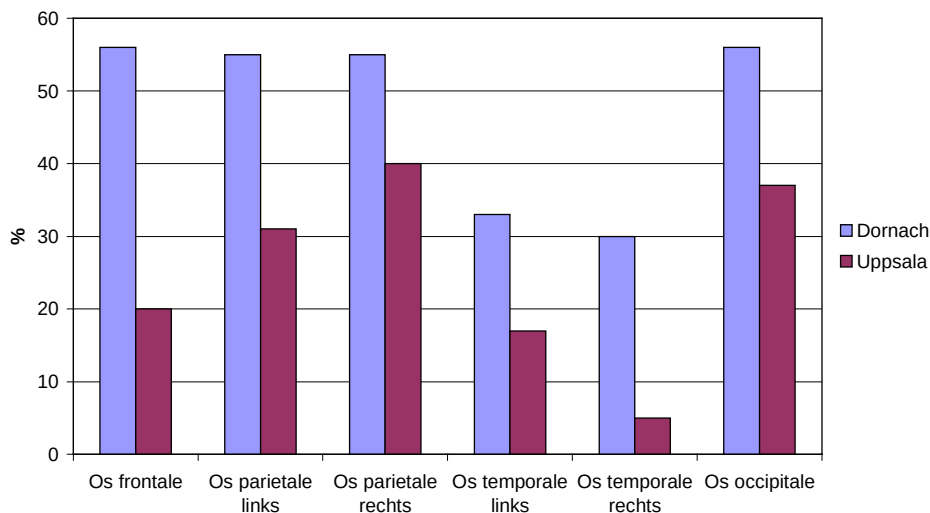


Abb. 65: Auf Knochenzählungen basierende Häufigkeiten betroffener Schädelelemente. Bei Dornach sind alle Verletzungsarten, bei Uppsala dagegen nur Verletzungen durch scharfe Gewalt (ohne vier Verletzungen durch eine punktuelle Einwirkung) enthalten (KJELLSTRÖM 2005).

Der Vergleich mit Uppsala (Abb. 65) ist unter dem Vorbehalt zu betrachten, dass bei der Darstellung der Dornacher Stichprobe alle perimortalen Verletzungen, bei Uppsala dagegen nur Verletzungen durch scharfe Gewalt enthalten sind (KJELLSTRÖM 2005). Der Vergleich mit Uppsala lässt dennoch einige Parallelen, aber auch Unterschiede

erkennen. Abgesehen davon, dass die Stichprobe aus Uppsala weniger Verletzungen pro Schädel und damit auch insgesamt geringere Häufigkeiten betroffener Elemente aufweist, erscheint die Verteilung recht ähnlich. Der auffallendste Unterschied scheint darin zu bestehen, dass in der Dornacher Stichprobe das Os frontale, die Ossa parietalia und das Os occipitale zu fast gleichen Teilen betroffen sind, während bei Uppsala die Ossa parietalia und das Os occipitale ebenfalls alle zu grossen Anteilen betroffen sind, das Os frontale jedoch weniger. Ein Vergleich der Knochen des Gesichts entfällt aufgrund einer unterschiedlichen Zählweise.

In Uppsala betreffen nur 10,7% aller perimortalen Traumata ein Element des postcranialen Skeletts (KJELLSTRÖM 2005). In Towton finden sich 19,9% aller perimortalen Traumata am Postcranium (NOVAK 2000). Sowohl in Uppsala als auch in Towton betreffen rund 10% der postcranialen Traumata das Femur. Bei der Stichprobe aus Dornach beträgt der Anteil 1,4%, wobei dieser Wert nicht repräsentativ für das gesamte postcraniale Skelett ist. Hinzu kommt, dass in Dornach die Anzahl der Schädel die der Femora bei weitem übersteigt, was nicht den Verhältnissen beim Vorliegen vollständiger Skelette entspricht und daher einen Vergleich kaum zulässt. Ein Vergleich hat sich deshalb auf die Femora zu beschränken. In Dornach finden sich an 33 Femora insgesamt sechs Verletzungen. In Uppsala ist an rund 60 Femora nur eine Verletzung festgestellt worden (KJELLSTRÖM 2005). An 78 Femora aus Towton sind dagegen drei Verletzungen festgestellt worden (NOVAK 2000). In Dornach scheinen die Femora also eher mehr Verletzungen aufzuweisen als bei den Vergleichsserien, wobei diese Feststellung nicht sehr aussagekräftig ist. Insgesamt entsteht der Eindruck, dass bei mittelalterlichen Schlachtfeldserien der Schädel im allgemeinen wesentlich häufiger von perimortalen Verletzungen betroffen ist als das postcraniale Skelett.

Tab. 36: Häufigkeit prämortaler Verletzungen (nur mutmassliche Kriegsverletzungen).

Schlacht	N betroffene Schädel	% betroffene Schädel
Towtown	9/28	32
Dornach	21/106	20
Uppsala	2/52	4

Prämortale Kriegsverletzungen wurden bei allen vergleichbaren Stichproben festgestellt (Tab. 36), wobei für Wisby keine Angaben zu ihrer Häufigkeit möglich sind (INGELMARK 1939). Auch hier ist die Häufigkeit in der Stichprobe aus Uppsala am geringsten, während in Towton 32% der Schädel prämortale Verletzungen aufweisen. Dornach ähnelt mit 20% betroffenen Schädeln eher Towton als Uppsala.

4.3.8 Zusammenfassung der traumatologischen Resultate

Von den 417 perimortalen Verletzungen an den Schädeln stammen 315 von einer scharfen Gewalteinwirkung. Diese Hiebverletzungen machen 75,5% aller perimortalen Verletzungen aus. Innerhalb der Hiebverletzungen sind charakteristische, immer wiederkehrende morphologische Typen fassbar. Im Übergangsbereich von scharfer zu stumpfer Gewalt liegen manche der 69 Verletzungen, die auf eine punktuelle Einwirkung zurückgehen. Sie machen 16,5% der identifizierten perimortalen Verletzungen aus. Ihre Formen sind vielfältig und es kommen beispielsweise dreieckige, quadratische und rautenförmige Läsionen vor. Die Verletzungen durch stumpfe Gewalt haben mit einer Anzahl von 28 einen Anteil von 6,7%, und die fünf mutmasslichen Schussverletzungen einen von 1,2%. Hinsichtlich der Lokalisation am Schädel lässt sich feststellen, dass ausnahmslos alle Regionen von perimortalen Verletzungen betroffen sind, ohne dass sich die Traumata in einem Bereich besonders häufen oder dass sich eine andere Regelhaftigkeit abzeichnen würde. Die Femora weisen insgesamt sechs perimortale Traumata auf, von denen vier Hiebverletzungen und zwei Verletzungen durch eine punktuelle Einwirkung sind. Von den 38 prämortalen Verletzungen der Schädel sind 27 vermutlich als Hiebverletzungen und drei als Verletzungen durch eine punktuelle Einwirkung anzusprechen. Bei den übrigen handelt es sich um unspezifische Läsionen, bei denen nicht von einer Fremdeinwirkung ausgegangen werden muss. Dasselbe gilt für die zwei an den Femora festgestellten prämortalen Traumata, eine Myositis ossificans traumatica und ein ossifiziertes subperiostales Hämatom. Der Vergleich der Verletzungsbefunde mit denen anderer mittelalterlicher Schlachtfeldserien bringt in jeder Hinsicht grosse Ähnlichkeiten zutage.

4.4 Ergebnisse der Versuche

4.4.1 Versuchsplanung und technische Aspekte

Die ursprüngliche Versuchsplanung sah vor, für alle Waffen grundsätzlich die gleichen Versuche durchzuführen, und zwar jeweils zwei Versuche mit einer vorab definierten höheren und geringeren kinetischen Energie bei senkrechtem Auftreffen sowie bei zwei verschiedenen Auftreffwinkeln unter 90°. Ein erster Richtwert für realistische kinetische Energien (35 J³⁰) bei der Verwendung von Stichwaffen stammte aus Versuchen für die Herstellung stichfester Westen (KNEUBUEHL 1997).

In einigen Vorversuchen erfolgte eine erste Überprüfung der Versuchsanordnung. Mit einem vierkantigen Armbrustbolzen (Waffe 12) wurden Versuche mit verschiedenen Fallhöhen bei senkrechtem Auftreffen durchgeführt (V01 bis V06). In einem Vorversuch (V01) zeichnete sich beim vollständigen Eindringen des Armbrustbolzens das Gewinde im Kunstknochen ab, was zu einer Verfälschung der ursprünglichen Läsion führte. Das Gewinde wurde daher hinter der Spitze mit Wellkartonstücken versehen. Damit drang der Armbrustbolzen, nicht aber das Gewinde, vollständig ein (V06). Die Wellkartonstücke wurden für alle weiteren Versuche mit kurzen Waffen und höheren kinetischen Energien verwendet.

Schon bei den ersten Versuchen mit anderen Waffen stellte sich heraus, dass es keinesfalls sinnvoll sein würde, nach dem ursprünglichen Plan vorzugehen, wenn realistische Verletzungen reproduziert werden sollten. Die Ursache hierfür war besonders das vollkommen unterschiedliche und oft unberechenbare Verhalten verschiedener Waffen bei gleicher kinetischer Energie, wobei teilweise massive Spaltungen des Kunstkopfs auftraten (Abb. 66). Weil dies keinem realistischen Spurenbild entsprach und einen erheblichen Materialverschleiss zur Folge hatte, erschien es angebracht, bestimmte Waffen bei sehr geringen und ansteigenden kinetischen Energien zu testen, um ihr Verhalten abschätzen zu können und ein Spektrum möglicher Läsionen zu erzielen.

³⁰ J = Joule

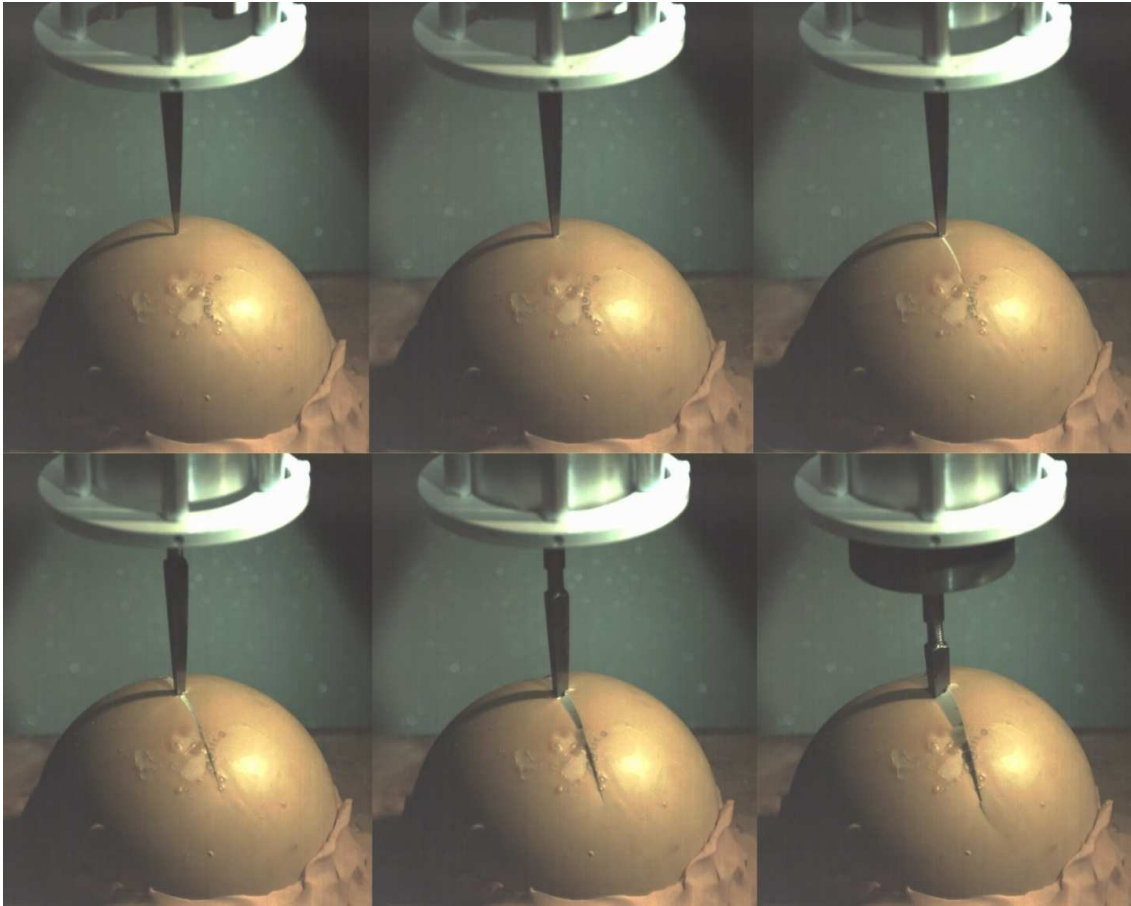


Abb. 66: Spaltung des Kunstkopfs bei einem Versuch mit Waffe 9 (V9.10), dokumentiert mit der Hochgeschwindigkeitskamera. Die Spaltung beginnt bereits beim oberflächlichen Eindringen der Spitze.

Bei fragwürdigen Versuchen erwies es sich als nützlich, die Kunstköpfe vor der Versuchsdurchführung mit einer Säge zu halbieren, um im Falle einer Spaltung nicht den ganzen Kunstkopf zu verlieren. Dieses Vorgehen hatte den zusätzlichen Vorteil, dass die Gelatine nach den Versuchen unverzüglich entfernt werden und damit nicht verderben konnte. Ein Nachteil lag in einer erhöhten Variabilität der Versuchsbedingungen, da die halben Kunstköpfe für bestimmte Auftreffwinkel einseitig mit mehr Plastilin unterlegt werden mussten, was eine verstärkte Abfederung zur Folge hatte. Diese Unschärfe erschien angesichts der Vorteile jedoch vertretbar.

Ein weiterer Grund für die Modifikation der Versuchsplanung lag in der Konstruktion der Fallprüfvorrichtung, bei der die an der Waffe befestigte Masse mit dieser fällt. Bei den kurzen Waffenstücken konnten Versuche mit Auftreffwinkeln unter 90° oft nicht durchgeführt werden, da die Masse auf den Kunstkopf geprallt wäre und das Spurenbild hätte erheblich verfälschen können. Die weitere Versuchsplanung orientierte sich daher nicht an einem starren Schema, sondern wurde in jedem Fall flexibel gehandhabt und

richtete sich einerseits nach den technischen Möglichkeiten und andererseits nach den Läsionen, die mit einer Waffe bei bestimmten Versuchsbedingungen erzeugt wurden.

Einige grundsätzliche Entscheidungen wurden erst aufgrund von Erfahrungen während der Versuchsreihe getroffen und bei den nachfolgenden Versuchen umgesetzt. Zunächst stellte sich heraus, dass bei gleicher kinetischer Energie die verwendete Masse (und damit die Fallhöhe bzw. Geschwindigkeit) einen erheblichen Einfluss auf das Ergebnis haben kann. Für Versuche mit Stichwaffen wurde daher für die weiteren Versuche die Anordnung mit höherer Masse und geringerer Fallhöhe gewählt. Die zugrundeliegende Überlegung war, dass bei der Verwendung von Stichwaffen im weiteren Sinne (Langspiesse, Stosspitzen von Hellebarden u.ä.) vermutlich keine hohen Geschwindigkeiten erreicht wurden. Das Gegenteil kann für Schüsse mit Armbrüsten angenommen werden. Für Versuche mit Armbrustbolzen wurde daher eine Anordnung mit geringer Masse und grosser Fallhöhe gewählt. Ein limitierender Faktor im Hinblick auf die gewählten kinetischen Energien bei diesen Versuchen war nicht nur die auf 4 m beschränkte Fallhöhe, sondern ebenfalls die mit der Waffe fallende Masse, die bei einem zu tiefen Eindringen des Armbrustbolzens selbst mit einer Verstärkung durch Kartonstücke vermutlich auf den Kunstkopf geprallt wäre. Bei den Versuchen mit fallendem Kunstkopf (Waffen 1, 2 und 4) entfielen diese Punkte, weil der Kunstkopf ohne zusätzlich angebrachte Masse fiel. In diesen Fällen erwies es sich jedoch als schwieriger, den gewünschten Auftreffwinkel zu erzielen, da der Kunstkopf vor dem Fall freischwingend aufgehängt war und gelegentlich nicht gleichmässig fiel.

Die Nummerierung der Versuche beinhaltet als erste Ziffer die Nummer der Waffe und als zweite die des Versuchs mit dieser Waffe. Letztere wurde nach der Reihenfolge der Durchführung vergeben.

Die Nummerierung der Schwertversuche beinhaltet an erster Stelle ein „S“, gefolgt von der Nummer des verwendeten Kunstkopfs nach der Verwendungsreihenfolge sowie an dritter Stelle die Nummer des Versuchs nach der Reihenfolge der Durchführung. Analog dazu werden Versuche mit dem simulierten „Langspiess“ mit „L“ gekennzeichnet. Die Bestimmung der kinetischen Energie und des Auftreffwinkels war bei diesen Versuchen nicht möglich. Angegeben sind in jedem Fall die tatsächlichen, nachträglich kalkulierten und auf 5° gerundeten, Auftreffwinkel. Besonderheiten in der Versuchsdurchführung werden bei den betreffenden Versuchen erwähnt. Zugunsten einer einfacheren Lesbarkeit wird beispielsweise die Periostsimulation als Periost bezeichnet, und auch andere knochenbezogene Begriffe werden für die Kunstköpfe so verwendet, wie es bei realen Schädeln der Fall ist.

4.4.2 Fehlversuche

Insgesamt wurden 152 Versuche durchgeführt, wobei alle Waffen ausser Waffe 3 getestet wurden. Als Fehlversuche klassifiziert und von den weiterführenden Untersuchungen ausgeschlossen wurden Versuche mit folgenden Ergebnissen:

- o Fehlversuche aus technischen Gründen (z.B. Drehung des Kunstkopfs durch ungenügende Stabilisierung).
- o Spaltungen, die mit keinem realistischen Spurenbild vereinbar sind.
- o Läsionen, die den Knochen kaum oder gar nicht betreffen und am realen Knochen unbemerkt bleiben würden.
- o Läsionen, die von nachfolgenden Versuchen, insbesondere Frakturen, derart in Mitleidenschaft gezogen wurden, dass ihr ursprüngliches Erscheinungsbild stark verfälscht wurde.

Die restlichen Versuchsergebnisse wurden unabhängig von ihrem Vorkommen an den realen Schädeln berücksichtigt.

4.4.3 Schwert- und Hellebardenschneiden

Mit den Schneiden von Schwertern mit gerader und geflammter Klinge sowie der Hellebarde (Waffen 1, 2 und 4) konnten bei insgesamt 32 an der Fallprüfvorrichtung durchgeführten Versuchen 30 verwertbare Ergebnisse erzielt werden. Die erzeugten Läsionen entsprechen ausnahmslos einem der in Kap. 4.3.2 definierten Typen von Hiebverletzungen, wobei alle dort genannten Merkmale der einzelnen Typen ausgebildet sind. Alle Typen konnten mit unterschiedlichen Waffen reproduziert werden (Tab. 37, Abb. 67). Eine Ausnahme sind Hiebverletzungen des Typs B2, welche bei keinem der Versuche mit Waffe 2 entstanden, und solche des Typs B1, die aus keinem der Versuche mit Waffe 4 resultierten. Deutliche Striationen treten bei keiner der experimentell erzeugten Hiebverletzungen zutage. In den glatt durchtrennten Flächen sind bei Streiflicht jedoch feinste, parallel zur Richtung der Einwirkung verlaufende Linien erkennbar.

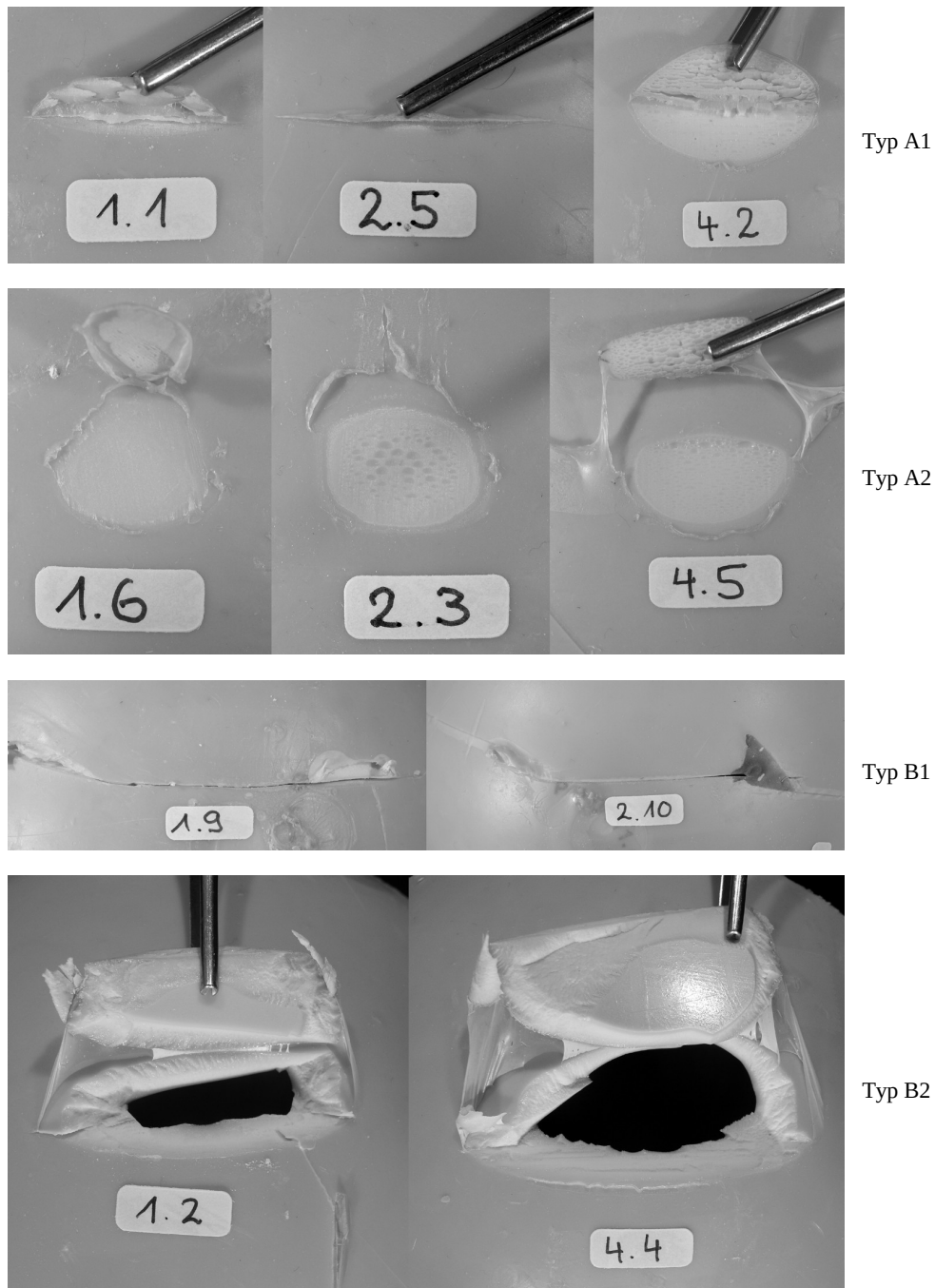


Abb. 67: Beispiele für mit verschiedenen Waffen erzeugte Hiebverletzungen der Typen A1, A2, B1 und B2. (Die Länge der weißen Etikette entspricht 20 mm.)

Ein besonderes Erscheinungsbild zeigen die mit der geflammten Klinge in den Versuchen V1.5, V1.7 und V1.8 erzeugten Läsionen (Abb. 68).

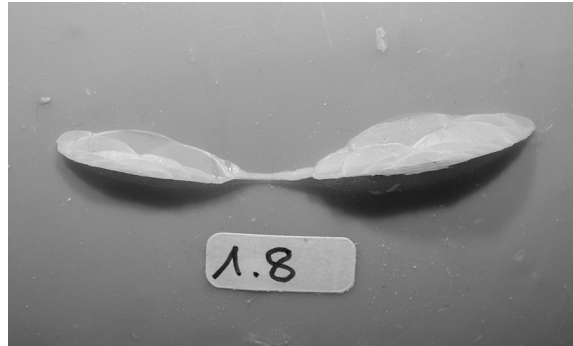


Abb. 68: Charakteristisches Erscheinungsbild von Hiebverletzungen durch die geflammte Schwertklinge mit zwei verbundenen Typ A1-Hiebverletzungen. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm.)

Bei diesen Versuchen wurde die Schneide so ausgerichtet, dass der Kunstkopf (im Gegensatz zu den Versuchen V1.1–1.4) in einem „Wellental“ statt auf einem „Wellenberg“ auftraf. Das Ergebnis sind Läsionen, die aus zwei in einer Linie nebeneinander liegenden, mittig verbundenen Verletzungen vom Typ A1 bestehen, die vom Auftreffen auf die seitlichen „Wellenberge“ verursacht wurden.

Hiebverletzungen eines bestimmten Typs konnten demnach bei verschiedenen kinetischen Energien und Auftreffwinkeln erzeugt werden, wobei die Überschneidungsbereiche für beide Parameter zwischen den Typen gross sind (Tab. 38).

Hinsichtlich der Entstehung einzelner charakteristischer Merkmale von Hiebverletzungen brachten die Aufnahmen mit der Hochgeschwindigkeitskamera Klarheit. Auf den Aufnahmen kann nachvollzogen werden, wie die ausgebrochene Seite bei Hiebverletzungen vom Typ A1 und B2 entsteht. Bei Typ A1-Hiebverletzungen wirkt es, als würden beim Eindringen der Klinge die verdrängten Knochenteile zusammengeschoben und dabei abgehoben, wobei sie schliesslich nur noch über das Periost der Läsion anhaften. Die ausgebrochenen Fragmente bleiben plättchenartig zerbrochen bis beinahe pulverisiert zurück (Abb. 69). Bei Typ B2-Hiebverletzungen ist dies nicht der Fall. Bei diesen wird ein intaktes Knochenstück ausgebrochen, wobei während der Verletzungsentstehung auch kleinere Fragmente aus der Läsion entweichen und nur am Rand des abgehobenen Knochenstücks eine geringfügige Fragmentierung stattfindet. Das Knochenstück wird unmittelbar beim Eindringen der Klinge ausgebrochen, bevor der Kunstkopf von der Klinge abkippt (Abb. 70, Abb. 71). Verantwortlich für das Ausbrechen ist also nicht das Abkippen bzw. die Bewegung der Klinge in der Läsion.

Tab. 37: An der Fallprüfvorrichtung erzeugte Hiebverletzungen und ihre Längen (in mm). () Messung fraglich, da der Übergang von der Spalte zu den Frakturen nicht deutlich erkennbar ist.

Versuch	E (J)	AW (°)	Typ A1	Typ A2	Typ B1	Typ B2
V1.1	15	55	29			
V1.2	25	65				57
V1.3	25	55	35			
V1.4	30	65			51	
V1.5	25	40	24+24			
V1.6	40	40		13		
V1.7	40	45	34+29			
V1.8	50	45	36+30			
V1.9	60	80			110	
V2.1	18	75			(100)	
V2.3	35	45		19		
V2.4	35	55	22			
V2.5	44	55	39			
V2.6	53	90			(91)	
V2.8	25	45		22		
V2.9	25	55	31			
V2.10	35	75			52	
V2.11	40	45		30		
V2.12	5	75	16			
V2.13	10	80	21			
V2.14	15	65	25			
V4.1	15	40	45			
V4.2	15	30	36			
V4.3	25	55				68
V4.4	30	55				69
V4.5	30	55		24		
V4.6	60	50				66
V4.7	5	75	40			
V4.8	10	75	44			
V4.9	15	70	45			

Tab. 38: Experimentelle Erzeugungsbedingungen für unterschiedliche Typen von Hiebverletzungen (Waffen 1, 2, 4).

	Kinetische Energie (J)	Auftreffwinkel (°)
Typ A1	5–50	30–80
Typ A2	25–40	40–45
Typ B1	18–60	65–90
Typ B2	25–60	50–65

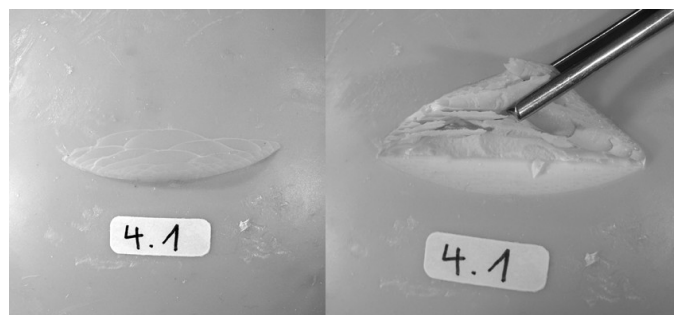


Abb. 69: Mit der Hellebarde erzeugte Hiebverletzung des Typs A1. Ausgebrochene Fläche bei aufliegendem Periost (links) und bei angehobenem Periost (rechts). (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm.)

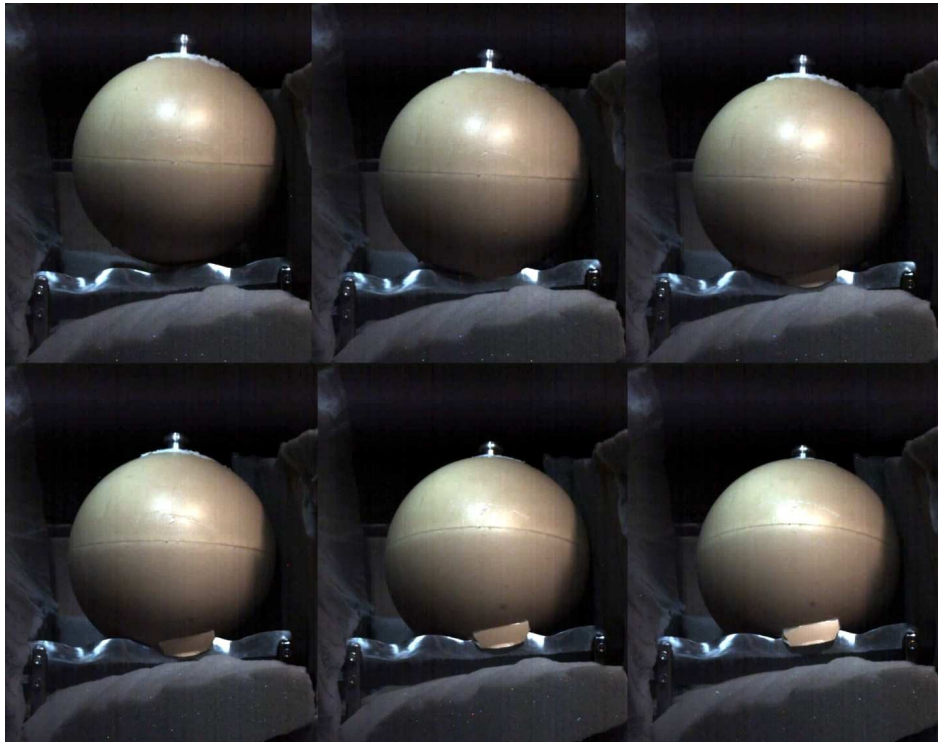


Abb. 70: Mit der Hochgeschwindigkeitskamera dokumentierte Entstehung einer Typ B2-Hiebverletzung bei einem Versuch mit dem geflammten Schwert (V1.2).

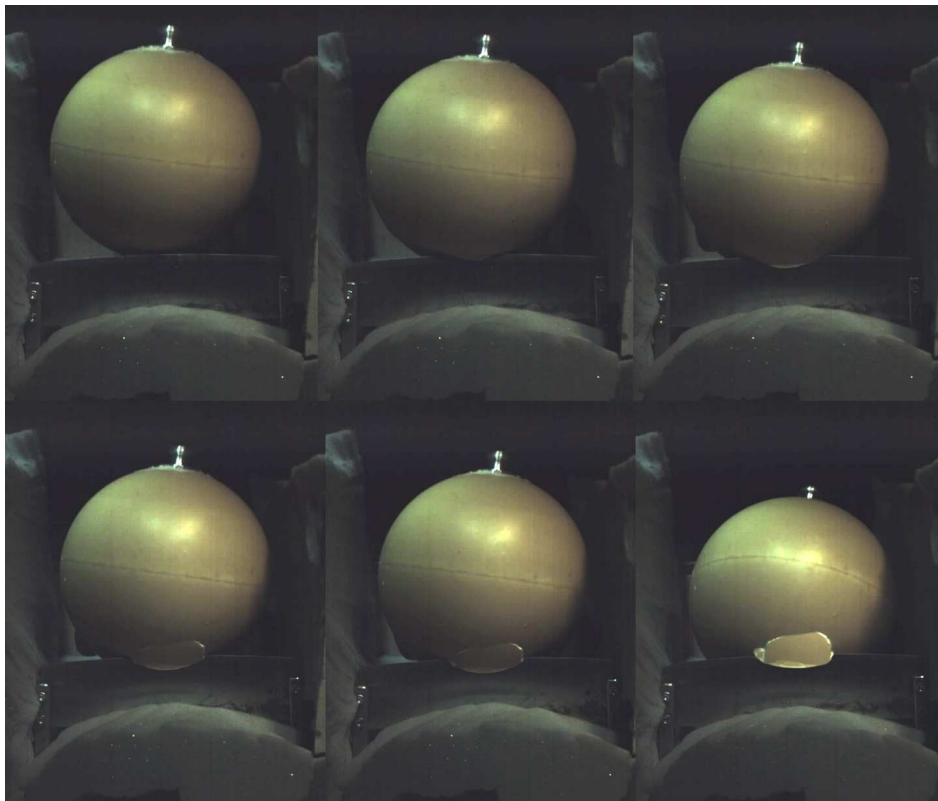


Abb. 71: Mit der Hochgeschwindigkeitskamera dokumentierte Entstehung einer Typ B2-Hiebverletzung bei einem Versuch mit der Hellebarde (V4.4).

Allerdings wurde in einem Fall auch bei einer A1-Hiebverletzung ein intaktes Fragment der Oberfläche abgehoben (V4.8). Die Hiebverletzungen des Typs A2 zeichnen sich durch sehr geringe Substanzverluste aus. Die oberflächlich abgetrennten Fragmente liegen bei diesen nicht in einem Stück vor, sondern bleiben, dem Periost anhaftend, massiv fragmentiert zurück. Substanzverluste sind auch bei Hiebverletzungen des Typs B1 zu beobachten, wobei einerseits aus dem Bereich des spaltenartigen Defekts Fragmente entweichen, andererseits an den Enden desselben grössere Fragmente verlagert und ausgebrochen werden.

Die durchschnittlichen Längen der experimentell erzeugten Hiebverletzungen sind in Tab. 39 dargelegt. Die Typ B-Hiebverletzungen sind durchschnittlich mehr als doppelt so lang wie Typ A-Hiebverletzungen. Innerhalb des Typs A sind die Läsionen vom Typ A1 durchschnittlich länger als jene vom Typ A2, und Läsionen vom Typ B1 sind länger als Typ B2-Hiebverletzungen. Dies entspricht der Tatsache, dass die Definition der Typen hauptsächlich ein Abbild der Eindringtiefe darstellt.

Tab. 39: Durchschnittliche Längen der mit den Waffen 1, 2 und 4 experimentell erzeugten Hiebverletzungen nach Typen (nicht berücksichtigt sind die Versuche V1.5, V1.7, V1.8).

	Länge (mm)	Variationsbreite
Typ A1	32,9	16–45
Typ A2	21,6	13–30
Typ A total	29,8	13–45
Typ B1	80,8	51–110
Typ B2	65,0	57–69
Typ B total	73,8	51–110



Abb. 72: Breitflächigere Ausbrüche und längere glatt durchtrennte Fläche beim Versuch mit der Hellebarde (rechts) im Vergleich mit einem Versuch mit dem Schwert (links) bei fast identischen Bedingungen. Bei V2.14 befindet sich auf der Abbildung die glatt durchtrennte Fläche oben. (Die Länge der weißen Etikette entspricht 20 mm.)

Insgesamt entsteht der Eindruck, dass die Hellebardenschneide (Waffe 4) bei vergleichbaren Versuchsbedingungen längere Läsionen und eher umfangreichere Ausbrüche erzeugt als das Schwert (Waffe 2). Ein Beispiel für die unterschiedliche Morphologie der Läsionen ist in Abb. 72 dargestellt.

Zum Vergleich eignen sich die Hiebverletzungen des Typs A1, von denen mit beiden Waffen mehrere erzeugt wurden. Bei über alle diese Versuche gemittelter kinetischer Energie und Auftreffwinkeln sind die mit Waffe 2 erzeugten Hiebverletzungen durchschnittlich kürzer als die mit Waffe 4 erzeugten (Tab. 40), obwohl die durchschnittliche kinetische Energie der mit Waffe 4 durchgeführten Versuche viel geringer war. Die durchschnittlichen Auftreffwinkel unterscheiden sich nur wenig. Bei identischen Versuchsbedingungen in einem Fall haben beide Schwerter eine Typ A1-Hiebverletzung, die Hellebarde dagegen eine Typ B2-Hiebverletzung verursacht (Abb. 73). Weiterführende Vergleiche mit Waffe 1 sind aufgrund der besonderen Verletzungsformen nicht möglich.



Abb. 73: Bei identischen Versuchsbedingungen ($E = 25\text{J}$, $AW = 55^\circ$) erzeugte Läsionen mit Waffe 1 (V1.3, 35 mm), Waffe 2 (V2.9, 31 mm) und Waffe 4 (V4.3, 68 mm). (Die Länge der weißen Etikette entspricht 20 mm.)

Tab. 40: Durchschnittliche Längen der Typ A1-Hiebverletzungen durch Schwert und Hellebarde bei gemittelten kinetischen Energien und Auftreff-winkeln.

	E (J)	AW ($^\circ$)	Länge (mm)
Waffe 2	22	64	26
Waffe 4	12	58	42

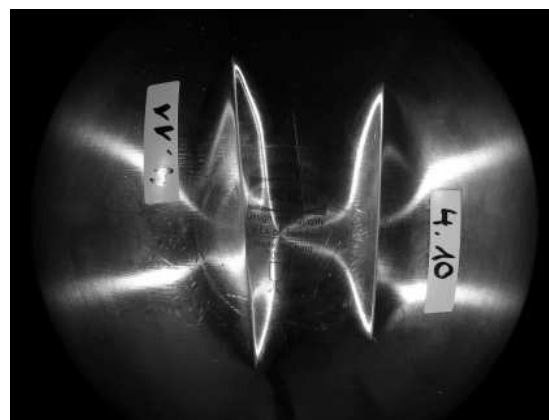


Abb. 74: Auswirkungen der Versuche V4.10 (rechts) und V4.11 (links) auf die Helmsimulation.

Mit der Hellebardenschneide wurden zwei Versuche mit einer Helmsimulation durchgeführt (V4.10, V4.11). Die kinetischen Energien wurden im maximalen Bereich der zuvor mit dieser Waffe durchgeführten Versuche angesetzt. Das Ergebnis war in beiden Fällen dasselbe. Die Helmsimulation wurde erheblich eingedellt, aber nicht durchtrennt (Abb. 74). Diese Eindellung zeichnete sich zwar in der Hautsimulation ab, am Kunstkopf waren jedoch keinerlei Läsionen zu erkennen.

4.4.4 Schwertversuche

Zwei spätmittelalterliche Originalschwerter und eine Replik wurden in verschiedenen Versuchsanordnungen getestet. Zunächst wurde der Kunstkopf auf zwei feste Schaumstoffmatten mit einer runden Vertiefung, die auf zwei übereinandergestellten Tischen lagen, gebettet und zusätzlich mit Plastilinringen gesichert (S1.1–S4.1). Die Hiebe³¹ wurden mit verschiedenen Auftreffwinkeln und mit verschiedenem Kraftaufwand geführt. In einem zweiten Teil fanden Schwertversuche nach demselben Muster an einem „Dummy“ statt (S5.1–S6.7). Bei 23 durchgeführten Versuchen konnten 16 verwertbare Ergebnisse erzielt werden.

Bei Hieben mit den nicht nachgeschärften Originalschwertern 1 und 2 entstanden in drei Fällen Läsionen, die keinem der charakteristischen Typen zugeordnet werden können. Sie weisen Merkmale von Hiebverletzungen der Typen A1 und B1 auf sowie deutliche Merkmale von Verletzungen durch stumpfe Gewalt und lange Frakturen (S1.2, S1.5, S5.2). Die restlichen verwertbaren Versuche erbrachten wie die Versuche an der Fallprüfvorrichtung Hiebverletzungen, die einem der Typen zugeordnet werden können. Diese sind in Tab. 41 dargestellt.

Bei Versuchen mit den stumpfen Schwertern erwies sich die glatt durchtrennte Fläche meist als vergleichsweise rau strukturiert, und sie wirkte mehr geschabt als geschnitten (Abb. 75). Striationen waren jedoch nicht zu erkennen.

Bei Versuch S5.5 verursachte die stumpfe Klinge zunächst eine charakteristische Typ A2-Hiebverletzung. Wie auf den Aufnahmen der Hochgeschwindigkeitskamera zu erkennen war, schürfte sie unterhalb der primären Läsion erneut über den Kunstknochen und hinterliess dadurch zwei weitere, kleinere Läsionen desselben Typs, so dass eine dreiteilige Läsion entstand (Abb. 76).

³¹ Das Schwert führte .

Tab. 41: Bei Schwertversuchen erzeugte Hiebverletzungen und ihre Längen (in mm). Die Versuche S1.1–5.5 wurden mit Schwert 1 oder 2 (stumpf), die Versuche S6.1–6.7 mit Schwert 3 (scharf) durchgeführt.

Versuch	Typ A1	Typ A2	Typ B1	Typ B2
S 1.1		28		
S 2.1			50	
S 2.2			66	
S 3.1		35		
S 5.4		15		
S 5.5		25		
S 6.1				92
S 6.2	61			
S 6.3	31			
S 6.4	47			
S 6.5				69
S 6.6	15			
S 6.7	17			

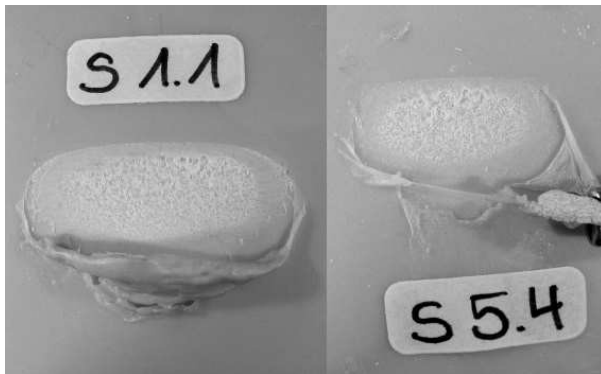


Abb. 75: Typ A2-Hiebverletzungen durch stumpfes Schwert mit vergleichsweise rau strukturiert glatt durchtrennter Fläche. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm.)

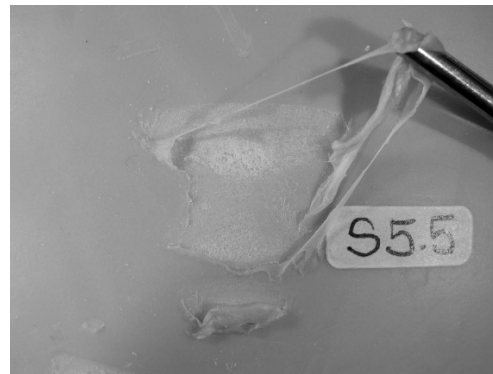


Abb. 76: Dreiteilige Hiebverletzung des Typs A2 aufgrund von mehrfachem Auftreffen der Klinge bei einem Hieb. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm.)

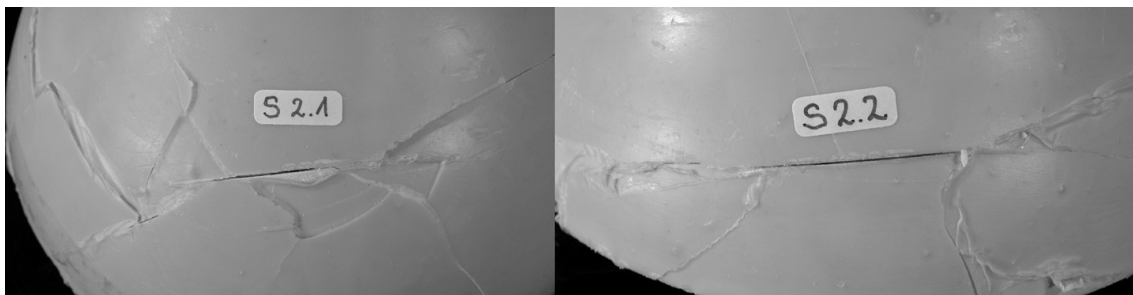


Abb. 77: Hiebverletzungen des Typs B1 durch ein stumpfes Schwert, links mit ausgeprägtem Fraktursystem. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm.)

Die mit den stumpfen Schwertern erzeugten Typ B1-Hiebverletzungen (S2.1, S2.2) zeigen neben den von den Enden des spaltenartigen Defekts ausgehenden langen

Frakturen in einem Fall zusätzlich ein Fraktursystem um die Spalte, was der Läsion Aspekte einer Verletzung durch stumpfe Gewalt verleiht (Abb. 77).

Das scharfe Schwert verursachte charakteristische Hiebverletzungen der Typen A1 und B2 (S6.1, S6.2, S6.3, S6.4, S6.5, Abb. 78). Diese zeigen ausnahmslos eine feine und sehr glatte scharf durchtrennte Fläche ohne erkennbare Striationen. Das Resultat von mit sehr geringem Kraftaufwand geführten Hieben, bei denen nur die Schwertspitze den Kunstkopf traf, waren feine, strichförmige Hiebverletzungen. Ihr Erscheinungsbild entspricht den an der Fallprüfvorrichtung bei sehr geringen kinetischen Energien erzeugten Läsionen, wobei bei diesen die Schneide anstelle der Spitze den Knochen traf.

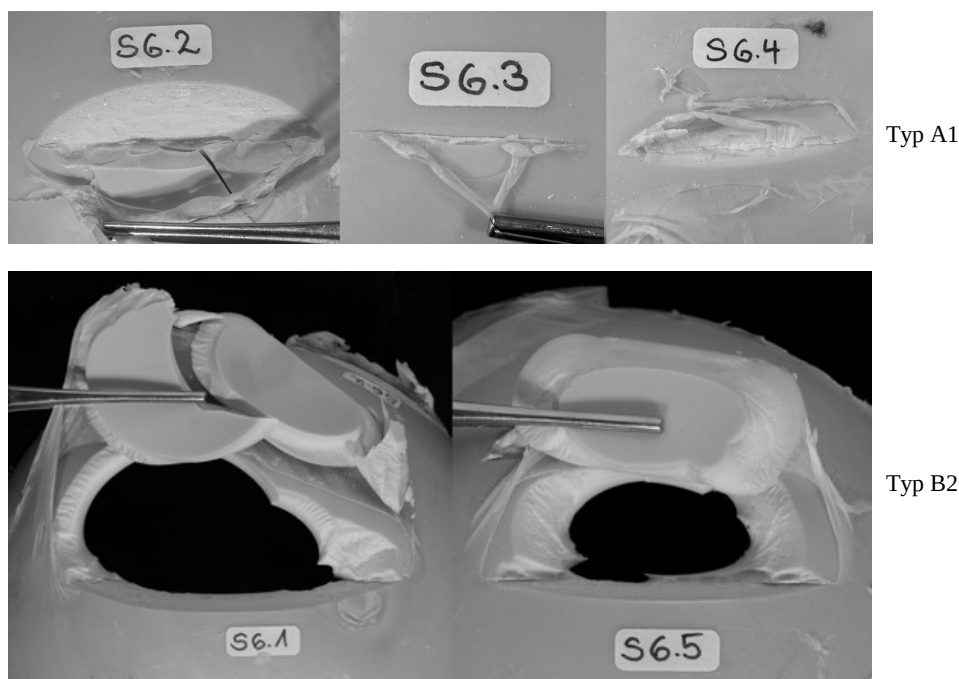


Abb. 78: Charakteristische Hiebverletzungen der Typen A1 (oben) und B2 (unten) bei Verwendung des scharfen Schwerts. (Die Länge der weißen Etikette entspricht 20 mm.)

Die Dokumentation der Verletzungsentstehung mit der Hochgeschwindigkeitskamera lässt erkennen, dass auch bei den Schwertversuchen bei Typ B2-Hiebverletzungen unmittelbar beim Eindringen der Klinge ein Knochenstück ausbricht, ohne dass eine weitere Bewegung der Klinge in der Läsion stattfindet. Erkennbar sind auch die im letzten Stadium der Verletzungsentstehung aus der Läsion entweichenden Fragmente (Abb. 79, Abb. 80).

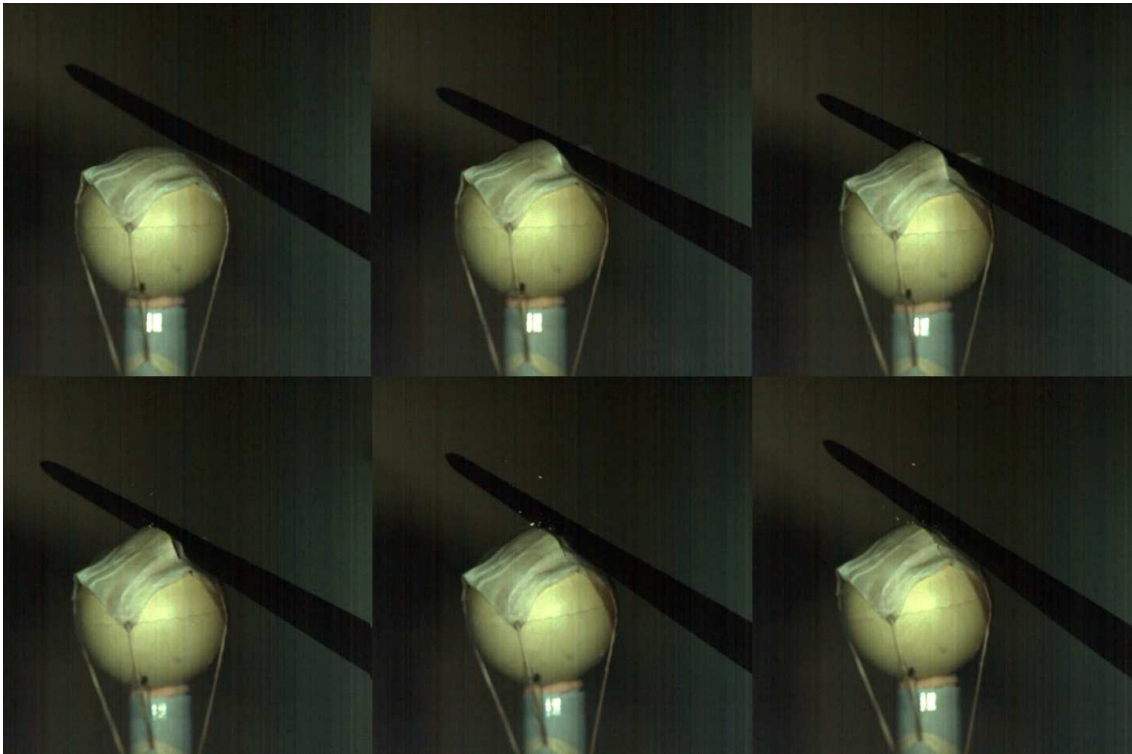


Abb. 79: Mit der Hochgeschwindigkeitskamera dokumentierte Entstehung einer Typ B2-Hiebverletzung (mit Hautsimulation aus eingeweichter Rohhaut) bei einem Versuch mit Schwert 3 (S6.1).

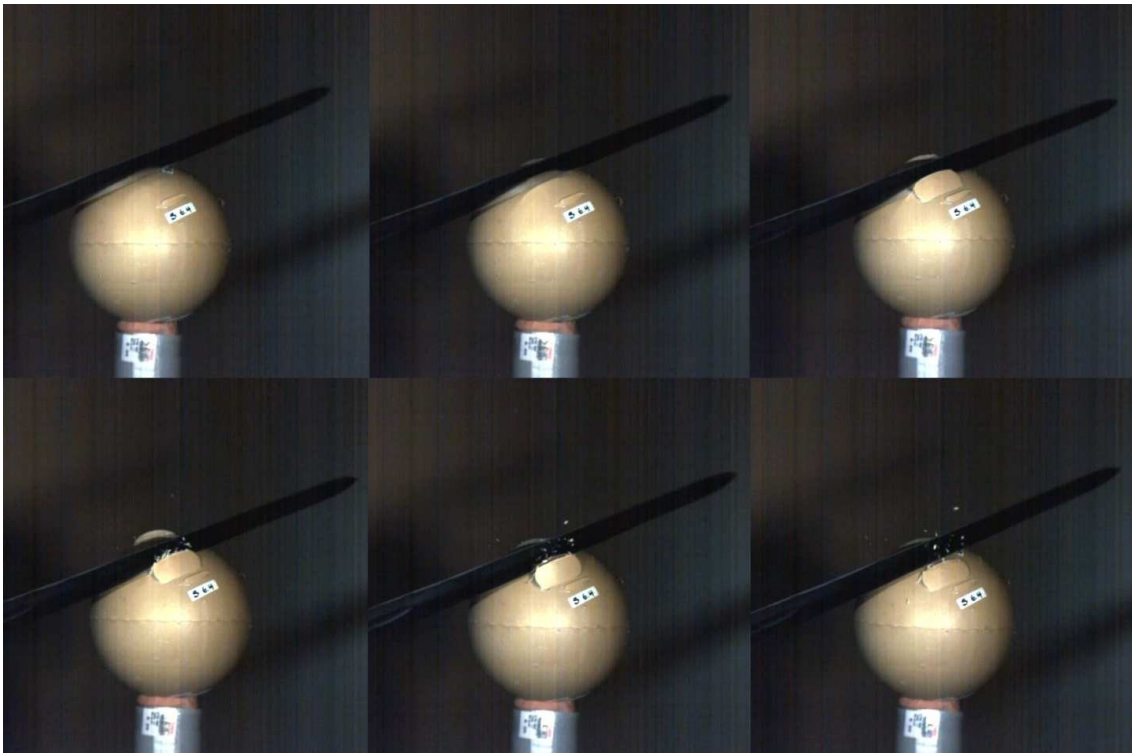


Abb. 80: Mit der Hochgeschwindigkeitskamera dokumentierte Entstehung einer Typ B2-Hiebverletzung bei einem Versuch mit Schwert 3 (S6.5).

Versuche mit Schwertknäufen

Drei Stösse mit dem Vernietknäufchen von Schwert 2 verursachten in zwei Fällen (S4.1, S6.10) ausgestanzt wirkende, runde Lochfrakturen mit Durchmessern von 12 und 8 mm, wobei von der kleineren radiäre Frakturen abgingen (Abb. 81). Bei von unten geführten Stössen mit demselben Vernietknäufchen sowie mit dem rundlichen Knauf von Schwert 1 entstanden am Knochen kaum erkennbare oder keine Läsionen (S6.8, S6.9).

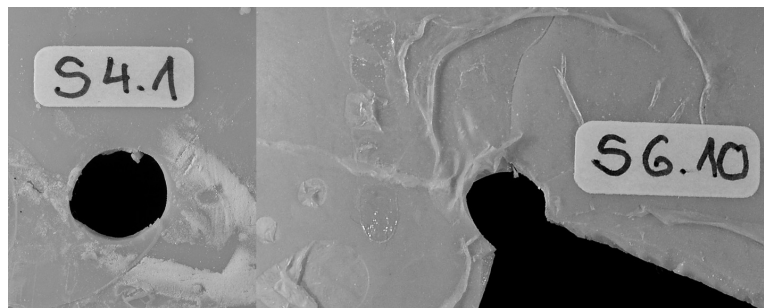


Abb. 81: Rundliche, sehr scharf umschriebene Lochfrakturen mit und ohne radiäre Frakturen durch Stösse mit dem Vernietknäufchen von Schwert 2. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm.)

4.4.5 Reissshaken und Stosspitze von Hellebarden

Unter den insgesamt 17 Versuchen mit den Reissshaken von Hellebarden (Waffen 5 und 6) müssen vier Versuche mit Waffe 5 und einer mit Waffe 6 als Fehlversuche betrachtet werden. Für Waffe 5 liegen damit nur drei verwertbare Ergebnisse vor, bei Waffe 6 sind es deren neun. Bei Verwendung der Stosspitze der Hellebarde (Waffe 7) wurden fünf verwertbare Ergebnisse erzielt.

Waffe 5

Bei senkrechtem Auftreffen drang die Spitze von Waffe 5 bei einer niedrigen kinetischen Energie kaum ein (V5.3) und verursachte nur eine kleine rautenförmige, kraterartige Läsion. Hierfür könnte auch die spezielle Form der Waffe bzw. deren Aufhängung, durch welche weniger die Spitze als vielmehr deren Schneide zunächst den Knochen traf, ursächlich gewesen sein.



Abb. 82: Mit Waffe 5 erzeugte oberflächliche und penetrierende Defekte. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm.)

Nach einer Veränderung des Versuchsaufbaus, die zum Auftreffen der Spitze anstelle der Schneide führte, konnten realistische Läsionen bei höheren kinetischen Energien erzeugt werden (V5.4, 5.5). Das Ergebnis ist in beiden Fällen eine rautenförmige Lochfraktur mit endocranialer Aussprengung der Ränder. Ektocranial sind die Läsionen scharf umschrieben und ihre Wände glatt. Sie geben deutlich die Form der Spitze wieder (Abb. 82).

Waffe 6

Waffe 6 führte bei senkrechtem Auftreffen mit niedrigen kinetischen Energien (V6.1–V6.5) zu oberflächlichen, dreieckigen bis bumerangförmigen, kraterartigen Läsionen, die sich kaum voneinander unterscheiden (Abb. 83). Ihre Ränder sind scharf umschrieben, die Wände glatt.

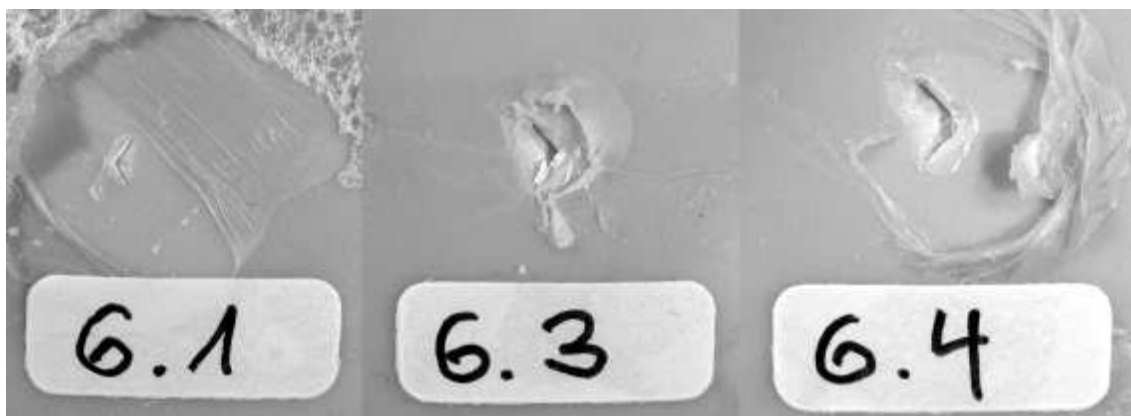


Abb. 83: Mit Waffe 6 erzeugte oberflächliche Defekte. Das Periost wurde nachträglich zurückgeschoben. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm.)



Abb. 84: Mit Waffe 6 erzeugte spaltenartige Läsionen. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm.)

Eine weitere Erhöhung der kinetischen Energie führte zum Durchstossen des Kunstknochens und breiten, spaltenartigen Defekten von flach fünfeckiger Form (V6.6, V6.7, V6.8, Abb. 84). Sie sind scharf umschrieben und geben deutlich die Form der Waffe wieder. Die Substanzverluste an der Läsion haften in Gestalt von stark fragmentierten Splittern nur noch über das Periost den Rändern an. Bei V6.8 sind einige grössere Ausbrüche entlang der Ränder sowie kurze, vom Defekt ausgehende Frakturen zu erkennen. Endocranial sind die Ränder bei allen Läsionen stark ausgesprengt.

Ein Versuch mit einem Auftreffwinkel von 60° führte zu einer oberflächlichen Furche im Knochen sowie der Abhebelung eines Knochenfragments in Richtung der Einwirkung. An diesem Spurenbild kann vermutlich nur die Furche als realistische Läsion betrachtet werden.

Waffe 7

Ein senkrechttes Auftreffen führte bei äusserst niedrigen kinetischen Energien (V7.1, V7.5) zu oberflächlichen bis knapp penetrierenden, rautenförmigen Läsionen (Abb. 85). Ihre Ränder sind sehr scharf umschrieben, die Wände glatt, und sie geben deutlich die Form der Spitze wieder. Ektocranial ist am Rand jeweils ein kleines Fragment ausgebrochen. Bei diesen Läsionen zeichnet sich in Form von kurzen Fissuren bzw. Frakturen, die von den Enden der Läsionen ausgehen, eine Spaltung ab, wie sie bei Versuch V7.2 bei einer nur geringfügig höheren kinetischen Energie aufgetreten ist.

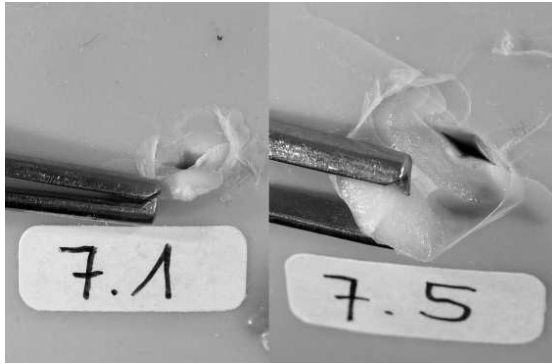


Abb. 85: Läsionen bei senkrechtem Auftreffen von Waffe 7. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm.)

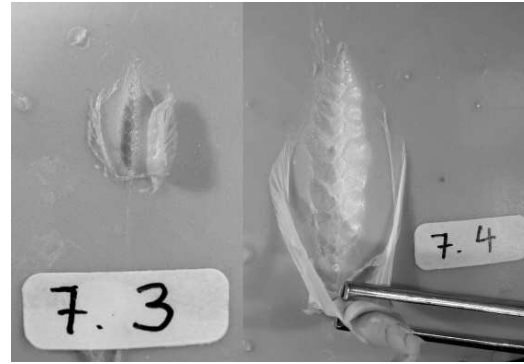


Abb. 86: Oberflächliche Furchen bei nicht senkrechtem Auftreffen von Waffe 7. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm.)

Drei Versuche mit Auftreffwinkeln im Bereich von 20° bis 35° führten in zwei Fällen (V7.3, V7.4) zu oberflächlichen, unterschiedlich breiten Furchen im Kunstknochen (Abb. 86). Trotz der unterschiedlichen Dimensionen zeigen beide Furchen gemeinsame charakteristische Merkmale. Beide haben eine blattartige Form, die sich an beiden Enden verjüngt, ihre Ränder sind scharf umschrieben und die Wände im Inneren der Läsion auffallend treppenartig gewellt (wobei letzteres eher kein realistisches Merkmal darstellt). Der dritte Versuch (V7.6) resultierte in einer oberflächlichen Furche im Knochen sowie der Abhebelung eines Knochenfragments in Richtung der Einwirkung. An diesem Spurenbild kann vermutlich nur die Furche als realistische Läsion betrachtet werden.

4.4.6 Langspiesse

Waffe 8

Bei der Verwendung von Waffe 8 mussten fünf von elf Versuchen als Fehlversuche ausgesondert werden. Aufgrund der schon bei 15 J auftretenden Spaltungen (V8.1–V8.3, mit und ohne Hautsimulation und unabhängig vom Grad der Abfederung) wurden Versuche mit noch niedrigeren und ansteigenden kinetischen Energien im Bereich von 1–5 J durchgeführt. Ein senkrechtes Auftreffen führte bei diesen geringen kinetischen Energien (V8.4–V8.7) zu oberflächlichen bis knapp penetrierenden rautenförmigen Lochdefekten mit scharf umschriebenen Rändern und glatten Wänden (Abb. 87). Ab einer kinetischen Energie von 3 J zeichnet sich in Form von kurzen Fissuren bzw. Frakturen, die von den Enden der Läsionen ausgehen, eine beginnende Spaltung ab, wie sie bei Versuch V8.8 bei einer kinetischen Energie von nur 5 J aufgetreten ist.



Abb. 87: Oberflächliche Defekte bei Versuchen mit Waffe 8 bei sehr geringen kinetischen Energien. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm.)

Zur Überprüfung dieser Ergebnisse wurde die Waffe in einer weiteren Versuchsanordnung getestet. Die Langspiessspitze wurde mit einem Gewinde am vorderen Ende eines Baseballschlägers angebracht, um eine Stichwaffe zu simulieren. Der Kunstkopf lag auf einer mit Plastilin gefüllten Holzkiste auf einem Tisch und wurde mit einer Hautsimulation aus Plastilin versehen. Die manuelle Beibringung von Stichen³² erfolgte ungefähr senkrecht zur Kunstkopfoberfläche zuerst mit grösserem, danach mit geringem Kraftaufwand, weil es zunächst zur Abhebelung eines grossen Knochenstücks kam (L1.1). Die Versuche mit geringem Kraftaufwand (L1.2 und L1.3) verursachten am Knochen oberflächliche, rautenförmige Defekte. Grundsätzlich unterschieden sich die Resultate damit nicht von denen, die mit der Fallprüfvorrichtung erzielt wurden. Realen Verletzungen entsprechende penetrierende Läsionen konnten mit dieser Waffe nicht erzeugt werden. Auf die Durchführung von Versuchen mit anderen Auftreffwinkeln wurde verzichtet.

Waffe 9

Von den 14 mit Waffe 9 durchgeführten Versuchen erwiesen sich fünf als Fehlversuche. Beim ersten Versuch kam es bei einer kinetischen Energie von 17 J zur Spaltung (V9.1). Die Reproduktion des Versuchs mit etwas geringerer kinetischer Energie (14 J), jedoch zusammengesetzt aus dominierender Masse bei geringer Fallhöhe (V9.2), ergab ein realistischeres Spurenbild in Form eines knapp penetrierenden, quadratischen Lochdefekts. Die folgenden Versuche wurden daher mit dieser Versuchsanordnung durchgeführt. Analog zu den Versuchen mit Waffe 8 wurde eine Sequenz von Versuchen mit sehr niedrigen kinetischen Energien im Bereich von 2 J bis 5 J bei

³² Diese Versuche wurden ebenfalls von [REDACTED] durchgeführt.

senkrechtem Auftreffen durchgeführt (V9.3, V9.4, V9.5, V9.6). Im Gegensatz zu Waffe 8 führte Waffe 9 bei dieser Versuchsanordnung zu keiner Spaltung, sondern erzeugte quadratische, oberflächliche bis knapp penetrierende Defekte ohne Fissuren oder Frakturen (Abb. 88). Ihre Kantenlänge nahm mit Erhöhung der kinetischen Energie und damit Eindringtiefe zu (Tab. 42).

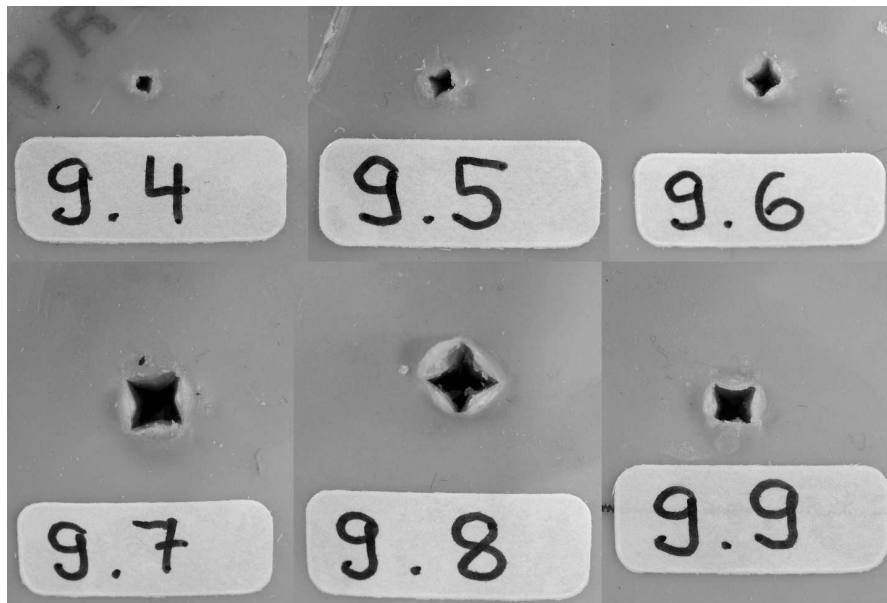


Abb. 88: Oberflächliche und penetrierende quadratische Lochdefekte durch Waffe 9 bei unterschiedlichen kinetischen Energien. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm.)

Tab. 42: Kantenlängen (KL, in mm) der quadratischen Defekte in Abhängigkeit von der kinetischen Energie (E).

Versuch	E (J)	KL
9.3	2	1
9.4	3	2
9.5	4	2
9.6	5	3
9.7	15	4
9.8	20	4
9.9	25	3



Abb. 89: Mit Waffe 9 erzeugte oberflächliche Furche. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm.)

Die Versuche mit höheren kinetischen Energien im Bereich von 15–25 J (V9.7, 9.8, 9.9) führten zu quadratischen, penetrierenden Lochdefekten. Die Kantenlängen der

oberflächlichen und penetrierenden Läsionen entsprechen der Kantenlänge der Waffe bei der jeweiligen Eindringtiefe und geben exakt ihre Querschnittsform wieder. Endocranial sind die Ränder nicht ausgesprengt, sondern verdrängte Fragmente sind nach innen gebogen. Endocranial sind auch feinste Fissuren (oder Frakturen) zu erkennen, die von den Ecken der Lochfrakturen abgehen. Bei Versuch 9.9 musste die Schädelhälfte aufgerichtet werden, was eine erhebliche Abfederung zur Folge hatte. Dies dürfte das geringere Eindringen im Vergleich zu den vorherigen Versuchen V9.7 und V9.8 erklären. Die Wiederholung dieses Versuchs mit flach aufliegender Schädelhälfte (V9.10) ergab ein anderes Spurenbild mit massiver Spaltung.

Versuche mit Auftreffwinkeln von 45° und 30° führten bei einer kinetischen Energie von 20 J zur Spaltung (V9.11, V9.12). Eine Spaltung trat auch bei einem Auftreffwinkel von 40° und 15 J kinetischer Energie auf (V9.14). Das einzige verwertbare Ergebnis lieferte ein Versuch mit einem Auftreffwinkel von 30° bei einer kinetischen Energie von 10 J (V9.13). Die resultierende Läsion ist eine schmale, oberflächliche Furche mit relativ glatten Wänden (Abb. 89).

Waffe 10

Von den zehn Versuchen mit Waffe 10 waren sieben Fehlversuche.

Bei senkrechtem Auftreffen kam es bei jedem durchgeführten Versuch mit kinetischen Energien zwischen 10 und 18 J zu einer Spaltung (V10.1, V10.2, V10.6, V10.7), ebenso bei einem Auftreffwinkel von 80° (V10.10). Analog zu den Versuchen mit den Waffen 8 und 9 wurde eine Sequenz von Versuchen mit sehr niedrigen kinetischen Energien durchgeführt, allerdings bei einem Auftreffwinkel von 60° .



Abb. 90: Durch Waffe 10 erzeugte rautenförmige Defekte. (Die Länge der weißen Etikette entspricht 20 mm.)

Die Versuche mit kinetischen Energien von 1 und 3 J führten zu oberflächlichen bis knapp penetrierenden, rautenförmigen Defekten (V10.3, V10.4, Abb. 90). Ihre Ränder

sind scharf umschrieben, die Wände glatt. Ektocranial ist jeweils ein oberflächliches Fragment an einer Seite abgehoben. Bei einer kinetischen Energie von 5 J (V10.5) zeichnete sich in Form von kurzen Frakturen, die von den Enden der Läsionen ausgehen, eine beginnende Spaltung ab. Die restlichen Versuche mit Auftreffwinkeln von 20 bzw. 35° und einer kinetischen Energie von 10 J führten zur Spaltung.

4.4.7 Armbrustbolzen

Waffe 11

Mit Waffe 11 wurden acht Versuche durchgeführt, wovon einer als Fehlversuch klassifiziert wurde.

Bei senkrechtem Auftreffen mit kinetischen Energien von 15 J prallte der Bolzen von der Oberfläche des Kunstkopfs ab und hinterliess im Knochen sehr oberflächliche, dreieckige, kraterartige Läsionen (V11.6, V11.7). Bei 16 J drang er ein und verursachte eine annähernd quadratische Lochfraktur mit einer Kantenlänge von 11 mm und starker endocranialer Aussprengung der Ränder (V11.1). Dasselbe Ergebnis wurde bei Versuchen mit 20 und 22 J kinetischer Energie erzielt, wobei die Kantenlänge der Läsionen ebenfalls etwa 11 mm beträgt (V11.2, V11.5). Diese Kantenlänge entspricht exakt der maximalen Kantenlänge des Armbrustbolzens und die Läsionen geben seine Querschnittsform wieder (Abb. 91). Allerdings weisen diese Lochfrakturen neben den geformten Bereichen auch gerundete Anteile oder Ausbrüche mindestens einer Randseite auf.

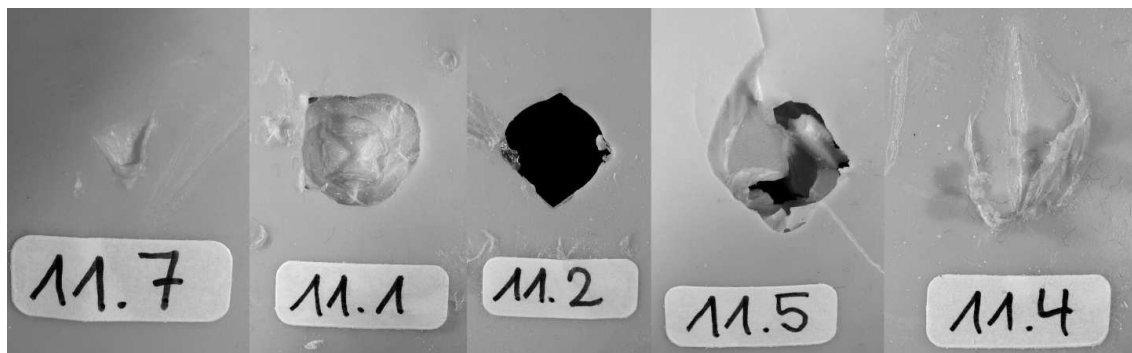


Abb. 91: Oberflächliche Läsion und annähernd quadratische Lochfrakturen sowie oberflächliche Furche (ganz rechts) bei nicht senkrechtem Auftreffen von Waffe 11. (Die Länge der weißen Etikette entspricht 20 mm.)

Der Versuch mit einem Auftreffwinkel von 60° und einer kinetischen Energie von 21 J hatte eine sehr oberflächliche Furche im Kunstknochen (Abb. 91) zur Folge. Ihre

Wände sind glatt, die Ränder scharf umschrieben. Bei einem Auftreffwinkel von 65° bei geringerer kinetischer Energie glitt der Bolzen von der Oberfläche ab, ohne eine Läsion zu verursachen (V11.3).

Beim Versuch mit einer Helmsimulation bei senkrechtem Auftreffen und einer kinetischen Energie von 40 J durchstieß der Bolzen die Helmsimulation und hinterliess im Blech eine runde Eindellung, in deren Mitte sich ein Lochdefekt in Form eines vierstrahligen Sterns befand. Am Kunstkopf entstand nur ein winziger und oberflächlicher kraterartiger Defekt (Abb. 92).

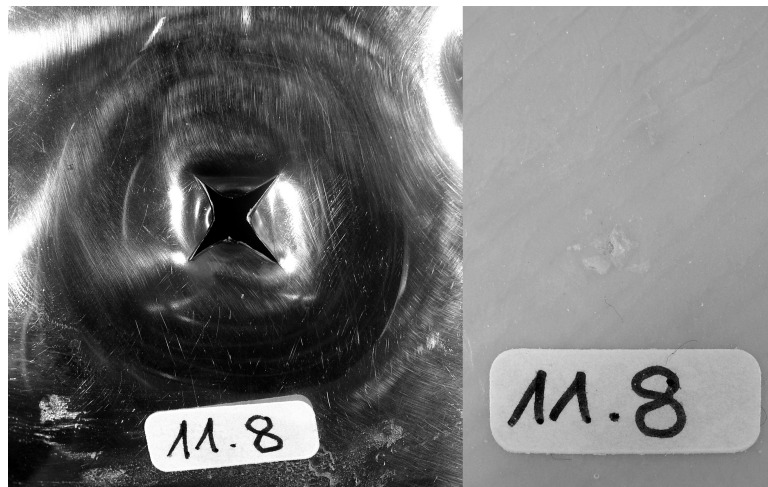


Abb. 92: V11.8: Auswirkungen auf Helmsimulation und Kunstkopf. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm.)

Waffe 12

Mit Waffe 12 wurden 16 Versuche (inklusive Vorversuche) an Kunstköpfen mit 6 und 7 mm Wandstärke durchgeführt. Als Fehlversuche wurden zwei davon klassifiziert. Die Versuche bei senkrechtem Auftreffen führten zu penetrierenden quadratischen Lochdefekten (Abb. 93), mit Ausnahme eines Versuchs an einem Kunstkopf mit 7 mm Wandstärke, der bei 20 J kinetischer Energie nicht vollständig durchgestossen wurde (V12.6). Bis zu einer kinetischen Energie von etwa 23 J stellten sich die Defekte am 6 mm-Kunstkopf als sich nach innen verjüngende Einstiche mit dem Erscheinungsbild eines vierstrahligen Sterns dar (V02, V03, V04, V12.1). Bei höheren Energien (V05, V06) entstanden reine quadratische Lochfrakturen ohne Verjüngung nach innen. Diese weisen teils gerundete Anteile einer Randseite auf. In allen Fällen waren die Ränder endocranial ausgesprengt. Am 7mm-Kunstkopf entstand erst bei einer kinetischen Energie von 25 J ein penetrierender Lochdefekt (V12.7). Das vierstrahlige Erscheinungsbild war auch bei 30 J und 40 J noch ausgebildet (V12.8, 12.9).

Die bei hinreichender Eindringtiefe erzielte Kantenlänge (Tab. 43) der Läsionen von 8 mm entspricht exakt der maximalen Kantenlänge des Armbrustbolzens, und die Läsionen geben seine Querschnittsform wieder.



Abb. 93: Mit Waffe 12 erzeugte Lochfrakturen bei senkrechtem Auftreffen und unterschiedlichen kinetischen Energien. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm.)

Bei einem Auftreffwinkel von 60° entstand bei 16 J kinetischer Energie (V12.3) ein knapp penetrierender und rechteckiger, bei 26 J (V12.4) ein penetrierender, annähernd quadratischer Lochbruch mit einem ausgebrochenen Rand (Abb. 94). Der Versuch mit einem Auftreffwinkel von 40° und 27 J kinetischer Energie (V12.5) erbrachte eine oberflächliche Furche im Knochen. Sie zeigt eine blattartige Form, die sich an beiden Enden verjüngt, ihre Ränder sind scharf umschrieben und die Wände im Inneren der Läsion auffallend treppenartig gewellt (wobei letzteres eher kein realistisches Merkmal darstellt).

Beim Versuch mit einer Helmsimulation bei senkrechtem Auftreffen und einer kinetischen Energie von 40 J durchstiess der Bolzen die Helmsimulation und hinterliess im Blech eine runde Eindellung, in deren Mitte sich ein quadratischer Lochdefekt befand. Am Kunstkopf entstand nur ein kleiner und oberflächlicher kraterartiger Defekt (Abb. 95).



Abb. 94: Mit Waffe 12 erzeugte Läsionen bei Auftreffwinkeln von 60° und 40°. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm.)

Tab. 43: Kantenlängen (in mm) der quadratischen Lochdefekte in Abhängigkeit von der kinetischen Energie (E) und der Wandstärke des Kunstkopfs.

E (J)	Wandstärke	
	6 mm	7 mm
16	6/8	-
20	-	4
21	8	-
23	8	-
24	9	-
25	-	6
26	8	-
30	-	7
40	-	8

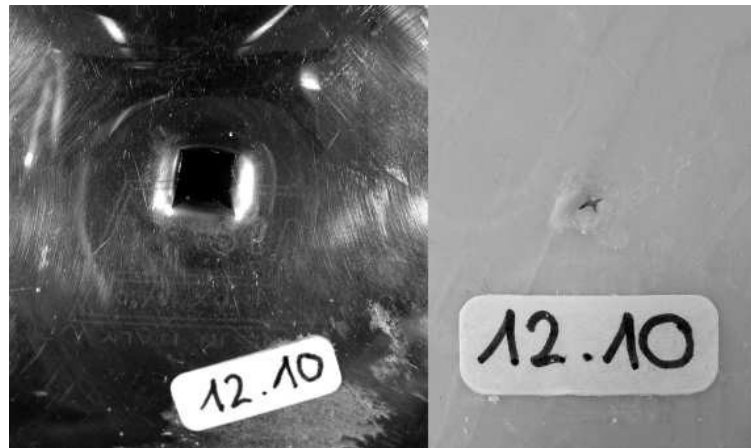


Abb. 95: V12.10: Auswirkungen auf Helmsimulation und Kunstkopf. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm.)

Waffe 13

Von den acht Versuchen mit Waffe 13 waren zwei als Fehlversuche anzusprechen. Das senkrechte Auftreffen des Bolzens verursachte bei kinetischen Energien von 15, 20 und 25 J penetrierende, dreieckige Lochdefekte (Abb. 96) mit Kantenlängen von 5 mm, 7 mm und 12 mm (V13.1, V13.2, V13.3). Endocranial waren ihre Ränder ausgesprengt, und von den Ecken gingen kurze, feine Frakturen ab. Diese Läsionen geben die Querschnittsform der Waffe und ihre Kantenlänge bei der entsprechenden Eindringtiefe wieder. Der Armbrustbolzen ist in keinem Fall bis zu seiner maximalen Ausdehnung eingedrungen. Bei 30 und 40 J kam es zur Spaltung (V13.4, V13.7).

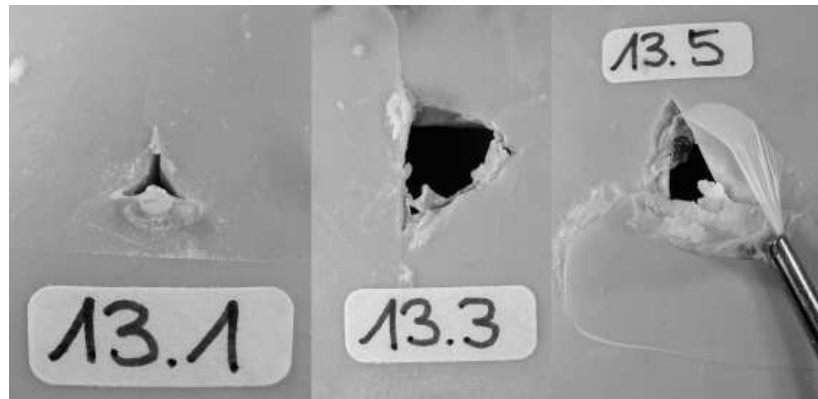


Abb. 96: Mit Waffe 13 erzeugte Lochfrakturen bei Auftreffwinkeln von 90° (links und Mitte) und 60° (rechts). (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm.)

Versuche mit Auftreffwinkeln von 35 und 40° und kinetischen Energien von 15 J und 20 J führten zu oberflächlichen Furchen und Abhebelung eines Knochenstücks in Richtung der Einwirkung (V13.5, V13.6, Abb. 96). An diesen Läsionen kann vermutlich nur die Furche als realistische Läsion betrachtet werden.

Beim Versuch mit einer Helmsimulation bei senkrechtem Auftreffen und einer kinetischen Energie von 40 J durchstiess der Bolzen die Helmsimulation und hinterliess im Blech eine runde Eindellung, in deren Mitte sich ein dreieckiger Lochdefekt befand. Am Kunstkopf hinterliess der Bolzen einen knapp penetrierenden Lochdefekt in Form eines dreistrahligen Sterns (Abb. 97).

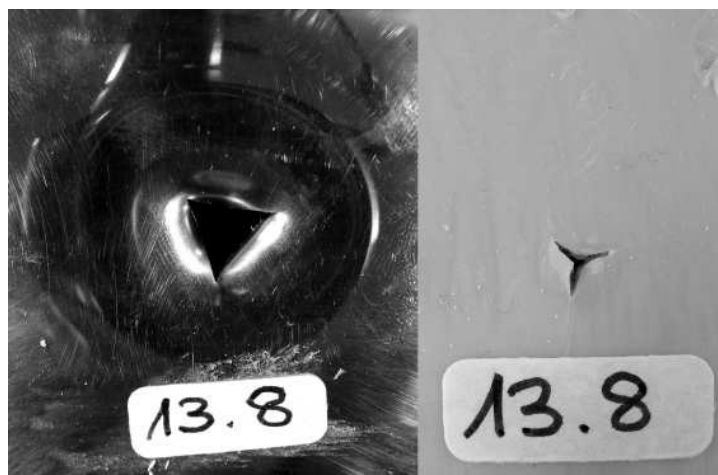


Abb. 97: V13.8: Auswirkungen auf Helmsimulation und Kunstkopf. (Die Länge der weissen Etikette entspricht 20 mm.)

5. Diskussion

5.1 Das Geschehen nach der Schlacht

Einige der festgestellten Besonderheiten des Erhaltungszustandes von Schädeln und Femora lassen Rückschlüsse auf das Geschehen nach der Schlacht und das weitere „Schicksal“ der Gebeine zu. Die Spuren von Tierverschiss an einigen Femora, vermutlich durch *Canidae*, lassen vermuten, dass die betreffenden Leichen zugänglich an der Oberfläche gelegen haben müssen (SHIPMAN 1981). Rezentere Fälle zeigen, dass *Canidae* sich bereits wenige Stunden nach dem Tod an Leichen zu schaffen machen können, wobei ihre Aktivität im Laufe von wenigen Wochen bis Monaten zu einer vollständigen Disartikulation und Verschleppung von Skelettelementen führen kann (HAGLUND 1997a). Die Aussage von Diebold SCHILLING „...Doch vergrub man vor dem abzug der Eidgenossen lüt erlich, ouch vil der vyenden...“ (SCHILLING 1513, 297, in SCHMID 1981) lässt erahnen, dass nicht alle Gefallenen bestattet wurden, und dass es sich bei den nicht Bestatteten um feindliche Gefallene gehandelt haben dürfte. In die gleiche Richtung weist die Aussage HAFNERS über das Beinhaus, in dem „die Gebein deren so in der daselbst gehaltenen Schlacht von den Feinden umbkommen ligen thun“ (HAFNER 1666, 396).

In Beinhäusern wurden meist nur Schädel und Femora aufbewahrt (WOLF 1977), was der Zusammensetzung der vorliegenden Stichprobe entspricht. Der Prozentsatz postmortal verlorener Zähne ist weit höher als bei „gewöhnlichen“ Bestattungen (vgl. Kap 4.1.2). Der postmortale Verlust von Zähnen ist vermutlich teilweise auf den Transport der Schädel zurückzuführen. Die häufig erhaltenen Reste abgebrochener Zahnwurzeln in den Alveolen deuten jedoch darauf hin, dass die Zähne nicht in jedem Fall von selber ausgefallen, sondern vielmehr abgebrochen sind. Dies könnte z.B. beim Aufschichten der Schädel im Beinhaus geschehen sein. Nach HILLSON (2001) brechen gerade Molaren postmortal häufig entlang einer unterhalb der Zahnkrone verlaufenden Linie ab. Gegen ein gezieltes Abbrechen ursprünglich noch erhaltener Zähne spricht die Tatsache, dass in einigen Maxillae noch ganze Zähne erhalten sind. Dabei handelt es sich, wenn retinierte bzw. noch nicht durchgebrochene Zähne unberücksichtigt bleiben, fast ausschliesslich um Molaren. Mehrwurzlige Zähne sind fester im Kiefer verankert und gehen deshalb mit geringerer Wahrscheinlichkeit postmortal verloren als einwurzlige Zähne (HILLSON 1996). Denselben Zahnerhaltungszustand wie die Dornacher Schädel zeigen Schädel aus verschiedenen deutschen Beinhäusern (WOLF 1977).

Die Verwitterungsspuren an 50% der Schädel können am besten damit erklärt werden, dass die Schädel dem Sonnenlicht ausgesetzt waren (SHIPMAN 1981). Ihr Erhaltungszustand entspricht verschiedenen Verwitterungsstadien nach BEHRENSMEYER (1978). Die Verwitterung könnte bereits auf dem Schlachtfeld nach der Skelettierung eingesetzt haben, doch die Lokalisation der Verwitterungsspuren, welche sich hauptsächlich auf dem Os frontale, aber kaum an den hinteren Anteilen der Schädel zeigen, spricht dafür, dass die Verwitterung eher bei der Lagerung im Beinhaus erfolgte. Die unmittelbar nach der Schlacht erbaute Kapelle hatte die Funktion eines Beinhauses, und erst in der darauffolgend erbauten Kapelle waren Gottesdienstraum und Beinhaus räumlich getrennt (SCHUBIGER 1999), wobei keine Hinweise darauf zu finden sind, dass es sich um offene und möglicherweise stark besonnte Gebäude gehandelt hätte. Vom Beinhaus der Jahre 1899–1948 ist hingegen bekannt, dass die Schädel alle in fast derselben Ausrichtung in einer Pyramide aufgeschichtet waren, wobei das Beinhaus in Blickrichtung der Schädel eine Glasfassade hatte (SCHUBIGER 1999). Dass die hinteren Teile der Schädel in dieser Pyramide offensichtlich eingemauert waren (Abbildung des Zustandes von 1930/40 bei SCHUBIGER 1999, 322), erklärt nicht nur, dass dort kaum Verwitterungsspuren zu finden sind, sondern könnte auch die Ursache für die häufig festgestellten Beschädigungen am Processus mastoideus sein. Diese mögen entstanden sein, als die Schädel aus dem Beinhaus entfernt und aus ihrer Ummantelung befreit wurden.

Die Glasfassade dieses Beinhauses und die der an gleicher Stelle errichteten und noch heute bestehenden Schädelnische war bzw. ist nach Norden ausgerichtet, so dass nur in den Morgen- und Abendstunden von Frühling bis Herbst eine direkte Sonneneinstrahlung gegeben war.³³ Dies mag der Grund dafür sein, dass die Verwitterungsspuren nicht stärker ausgeprägt sind. Die Schädel ohne Verwitterungsspuren gelangten vermutlich nicht in das 1899 gebaute Beinhaus, welches mindestens 78 Schädel enthielt (Abbildung des Zustandes von 1930/40 bei SCHUBIGER 1999, 322) und könnten in diesem Zeitraum in den Besitz von Museen und anderen Institutionen übergegangen sein.

Die Erhaltung geringer Reste von mumifizierten Weichteilen an einigen Schädeln und Femora spricht ebenfalls gegen eine Erdlagerung und für die Aufbewahrung in einem Beinhaus unter trockenen Bedingungen. Die Skelettierung müsste zum Zeitpunkt, als die Gebeine, die heute mumifizierte Weichteile zeigen, aufgesammelt wurden, bereits weitgehend abgeschlossen gewesen sein. Nach der Skelettierung bleiben Reste von Weichteilen besonders im Bereich von Muskel- und Sehnenansätzen bzw. an den Gelenkenden, wie beim Untersuchungsmaterial, am längsten erhalten und können

³³ Persönliche Mitteilung von [REDACTED].

höchstens wenige Jahre überdauern (GALLOWAY 1997, PINHEIRO 2006). In einer trockenen Umgebung können solche Reste von Weichteilen jedoch mumifizieren und noch über Jahrhunderte erhalten bleiben (PINHEIRO 2006). Der Prozess der Skelettierung ist sehr variabel und hängt von vielen Faktoren wie der Temperatur, Insektenaktivität, Feuchtigkeit und dergleichen mehr ab. Grundsätzlich beschleunigen höhere Temperaturen und eine Lagerung des Leichnams an der Luft die Skelettierung (PINHEIRO 2006). Da die Schlacht mitten im Sommer stattfand und die Leichen nicht bestattet wurden, kann für eine Skelettierung von einem Zeitraum von wenigen Wochen bis Monaten ausgegangen werden (BASS 1997, GALLOWAY *et al.* 1989, KOMAR 1989). Die heute noch erhaltenen Skelettelemente dürften in den ersten Jahren nach der Schlacht aufgesammelt worden sein. Dafür spricht nicht nur der Erhaltungszustand, sondern auch die Tatsache, dass bereits kurz nach der Schlacht ein erstes Beinhaus errichtet wurde und das Aufsammeln von Gebeinen bis in das Jahr 1504 überliefert ist (SCHUBIGER 1999).

Einige Unklarheiten bezüglich der Herkunft mancher Schädel lassen sich nicht vollständig ausräumen. SCHWERZ untersuchte 31 Schädel des damaligen naturhistorischen Museums Solothurn, die "auf dem Schlachtfelde von Dornach ausgegraben worden sind" (SCHWERZ 1911, 121). Von den acht abgebildeten und damit identifizierbaren Schädeln sind sieben auch in dieser Arbeit berücksichtigt. Drei davon zeigen die mit der Lagerung im Beinhaus erklärten Verwitterungsspuren, und keiner dieser Schädel unterscheidet sich hinsichtlich des Erhaltungszustands von den übrigen untersuchten Schädeln. Der Schädel BHM 11934 soll gemäss seiner Beschriftung im Jahr 1902 bei Bauarbeiten gefunden worden sein. Auch dieser unterscheidet sich nicht erkennbar von den mutmasslichen Beinhausschädeln.

Der Erhaltungszustand aller untersuchten Schädel und Femora entspricht insgesamt nicht dem üblichen Bild bei erdgelagerten Skelettfunden. Bei solchen wären zumindest in geringem Umfang beispielsweise Ätzspuren durch Wurzeln, eine verstärkte Dekomposition (aber nicht Bleichung und Verwitterung) der Oberflächen und eine dunklere Färbung zu erwarten (vgl. z.B. BYERS 2005, HENKE & ROTHE 1994, ROTHE & HENKE 2001). Vielleicht wurde zum Zeitpunkt früherer Untersuchungen davon ausgegangen, dass die Beinhausschädel ursprünglich bestattet waren. Diese Untersuchung bringt bei keinem der untersuchten Schädel oder Femora überzeugende Hinweise auf eine frühere Erdlagerung zutage.

Zusammengefasst stehen die taphonomischen Befunde in keinem Widerspruch zu den Schriftquellen, und dies bedeutet, dass in der untersuchten Stichprobe hauptsächlich Gefallene des Reichsheeres vertreten sein dürften, deren Gebeine vom Schlachtfeld aufgesammelt und im Beinhaus aufbewahrt wurden. Die in der Stichprobe enthaltene

maximale Individuenzahl von 139 entspricht einem Anteil von etwa 4% der meist mit etwa 3500 angegebenen Anzahl der Gefallenen des Reichsheeres (LEUTENEGGER 1999).

Über die Gründe für die nicht erfolgte Bestattung vieler Toter können nur Mutmassungen angestellt werden. Allerdings könnten rein „logistische“ Gründe ausschlaggebend gewesen sein. Offenbar weigerte man sich nicht grundsätzlich, auch feindliche Gefallene zu bestatten (SCHILLING 1513, 297, in SCHMID 1981). Bei tausenden von Toten reichte vermutlich die Zeit nicht aus, für alle Toten entsprechende Gruben auszuheben, bevor die einsetzende Verwesung der Leichen eine Bestattung zu einer äusserst unangenehmen Aufgabe werden liess. Dass die zeitgenössischen Menschen dem Verwesungsgeruch nicht indifferent gegenüberstanden, belegt ein Schreiben von Solothurner Hauptleuten vom 26. Juli 1499 (TATARINOFF 1899b, 145), welches schildert, wie Fuhrleute das Schlachtfeld „wegen des Geschmacks, so an derselben Strasse von den Todten wegen ist“ umfahren.

Bei mittelalterlichen Schlachten scheint es kein ungewöhnlicher Befund zu sein, dass Gefallene nicht bestattet wurden. Ähnliche Beobachtungen wurden auch für die Schlachten von Aljubarrota und Uppsala gemacht, wobei in diesen Fällen nach einiger Zeit teilweise oder vollständig skelettierte Überreste begraben wurden (KJELLSTRÖM 2005, CUNHA & SILVA 1997). Die Aufbewahrung von Skelettresten in Beinhäusern im Rahmen des christlichen Bestattungsbrauchtums ist in Europa seit dem 12. Jahrhundert n. Chr. urkundlich nachweisbar (WOLF 1977). Dass dies auch in Dornach geschah, stellt als solches keinen Sonderfall dar. Die meisten Beinhäuser wurden seit der Reformation und besonders im 19. Jahrhundert aufgelassen (WOLF 1977). Bemerkenswert ist im Fall von Dornach, dass ein „Beinhaus“ bis heute besteht (s. Kap. 3.3). SCHUBIGER (1999, 337) spricht von einem noch heute augenfälligen „ausgeprägten Gebeinekult“, der sich durch die überwiegend katholische Ausrichtung über die Reformation hinaus erhalten konnte und den er auf die hohe Anzahl Gefallener zurückführt.

Auch das spätere Schicksal von Schädeln, die in den Besitz von Museen und Sammlungen gelangten, hat an den Knochen Spuren hinterlassen. Zahlreiche Bohrlöcher und wenige Klebestellen zeugen von restauratorischen Massnahmen. In den meisten Fällen wurde die ehemalige Drahtfixierung entfernt, und einige ursprünglich vorhandene Schädelteile scheinen danach verloren gegangen zu sein. Der Erhaltungszustand einiger Schädel lässt vermuten, dass sie chemisch behandelt bzw. lackiert worden sein könnten. Sie zeigen eine meist gräuliche Färbung und eine leicht glänzende Oberfläche, wobei vermutlich ehemals vorhandene Verwitterungsspuren beinahe unkenntlich wurden. Zu restauratorischen Zwecken erhielten im Frühjahr 2008 auch die heute im Schlachtdenkmal befindlichen 43 Schädel (SDD 01–43) eine chemische Behandlung. Sie wurden in „verschiedene Bäder gelegt, zuletzt in reinen

Alkohol“, um sie von „Bakterien, Pilzen und Milben“ zu befreien und danach wieder in der Schädelnische anzubringen (BRUNNER 2008). Diese sicher gut gemeinte Massnahme ist aus wissenschaftlicher Sicht allerdings als sehr fragwürdig zu beurteilen, da beispielsweise auf die Erhaltung von DNA in jedem Fall nachteilige Auswirkungen zu erwarten sind.³⁴ Hierbei muss auch im Auge behalten werden, dass zukünftige Methoden und Möglichkeiten heute noch nicht unbedingt abzusehen sind und dass mit derartigen Massnahmen eine Informationsquelle möglicherweise für immer zerstört werden kann. Im konkreten Fall wäre der zukünftigen Erhaltung der Schädel wohl mehr gedient, wenn eine weitere Sonnenexposition vermieden werden könnte, um zusätzliche Verwitterung zu verhindern. Bei den Schädeln A 159 und A 274 wurde festgestellt, dass die mtDNA gut amplifizierbar war. Zumindest im Fall dieser Schädel müssen die Lagerungsbedingungen für die Erhaltung von DNA günstig gewesen sein. Nach BOLLONGINO *et al.* (2008) und BURGER *et al.* (1999) ist dies besonders bei einer Aufbewahrung in einer kühlen, trockenen und dunklen Umgebung bei neutralem oder leicht alkalischem pH-Wert sowie bei Abwesenheit von Mikroorganismen der Fall, also unter Bedingungen, die in den Beinhäusern teilweise geherrscht haben dürften.

Mechanische postmortale Beschädigungen grösseren Ausmasses waren nur an wenigen Schädeln festzustellen. Ihr Erscheinungsbild deutet meist auf eine nicht sehr lange zurückliegende Entstehung hin. Diese Beschädigungen könnten beim Transport oder bei unsachgemässer Lagerung entstanden sein. Die Schädel und Femora scheinen jedoch insgesamt während ihrer wechselvollen Geschichte sorgfältig behandelt und aufbewahrt worden zu sein.

5.2 Geschlecht, Sterbealter und Körperhöhe

Die Geschlechtsbestimmung ergab sowohl bei den Schädeln als auch bei den Femora ausnahmslos eine Einordnung als männlich oder vermutlich männlich. Angesichts des historischen Hintergrundes ist dies ein zu erwartender Befund. Dass in einer Schlacht oder in ihrem Umfeld auch Frauen zu Tode gekommen sein können, ist jedoch durchaus denkbar. Hinweise auf vereinzelte weibliche Skelette finden sich hin und wieder in Schlachtfeldserien (z.B. HORÁCKOVÁ & VARGOVÁ 1999, KJELLSTRÖM 2005). Die eidgenössischen Kriegsordnungen, auf welche die Hauptleute und ihre Untergebenen zu schwören hatten, setzten fest, dass Frauen zu schonen seien, sofern sie sich nicht feindlich verhielten (BRAUN 1999). Frauen, besonders aus dem Tross des Reichsheeres, müssten sich während der Schlacht vor Ort aufgehalten haben. Wenn eine Landsknecht-

³⁴ Persönliche Mitteilung von .

Armee marschierte, folgte ihr ein enormer Zug von Wagen, in denen die persönliche Habe und Ausrüstung transportiert wurden, Nachschub und weiterem Gefolge. Nebst familiärem Anhang der Krieger zog eine grosse Zahl von Huren, Händlern, Köchen, Kesselflickern, Marketendern, Zigeunern, Gauklern und Invaliden mit dem Tross und lebte von den Bedürfnissen, der Beute und dem Spielgewinn der Soldaten (BLAU 1882, MILLER & RICHARDS 2004, ORTENBURG 1984). Soweit es anhand der vorliegenden Stichprobe zu erkennen ist, dürften Frauen an den Kampfhandlungen nicht beteiligt gewesen sein und scheinen tatsächlich geschont worden zu sein.

Das aus den arithmetischen Mitteln aller Altersspannen berechnete durchschnittliche Sterbealter beträgt rund 37 Jahre (Schädel) bzw. 35 Jahre (Femora). Im Vergleich mit anderen mittelalterlichen Schlachtfeldserien (vgl. Tab. 16) treten deutliche Tendenzen zutage. In Dornach wie auch in den Vergleichsserien sind jugendliche und auch ältere Männer vertreten, wobei der Schwerpunkt immer bei jüngeren Erwachsenen liegt. Die Durchschnittsalter der mittelalterlichen Schlachtfeldserien sind in jedem Fall höher als in militärischen Serien späterer Epochen. Die bei der Dornacher Stichprobe ermittelten Sterbealter bestätigen damit die Vermutung von KNÜSEL & BOYLSTON (2000), dass in mittelalterlichen Schlachtfeldserien die Heterogenität der festgestellten Altersklassen insgesamt grösser zu sein scheint als bei moderneren militärischen Serien.

Die Körperhöhenmittelwerte von $171,6 \text{ cm} \pm 4,8 \text{ cm}$ (nach BREITINGER 1937) bzw. $174,6 \text{ cm} \pm 3,94 \text{ cm}$ (nach TROTTER & GLESER 1952, 1958) fügen sich nahtlos in die Reihe hinzugezogener Vergleichsserien ein (vgl. Tab. 18). Dasselbe gilt für die Streuung der Werte. In der Stichprobe sind nach der Einteilung von MARTIN (1914) mittelgrosse bis grosse bzw. sehr grosse Individuen enthalten. Sehr ähnliche Streuungen wurden auch für die Männer aus den Schlachten von Towton (BOYLSTON *et al.* 2000) und Uppsala (KJELLSTRÖM 2005) festgestellt. Körperhöhenmittelwert und Streuung unterscheiden sich auch nicht auffallend von den zum Vergleich herangezogenen Friedhofspopulationen ohne militärischen Hintergrund.

Die anthropologischen Befunde ergeben zusammenfassend das Bild einer recht heterogenen Gruppe mit jungen und älteren, kleineren und grösseren Individuen. Ein näherer Blick auf die historischen Hintergründe kann die Ursachen für diesen nicht unerwarteten Sachverhalt beleuchten. Zu nennen ist hier zunächst die in Kap. 3.2.2 angesprochene Tatsache, dass die spätmittelalterlichen Söldnerheere Menschen unterschiedlichster Herkunft aufnahmen. Das Reichsheer in Dornach umfasste neben den Stadtaufgeboten des Reichs und dem süddeutschen Adel eine etwa 400 Mann starke burgundische Reitertruppe („Welsche Garde“) sowie süddeutsche, elsässische und niederländische Landsknechte (LEUTENEGGER 1999), wobei letztere etwa ein Drittel des Heeres ausgemacht haben sollen (www.1499.CH).

BLAU (1882, 16) erwähnt zum Auswahl- und Musterungsverfahren der Landsknechtarmeen einzig, dass „keine Krummen, Lahmen oder Schwachen“, sondern bevorzugt „gute, gesunde und wohlgebaute Knechte“ in die Heere aufgenommen wurden. Neben den Kranken und Schwachen wurden auch Arme aussortiert, weil jeder Soldat seine Kleidung, Waffen und Ausrüstung selbst stellen musste. Das Auswahlverfahren, welches dazu führen sollte, dass nur die besten Männer genommen wurden, berücksichtigte also körperliche Eigenschaften, den Ausrüstungsstandard sowie den sozialen und wirtschaftlichen Status (MILLER & RICHARDS 2004). Ein Kriterium bei der Zusammensetzung der einzelnen Fähnlein betraf die Tatsache, dass rund ein Viertel davon aus Doppel- oder mindestens Übersöldnern bestehen sollte, also „ehrlichen und erfahrenen Kriegersleuten, die mit besonders guter und vollständiger Wehr versehen waren“ (BLAU 1882, 16). Bei der Musterung scheinen gerade die Ausrüstung betreffende Aspekte erhöhte Aufmerksamkeit gefordert zu haben, etwa Kontrollen, die verhindern sollten, dass Männer mehrfach oder mit geborgter Ausrüstung zur Musterung antraten (BLAU 1882, MILLER & RICHARDS 2004). Über das Rekrutierungsverfahren im spätmittelalterlichen Söldnerwesen lässt sich jedoch gerade hinsichtlich physischer Auswahl- bzw. Ausschlusskriterien sehr wenig in Erfahrung bringen. Dies mag darauf hinweisen, dass es derlei Kriterien kaum gab, wenn man vom Ausschluss der Kranken und Schwachen absieht. Unter diesem Gesichtspunkt erscheint die Heterogenität hinsichtlich des Alters und der Körperhöhe plausibel. Hinweise, dass das Alter bei der Rekrutierung entscheidend gewesen sein könnte, finden sich in der berücksichtigten Literatur nirgends. BOYLSTON *et al.* (2000) sehen in der Heterogenität der festgestellten Altersklassen den Ausdruck von Unterschieden zwischen mittelalterlichem und modernem Kriegswesen. Dieser Aussage ist sicherlich zuzustimmen. Entscheidender als das Alter scheint für die Aufnahme in das Heer die gesundheitliche Verfassung gewesen zu sein. Was dem spätmittelalterlichen Menschen als „wohlgebaut“ galt, entzieht sich jedoch weitgehend einer näheren Beurteilung. Insgesamt entsteht der Eindruck, dass sich diese Zuschreibung nicht primär auf die Körperhöhe bezog, da sich die Stichprobe hinsichtlich Körperhöhenmittelwert und Streuung der Werte nicht erkennbar von Populationen ohne militärischen Hintergrund unterscheidet (vgl. Tab. 18), was gegen eine gezielte Rekrutierung möglichst grossgewachsener Männer spricht.

Eine vertiefte Auseinandersetzung mit den morphologischen Merkmalen und den Discreta der Stichprobe versprach im Hinblick auf die Fragestellungen und bei den gegebenen Voraussetzungen keine wesentlichen Erkenntnisse und wurde deshalb unterlassen. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind im Anhang C und Anhang D als Dokumentation beigelegt.

5.3 Hinweise auf den Gesundheitszustand

Die Zahngesundheit kann anhand der intravitalen Zahnverluste und der periapikalen Abszesse nur unvollständig eingeschätzt werden. Unter der Annahme, dass die intravital verlorenen Zähne, die bei 39 von 63 beurteilbaren Maxillae festzustellen sind, aufgrund von Karies verloren wurden (vgl. LINGSTRÖM & SANDBERG 1999), waren mindestens 61,9% der Individuen von Karies betroffen (Kariesfrequenz). Der tatsächliche Wert dürfte höher liegen, da im vorliegenden Fall nur Individuen erfasst werden, bei denen die Karies an mindestens einem Zahn so weit fortgeschritten war, dass sie zum Verlust des Zahns führte. Im Vergleich mit anderen Serien erscheinen die Häufigkeiten intravitaler Zahnverluste und periapikaler Abszesse unauffällig und ähneln stark denen bei mittelalterlichen Friedhofspopulationen ohne militärischen Hintergrund (vgl. Tab. 19). Bei diesen liegen die Werte meist etwas höher als in der Dornacher Stichprobe, was zweifellos auch mit der Altersstruktur einer Stichprobe zusammenhängt, da die Kariesintensität und damit intravitale Zahnverluste und periapikale Prozesse mit zunehmendem Alter höhere Werte annehmen (vgl. z.B. CHRISTEN & CUENDET 2006, HENKE & SCHULTZ 1982, LINGSTRÖM & BORRMANN 1999, PALUBECKAITĖ-MILIAUSKIENĖ & JANKAUSKAS 2007, DANZEISER WOLS & BAKER 2004). In militärischen Serien sind überwiegend jüngere Individuen vertreten (vgl. Tab. 16), während bei gewöhnlichen historischen Friedhofspopulationen die höchsten Anteile Erwachsener üblicherweise in höheren Altersklassen zu finden sind (vgl. z.B. CUENI 1995, GRUPE 1997, HEINRICH 2001, MOLLESON & COX 1993, ULRICH-BOCHSLER 2006).

Die in der Stichprobe festgestellte Häufigkeit intravital verlorener Zähne sowie periapikaler Abszesse bewegen sich also in einem für mittelalterliche Bevölkerungen normalen Rahmen und dürften sich mit einer kohlehydrathaltigen Ernährung und mangelnder Mundhygiene hinreichend erklären lassen (vgl. CHRISTEN & CUENDET 2006).

Cribra orbitalia wurde an 19% der Schädel festgestellt. Der Vergleich mit anderen Serien hat ergeben, dass der Befall bei der Dornacher Stichprobe als mittelmässig einzustufen ist.

Zur Ernährungslage bei einem spätmittelalterlichen Söldnerheer liegen nur indirekte Hinweise vor. Die Nahrungsmittel mussten grundsätzlich durch den Tross aus dem Umland beschafft werden, wobei die Preisgestaltung beim Verkauf im Lager von der jeweiligen Verfügbarkeit abhing (MILLER & RICHARDS 2004). Auch wenn die Heere Vorräte und Herden von Schlachtvieh mit sich führten, wurden Nahrungsmittel hauptsächlich im Umland geerntet, erbeutet oder gekauft, wobei massive

Zwangseintreibungen aufgrund des enormen Bedarfs ganze Landstriche verheeren konnten (EMBLETON & HOWE 2006). Die Möglichkeit, Nahrungsmittel zu erwerben, hing auch davon ab, ob und wann der Sold bezahlt wurde. Zu Engpässen kam es, wenn das Heer lange an einem Ort verweilte und die Vorräte des Umlandes nicht mehr ausreichten, oder wenn der Sold ausblieb (BLAU 1882). Insofern ist davon auszugehen, dass es zwar nicht selten zu Engpässen in der Versorgung kam, dass diese aber nicht die Regel gewesen sein müssen. Die Kriegsknechte ernährten sich wohl hauptsächlich von Brot, gepökeltem und frischem Fleisch, Geflügel, Fisch, Bohnen und Käse (EMBLETON & HOWE 2006, ORTENBURG 1984). Die hygienischen Bedingungen auf Feldzügen und in den Lagern dürften sicherlich fragwürdig gewesen sein, was die Ausbreitung von Krankheiten und auch Parasitenbefall begünstigt hätte. In den Jahren 1527 und 1528 wurden mindestens zwei Heere (die kaiserlich-spanischen Truppen nach der Einnahme Roms sowie 4000 Berner Reisläufer und ein Grossteil der französischen Armee auf dem Marsch nach Neapel) von der Pest ausgelöscht, aber auch sonst hatten verschiedene Krankheiten während der Feldzüge stets grosse Verluste an Menschenleben zur Folge (MILLER & RICHARDS 2004, SLEDZIK & SANDBERG 2002).

STUART-MACADAM (1985) geht davon aus, dass Cribra orbitalia und porotische Hyperostose nur im Kindesalter entstehen können. Damit liesse ihr Vorkommen bei Erwachsenen nur Rückschlüsse auf die Lebensbedingungen während der Kindheit zu. Vor diesem Hintergrund können die Lebensbedingungen und die Ernährung während der Feldzüge kaum für die Interpretation dieser Befunde herangezogen werden. Wenn Cribra orbitalia und porotische Hyperostosen auf eine Anämie in der Kindheit verweisen (STUART-MACADAM 1985), dürften die Lebensbedingungen dieser Männer während ihrer Kindheit für mittelalterliche Verhältnisse weder besonders günstig noch besonders ungünstig gewesen sein, da der Befall im Vergleich mit anderen Bevölkerungsgruppen, wie bereits erwähnt, mittelmässig ist. Auffallend hohe Befallsraten werden oft mit besonderen Umständen erklärt. Beispielsweise handelt es sich bei der Vergleichsgruppe aus Basel um einen Spitalfriedhof (BRAUN 2004), während der hohe Befall bei der Stichprobe aus Siena auf das mögliche Vorkommen von Malaria zurückgeführt wird (GUIDOTTI 1984). Von diesen Gruppen abgesehen liegt der Befall der Dornacher Stichprobe im Rahmen anderer bäuerlicher und städtischer Vergleichsgruppen des Mittelalters und der Neuzeit. Diese Feststellung steht in keinem Widerspruch zu den in Kap. 3.2.2 und 5.2 genannten Hinweisen zur Herkunft und sozioökonomischen Einstufung der Individuen: Weder Schriftquellen noch die anthropologischen Befunde sprechen für eine Herkunft aus sozial benachteiligten Schichten, für die besonders ungünstige Lebensbedingungen vermutet werden können.

Die in vielen Studien vorgenommene Analyse von Harris-Linien und Schmelzhypoplasien (vgl. z.B. AMEEN *et al.* 2005, ARNAY-DE-LA-ROSA *et al.* 1994, BELCASTRO *et al.* 2007, BLAKEY *et al.* 1994, BOLDSSEN 2007, BUZHILOVA & MEDNIKOVA 1999, DURAY 1996, GOODMAN *et al.* 1980, GOODMAN *et al.* 1987, HAIDLE 1997, HUGHES *et al.* 1996, KING *et al.* 2005, MOGGI-CECCHI *et al.* 1993, OBERTOVÁ 2005, PALUBECKAITĖ *et al.* 2002, 2006, RIBOT & ROBERTS 1996, SCHULTZ & TEEGEN 2003, ŠLAUS 2000, ŠLAUS *et al.* 2004, SPERL 1988, UBELAKER & PAP 1998, ULRICH-BOCHSLER *et al.* 2008, VAN GERVEN *et al.* 1990) hätte weitere Hinweise auf die Lebensbedingungen bzw. den Gesundheitszustand während der Kindheit erbringen können. Die hierfür benötigten Skelettelemente, Tibiae bzw. Zähne, waren allerdings nicht oder nicht ausreichend erhalten, so dass diese Untersuchungen unterbleiben mussten.

Über die Ernährungsweise und Herkunft könnten Untersuchungen stabiler Isotope weiteren Aufschluss geben (vgl. z.B. BERGER *et al.*, 2008 BURTON *et al.* 2003, DÜRRWÄCHTER *et al.* 2003, HAEBLER *et al.* 2006, HÖLZL *et al.* 2007, HORN 2005, MONTGOMERY *et al.* 2005, MÜLDNER & RICHARDS 2007a, b, SCHWEISSING & GRUPE 2000, TAFURI *et al.* 2009, TÜTKEN *et al.* 2008). Solche Analysen hätten den Rahmen dieser Arbeit gesprengt und wurden nicht vorgenommen.

Aufgrund ihrer exakten Datierung und des bekannten historischen Hintergrundes sind die beiden mutmasslichen Fälle von tertiärer Syphilis von besonderer Bedeutung. Für die Herkunft der Syphilis werden zwei Thesen diskutiert. Die erste besagt, dass sie 1493 n. Chr. aus dem neuentdeckten Amerika in die Alte Welt eingeschleppt wurde; die zweite, dass sich die venerische Syphilis aus einer in der Alten Welt existierenden endemischen Form entwickelte, wobei für beide Thesen Hinweise vorliegen (z.B. BLONDIAUX & ALDUC-LE-BAGOUSSE 1994, BLONDIAUX *et al.* 1994, DUTOIR 1994, ERDAL 2006, FROMENT 1994a, b, GŁADYKOWSKA-RZECZYCKA 1994, HENNEBERG & HENNEBERG 1994, HARPER *et al.* 2008, JANKAUSKAS 1994, MANSILLA & PIJOAN 1994, MARCSIK 1994, ORTNER & PUTSCHAR 1981, ROBERTS 1994, SANDFORD *et al.* 1994, SCHEIDEGGER 1989, STEINBOCK 1976, STIRLAND 1994). Diese Diskussion soll an dieser Stelle nicht weiter vertieft werden. Zur Diskussion um die Herkunft der Krankheit können die vorliegenden Fälle keine Erkenntnisse beitragen, jedoch zu ihrer Verbreitung. In Europa erschien die Syphilis am Ende des 15. Jahrhunderts als neue Krankheit in Form einer bösartigen Epidemie mit einem äusserst schnellen und schweren Verlauf (VLČEK 1989). Sichere Syphilisfälle mit unstrittiger Datierung waren aus der Zeit vor 1500 n. Chr. bislang nicht bekannt (HERRMANN *et al.* 1990). VLČEK (1989) äussert die Ansicht, dass vornehmlich die Landsknechtheere mit ihrem zahlreichen Frauengefolge die Syphilis von Land zu Land verbreiteten, wobei der

Feldzug Karls VIII. nach Italien im Jahr 1494 n. Chr. als Hauptursache der Verbreitung genannt wird. JANKAUSKAS (1994) nennt als weitere gefährdete Gruppen neben den hoch mobilen Personenkreisen solche mit allgemein breiter gefächerten Sozialkontakten wie Stadtbewohner und Adlige. Für diese These spricht in jedem Fall die Mobilität und internationale Zusammensetzung der Heere, so dass die Krankheit nicht nur durch die Feldzüge als solche, sondern auch von heimkehrenden Soldaten in alle Richtungen verbreitet werden konnte. Die beiden mutmasslichen Fälle aus Dornach würden belegen, dass die Syphilis in diesem Heer tatsächlich mitreiste. Bei zwei von 106 Schädeln, also knapp 2% der Stichprobe, hätte sie damit das tertiäre Stadium mit Knochenbefall erreicht. Keineswegs auszuschliessen ist, dass weitere Individuen infiziert waren, ohne dass sich die Krankheit bereits am Knochen manifestierte. Gemäss STEINBOCK (1976) zeigen sich zudem nur bei 20% der Fälle Skelettläsionen, wovon 42–62% Läsionen des Schädels aufweisen. HERRMANN *et al.* (1990) nennen einen Zeitraum von mehr als fünf Jahren, WHITE & FOLKENS (2005) einen von 2–10 Jahren von der Infektion bis zum Einsetzen des Knochenbefalls. Diese Fälle können daher den vermuteten schnelleren Verlauf der Krankheit während der Epidemie am Ende des 15. Jahrhunderts n. Chr. weder bestätigen noch widerlegen.

Die Resultate der paläopathologischen Untersuchungen ergeben insgesamt das Bild einer relativ gesunden Gruppe, soweit es sich anhand der zur Verfügung stehenden Skelettelemente ermitteln lässt. Ein guter Gesundheitszustand dürfte auch ein Kriterium für die Rekrutierung gewesen sein. Die Einflüsse des Kriegsdienstes auf den Gesundheitszustand lassen sich kaum abschätzen, unter anderem deshalb, weil nichts darüber bekannt ist, über welchen Zeitraum die untersuchten Individuen ein Kriegerleben führten. Vor allem pathologische Veränderungen, die innerhalb kurzer Zeit am Skelett Spuren hinterlassen, wie etwa Karies und periapikale Abszesse, könnten Hinweise auf den Effekt des Kriegerlebens auf den Gesundheitszustand geben (SLEDZIK & SANDBERG 2002). Neben der Gefahr, im Rahmen von Kampfhandlungen Verletzungen zu erleiden (s. Kap. 5.5), dürften insbesondere die vermutlich schlechten hygienischen Bedingungen während der Feldzüge einen negativen Einfluss auf die Gesundheit gehabt haben. Sollten die Männer allerdings nur sporadisch an kurzen militärischen Aktionen teilgenommen haben, mag der Einfluss der zeitlich begrenzten ungünstigen Lebensbedingungen gering gewesen sein. Die beiden mutmasslichen Fälle von tertiärer Syphilis könnten belegen, dass die Lebensweise der Krieger die Verbreitung dieser und vielleicht anderer Infektionskrankheiten inner- und ausserhalb des Heeres gefördert haben dürfte. SLEDZIK & SANDBERG (2002) gehen bei Soldaten des 19. Jahrhunderts, aber auch für solche früherer Jahrhunderte, davon aus, dass sie als überdurchschnittlich gesunde junge Männer den Dienst antraten und dass sich ihr Gesundheitszustand während des Militärdienstes massiv verschlechterte. Solche

Feststellungen sind für die Stichprobe aus Dornach kaum möglich. Eine Einschätzung des Gesundheitszustandes ist einerseits infolge der selektiven Erhaltung der Stichprobe und andererseits der Tatsache, dass sich nur ein geringer Prozentsatz aller Krankheiten am Skelett, dann aber nicht unbedingt am Schädel oder am Femur, manifestiert, eingeschränkt. So können die an Schädeln und Femora festgestellten krankhaften Veränderungen nur punktuelle Hinweise liefern. Insgesamt lassen die Hinweise auf den Gesundheitszustand den vorsichtigen Schluss zu, dass die untersuchten Individuen vermutlich nicht über längere Zeit hinweg an Feldzügen teilgenommen hatten, oder dass die Lebensbedingungen während der Feldzüge denen in Dörfern und Städten des Mittelalters nicht unähnlich waren. Eine Untersuchung vollständiger Skelette könnte möglicherweise mehr Klarheit bringen.

5.4 Diskussion der Versuchsergebnisse

Für die Wertung und Interpretation sollen die ursprünglich gestellten Fragen aufgegriffen werden und den Rahmen für die Diskussion der Versuchsergebnisse bilden.

5.4.1 Eignet sich das Modell für die Simulation historischer Kriegsverletzungen?

Aus wissenschaftstheoretischer Sicht ist die Frage zu stellen, inwieweit die Versuchsreihe die Kriterien Objektivität, Reliabilität und Validität erfüllt und damit den Ansprüchen einer modernen Naturwissenschaft genügt.

Objektivität (Sachlichkeit) bezeichnet die intersubjektive Übereinstimmung von Aussagen, deren Grundlage die Replizierbarkeit und damit Nachprüfbarkeit von Ergebnissen ist (bei WIESEMÜLLER *et al.*, nach ARNOLD *et al.* 1971). Dieses Kriterium erfüllen die Versuche an der Fallprüfvorrichtung besser als die Schwertversuche, da sie unter definierten und weitestgehend wiederholbaren Bedingungen durchgeführt wurden. Auf die Schwertversuche trifft das nicht zu, da die zu variierenden Parameter (Auftreffwinkel, kinetische Energie) nicht definiert und unbekannt waren. Während die Versuchsanordnung das Kriterium der Objektivität erfüllt, gilt das für die Beurteilung der Ergebnisse nur dann, wenn sie anhand von Messungen und definierten Kriterien erfolgt. Die erzeugten Läsionen wurden sowohl gemessen als auch nach definierten qualitativen Kriterien (analog zu den Läsionen an den realen Schädeln) beurteilt. Daher kann auch hierbei von weitgehender Objektivität ausgegangen werden.

Die Reliabilität (Zuverlässigkeit) drückt den Grad der Messgenauigkeit aus, mit der ein bestimmtes Verfahren ein Merkmal misst. Das Kriterium ist dann erfüllt, wenn bei mehrmaligen unabhängigen Messungen derselben Variablen an denselben Objekten das gleiche Ergebnis erzielt wird (bei WIESEMÜLLER *et al.*, nach ARNOLD *et al.* 1971). Bei den Versuchen erfolgten Messungen der Fallhöhe und des Auftreffwinkels. Weitere Messungen wurden an den erzeugten Läsionen vorgenommen. Hierbei wurden, den Gegebenheiten und der Fragestellung entsprechend, geringe Abweichungen von einigen Millimetern (Fallhöhe) bzw. Grad (Auftreffwinkel) toleriert. Im Rahmen dieser Toleranzgrenzen ist davon auszugehen, dass bei den Versuchen an der Fallprüfvorrichtung das Kriterium der Reliabilität erfüllt ist. Bei den Schwertversuchen wurden nur Messungen der erzeugten Läsionen durchgeführt, die das Kriterium der Reliabilität ebenfalls erfüllen.

Unter Validität (Gültigkeit) wird der Genauigkeitsgrad verstanden, mit dem ein Messinstrument oder eine Methode das Merkmal, das es zu messen beansprucht, unter Ausschluss systematischer Fehler tatsächlich misst (bei WIESEMÜLLER *et al.*, nach ARNOLD *et al.* 1971). Im Hinblick auf die verwendeten Messinstrumente ist das Kriterium der Validität erfüllt. Wenn die Ausprägung der abhängigen Variablen nur auf den Einfluss der unabhängigen Variablen zurückgeführt werden kann, wird von interner Validität gesprochen (bei WIESEMÜLLER *et al.*, nach ARNOLD *et al.* 1971). Die unabhängigen Variablen bei den Versuchen waren die kinetische Energie, der Auftreffwinkel und die verwendete Waffe sowie teilweise die Wandstärke des Kunstkopfs, während die resultierende Läsion am Kunstkopf die abhängige Variable darstellte, die qualitativ und soweit möglich quantitativ erfasst wurde. Die interne Validität könnte durch nicht näher quantifizierbare Effekte (z.B. durch geringfügige Veränderungen der Unterlage oder die Wiederverwendung von Kunstköpfen) Einschränkungen erfahren haben. Insgesamt kann jedoch von interner Validität ausgegangen werden. Die externe Validität betrifft dagegen das Problem der Generalisierbarkeit der wissenschaftlichen Stichprobenbefunde auf die Grundgesamtheit (bei WIESEMÜLLER *et al.*, nach ARNOLD *et al.* 1971). Einschränkend wirken hier beispielsweise die geringen Stichprobengrößen, worunter die Anzahl der mit jeder Waffe durchgeführten Versuche verstanden werden kann, sowie die unten erwähnten unbekannten Parameter im Bruchverhalten des Kunstkopfs. Wird allerdings die Morphologie der erzeugten Läsionen als qualitatives und deskriptiv erfasstes Kriterium herangezogen, darf wohl von externer Validität ausgegangen werden.

Insgesamt können also die Wissenschaftskriterien Objektivität, Reliabilität und Validität als weitgehend erfüllt gelten. Ein wissenschaftstheoretischer Kritikpunkt betrifft jedoch die Tatsache, dass der gewählte Ansatz nicht theoriegeleitet war.

Während bei der Verwendung mancher Waffen problemlos realistische Läsionen bei realitätsnahen kinetischen Energien erzeugt werden konnten, führten andere Waffen selbst bei sehr geringen kinetischen Energien zu Spaltungen oder der Abhebelung von grossen Knochenstücken. Tab. 44 gibt eine Einschätzung der Eignung des Modells für Versuche mit den einzelnen Waffen.

Alle dünnen und ganz besonders die zweischneidigen Spitzen führten am häufigsten zu Spaltungen. Diese traten auf, sobald die Spitze den Kunstknochen durchsties, so dass nur oberflächliche Läsionen reproduziert werden konnten. Mit diesen Waffen konnte ein Spektrum möglicher Spurenbilder nur für oberflächliche Läsionen erzeugt werden.

Bei den Schneiden der Schwerter und der Hellebarde (Waffen 1, 2 und 4) traten nur bei annähernd senkrechtem Auftreffen mit höheren kinetischen Energien teilweise übermässige Frakturen, aber keine eigentlichen Spaltungen auf. Diese Waffen verhielten sich am Modell ansonsten problemlos. Dasselbe galt für die Armbrustbolzen, bei denen nur die dreikantige Ausführung bei höheren Energien zur Spaltung führte. Das Erscheinungsbild der erzeugten Läsionen lässt den Schluss zu, dass die gewählten Versuchsanordnungen insgesamt realitätsnah waren. Der Kunstkopf scheint aber in bestimmten Situationen ein anderes Bruchverhalten zu zeigen als reale Schädel (wobei die Rolle der Kopfweichteile von Bedeutung sein könnte), und es ist denkbar, dass er bei geringeren kinetischen Energien bricht.³⁵

Zusammenfassend eignet sich das Modell sehr gut für die Rekonstruktion historischer Kriegsverletzungen, allerdings mit der Einschränkung, dass sich dünne bzw. zweischneidige Spitzen am Modell problematisch verhalten. Das Modell simuliert nur Verletzungen am Hirnschädel, so dass andere Lokalisationen am Schädel von einer vergleichenden Betrachtung weitgehend auszuschliessen sind.

Tab. 44: Einschätzung der Eignung des Modells (ohne Schwertversuche und Versuche mit Helmsimulation) für die verwendeten Waffen.

Waffe	N Versuche	N Spaltungen	Minimale Energie bei Spaltung	Wertung
1	9	0	-	Modell ausgezeichnet geeignet
2	14	0	-	Modell ausgezeichnet geeignet
4	9	0	-	Modell ausgezeichnet geeignet
5	7	2	40 J	Modell (bzw. Waffe) beschränkt geeignet
6	10	0	-	Modell ausgezeichnet geeignet
7	7	2	10 J	Modell sehr beschränkt geeignet
8	11	5	5 J	Modell sehr beschränkt geeignet
9	14	5	17 J	Modell mässig geeignet
10	10	7	10 J	Modell sehr beschränkt geeignet
11	8	0	-	Modell ausgezeichnet geeignet
12	16	0	-	Modell ausgezeichnet geeignet
13	8	2	30 J	Modell eher gut geeignet

³⁵ Persönliche Mitteilung von [REDACTED].

5.4.2 Lassen sich typische Verletzungsformen der Dornacher Schädel realistisch reproduzieren?

Alle im Dornacher Material identifizierten Typen von Hiebverletzungen, die den weitaus grössten Teil der festgestellten Verletzungen ausmachen, konnten sowohl an der Fallprüfvorrichtung als auch mittels der Schwertversuche experimentell reproduziert werden (Tab. 45). Einzig für Hiebverletzungen des Typs B1 bestanden – von der verwendeten Waffe unabhängige – geringe Einschränkungen in der Reproduzierbarkeit. Die experimentell erzeugten Läsionen dieses Typs unterscheiden sich von den realen Verletzungen dadurch, dass von den Enden des spaltenartigen Defekts ausnahmslos längere Frakturen abgingen, deren Übergang von der Spalte nicht immer deutlich zu erkennen war. Das Vorhandensein solcher Frakturen entspricht in qualitativer Hinsicht jedoch dem Originalbefund. Davon abgesehen zeigen diese Läsionen alle typischen Merkmale der realen Läsionen. In fast jedem Fall ist erkennbar, dass eine Wand der Spalte glatter ist als die andere, welche zusätzlich feine Aussprengungen am äusseren Spaltenrand aufweist. Zu nennen sind hier auch die häufig auftretende endocraniale Aussprengung entlang der Spaltenränder sowie ausgebrochene dreieckige Fragmente an den Enden der Spalte.

Tab. 45: Mit verschiedenen Waffen erzeugte Typen von Hiebverletzungen (x = erzeugt).

Waffe	A1	A2	B1	B2	Andere
1	x	x	x	x	
2	x	x	x	-	
4	x	x	-	x	
Schwert 1/2	-	x	x	-	Mischformen (scharf-stumpf)
Schwert 3	x	-	-	x	

Stumpfe Schwertklingen, wie sie bei den Schwertversuchen teilweise verwendet wurden, verursachten Hiebverletzungen, die häufig deutliche Merkmale von Verletzungen durch stumpfe Gewalt zeigen. Charakteristische Typ A1-Hiebverletzungen konnten mit diesen Schwertern nicht erzeugt werden, weil es zur Bildung von Frakturen in unterschiedlichen Ausprägungen kam. Das Erscheinungsbild der restlichen experimentell an der Fallprüfvorrichtung und bei den Schwertversuchen erzeugten Hiebverletzungen ist beinahe identisch mit dem der realen Hiebverletzungen.

Sowohl die absoluten Längen der Hiebverletzungen als auch ihre Verhältnisse zwischen den Typen zeigen im Vergleich eine gute Übereinstimmung zu den am Skelettmaterial gefundenen Hiebverletzungen (Tab. 46). Die Unterschiede können wohl damit erklärt werden, dass die Häufigkeit einzelner Typen bei den realen und experimentell erzeugten Hiebverletzungen unterschiedlich ist. Beispielsweise sind die Typ A2-Hiebverletzungen im Untersuchungsmaterial in einem geringeren Anteil vertreten als innerhalb der

experimentell erzeugten Hiebverletzungen. Zudem wurden experimentell keine besonders grossen Typ A2-Hiebverletzungen erzeugt, wie sie an den realen Schädeln vorkommen.

Tab. 46: Durchschnittliche Längen (in mm) der experimentell erzeugten (Waffe 1, 2 und 4, Schwerter 1, 2 und 3) und der realen Hiebverletzungen (nur am Hirnschädel) nach Typen. Nicht berücksichtigt sind die Versuche V1.5, V1.7, V1.8.

	Fallturm- Experimente	Schwert- versuche	Experimentell Total	Reale Schädel
Typ A1	32,9	34,2	33,3	34,1
Typ A2	21,6	25,8	23,4	31,9
Typ A	29,8	30,4	30,0	33,7
Typ B1	80,8	58,0	74,3	78,7
Typ B2	65,0	80,5	70,2	67,8
Typ B	73,8	69,3	72,4	73,1

Die experimentell reproduzierten Verletzungen durch Spitzen sind hinsichtlich ihres Erscheinungsbildes sehr heterogen. Dies trifft uneingeschränkt auch auf die an den realen Schädeln gefundenen Verletzungen dieser Art zu. Angetroffen werden penetrierende Lochbrüche, oberflächliche, kraterartige Defekte in unterschiedlichen Formen sowie oberflächliche, furchenartige Abschürfungen. Diese Grundformen konnten ausnahmslos reproduziert werden (Tab. 47).

Tab. 47: Formen der mit verschiedenen Spitzen erzeugten oberflächlichen und penetrierenden Läsionen

Waffe	quadratisch	dreieckig	rautenförmig	Furchen	Andere
5			X		
6		X		(X)	flach fünfeckig
7			X	X	
8			X		
9	X			X	
10			X		
11	X	X		X	
12	X			X	
13		X		(X)	

Im Fall der penetrierenden Lochbrüche erscheinen die häufig massiven endocranialen Aussprengungen unrealistisch, und bei einigen oberflächlichen Abschürfungen wirken die stark treppenartig gewellten Wände der Läsionen wenig realitätsnah. Abgesehen von diesen Einzelmerkmalen ist das Erscheinungsbild der mit verschiedenen Spitzenformen erzeugten Läsionen realistisch und lässt sich mit Verletzungsformen an den Dornacher Schädeln parallelisieren.

5.4.3 Erlauben die Versuchsergebnisse eine genauere Waffenzuordnung?

Eine der wichtigsten an die Experimente gestellten Fragen war, ob Verletzungen durch Schwerter und Hellebarden deutlich erkennbare Unterschiede aufweisen. Bei den experimentell erzeugten Hiebverletzungen zeigt sich, dass unterschiedliche Waffen identische Verletzungen hinterlassen können. Gerade die Typ A2-Hiebverletzungen konnten sowohl mit allen verwendeten Schwertern als auch mit der Hellebarde reproduziert werden, ohne dass an ihrem Erscheinungsbild Unterschiede festzustellen waren. Die im Dornacher Untersuchungsmaterial festgestellten Hiebverletzungen sind in jedem Fall vereinbar mit einer Beibringung durch ein Schwert oder eine Hellebarde. Klare Unterschiede zwischen den Verletzungen durch Hellebarden und jenen durch Schwerter treten jedoch nicht zutage. Einzig die unverwechselbaren Merkmale von Hiebverletzungen durch die geflammte Schwertklinge (Waffe 1) können zu einer gesicherten Waffenzuordnung führen. Diese Verletzungsform tritt allerdings nur auf, wenn der Kunstkopf zwischen zwei „Wellenbergen“ der Klinge auftrifft. Die restlichen von dieser Klinge verursachten Hiebverletzungen unterscheiden sich nicht in charakteristischer Weise von den mit dem geraden Schwert und der Hellebarde erzeugten.

Auf der Grundlage der Versuchsergebnisse lassen sich mögliche Unterschiede im Verhalten von Schwertern und Hellebarden erst erahnen. Um fundierte Aussagen über möglicherweise unterschiedliche Auswirkungen der Waffen bei identischen Versuchsbedingungen zu machen, ist die Anzahl vergleichbarer Versuche zu gering. Dasselbe gilt für Aussagen über die Auswirkungen unterschiedlicher Auftreffwinkel bei gleicher kinetischer Energie sowie die Auswirkungen unterschiedlicher kinetischer Energie bei gleichen Auftreffwinkeln. Bei den Experimenten bestehen erhebliche Überschneidungsbereiche zwischen den kinetischen Energien und Auftreffwinkeln, die zu bestimmten Typen von Hiebverletzungen geführt haben. Weil die Definition der Typen hauptsächlich ein Abbild der Eindringtiefe darstellt, ist es nicht verwunderlich, dass die oberflächlichen Typ A1-Hiebverletzungen bei insgesamt geringeren kinetischen Energien entstehen als solche vom Typ B. Die Versuchsergebnisse lassen vermuten, dass die Hellebardenschneide möglicherweise bei gleicher kinetischer Energie durchschnittlich längere Hiebverletzungen verursachen könnte als das gerade Schwert. Sollte dies der Fall sein, wäre es eher von waffenkundlichem als von anthropologischem Interesse. Dieser Umstand würde nämlich zu keiner genaueren Waffenzuordnung am historischen Material beitragen, da die kinetische Energie in diesen Fällen unbekannt ist. Ein weiterer möglicher Unterschied zwischen den durch die beiden Waffen erzeugten Hiebverletzungen ist in der Beschaffenheit der

ausgebrochenen Seite der Hiebverletzungen besonders des Typs A1 zu sehen. Insgesamt entsteht der Eindruck, dass bei der Verwendung der Hellebardenschneide flächigere Ausbrüche auftreten, während beim Schwert eher ein schmaler, oberflächlich ausgebrochener Saum zu beobachten ist. Auch hier ist die Anzahl vergleichbarer Versuche jedoch zu gering, um gesicherte Aussagen zu machen. Die Erscheinungsformen von Hiebverletzungen desselben Typs sind sowohl bei den realen als auch den experimentell erzeugten Fällen heterogen, und die bereits deutlich gewordenen Überschneidungsbereiche dürften deshalb auch bei einer umfangreicheren Datenbasis eine Waffenzuordnung erheblich erschweren. Umgekehrt stellt dieser Umstand die Möglichkeit in Frage, von der Läsion auf die kinetische Energie rückzuschliessen. Dies trifft auch deshalb zu, weil weitere Parameter wie die Wandstärke des Knochens die Verletzungsmorphologie beeinflussen. Experimentell konnte dieser Sachverhalt in dieser Versuchsreihe bei der Verwendung von Kunstköpfen mit unterschiedlicher Wandstärke gezeigt werden. Aus anthropologischer Sicht ist diese Frage jedoch von untergeordneter Bedeutung.

Bei Versuchen mit verschiedenen Spitzen inklusive Armbrustbolzen zeigt sich, dass die Läsionen bei ungefähr senkrechtem Eindringen die Querschnittsform und Kantenlänge der Spitze recht exakt wiedergeben. Die Form der Läsion erlaubt also Rückschlüsse auf die Querschnittsform der Spitze, sofern von einem mehr oder weniger senkrechten Auftreffen ausgegangen werden kann. Die Kantenlänge der Läsion ist in keinem vorliegenden Fall grösser als die maximale Kantenlänge der Spitze. Bei anderen Auftreffwinkeln sind beide Aussagemöglichkeiten eingeschränkt, weil hierbei die auftreffende Seite der Spitze (z.B. flache oder schneidende Seite) einen entscheidenden Einfluss auf die Verletzungsmorphologie hat. Bei nicht senkrechten Auftreffwinkeln kann die Läsion nur einen Teil der Querschnittsform der Spitze wiedergeben. Das hat zur Folge, dass beispielsweise eine vierkantige Spitze eine dreieckige Läsion erzeugen kann. Sowohl bei verschiedenen Formen von Langspiessen, Stosspitzen und Reissaken von Hellebarden als auch bei Armbrustbolzen finden sich dieselben Querschnittsformen, wobei quadratische und rautenförmige Querschnitte wohl am häufigsten zu finden sind.

5.4.4 Zusammenfassende Schlussfolgerungen

Hiebverletzungen durch Schwerter und Hellebarden lassen sich beim aktuellen Kenntnisstand nicht sicher unterscheiden. Die am Untersuchungsmaterial festgestellten Hiebverletzungen werden daher als Verletzungen durch Schwerter oder Hellebarden angesprochen, da sie angesichts der Versuchsergebnisse problemlos mit der Beibringung durch eine dieser Waffen vereinbar sind. Eine Ausnahme sind Verletzungen durch geflammte Klingen, die bei bestimmten Konstellationen bei der Verletzungsbeibringung unverwechselbare Merkmale zeigen, die eine gut abgesicherte Waffenzuordnung erlauben.

Solche Verletzungen sind nur an einem Schädel in der untersuchten Stichprobe zu finden (Abb. 98). Daher kann davon ausgegangen werden, dass Schwerter mit geflammter Klinge vermutlich nicht in grosser Zahl verwendet wurden. Die Gemeinsamkeiten der experimentell mit unterschiedlichen Waffen erzielten Hiebverletzungen lassen vermuten, dass andere ähnliche Waffen, die in der Schlacht möglicherweise verwendet wurden, keine stark abweichenden Verletzungsformen verursachen dürften (z.B. Säbel und Streitäxte). Die im Dornacher Untersuchungsmaterial festgestellten Hiebverletzungen des Typs B1 zeigen auffallend unterschiedliche Spaltenbreiten (vgl. Abb. 56), welche als besonders aussichtsreich für eine nähere Waffenzuordnung angesehen wurden. Gerade dieser Typ wurde nur in wenigen Fällen und mit geringen Einschränkungen reproduziert, so dass keine Aussagen darüber möglich sind, welche Merkmale der Waffe oder der Art und Weise der Verletzungsbeibringung Auswirkungen auf die Spaltenbreite haben.



Abb. 98: Schädel BHM 11939: Verletzung 2 (links) und Übersicht (rechts). Die unterschiedliche Ausprägung im Vergleich zu den experimentell erzeugten Vergleichsfällen lässt sich vermutlich auf ein weiteres Eindringen bei einem etwas anderen Auftreffwinkel zurückführen. Auch andere Hiebverletzungen an diesem Schädel wirken durch eine auffallend gerundete ausgebrochene Fläche ungewöhnlich und könnten daher von derselben Waffe stammen. Vgl. V1.5, V1.7, V1.8.

Die Versuchsergebnisse deuten darauf hin, dass die Klingenschärfe einen entscheidenderen Einfluss auf die Verletzungsmorphologie haben könnte als geringfügige Unterschiede in der Klingenform. Stumpfe Schwertklingen, wie sie bei den Schwertversuchen teilweise verwendet wurden, verursachen Hiebverletzungen, die häufig deutliche Merkmale von Verletzungen durch stumpfe Gewalt zeigen. Dieses Erscheinungsbild entspricht, mit einigen Ausnahmen (Abb. 99), nicht dem der Hiebverletzungen an den Dornacher Schädeln. Die in der Schlacht verwendeten Klingen dürften daher mehrheitlich gut geschärft gewesen sein.

Bei Hiebverletzungen mit Merkmalen von Verletzungen durch stumpfe Gewalt könnte auch in Betracht gezogen werden, dass ein Helm getragen wurde. Die Experimente zeigten eine deutliche Eindellung der Helmsimulation, die in stärkerer Ausprägung durchaus eine stumpfe Einwirkung zur Folge haben dürfte. Das Verhalten der Helmsimulation bei höheren kinetischen Energien kann allerdings noch kaum abgeschätzt werden, so dass weiterführende Aussagen zum jetzigen Zeitpunkt nicht möglich sind.



Abb. 99: Schädel A 170 Verletzung 2. Hiebverletzung des Typs B1, vermutlich durch eine stumpfe Klinge entstanden. Vgl. S2.1.



Abb. 100: Schädel A 167 Verletzung 3. Zweiteilige Hiebverletzung des Typs A2. Die beiden Anteile dürften auf eine einzige Einwirkung zurückgehen. Vgl. S5.5.

Deutlich erkennbare Striationen sind bei keiner der experimentell erzeugten Hiebverletzungen ausgebildet, auch nicht bei den durch stumpfe Klingen verursachten Beispielen. Bei diesen wirkt die glatt durchtrennte Fläche leicht aufgeraut und mehr geschabt als geschnitten, wobei dieser sehr diskrete Unterschied infolge von Dekompositionsvorgängen an historischen Schädeln vermutlich nicht erkennbar sein dürfte. Das Vorhandensein deutlicher Striationen muss daher mit Beschädigungen (Ausbrüche, Scharten) der verwendeten Klinge in Zusammenhang gebracht werden. An den Dornacher Schädeln weisen fast alle Hiebverletzungen Striationen auf, deren

Ausprägung in den meisten Fällen sehr schwach bis schwach, in einigen jedoch stark ist (vgl. Abb. 51).

Bei Versuch S5.5 entstand durch das mehrfache Auftreffen der Klinge im Rahmen eines Hiebes eine dreiteilige Hiebverletzung des Typs A2. Dieser Versuch bestätigt, dass es sich bei den gleichartigen Fällen an den realen Schädeln (Abb. 100) um die Folgen einer einzigen Einwirkung handeln dürfte.

Die Entstehungsweise der ausgebrochenen Seite von Hiebverletzungen der Typen A1 und B2 konnte experimentell geklärt werden. Für das Ausbrechen eines Fragments muss nicht, wie von GELDHAUSER *et al.* (1996) und WEBER & CZARNETZKI (2001) vermutet, eine Rotation der Klinge in der Wunde verantwortlich gemacht werden. Ausbrüche entlang eines Randes in unterschiedlichen Ausprägungen, auch der Ausbruch grosser Fragmente, traten bei ausnahmslos allen experimentell erzeugten Verletzungen dieser Typen ohne eine solche Rotation auf. Bei unvollständig ausgebrochenen Fragmenten könnte eine Rotation der Klinge jedoch zu einem vollständigen Ausbrechen führen.

Ist bei Verletzungen durch Spitzen eine Bestimmung der mutmasslichen Querschnittsform möglich, erlaubt dies eine Eingrenzung auf die Waffengattungen, bei denen Spitzenformen mit dem entsprechenden Querschnitt vorkommen (Abb. 101). Allerdings sind damit meist kaum nennenswerte Eingrenzungen möglich, da beispielsweise Vierkantspitzen sowohl bei Armbrustbolzen als auch bei Langspiesen und Morgensternen vorkommen. Genauere Zuordnungen wären allerdings möglich bei Spitzenformen, die nicht so ubiquitär vorkommen. Dies trifft auf den getesteten Reissaken einer Hellebarde (Waffe 6) zu, der ein sehr charakteristisches Verletzungsbild hinterliess, welches sehr vereinzelt auch an den realen Schädeln anzutreffen ist (Abb. 102). In diesem Fall erscheint eine Waffenzuordnung gerechtfertigt.

Bei einem anderen Schädel (SDD 26) erlauben die Merkmale verschiedener Verletzungen sowie ihre Anordnung eine mutmassliche Waffenzuordnung. Am Os occipitale liegen oberflächliche und penetrierende Defekte in auffallend regelmässigen Abständen vor, die mit der Beibringung durch Vierkantspitzen bei unterschiedlichen Eindringwinkeln vereinbar sind (Abb. 103). Dieses Spurenbild ist ein starker Hinweis auf die Verwendung eines Morgensterns.

Rückschlüsse auf die Kantenlänge der Spitze aufgrund der Verletzungsmorphologie sind nur eingeschränkt möglich, weil die Kantenlänge der Verletzung von der Eindringtiefe und diese ihrerseits von der kinetischen Energie und der Wandstärke des Kunstknochens abhängt. Hierbei muss auch die Elastizität des Kunstkopfs wie des

frischen Knochens in Betracht gezogen werden, die dazu führen könnte, dass sich ein Defekt teilweise wieder zusammenzieht. Muss von einem nicht senkrechten Auftreffwinkel ausgegangen werden, ist die Bestimmung der Querschnittsform mit grosser Unsicherheit behaftet. Aufgrund der vielen unbekannten Parameter und der Formenvielfalt mittelalterlicher Waffen müssen Versuche der Waffenzuordnung im Fall der Spitzen mit der gebotenen Zurückhaltung vorgenommen werden. Im konkreten Fall erlauben einige Läsionen zwar die Eingrenzung auf eine bestimmte Spitzenform, nicht aber auf die Waffengattung. Um mögliche Ausschlusskriterien zu formulieren, müssten die Formen und Dimensionen der Spitzen des zeitgenössischen Waffenspektrums umfassender studiert werden. Daher wird im Fall der Verletzungen durch Spitzen an den Dornacher Schädeln – mit den genannten Ausnahmen – auf den Versuch einer Waffenzuordnung verzichtet.



Abb. 101: Schädel A 262 Verletzung 4. Eine genaue Waffenzuordnung ist in diesem Fall nicht möglich. In Frage kämen z.B. die Stosspitze einer Hellebarde oder ein Langspiess mit rautenförmigem Querschnitt. Vgl. V7.1, V7.5, V10.3–V10.5.



Abb. 102: Schädel A 192 Verletzung 4, vermutlich durch Reisshaken einer Hellebarde. Diese Läsion ist nicht plausibel mit der Einwirkung einer zweischneidigen und noch weniger einer drei- oder vierkantigen Spitze erklärbar. Vgl. V6.6–V6.8.



Abb. 103: Schädel SDD 26 Verletzungen 1–5, 7–8. Die Merkmale der einzelnen Läsionen sowie ihre Anordnung verweisen auf die Verwendung eines Morgensterns.

Die wenigen mit einer Helmsimulation durchgeführten Versuche erlauben keine verallgemeinernden Aussagen. Dass selbst dünnwandige Blechschüsseln, die nur sehr beschränkt als realistische Helmsimulation geeignet sein dürften, im Versuch eine überraschend gute Schutzwirkung hatten, sei jedoch festgehalten. Die Ergebnisse lassen höchstens erahnen, dass Armbrüste gegen Helme wirkungsvoller gewesen sein könnten als Hellebarden. Besonders der dreikantigen Bolzenform wird eine panzerbrechende Wirkung zugesprochen.³⁶ Im Versuch durchdrang eben diese Spitzenform die Helmsimulation am besten.

Die geschilderte Versuchsreihe war die erste ihrer Art. Das verwendete Modell hat sich bei Schussversuchen und Versuchen mit stumpfen Gewalteinwirkungen bewährt (KNEUBUEHL 2004b, KNEUBUEHL & THALI 2005, THALI *et al.* 2002a, 2002b, 2002c). Mittelalterliche Waffen, die der scharfen Gewalt im weiteren Sinne zuzuordnen sind, waren bislang noch nicht getestet worden. Eine Einschränkung der Versuchsreihe ist darin zu sehen, dass nur ausgewählte Waffenformen getestet werden konnten, die nicht das gesamte Spektrum der in der Schlacht von Dornach verwendeten Waffen repräsentieren dürften. Während bei forensischen Fällen vielfach konkrete Tatwerkzeuge zum Abgleich vorliegen, muss bei prähistorischen und historischen Fällen das gesamte zeitgenössische Gerätespektrum in Betracht gezogen werden (WAHL & KÖNIG 2006). Versuche mit Streithämmern und -äxten, weiteren Formen von Langspießen sowie Morgensternen wären sicherlich eine lohnende Ergänzung dieser Versuchsreihe. Weitere Einschränkungen ergaben sich aus der Tatsache, dass das Modell für Versuche mit bestimmten Spitzenformen offenbar weniger geeignet ist.

Mit diesen Versuchen sollten in möglichst vielen Aspekten erste Ansatzpunkte und Interpretationsgrundlagen geschaffen werden. Deshalb galt das Hauptaugenmerk der Durchführung vieler unterschiedlicher Versuche mit verschiedenen Waffen. Dies hatte zur Folge, dass die Anzahl direkt vergleichbarer Versuche gering war. Anhand der Versuchsergebnisse konnten einige wichtige Punkte zur Entstehung und Interpretation verschiedener Verletzungsformen präzisiert sowie die Möglichkeiten und Einschränkungen von Waffenzuordnungen einer ersten Überprüfung unterzogen werden. Mit dem verwendeten Modell liesse sich in vielen der nur gestreiften Fragen ein weiterer Erkenntnisgewinn erzielen und Klarheit schaffen.

³⁶ Persönliche Mitteilung von [REDACTED].

5.5 Das Geschehen vor und während der Schlacht

Die an den Skelettresten aus Dornach festgestellten perimortalen Verletzungen müssen aus verschiedenen Gründen als Mindestanzahl betrachtet werden. Verletzungen, die nur die Weichteile betrafen, entziehen sich jeder Beurteilung. Ferner könnten beschädigte oder nicht erhaltene Knochen weitere Verletzungen aufgewiesen haben. Um zuverlässige Frequenzen für einzelne Elemente zu erhalten, wurden daher Knochenzählungen durchgeführt. Im vorliegenden Fall besteht die hauptsächliche Einschränkung jedoch in der selektiven Zusammensetzung der in der Stichprobe erhaltenen Skelettelemente. Während für die Schädel ein repräsentatives Bild der Verletzungsbefunde vorliegen dürfte (mit Ausnahme von Verletzungen der Mandibula), ist dies für das postcraniale Skelett mit Sicherheit nicht der Fall, da sich die Untersuchungsmöglichkeit auf eine kleine Stichprobe von Femora beschränkt. Die Untersuchung von Verletzungsmustern der ganzen Skelette hätte nicht nur ein insgesamt vollständigeres Bild der Traumata ergeben, sondern hätte weitere Aspekte erhellen können. Beispielsweise wären unter Umständen weiterführende Aussagen zur Schutzbewaffnung oder zu Kampfweisen möglich gewesen (vgl. INGELMARK 1939, KJELLSTRÖM 2005, KNÜSEL & BOYLSTON 2000).

Die Anzahl der identifizierten perimortalen Verletzungen entspricht nicht zwingend der Anzahl von Einwirkungen, weil eine einzige Einwirkung, z.B. mit einem Morgenstern, mehrere Läsionen verursachen kann.

Das Verletzungsspektrum mit einem stark dominierenden Anteil von Hiebverletzungen und sehr viel geringeren Anteilen von Verletzungen durch punktuelle Einwirkungen, stumpfe Gewalt und Schussverletzungen kann wohl als typisch für die Zeit bezeichnet werden. Ähnliche Verteilungen werden in allen Vergleichsserien angetroffen (INGELMARK 1939, KJELLSTRÖM 2005, NOVAK 2000). Diese Verletzungsmuster widerspiegeln das verwendete Waffenspektrum der damaligen Zeit, welches bis zum 17. Jahrhundert stark von Blankwaffen dominiert war (ORTENBURG 1984).

Bei der Verwendung von Hieb Waffen wie Schwertern und Hellebarden (möglicherweise auch Streitäxten und Säbeln), die etwa drei Viertel aller identifizierten Verletzungen verursacht haben dürften, ist der Kopf sicherlich ein bevorzugtes Angriffsziel. Das insgesamt geringe Vorkommen von perimortalen Verletzungen an den Femora deutet in diese Richtung, und ebenso ein Vergleich mit Skelettresten aus den Schlachten von Zürich 1799 n. Chr. (COOPER 2003, 2006, 2008, COOPER *et al.* 2005), bei denen Schusswaffen bereits eine grössere Bedeutung hatten und der Nahkampf vor allem mit dem Bajonett, einer Stichwaffe, ausgetragen wurde. Die Schädel sind in diesem Fall weit weniger häufig und in viel geringerem Ausmass von Verletzungen betroffen, und

bei den an den Schädeln festzustellenden Verletzungen handelt es sich vor allem um Schussverletzungen, die vermutlich meist bei der gezielten Tötung von Kampfunfähigen beigebracht wurden. Die Stichverletzungen sind dagegen gehäuft am postcranialen Skelett, insbesondere im Bereich des Beckens und der Lendenwirbelsäule, zu finden und sind mit der Verwendung von Bajonetten vereinbar, welche demzufolge oft gegen den Bauchbereich eingesetzt wurden. In der Schlacht von Dornach hätten besonders Stosspitzen von Hellebarden ähnlich wie Bajonette eingesetzt werden können. Ob das der Fall war, entzieht sich einer Beurteilung, weil die entsprechenden Skelettelemente nicht erhalten sind. Die Verletzungen durch punktuelle Einwirkungen sind jedoch auch an den Schädeln anzutreffen. Sie sind, wie die Versuche gezeigt haben, mit einer Beibringung durch die zu erwartenden Waffen (Langspiesse, Armbrüste, Reissaken und Stosspitzen von Hellebarden) vereinbar, ohne dass eine genaue Zuordnung möglich ist. Ihr im Vergleich zu den Hiebverletzungen geringer Anteil an den perimortalen Verletzungen kann bedeuten, dass der Kopf bei der Verwendung dieser Waffen nicht das bevorzugte Angriffsziel war, oder aber, dass sie bei den Nahkampfhandlungen, die zu Verlusten führten, insgesamt eine geringere Bedeutung hatten. Während sich der erste Punkt anhand des Untersuchungsmaterials nicht konkretisieren lässt, ist der zweite Ansatz mit Kenntnissen zur Taktik und Kampfweise der damaligen Zeit gut vereinbar. Der Langspieß stellte zwar bei beiden Kriegsparteien die Hauptwaffe dar, doch lag seine Bedeutung eher in der Funktion als Defensivwaffe, während dem Gegner nach dem Aufbrechen der Reihen Verluste vor allem mit Schwertern und Hellebarden zugefügt wurden (EMBLETON & HOWE 2006). Ein gezieltes Zusteichen mit dem Langspieß erscheint angesichts der enormen Länge kaum denkbar. Mit dem Langspieß zugefügte Schädelverletzungen könnten daher als eher zufällige Ereignisse im Schlachtengetümmel gedeutet werden. Bei der Verwendung von Hellebarde und Schwert ist davon auszugehen, dass ihre hauptsächliche Funktion die einer Hieb- oder Stichwaffe war, was die an den Schädeln gefundenen Verletzungen deutlich belegen. Dass sie vereinzelt auch als Stichwaffen eingesetzt wurden, legen einige Verletzungen ebenfalls nahe. Für eine Einschätzung der tatsächlichen Bedeutung dieser Einsatzweise müssten allerdings entsprechende Verletzungsmuster am postcranialen Skelett vorliegen.

Im Fall der Schlacht von Dornach ist es höchst fraglich, inwieweit überhaupt von einer Schlachtordnung mit entsprechenden taktischen Vorgehensweisen gesprochen werden sollte. Von einem klassischen Einsatz der geordneten Ordnung ist aus verschiedenen Gründen nicht auszugehen. An erster Stelle steht die Tatsache, dass es sich um einen Überraschungsangriff handelte. Hierbei gingen die Eidgenossen nach ihrer üblichen Art des Angriffs mit Vorhut und Gewalthaufen (MILLER & RICHARDS 2004) vor. Die Vorhut schlich zunächst durch den Scharnwald hinab bis an den Waldrand

(TATARINOFF 1899b). Aus praktischer Sicht stellt sich die Frage, wie die Eidgenossen mit 5 m langen Langspiesen den Wald durchquert haben könnten. Es wäre zumindest denkbar, dass sie aus diesem Grund Langspiese nicht in grosser Zahl mit sich führten. Üblicherweise sollte die Vorhut vor dem Regiment vorrücken, mit Langspiesen und Zweihändern den Feind abwehren und seine Langspiese zerstören, um Lücken in seine Reihen zu schlagen (MILLER & RICHARDS 2004). Das Reichsheer befand sich jedoch zum Zeitpunkt des Angriffs nicht in Kampfaufstellung, sondern im Lager, unterliess jede militärische Sicherung und vergnügte sich auf jede erdenkliche Weise (LEUTENEGGER 1999). Die Überraschung war daher enorm und es kam zu grösster Verwirrung (TATARINOFF 1899b). Angesichts dieser Situation und der in Kap. 3.2.2 geschilderten Einsatzweise von Langspiesen kann man mutmassen, dass der Langspieß auf keiner Seite die Waffe erster Wahl gewesen sein dürfte, und dass sofort der Nahkampf mit anderen Waffen aufgenommen wurde. Dies könnte die relative Seltenheit von Verletzungen durch Spitzen erklären. Die an den Schädeln festgestellten Verletzungen durch Spitzen gehen zudem vermutlich nicht nur auf Langspiese, sondern auch auf Stosspitzen und Reisshaken von Hellebarden sowie Armbrustbolzen zurück, was die Bedeutung der Langspiese bei der Verletzungsbeibringung in der Schlacht weiter relativiert. Gleiches kann für die anderen genannten Waffen bzw. Waffenteile gelten. Im Fall der Hellebarde dürfte dies, wie bereits erwähnt, damit zusammenhängen, dass ihre Eigenschaft als Hiebwaaffe dominierte. Armbrüste, wie auch Feuerwaffen, sollen besonders zur Einleitung und Begleitung des Kampfes verwendet worden sein, und die Armbrust- und Büchschützen machten einen geringen Anteil des Aufgebots aus (BRAUN 1999, ORTENBURG 1984). Die unhandlichen und wenig wirkungsvollen Schwarzpulverwaffen sollen um 1500 n. Chr. unbeliebt gewesen sein (LEUTENEGGER 1999). Die festgestellten Verletzungsmuster bestätigen diese Aussagen. Wegen der Abgrenzungsschwierigkeiten gegen andere Spitzenformen ist es nicht möglich, den Anteil von Verletzungen durch Armbrüste zu ermitteln. Da sie aber nur einen Teil der Verletzungen durch Spitzen ausmachen dürften, kann dieser sicher als gering bezeichnet werden, und auch die Verletzungen durch Feuerwaffen haben innerhalb der perimortalen Verletzungen einen minimalen Anteil. Diese Fernwaffen waren damit sicherlich nicht schlachtentscheidend und im Kampfgeschehen von untergeordneter Bedeutung.

Die Verletzungen durch stumpfe Gewalt haben ebenfalls einen geringen Anteil. Über die Waffen, mit denen sie zugefügt wurden, lassen sich nur Vermutungen anstellen. In Frage kommen einerseits Streithämmer, andererseits Schwertknäufe sowie Gelegenheitswaffen wie Steine und Stöcke. Einige geformte Verletzungen lassen vermuten, dass stumpfe Waffen mit quadratischer und annähernd konischer Auftrefffläche im Einsatz waren. Hierbei könnte es sich am ehesten um Streithämmer

gehandelt haben. Bei den restlichen Verletzungen dieser Art sind keine näheren Aussagen zur eingesetzten Waffe möglich. Stumpfe Waffen müssen angesichts der Verletzungsbefunde ebenfalls von untergeordneter Bedeutung gewesen sein, zumal bei ihrer Verwendung der Kopf das bevorzugte Angriffsziel gewesen sein dürfte. Gleiches gilt für Morgensterne, deren geringe Bedeutung zu dieser Zeit BEGLINGER & LEUTENEGGER (2004) erwähnen. Allerdings legt ein Schädel mit charakteristischen Verletzungen den Schluss nahe, dass sie trotzdem vereinzelt eingesetzt wurden.

Unter dem Gesichtspunkt der Ereignisse während der Schlacht ist auch die Frage nach der Schutzbewaffnung zu diskutieren. Schon SCHWERZ (1911) und MORGENTHALER (1970) vermuteten, dass die meisten Verletzungen dem unbedeckten Kopf zugefügt wurden. Die aktuelle Untersuchung bestätigt diese Vermutung. Hinweise auf Helme könnten in Form von Hiebverletzungen zu finden sein, die Merkmale von Verletzungen durch stumpfe Gewalt aufweisen. Solche liegen nicht in grosser Anzahl vor, und zudem zeigen die Versuchsergebnisse, dass auch stumpfe Klingen diesen Effekt verursachen können. Dieser Befund lässt vermuten, dass Helme wohl kaum getragen wurden, oder im Verlauf der Schlacht verloren wurden. Neben der Tatsache, dass die Anschaffung eines Helms von jedem Krieger selbst hätte finanziert werden müssen (EMBLETON & HOWE 2006) und dass dies in vielen Fällen dazu geführt haben mag, keinen Helm zu tragen, dürfte auch hier der Überraschungsangriff von Bedeutung gewesen sein. Möglicherweise blieb vielen angesichts der überraschend angreifenden Eidgenossen keine Zeit, die Schutzbewaffnung anzulegen. Denkbar ist aber auch, dass Männer mit Helmen die Schlacht eher überlebten und daher in der Stichprobe kaum vertreten sind. Die wenigen Versuche mit Helmsimulationen lassen erahnen, dass Helme recht wirkungsvoll gewesen sein könnten. Über das Tragen anderer Schutzbewaffnung, insbesondere das Tragen von Harnischen, sind aufgrund der nicht erhaltenen postcranialen Skelette keine Aussagen möglich. Die perimortalen Verletzungen an den Femora lassen lediglich den Schluss zu, dass diese Individuen nicht mit einem wirksamen Beinschutz versehen gewesen sein dürften. Bei den Überresten der Schlacht von Wisby 1361 n. Chr. wurden auffallend viele Verletzungen durch scharfe Gewalt an Tibiae festgestellt (INGELMARK 1939). Dagegen waren nur 5,4–52,3% der Schädel von Hiebverletzungen betroffen, wobei sich zwischen den drei Massengräbern beträchtliche Unterschiede in der Häufigkeit zeigten (INGELMARK 1939). Diese Befunde deuten auf die Verwendung von Schilden und das Tragen von Schutzbewaffnung hin, so dass die ungeschützten Unterschenkel ein bevorzugter Angriffspunkt waren. Die unterschiedlichen Häufigkeiten von Schädelverletzungen in den drei Massengräbern lassen darauf schliessen, dass manche Individuen über einen wirksamen Kopfschutz verfügten (INGELMARK 1939). Der vergleichsweise geringe Anteil betroffener Schädel

in Wisby findet seine Entsprechung am ehesten in Uppsala (KJELLSTRÖM 2005). In Dornach war ein weit grösserer Anteil der Schädel von Hiebverletzungen betroffen.

Die Lokalisation der perimortalen Verletzungen an den Schädeln lässt keinerlei Regelmäßigkeit oder Bevorzugung bestimmter Schädelpartien erkennen. Das Os frontale, die Ossa parietalia und das Os occipitale sind – ohne Berücksichtigung mehrfacher Traumatisierungen – zu fast gleichen Anteilen von Verletzungen betroffen. Allerdings weisen die Ossa parietalia insgesamt weit mehr Verletzungen auf, gefolgt vom Os frontale und Os occipitale. Dies zeigt deutlich, dass das Vorkommen von Verletzungen an einem bestimmten Schädelknochen besonders von dessen relativer Grösse abzuhängen scheint.

Die Verletzungen befinden sich fast gleich häufig an der linken wie an der rechten Schädelseite. Das Überwiegen von Verletzungen an der linken Seite im vorderen Teil des Schädels wird üblicherweise als Hinweis auf einen frontalen Kampf von Mann gegen Mann gedeutet, weil die meisten Menschen Rechtshänder sind und bei rechtshändigem Führen der Waffe die linke Kopfseite des Gegners betroffen wäre (INGELMARK 1939, KNÜSEL & BOYLSTON 2000, LARSEN 1997). Bei Verletzungen im Bereich des Hinterhaupts müsste bei einem Angriff von hinten die rechte Seite verstärkt betroffen sein. Das Vorkommen von Verletzungen an der linken und rechten Seite hält sich bei der untersuchten Stichprobe sowohl am anterioren als auch am posterioren Teil des Schädels die Waage. Auch eine Unterscheidung nach Verletzungstypen bringt keine Unterschiede zutage. In dieser Hinsicht fügt sich die Dornacher Stichprobe nahtlos in eine Reihe anderer mittelalterlicher Schlachtfeldserien ein. Ähnlich regellose Verletzungsmuster wurden auch an den Schädeln von Uppsala (KJELLSTRÖM 2005), Towton (NOVAK 2000), Hemmingstedt (DE ALBUQUERQUE LEINENBACH *et al.* 2000) und Sandbjerget (BENNIKE 2008) festgestellt.

Bei einer Serie von Schädeln des 14. Jahrhunderts aus Japan (SHACKLEY 1986) befinden sich die Verletzungen, bei denen es sich hauptsächlich um Hiebverletzungen handelt, fast ausschliesslich am Os frontale und an den Ossa parietalia, während das Os occipitale nie betroffen ist. Das rechte Os parietale weist deutlich weniger Verletzungen auf als das linke, ferner sind 90% der Hiebverletzungen oberflächlich. SHACKLEY (1986) führt dieses Verletzungsmuster auf geltende Codices der traditionellen Kampfkunst zurück, die den frontalen Kampf von Mann zu Mann forderten, bei dem Hilfe durch andere und Rückzug nicht gestattet waren.

Die im Gegensatz dazu zufällig wirkende Verteilung bei der Dornacher Stichprobe lässt den Schluss zu, dass keine standardisierte bzw. „ritterliche“ Kampfweise gepflegt wurde. Tatsächlich hielten eidgenössische Kriegsordnungen des 15. Jahrhunderts fest,

dass keine Gefangenen zu machen, sondern dass die Feinde unbarmherzig zu erschlagen seien. (SCHMIDTCHEN 1999). Bei militärischen Aktionen war nach der damaligen Rechtsauffassung fast alles erlaubt, was der Schädigung des Feindes diene. Nur Frauen, Kinder, Greise und Geistliche waren zu schonen (MCGLYNN 2008, SCHMIDTCHEN 1999). Gerade bei den Auseinandersetzungen zwischen Eidgenossen und österreichischen Heeren soll es zu einer Brutalisierung der Kriegsführung und damit einhergehender Erbarmungslosigkeit dem Feind gegenüber gekommen sein (SCHMIDTCHEN 1999). Die von den Kriegsordnungen vorgeschriebene Erbarmungslosigkeit fand Eingang in die Soldverträge, die von allen Beteiligten beschworen werden mussten und deren Missachtung drakonische Strafen nach sich zog (SCHMIDTCHEN 1999).

Vor diesem Hintergrund lässt sich die angetroffene Verteilung der Verletzungen am Schädel plausibel erklären, insbesondere, wenn ein weiterer Aspekt einbezogen wird. Nach der Schlacht soll das Schlachtfeld „abgekeult“ worden sein, was bedeutet, dass Verwundete zu Tode gebracht wurden, weil in der Regel keine Gefangenen gemacht wurden und eine wirksame Kriegschirurgie noch nicht existierte (LEUTENEGER 1999). Viele Schädel weisen mehrere Verletzungen auf, von denen jede für sich wohl todesursächlich gewesen wäre. Ihre Anzahl und Anordnung lassen bei mindestens 25 Schädeln darauf schliessen, dass sie einem bereits kampfunfähigen Gegner zugefügt worden sein müssen. Dies trifft insbesondere bei mehrfachen Hiebverletzungen mit derselben Hiebrichtung an der gleichen Schädelregion zu. Diese können auf eine gezielte Tötung von Kampfunfähigen zurückgeführt werden. Ob dies allerdings während oder nach der Schlacht geschah, lässt sich anhand der Knochen nicht feststellen. Ebenfalls in diesem Zusammenhang müssen möglicherweise viele der Verletzungen im Bereich des Processus mastoideus oder am Os occipitale diskutiert werden. Diese könnten aufgrund ihrer Lokalisation und Hiebrichtung zumindest teilweise als Enthauptungsversuche gedeutet werden. Nicht selten handelt es sich hierbei um multiple Hiebverletzungen. Bei Hiebverletzungen im Bereich des Processus mastoideus stellt sich die Frage, ob die Intention bei der Verletzungsbeibringung die Durchtrennung der dort verlaufenden Halsschlagader gewesen sein könnte. Einfache Hiebverletzungen dieser Art könnten auch im Rahmen der Kampfhandlungen zugefügt worden sein und müssen nicht mit der Tötung Kampfunfähiger in Verbindung gebracht werden. Die vielen Verletzungen im Bereich des Hinterhaupts könnten auch darauf hinweisen, dass sie fliehenden Gegnern von hinten beigebracht wurden. Im Rahmen der Kampfhandlungen könnte diese Situation eingetreten sein, als das Fürstenbergische Heer seine Ordnung auflösen musste und von den Eidgenossen dem Fluss zugetrieben wurde (TATARINOFF 1899a, b).

Die Frage nach möglichen gezielten Verstümmelungen feindlicher Gefallener stellt sich beim vorliegenden Untersuchungsmaterial bei einigen Stich- sowie Hieb- oder Schnittverletzungen im Bereich von Augen, Nasen und Ohren. Auszuschliessen sind Taten wie das Ausstechen von Augen oder das Abschneiden von Nasen und Ohren keineswegs. Den Verfassern der Zürcher Kriegsordnung erschien es immerhin notwendig, den eigenen Kriegen ausdrücklich das Herausschneiden von Herzen und das Zerhacken von Leichen feindlicher Gefallener zu untersagen (SCHMIDTCHEN 1999). Allerdings sind ausnahmslos alle Elemente der Schädel von Verletzungen betroffen und es wäre daher eher verwunderlich, wenn dies nicht auch für die genannten Lokalisationen zuträfe. Infolgedessen ist von einer Überinterpretation dieser Befunde unbedingt Abstand zu nehmen.

An 21 Schädeln sind verheilte Kriegsverletzungen feststellbar, wobei es sich grösstenteils um oberflächliche Hiebverletzungen handelt. Diese Männer waren also bereits an früheren Kampfhandlungen beteiligt, was bei einem Söldnerheer mit „Berufskriegern“ kein unerwarteter Befund ist. Die Heilung ist unterschiedlich weit fortgeschritten und verweist meist auf vor längerer Zeit (Monate bis Jahre) erlittene Verletzungen. In wenigen Fällen ist erst eine beginnende Heilung festzustellen. Diese Verletzungen könnten bei früheren Kampfhandlungen im Rahmen des Schwabenkriegs erst wenige Wochen vor der Schlacht von Dornach erlitten worden sein. Anzeichen für Komplikationen im Heilungsprozess wie Infektionen sind in keinem Fall zu finden. Problemlos verheilte Hiebverletzungen sind bei historischen Skeletten auch aus anderen Kontexten ein häufiger Befund (z.B. BAY-SCHULLER 1976, BILL & ETTER 1981, BRUKNER-SCHOCH 1988, HEIGOLD-STADELMANN 2002, HOTZ 2002, KAUFMANN 1988, KAUFMANN *et al.* 1981, KAUFMANN & XIROTIRIS 1991, KISSLING & ULRICH-BOCHSLER 2006, LANGENEGGER 1994, MEYER & ULRICH-BOCHSLER 1999, SCHOCH & KAUFMANN 1992, SAUTER *et al.* 1979, ULRICH-BOCHSLER 1983, ULRICH-BOCHSLER 1989, ULRICH-BOCHSLER *et al.* 1985, ULRICH-BOCHSLER & MEYER 1997). Daher kann für die komplikationslose Heilung keine spezialisierte und wirksame kriegschirurgische Versorgung verantwortlich gemacht werden. Nach der Schlacht von Dornach sollen die verwundeten Eidgenossen von Chirurgen aus Liestal versorgt worden sein (FREY 1905). Die Feldärzte sollen jedoch, so BLAU (1882), selten mehr von der Heilkunst verstanden haben als die Bader. Laut WEBER & CZARNETZKI (2001) ist die posttraumatische Infektionsrate bei solchen Verletzungen gering, wenn die Dura mater nicht verletzt wird. Da die vorliegenden verheilten Hiebverletzungen das Schädeldach nicht durchtrennt haben, mag dies die problemlose Abheilung erklären.

Insgesamt widerspiegeln die Verletzungen der Dornacher Stichprobe das von Blankwaffen dominierte Waffenspektrum des Spätmittelalters. Die Verletzungsmuster

belegen nicht nur die Heftigkeit der Kampfhandlungen, sondern stehen auch in Einklang mit den damals geltenden Kriegsordnungen. Die darin geforderte Erbarmungslosigkeit dem Feind gegenüber kommt auch in der hohen Anzahl Gefallener zum Ausdruck. Die Verlustrate betrug zwischen 16,4% und 24,5%, wenn von 20 000–22 000 Schlachtteilnehmern und 3600–4900 Gefallenen ausgegangen wird (LEUTENEGGER 1999).

Diese Untersuchung wirft weiteres Licht auf das aus anthropologischer bzw. traumatologischer Sicht nach wie vor lückenhafte Bild mittelalterlicher Schlachten. Obwohl der Vergleich mit anderen mittelalterlichen Schlachtfeldserien vor allem Gemeinsamkeiten erbrachte, sind auch Unterschiede zwischen den Serien festzustellen. Diese äussern sich beispielsweise in recht unterschiedlichen Anteilen von Verletzungen betroffener Schädel und unterschiedlichen Anteilen von Entstehungsarten der Verletzungen. Diese Unterschiede lassen vermuten, dass das verwendete Waffenspektrum zwar insgesamt ähnlich war, dass aber regionale und zeitliche Unterschiede in Betracht gezogen werden müssen. Unterschiede im verwendeten Waffenspektrum und damit im Verletzungsmuster können auch mit der Zusammensetzung der an der Schlacht beteiligten Gruppen zusammenhängen (vgl. INGELMARK 1939, KJELLSTRÖM 2005).

Die im Vergleich mit anderen Schlachtfeldserien ähnlicher Zeitstellung immer wiederkehrenden Gemeinsamkeiten erlauben die Formulierung einiger Charakteristika mittelalterlicher europäischer Schlachtfeldserien:

- o Die an den Kämpfen beteiligten Männer waren im Hinblick auf ihr Alter und ihre Körperhöhe heterogen.
- o Bei den Verletzungen überwiegen Hiebverletzungen stark. Verletzungen durch stumpfe Gewalt und durch punktuelle Einwirkungen sowie besonders Schussverletzungen treten demgegenüber in den Hintergrund.
- o Die Schädel sind weit mehr von Verletzungen betroffen als das postcraniale Skelett.
- o Die Verletzungsmuster an den Schädeln wirken weitgehend regellos.
- o Beträchtliche Anteile der Individuen zeigen verheilte Kriegsverletzungen, die auf überlebte frühere Kampfhandlungen verweisen und in denen das Berufskriegertum der damaligen Zeit zum Ausdruck kommen dürfte.

6. Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit widmet sich der Identifikation und Interpretation von Traumata an menschlichen Skeletten. Neben einer umfassenden Darstellung des aktuellen Kenntnisstandes unter verschiedenen Gesichtspunkten wurden menschliche Überreste aus der Schlacht von Dornach 1499 n. Chr. untersucht. Ergänzend wurde eine Versuchsreihe mit Replika mittelalterlicher Waffen an Kunstköpfen durchgeführt.

Für die Ansprache und Kategorisierung von Traumata an Skelettfunden existiert kein einheitliches und allgemein gebräuchliches System, wobei die Herangehensweisen sich nicht nur zwischen, sondern auch innerhalb von Disziplinen unterscheiden können. Die Herangehensweisen und ihre jeweiligen Vor- und Nachteile wurden benannt und diskutiert. Weil davon ausgegangen wurde, dass die Beurteilung von Traumata nach den in der Rechtsmedizin und forensischen Anthropologie gebräuchlichen Kriterien zur Bestimmung von Entstehungszeit und Entstehungsart mit der grössten sachlichen Klarheit erfolgen kann, wurden nachfolgend die Erscheinungsformen prä-, peri- und postmortalen Traumata bzw. Defekte sowie von Verletzungen durch stumpfe und scharfe Gewalt, Schussverletzungen und anderen Verletzungsarten umfassend dargestellt. Weitere besprochene Aspekte waren die Abgrenzung von Traumata gegen pathologische Veränderungen und anatomische Varianten sowie eine Diskussion der Methodik und Problematik der Erfassung von Verletzungsfrequenzen.

Neben der Bestimmung von Geschlecht, Sterbealter und Körperhöhe wurden an den zur Untersuchung zur Verfügung stehenden Schädeln (N = 106) und Femora (N = 33) aus der Schlacht von Dornach 1499 n. Chr. pathologische und postmortale Veränderungen sowie als Schwerpunkt prä- und perimortale Traumata identifiziert und beschrieben.

Die anthropologischen Befunde zeichnen das Bild einer in Hinsicht auf Sterbealter und Körperhöhe heterogenen Gruppe von Männern mit wenigen pathologischen Veränderungen. Die Ergebnisse wurden vor dem Hintergrund des spätmittelalterlichen Söldnerwesens diskutiert und lassen vermuten, dass bei der Rekrutierung das Alter und die Körperhöhe als Auswahlkriterien zweitrangig gewesen sein dürften. Zwei mutmassliche Fälle von tertiärer Syphilis stützen die These, dass die Söldnerheere an der Verbreitung der Krankheit massgeblich beteiligt gewesen sein könnten. Die an den Gebissen festgestellten intravitalen Zahnverluste und periapikalen Abszesse sowie der Befall mit Cribra orbitalia liegen im Rahmen der zum Vergleich herangezogenen Serien. Wie schon bei der Betrachtung der Körperhöhen stellte sich heraus, dass sich die Stichprobe in dieser Hinsicht nicht auffallend von ähnlich datierten Friedhofspopulationen ohne militärischen Hintergrund unterscheidet.

An den Schädeln wurden insgesamt 417 perimortale Traumata identifiziert, wobei Hiebverletzungen stark überwogen. Diese wurden nach ihrem Erscheinungsbild in fünf Typen eingeteilt. Die Entstehungsweise charakteristischer Merkmale von Hiebverletzungen konnte experimentell nachvollzogen werden. Weiter stellte sich heraus, dass Hiebverletzungen durch Schwerter und Hellebarden nur in Ausnahmefällen voneinander unterschieden werden können. Verletzungen durch punktuelle Einwirkungen und stumpfe Gewalt sowie Schussverletzungen wurden in weitaus geringerer Häufigkeit festgestellt. Experimentell konnte gezeigt werden, dass die Verletzungen durch punktuelle Einwirkungen mit einer Beibringung durch Langspiesse, Stosspitzen und Reissaken von Hellebarden sowie Armbrustbolzen vereinbar sind, wobei beträchtliche Limitationen einer genaueren Waffenzuordnung offenkundig wurden.

Die Verletzungen können wohl als typisch für die damalige Zeit bezeichnet werden, da sie das zeitgenössische Waffenspektrum deutlich widerspiegeln. Die Lokalisation der perimortalen Traumata am Schädel liess kein Muster erkennen, mit Ausnahme der Feststellung, dass grössere Schädelknochen mehr Verletzungen aufwiesen als kleinere. Diese regellose Verteilung wurde als Hinweis darauf verstanden, dass die Kampfweise keine „ritterliche“ gewesen sein dürfte. Die Diskussion der festgestellten Verletzungsmuster vor dem Hintergrund der damals geltenden Kriegsordnungen ergab, dass sie nicht nur mit dem verwendeten Waffenspektrum, sondern auch mit der geforderten Unbarmherzigkeit dem Feind gegenüber und der Sitte, keine Gefangenen zu nehmen, plausibel erklärt werden können.

Die taphonomischen Befunde trugen zu einem präziseren Bild des Geschehens nach der Schlacht bei. Postmortale Veränderungen unterschiedlicher Art belegten, dass die untersuchten Gefallenen nicht bestattet wurden und dass die vom Schlachtfeld aufgesammelten Gebeine in Beinhäusern aufbewahrt wurden. Die Resultate stehen damit im Einklang mit den Angaben aus Schriftquellen und erlaubten die Zuordnung der Skelettreste zu Gefallenen des Reichsheeres.

Beim Vergleich der Dornacher Stichprobe mit anderen mittelalterlichen Schlachtfeldserien traten sowohl hinsichtlich der anthropologischen Befunde als auch im Hinblick auf die Verletzungen und Verletzungsmuster deutliche Ähnlichkeiten zutage. Diese ergänzen nicht nur das lückenhafte Bild spätmittelalterlicher Heere und ihrer Kampfweise, sondern beleuchten auch Unterschiede zwischen mittelalterlicher und neuzeitlicher Kriegsführung.

7. Literaturverzeichnis

- ACSÁDI G, NEMESKÉRI J 1970. History of Human Life Span and Mortality. Akadémiai Kiadó. Budapest.
- ALEXANDERSEN V 1967. The Evidence for Injuries to the Jaws. In: BROTHWELL DR, SANDISON AT (Eds). Diseases in Antiquity: A Survey of the Diseases, Injuries and Surgery of Early Populations. Charles C. Thomas. Springfield Illinois: 623–629.
- ALVRUS A 1999. Fracture Patterns Among the Nubians of Semna South, Sudanese Nubia. International Journal of Osteoarchaeology 9 (6): 417–429.
- AMEEN S, STAUB L, ULRICH S, VOCK P, BALLMER F, ANDERSON SE 2005. Harris lines of the tibia across centuries: a comparison of two populations, medieval and contemporary in Central Europe. Skeletal Radiology 34: 279–284.
- AMIET B 1949. Die Schlacht bei Dornach. Zur 450-Jahr-Feier der Schlacht bei Dornach. Solothurn.
- ANDERSON T 1995. Two Traumatic Cases from Medieval Canterbury. Journal of Palaeopathology 7 (3): 227–235.
- ANDERSON T 2001. Two Decapitations from Roman Towcester. International Journal of Osteoarchaeology 11 (6): 400–405.
- ANDERSON T 2002. Healed Trauma in an Early Bronze Age Human Skeleton from Buckinghamshire, England. International Journal of Osteoarchaeology 12 (3): 220–225.
- ANDERSON T, CARTER AR 1994. An Archaeological Example of Medieval Trauma. Journal of Palaeopathology 6 (3): 145–150.
- ANONYM 1924. Die Schlachtkapelle in Dornach. Dr Schwarzbuech 2: 66–68.
- ANSHELM V 1886. Die Berner Chronik. Band 2. Bern.
- ANSON TJ, HENNEBERG M, RÜHLI FJ 2002. Major cranial trauma from a historical 19th century church burial-yard in Adelaide, South Australia: An accident or....? Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie 8 (2): 19–28.
- ARDAGNA Y, RICHIER A, VERNET G, DUTOIR O 2005. A Case of Beheading Dating from the Celtic Period (La Tène B, Sarliève-Grande Halle, France). International Journal of Osteoarchaeology 15: 73–76.
- ARNAY-DE-LA-ROSA M, GONZÁLEZ-REIMERS E, CASTILLA-GARCIA A, SANTOLARIA-FERNANDEZ F 1994. Radiopaque transverse lines (Harris lines) in the Prehispanic population of El Hierro (Canary Islands). Anthropologischer Anzeiger 52: 53–57.
- ARNOLD W, EYSENCK HJ, MEILI R (Hrsg) 1971. Lexikon der Psychologie. Herder. Freiburg, Basel, Wien.
- AUFDERHEIDE AC, RODRÍGUEZ-MARTÍN C 1998. The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology. Cambridge University Press. Cambridge.
- BAILEY J, MITCHELL PD 2007. A Case for Sherlock Holmes: Forensic Investigation of a Gunshot Wound to the Head Dating from Victorian London. International Journal of Osteoarchaeology 17: 100–104.
- BARAYBAR JP, CARDOZA CR, PARODI V 2008. Torture and Extrajudicial Execution in the Peruvian Highlands – Forensic Investigation in a Military Base. In: KIMMERLE EH, BARAYBAR JP. Skeletal Trauma. Identification of Injuries Resulting from Human Rights Abuse and Armed Conflict. CRC Press. Boca Raton, London, New York: 255–261.

- BARNES E 2008. Congenital Anomalies. In: PINHASI R, MAYS S (Eds). *Advances in Human Palaeopathology*. John Wiley & Sons Ltd. West Sussex: 329–362.
- BASS WM 1997. Outdoor decomposition rates in Tennessee. In: HAGLUND WD, SORG MH (Eds). *Forensic Taphonomy*. CRC Press. Boca Raton, London, New York: 181–186.
- BAUER M, PATZELT D 2002. Intracranial stab injuries: case report and case study. *Forensic Science International* 129: 122–127.
- BAY-SCHULLER R 1976. Die anthropologische Bearbeitung des menschlichen Skelettmaterials des fränkischen Friedhofs im Bernerring in Basel. *Basler Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte* 1: 317–354.
- BECKER T 2001. Knochenfunde vom spätmittelalterlich-frühneuzeitlichen Galgenplatz in Rottweil, Baden-Württemberg (D). *Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie* 7 (1): 47–56.
- B EGLINGER R, LEUTENEGER MAR 2004. Die Stangenwaffen im Museum Altes Zeughaus Solothurn. Katalog zur Museumssammlung. Schriftenreihe des kantonalen Museums Altes Zeughaus Solothurn 20. Solothurn.
- BEHRENSMEYER AK 1978. Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology* 4 (2): 150–162.
- BEHRHOF W, SPRINGER E, BRÄUNINGER W, KIRKPATRICK CJ, WEBER A 2008. PCR testing for *Treponema pallidum* in paraffin-embedded skin biopsy specimens: test design and impact on the diagnosis of syphilis. *Journal of Clinical Pathology* 61 (3): 390–395.
- BELCASTRO G, RASTELLI E, MARIOTTI V, CONSIGLIO C, FACCHINI F, BONFIGLIOLI B 2007. Continuity or Discontinuity of the Life-Style in Central Italy During the Roman Imperial Age – Early Middle Ages Transition: Diet, Health, and Behavior. *American Journal of Physical Anthropology* 132 (3): 381–394.
- BENNIKE P 2006. Rebellion, combat, and massacre: a medieval mass grave at Sandbjerg. In: OTTO T, THRANE H, VANDKILDE H (Eds). *Warfare and Society. Archaeological and Social Anthropological Perspectives*. Aarhus University Press. Aarhus: 305–318.
- BENNIKE P 2008. Trauma. In: PINHASI R, MAYS S (Eds). *Advances in Human Palaeopathology*. John Wiley & Sons Ltd. West Sussex: 309–328.
- BERGER TE, PETERS J, GRUPE G 2010. Life History of a Mule (c. 160 AD) from the Roman Fort Biriciana/Weissenburg (Upper Bavaria) as Revealed by Serial Stable Isotope Analysis of Dental Tissues. *International Journal of Osteoarchaeology* 20 (2): 158–171.
- BERRY AC, BERRY RJ 1967. Epigenetic variation in the human cranium. *Journal of Anatomy* 101: 361–379.
- BERRYMAN HE, JONES HAUN S 1996. Applying Forensic Techniques to Interpret Cranial Fracture Patterns in an Archaeological Specimen. *International Journal of Osteoarchaeology* 6 (1): 2–9.
- BERRYMAN HE, SMITH OC, SYMES SA 1995. Diameter of Cranial Gunshot Wounds as a Function of Bullet Caliber. *Journal of Forensic Sciences* 40 (5): 751–754.
- BERRYMAN HE, SYMES SA 1997. Recognizing Gunshot and Blunt Cranial Trauma Through Fracture Interpretation. In: REICHS KJ (Ed). *Forensic Osteology. Advances in the Identification of Human Remains*. Charles C. Thomas. Springfield, Illinois: 333–352.
- BILL J, ETTER H 1981. Das frühmittelalterliche Gräberfeld vom “Runden Büchel” in Balzers. Sonderdruck aus Band 81 des Jahrbuches des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein.

- BLAKEY ML, LESLIE TE, REIDY JP 1994. Frequency and Chronological Distribution of Dental Enamel Hypoplasia in Enslaved African Americans: A Test of the Weaning Hypothesis. *American Journal of Physical Anthropology* 95(4): 371–384.
- BLAU F 1882. *Die Deutschen Landsknechte. Ein Culturbild.* Nachdruck. Melchior Verlag. Wolfenbüttel.
- BLONDIAUX GBJSE, COTTEN A, DANZE P-M, FLIPO R-M. 2002. Rickets and Child Abuse: the Case of a Two Year Old Girl from the 4th Century in Lisieux (Normandy). *International Journal of Osteoarchaeology* 12 (3): 209–215.
- BLONDIAUX J, ALDUC-LE-BAGOUSSE A 1994. Une tréponématose du bas-empire romain en Normandie? In: DUTOIR O, PÁLFI G, BERATO J, BRUN J-P (Eds). *L'origine de la syphilis en Europe – avant ou après 1493?* Editions errance. Paris: 99–100.
- BLONDIAUX J, BOURSIER F, DAUCHY P, HANNI C, MAURE I, SOUFFLET L. 1994. Deux tréponématoses osseuses antérieures à 1543. In: DUTOIR O, PÁLFI G, BERATO J, BRUN J-P (Eds). *L'origine de la syphilis en Europe – avant ou après 1493?* Editions errance. Paris: 215–225.
- BLOOM AI, BLOOM RA, KAHILA G, EISENBERG E, SMITH P 1995. Amputation of the Hand in the 3600-year-old Skeletal Remains of an Adult Male: the First Case Reported from Israel. *International Journal of Osteoarchaeology* 5 (2): 188–191.
- BLOOM RA, SMITH PA 1989. Healed Depressed Frontal Bone Fracture in an Early Samaritan (the Goliath Injury). *Journal of Palaeopathology* 3 (3): 167–170.
- BOCK S, BRUCHHAUS H 2003. Karies in ausgewählten prähistorischen und historischen Populationen des Mittelbe-Saale-Gebietes – Gab es Geschlechtsunterschiede? *Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie* 9 (1): 7–22.
- BOLDSEN J 1984. A Statistical Evaluation of the Basis for Predicting Stature From Lengths of Long Bones in European Populations. *American Journal of Physical Anthropology* 65: 305–311.
- BOLDSEN JL 2007. Early Childhood Stress and Adult Age Mortality – A Study of Dental Enamel Hypoplasia in the Medieval Danish Village of Tirup. *American Journal of Physical Anthropology* 132 (1): 59–66.
- BOLLONGINO R, TRESSET A, VIGNE J-D 2008. Environment and excavation: Pre-lab impacts on ancient DNA analysis. *CR Palevol* 7: 91–98.
- BOUWMAN AS, BROWN TA 2005. The limits of biomolecular palaeopathology: ancient DNA cannot be used to study venereal syphilis. *Journal of Archaeological Science* 32: 703–713
- BOYLSTON A, HOLST M, COUGHLAN J 2000: Physical Anthropology. In: FIORATO V, BOYLSTON A, KNÜSEL C (Eds). *Blood Red Roses. The Archeology of a Mass Grave from the Battle of Towton AD 1461.* Oxbow Books. Oxford: 45–59.
- BOYLSTON A 2000. Evidence for weapon-related trauma in British archaeological samples. In: COX M, MAYS S (Eds). *Human Osteology in Archaeology and Forensic Science.* Cambridge University Press. Cambridge: 357–380.
- BRAUN H 1999. Militärhoheit und Kriegsorganisation. In: BEER EJ, GRAMACCINI N, GUTSCHER-SCHMID C (Hrsg). *Berns grosse Zeit. Das 15. Jahrhundert neu entdeckt.* Bern: 269–277.
- BRAUN S 2004. Cribra orbitalia – Makroskopische Evaluation eines Stressors in der Skelettserie Spitalfriedhof St. Johann in Basel. *Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie* 10 (2): 1–52.
- BREITINGER E 1937. Zur Berechnung der Körperhöhe aus den langen Gliedmassenknochen. *Anthropologischer Anzeiger* 14: 249–274.

- BRENNWALD H 1910. Schweizerchronik, Band 2. Basel.
- BRICKLEY M, MILES A 1999. The Cross Bones Burial Ground, Redcross Way Southwark London. Archaeological Excavations (1991–1998) for the London Underground Limited Jubilee Line Extension Project. MoLAS Monograph 3. London.
- BRIDGES PS 1996. Warfare and Mortality at Koger's Island, Alabama. *International Journal of Osteoarchaeology* 6: 66–75.
- BRUKNER-SCHOCH M 1988. Anthropologische Untersuchung der menschlichen Selettreste aus der Kirche Pfyn. Aesch.
- BRUNNER W 2008. Dornacher Schädel sind gerettet. *Baselland-Zeitung* 11. November: 11.
- BÜCHI EC 1947/48. Die Körperform der Zürcher im 16. Jahrhundert und heute. Vortrag, gehalten an der Jahresversammlung in Genf am 28. 8. 1947. *Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie und Ethnologie* 24/25: 7–8.
- BUCKLEY HR 2000. A Possible Fatal Wounding in the Prehistoric Pacific Islands. *International Journal of Osteoarchaeology* 10: 135–141.
- BUESCHGEN WD, CASE DT 1996. Evidence of Prehistoric Scalping at Vosberg, Central Arizona. *International Journal of Osteoarchaeology* 6 (3): 230–248.
- BUIKSTRA JE, UBELAKER DH 1994. Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains. *Arkansas Archaeological Survey Research Series* 44. Fayetteville, AR.
- BURGER J, HUMMEL S, HERRMANN B, HENKE W 1999. DNA preservation: A microsatellite-DNA study on ancient skeletal remains. *Electrophoresis* 20: 1722–1728.
- BURKHARDT L, FISCHER H 1970. *Handbuch der pathologischen Anatomie* IX/1. Springer-Verlag. Berlin, Heidelberg, New York.
- BURTON JH, PRICE TD, CAHUE L, WRIGHT LE 2003. The Use of Barium and Strontium Abundances in Human Skeletal Tissues to Determine their Geographic Origin. *International Journal of Osteoarchaeology* 13: 88–95.
- BUZHILOVA AP, MEDNIKOVA MB 1999. Kosasar, an ancient population from the eastern Aral region: palaeodemography, osteometry, growth arrest. *Homo* 50: 66–79.
- BUZON MR, RICHMAN R 2007. Traumatic Injuries and Imperialism: The Effects of Egyptian Colonial Strategies at Tombos in Upper Nubia. *American Journal of Physical Anthropology* 133: 783–791.
- BYERS SN 2005. *Introduction to Forensic Anthropology. A Textbook*. 2nd edition. Pearson. Boston, New York, San Francisco.
- CAMPILLO D, MERCADAL O, BLANCH R-M 1993. A Mortal Wound Caused by a Flint Arrowhead in Individual MF-a8 of the Neolithic Period Exhumed at Sant Quirze del Valles. *International Journal of Osteoarchaeology* 3 (2): 145–150.
- CARL H 1999. “Schwabenkrieg” oder “Schweizerkrieg”? – Der Schwäbische Bund als Gegner der Eidgenossenschaft. *Jahrbuch für Solothurnische Geschichte* 72 (Gedenkschrift 500 Jahre Schlacht bei Dornach 1499–1999): 97–130.
- CARLI-THIELE P 1996. Spuren von Mangelkrankungen an steinzeitlichen Kinderskeleten. Erich Goltze. Göttingen.

- CARLI-THIELE P, SCHULTZ M 1997. Microscopic differential diagnosis of so-called cribra orbitalia – a contribution to the etiology of orbital porotic hyperostosis. *American Journal of Physical Anthropology* (Suppl.) 24: 88.
- CARLICH N, GRAW M, GRUPE G 2008. Note on Messerer fractures in the forensic and palaeopathological context. In: GRUPE G, PETERS J, MCGLYNN G (Eds). *Limping together through the ages. Joint afflictions and bone infections. Documenta Archaeobiologiae* 6: 137–150.
- CHACÓN SC, PECCERELLI FA, PAIZ DIEZ L, RIVERA FERNÁNDEZ C 2008. Disappearance, Torture and Murder of Nine Individuals in a Community of Nebaj, Guatemala. In: KIMMERLE EH, BARAYBAR JP. *Skeletal Trauma. Identification of Injuries Resulting from Human Rights Abuse and Armed Conflict*. CRC Press. Boca Raton, London, New York: 300–313.
- 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.
- COOPER C 2003. Soldaten von 1799 – Eine anthropologische und forensische Untersuchung der Skelette aus acht Massengräbern aus Zürich und Umgebung. Diplomarbeit, Universität Zürich.
- COOPER C, LANGENEGGER E, LANZ C 2005. Archäologen, Anthropologen und Rechtsmediziner. In: HOCHBAUDEPARTEMENT DER STADT ZÜRICH, AMT FÜR STÄDTEBAU (Hrsg). *Zürich 1799. Eine Stadt erlebt den Krieg*. Zürich: 13–22.
- COOPER C 2006. Soldaten von 1799/1800: Massengräber aus Zürich und Schaffhausen. *Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie* 12: 23–34.
- COOPER C 2008. Kriegsverletzungen an historischen Skeletten aus der Schweiz. In: PIEK J, TERBERGER T (Hrsg). *Traumatologische und pathologische Veränderungen an prähistorischen und historischen Skelettresten – Diagnose, Ursache, Kontext. Interdisziplinärer Workshop in Rostock-Warnemünde vom 17.–18. November 2006. Archäologie und Geschichte im Ostseeraum* 3. Rahden/Westfalen: 113–123.
- COUGHLAN J, HOLST M 2000. Health status. In: FIORATO V, BOYLSTON A, KNÜSEL C (Eds). *Blood Red Roses. The Archaeology of a Mass Grave from the Battle of Towtown AD 1461*. Oxbow Books. Oxford: 60–76.
- CUENI A 1993. Die Bestattungen. Die Ergebnisse der anthropologischen Auswertung. In: MANSER J. *Nottwil Kapelle St. Margrethen. Ergebnisse der Bauforschung. Archäologische Schriften Luzern* 2: 71–80.
- CUNHA E, SILVA AM 1997. War Lesions from the Famous Portuguese Medieval Battle of Aljubarrota. *International Journal of Osteoarchaeology* 7: 595–599.
- CUNHA E 2006. Pathology as a Factor of Personal Identity in Forensic Anthropology. In: SCHMITT A, CUNHA E, PINHEIRO J (Eds). *Forensic Anthropology and Medicine. Complementary Sciences From Recovery to Cause of Death*. Humana Press. Totowa, New Jersey: 333–358.
- CZARNETZKI A 2000. Epigenetische Skelettmerkmale im Populationsvergleich. Eine Apologie. *Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie* 6: 1–88.
- DANZEISER WOLS H, BAKER JE 2004. Dental Health of Elderly Confederate Veterans: Evidence From the Texas State Cemetery. *American Journal of Physical Anthropology* 124: 59–72.
- DE ALBUQUERQUE LEINENBACH G, MÁLYUSZ V, SCHRÖDER I 2000. Anthropologische Befunde zur Schlacht bei Hemmingstedt. *Mitteilungen der Archäologischen Gesellschaft Schleswig Holsteins und des Archäologischen Landesamtes Schleswig Holstein* 11: 58–83.
- DETTWILER W 1999. Ein grosses Gemetzel: Der Holzschnitt der Schlacht bei Dornach. *Mitteilungen des Heimatmuseums Schwarzbubenland* 34/35: 11–17.

- DIXON DS 1982. Keyhole lesions in gunshot wounds of the skull and direction of fire. *Journal of Forensic Science* 27: 555–566.
- DOBISIKOVA M, VYHNÁNEK L, VELEMINSKY P, KUZELKA V, CEJKOVA I 1999. Palaeopathology and Historical Personality of General Johann Sporck (1595–1697). *International Journal of Osteoarchaeology* 9 (5): 297–301.
- DOMETT KM, TAYLES N 2006. Adult Fracture Patterns in Prehistoric Thailand: A Biocultural Interpretation. *International Journal of Osteoarchaeology* 16: 185–199.
- DOWNS JCU, NICHOLS CA, SCALA-BARNETT D, LIFSCHULTZ BD 1994. Handling and interpretation of crossbow injuries. *Journal of Forensic Sciences* 39: 428–445.
- DUNCAN WN, STOJANOWSKI CM 2008. A Case of Squamosal Craniosynostosis from the 16th Century Southeastern United States. *International Journal of Osteoarchaeology* 18: 407–420.
- DURAY SM 1996. Dental Indicators of Stress and Reduced Age at Death in Prehistoric Native Americans. *American Journal of Physical Anthropology* 99 (2): 275–286.
- DURING EM 1997. Specific Skeletal Injuries Observed on the Human Skeletal Remains from the Swedish Seventeenth Century Man-of-War, Kronan. *International Journal of Osteoarchaeology* 7: 591–594.
- DÜRRWÄCHTER C, CRAIG OE, TAYLOR G, COLLINS MJ 2003. Rekonstruktion der Ernährungsweise in den mittel- und frühneolithischen Bevölkerungen von Trebur/Hessen und Herxheim/Pfalz anhand der Analyse Stabiler Isotope. *Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie* 9 (2): 1–16.
- DUTOIR HG 1994. Les contacts entre les marins de Colomb et les femmes d’Hispaniola au cours du premier voyage. In: DUTOIR O, PÁLFI G, BERATO J, BRUN J-P (Eds). *L’origine de la syphilis en Europe – avant ou après 1493?* Editions errance. Paris: 242–243.
- DUTOIR O, PALFI G, BERATO J, BRUN J-P (Hrsg) 1994. *L’origine de la syphilis en Europe – avant ou après 1493?* Editions errance. Paris.
- EMBLETON G, HOWE J 2006. *Söldnerleben im Mittelalter*. Motorbuch Verlag. Stuttgart.
- EICKHOFF S, GROTHE A, JUNGKLAUS B 2007. Söldnerbestattungen des Dreissigjährigen Krieges. Ein Massengrab bei Wittstock, Kr. Ostprignitz-Ruppin. *Jahrbuch 2008, 17. Jahrgang. Neuruppin*: 103–112.
- ERDAL YS 2006. A Pre-Columbian Case of Congenital Syphilis from Anatolia (Nicaea, 13th Century AD). *International Journal of Osteoarchaeology* 16: 16–33.
- ESHED V, LATIMER B, GREENWALD CM, JELLEMA LM, ROTHSCHILD BM, WISH-BARATZ S, HERSHKOVITZ I 2002. Button Osteoma: Its Etiology and Pathophysiology. *American Journal of Physical Anthropology* 11: 217–230.
- ETIENNE M, BENCTEUX P, GUEIT I, ABBoud P, CARON F 2008. Déjà vu in the catacombs: skull syphilitic osteitis. *The Lancet Infectious Diseases* 8 (7): 455.
- ETTER HF 1992. Nicht in geweihter Erde beigesetzt. Die auf dem Richtplatz in Emmenbrücke verscharften menschlichen Reste. In: MANSER J. *Richtstätte und Wasenplatz in Emmenbrücke (16.–19. Jh.)*. Archäologische und historische Untersuchungen zur Geschichte von Strafrechtspflege und Tierhaltung in Luzern. Basel: 135–156.
- EXTEBERRIA F 2000. Surgery in the Spanish war of independence (1807–1813): between desault and lister. *Journal of Palaeopathology* 11 (3): 25–40.

- FENTON TW 2003. Punched with a fist: the etiology of a fatal depressed cranial fracture. *Journal of Forensic Sciences* 48: 2.
- FEREMBACH D, SCHWIDETZKY I, STLOUKAL M 1980. Recommendations for age and sex diagnosis of skeletons. *Journal of Human Evolution* 9: 517–549.
- FINNEGAN M 1978. Non-metric variation of the infracranial skeleton. *Journal of Anatomy* 125: 23–37.
- FIORATO V, BOYLSTON A, KNÜSEL C (Eds) 2000. *Blood Red Roses. The Archeology of a Mass Grave from the Battle of Towton AD 1461*. Oxbow Books. Oxford.
- FISCHER H 1970. Verletzungen des Schädelskelets und ihre Ausheilung. In: BURKHARDT L, FISCHER H. *Handbuch der pathologischen Anatomie IX/1*. Springer-Verlag. Berlin, Heidelberg, New York: 353–389.
- FORMICOLA V 1983. Stature in Italian prehistoric samples, with particular reference to methodological problems. *Homo* 34: 33–47.
- FORMICOLA V 1993. Stature reconstruction from long bones in ancient population samples: an approach to the problem of its reliability. *American Journal of Physical Anthropology* 90: 351–358.
- FORSTER BH 1986. *Praxis der Rechtsmedizin für Mediziner und Juristen*. Georg Thieme Verlag. Stuttgart, New York.
- FRAYER DW 1997. Ofnet: Evidence for a Mesolithic Massacre. In: MARTIN DL, FRAYER DW (Eds). *Troubled Times. Violence and Warfare in the Past. War and Society Volume 3*. Taylor & Francis Group. New York, London: 181–216.
- FREY E 1905. *Die Kriegstaten der Schweizer*. F. Zahn Verlag. Neuenburg.
- FROMENT A 1994a. Épidémiologie des tréponématoses endémiques africaines de savane et de forêt. In: DUTOIR O, PÁLFI G, BERATO J, BRUN J-P. (Eds). *L'origine de la syphilis en Europe – avant ou après 1493?* Editions errance. Paris: 41–47.
- FROMENT A 1994b. Les tréponématoses: Une perspective historique. In: DUTOIR O, PÁLFI G, BERATO J, BRUN J-P (Eds). *L'origine de la syphilis en Europe – avant ou après 1493?* Editions errance. Paris: 260–268.
- FUHRER HR, EYER R-P 2006a. „Söldner“ – ein europäisches Phänomen. In: FUHRER HR, EYER R-P (Hrsg). *Schweizer in „Fremden Diensten“*. Verherrlicht und verurteilt. Verlag Neue Zürcher Zeitung. Zürich: 27–48.
- FUHRER HR, EYER R-P 2006b. Grundzüge der Entwicklung des Söldnerwesens in der Eidgenossenschaft vom 14. bis zum 16. Jahrhundert. In: FUHRER HR, EYER R-P (Hrsg). *Schweizer in „Fremden Diensten“*. Verherrlicht und verurteilt. Verlag Neue Zürcher Zeitung. Zürich: 49–68.
- FUNCKEN L, FUNCKEN F 2008. *Historische Waffen und Rüstungen. Ritter und Landsknechte vom 8. bis 16. Jahrhundert*. Bassermann. München.
- GALLOWAY A 1997. The Process of Decomposition: A Model from the Arizona-Sonoran Desert. In: HAGLUND WD, SORG MH (Eds). *Forensic Taphonomy. The Postmortem Fate of Human Remains*. CRC Press. Boca Raton, London, New York: 139–150.
- GALLOWAY A (ed.) 1999. *Broken Bones. Anthropological Analysis of Blunt Force Trauma*. Charles C. Thomas. Springfield Illinois.
- GALLOWAY A, BIRKBY WH, JONES AM, HENRY TE, PARKS BO 1989. Decay rates of human remains in an arid environment. *Journal of Forensic Sciences* 32: 607–616.

- GELDHAUSER B, GUCKENHAN S, HEUDORFER R 1996. Hiebverletzungen und Trepanationen. In: CZARNETZKI A (Hrsg). *Stumme Zeugen ihrer Leiden. Paläopathologische Befunde*. Attempto Verlag. Tübingen: 183–205.
- GENEST DR, CHOI-HONG SR, TATE JE, QURESHI F, JACQUES SM, CRUM C 1996. Diagnosis of congenital syphilis from placental examination: comparison of histopathology, Steiner stain, and polymerase chain reaction for *Treponema pallidum* DNA. *Human Pathology* 27 (4): 366–372.
- GIECK K 2005. *Technische Formelsammlung*. Gieck-Verlag.
- GILES E 1991. Corrections for age in estimating older adults' stature from long bones. *Journal of Forensic Sciences* 36: 898–901.
- GLADYKOWSKA-RZECZYCKA JJ 1994. Syphilis in ancient and medieval Poland? In: DUTOIR O, PÁLFI G, BERATO J, BRUN J-P (Eds). *L'origine de la syphilis en Europe – avant ou après 1493?* Editions errance. Paris: 116–118.
- GLENCROSS B, STUART-MACADAM P 2000. Childhood Trauma in the Archaeological Record. *International Journal of Osteoarchaeology* 10 (3): 198–209.
- GLOWATZKI G, SCHRÖTER P 1978. Versorgte Impressionsfraktur eines Schädels aus der frühen Bronzezeit in Bayern. *Homo* 29: 250–259.
- GOODMAN AH, ARMELAGOS GJ, ROSE JC 1980. Enamel Hypoplasias as Indicators of Stress in Three Prehistoric Populations from Illinois. *Human Biology* 53: 515–528.
- GOODMAN AH, ALLEN LH, HERNANDEZ GP, ARRIOLA A, CHAVEZ A, PELTO GH 1987. Prevalence and Age at Development of Enamel Hypoplasias in Mexican Children. *American Journal of Physical Anthropology* 72 (1): 7–20.
- GOOP M 1999. Schlacht bei Triesen 1499. Schaan.
- GRAUER AL, ROBERTS CA 1996. Paleoepidemiology, Healing, and Possible Treatment of Trauma in the Medieval Cemetery Population of St. Helen-on-the-Walls, York, England. *American Journal of Physical Anthropology* 100 (4): 531–544.
- GRIMM H 1973. Neue Ergebnisse über Geschlechtsunterschiede in der Häufigkeit von Knochenverletzungen in urgeschichtlichem und historischem Skelettmaterial. *Biomedizinische Zeitschrift* 15: 431–438.
- GROSSKOPF B 2007. Die menschlichen Überreste vom Oberesch in Kalkriese. In: WILBERS-ROST S (Hrsg). *Kalkriese 3. Interdisziplinäre Untersuchungen der Ausgrabungen und naturwissenschaftliche Untersuchungen auf dem „Oberesch“ in Kalkriese*. Römisch-Germanische Forschungen 65. Zabern. Mainz: 157–178.
- GROTHE A, JUNGKLAUS B 2008. Archaeological and anthropological examinations of a mass grave from the 1636 battle at Wittstock: a preliminary report. In: GRUPE G, PETERS J, MCGLYNN G (Eds). *Limping together through the ages. Joint afflictions and bone infections*. *Documenta Archaeobiologiae* 6: 127–135.
- GRUPE G 1987. Ungewöhnliche Verletzungen zweier mittelalterlicher Schädel aus dem Göttinger Raum. *Archäologisches Korrespondenzblatt*. 17: 537–539.
- GRUPE G 1997. Die anthropologische Bearbeitung der Skelettserie von Schleswig, Ausgrabung Rathausmarkt. Rekonstruktion einer mittelalterlichen Bevölkerung und ihrer Umweltbeziehungen. In: VOGEL V (Hrsg). *Kirche und Gräberfeld des 11.–13. Jahrhunderts unter dem Rathausmarkt von Schleswig. Ausgrabungen in Schleswig, Berichte und Studien* 12. Neumünster: 147–210.

- GRUPE G 2007. Taphonomic and Diagenetic Processes. In: HENKE W, TATTERSALL I (Eds). *Handbook of Paleoanthropology*, Vol. 1. Principles, Methods, and Approaches. Springer. Berlin, Heidelberg, New York: 241–260.
- GUIDOTTI A 1984. Frequencies of Cribra orbitalia in Central Italy (19th century) under special consideration of their degrees of expression. *Anthropologischer Anzeiger* 42: 11–16.
- HACKETT CJ 1976. *Diagnostic Criteria of Syphilis, Yaws, and Treponarid (treponematoses) and of Some Other Diseases in Dry Bones*. Springer-Verlag. New York.
- HAEBLER K, ZINTL S, GRUPE G 2006. Lebensbedingungen und Mobilität im frühmittelalterlichen Perlach. *Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie* 12 (2): 47–62.
- HAFFNER F 1666. *Dess kleinen Solothurnischen Schaw-Platzes Zweyter Theyl*. Solothurn.
- HAGLUND WD 1997a. Dogs and Coyotes: Postmortem Involvement with Human Remains. In: HAGLUND WD, SORG MH (Eds). *Forensic Taphonomy. The Postmortem Fate of Human Remains*. CRC Press. Boca Raton, London, New York: 367–382.
- HAGLUND WD 1997b. Rodents and Human Remains. In: HAGLUND WD, SORG MH (Eds). *Forensic Taphonomy. The Postmortem Fate of Human Remains*. CRC Press. Boca Raton, London, New York: 405–414.
- HAIDLE MN 1997. Mangel – Krisen – Hungersnöte? Ernährungszustände in Süddeutschland und der Nordschweiz vom Neolithikum bis ins 19. Jahrhundert. *Urgeschichtliche Materialhefte* 11. Mo Vince Verlag. Tübingen.
- HARPER KN, OCAMPO PS, STEINER BM, GEORGE RW, SILVERMAN MS, BOLOTIN S, PILLAY A, SAUNDERS NJ, ARMELAGOS GJ 2008. On the Origin of the Treponematoses: A Phylogenetic Approach. *PloS Neglected Tropical Diseases* 2 (1): 1–13.
- HAVEL J 1980. Hromadný hrob bělohorských bojovníků. *Archaeologica Pragensia* 1: 227–231.
- HENGEN OH 1971. Cribra orbitalia: Pathogenesis and probable etiology. *Homo* 22: 57–76.
- HEIGOLD-STADELMANN A 2002. *Das früh- bis hochmittelalterliche Gräberfeld Oberbüren „Chilchmatt“*. Eine anthropologische Untersuchung. Diplomarbeit, Universität Basel.
- HEINRICH W 2001. Zwentendorf – Ein Gräberfeld aus dem 10.–11. Jahrhundert. *Anthropologische Auswertung*. Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. Wien.
- HENKE W, SCHULTZ M 1982. Zur Anthropologie der Bevölkerung von Roden. In: KORZUS B (Hrsg). *Kloster tom Roden. Eine archäologische Entdeckung in Westfalen*. Ausstellung des Westfälischen Museumsamtes und des Westfälischen Museums für Archäologie – Amt für Bodendenkmalpflege. Münster: 71–112.
- HENKE W, ROTHE H 1994. *Paläoanthropologie*. Springer-Verlag. Berlin, Heidelberg, New York.
- HENKE W 1981. Der gepfälte Schädel von Langenfeld. *Bonner Jahrbücher* 181: 425–435.
- HENNEBERG M, HENNEBERG RJ 1994. Treponematoses in an ancient Greek colony of Metaponto, southern Italy, 580–250 BC. In: DUTOIR O, PÁLFI G, BERATO J, BRUN J-P (Eds). *L'origine de la syphilis en Europe – avant ou après 1493?* Editions errance. Paris: 92–98.
- HERBERTH K 2004. *Paläopathologische Untersuchungen zur chronischen Anämie mit molekularer Analyse von aDNA zum Plasmodien-Nachweis (Malaria) in Skelettmaterial aus dem 15.–18. Jahrhundert aus Süddeutschland (Rain am Lech)*. Dissertation. München.

- HERRMANN B, GRUPE G, HUMMEL S, PIEPENBRINK H, SCHUTKOWSKI H 1990 Prähistorische Anthropologie. Leitfaden der Feld- und Labormethoden. Springer Verlag. Berlin, Heidelberg, New York.
- HILLSON S 1996. Dental Anthropology. Cambridge University Press. Cambridge.
- HILLSON S 2001. Recording Dental Caries in Archaeological Human Remains. *International Journal of Osteoarchaeology* 11: 249–289.
- HOCHMEISTER M, GRASSBERGER M, STIMPFL T 2007. Forensische Medizin. Für Studium und Praxis. Wilhelm Maudrich Nfg. GmbH & Co. KG. Wien.
- HOLCK P 2007. Medieval Whiplash? A Case Study. *International Journal of Osteoarchaeology* 17: 429–433.
- HOLST M, COUGHLAN J 2000. Dental health and disease. In: FIORATO V, BOYLSTON A, KNÜSEL C (Eds). *Blood Red Roses. The Archaeology of a Mass Grave from the Battle of Towtown AD 1461*. Oxbow Books. Oxford: 77–89.
- HOLST M 2004. Osteological Analysis, Heronbridge, Chester. York Osteoarchaeology 1404 (commissioned by Chester Archaeological Society). York.
- HOLT BM, FORNACIARI G, FORMICOLA V 2002. Bone Remodelling Following a Lower Leg Fracture in the 11000-year-old Hunter-Gatherer from Vado all'Arancio (Italy). *International Journal of Osteoarchaeology* 12: 402–406.
- HÖLZL S, HORN P, RUMMEL S 2007. “Alles Fleisch ist Gras” – Isotopensignaturen von Geo- und Bioelementen in Knochen. *Nova Acta Leopoldina* NF 94, 348: 29–37.
- HOMES HOGUE S 2006. Determination of Warfare and Interpersonal Conflict in the Protohistoric Period: A Case Study from Mississippi. *International Journal of Osteoarchaeology* 16: 236–248.
- HORÁCKOVÁ L, VARGOVÁ L 2000. Bone remains from a common grave pit from the battle of Austerlitz (anthropology and palaeopathology). *Journal of Palaeopathology* 11 (3): 5–14.
- HORN P 2005. Isotopensignaturen schwerer Elemente in der ökologischen Forschung und Praxis. In: BAYERISCHE AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (Hrsg). *Rundgespräche der Kommission für Ökologie Band 30 „Auf Spurensuche in der Natur“*. Verlag Dr. Friedrich Pfeil. München: 131–152.
- HOTZ G 2002. Demographie und Gesundheitssituation der Bevölkerung. In: BURZLER A, HÖNEISEN M, LEICHT J, RUCKSTUHL B. *Das frühmittelalterliche Schleithelm – Siedlung, Gräberfeld und Kirche*. Schaffhauser Archäologie 5. Monographien der Kantonsarchäologie Schaffhausen. Schaffhausen: 331–359.
- HOUCK MH 1997. Skeletal Trauma and the Individualization of Knife Marks in Bones. In: REICHS KJ (Ed). *Forensic Osteology. Advances in the Identification of Human Remains*. Charles C. Thomas. Springfield Illinois: 410–424.
- HUELKE DF, DARLING JH 1964. Bone fractures produced by bullets. *Journal of Forensic Sciences* 9 (4): 461–469.
- HUGHES C, HEYLINGS DJA, POWER C 1996. Transverse (Harris) Lines in Irish Archaeological Remains. *American Journal of Physical Anthropology* 101(1): 115–132.
- HUTCHINSON DL 1996. Brief Encounters: Tatham Mound and the Evidence for Spanish and Native American Confrontation. *International Journal of Osteoarchaeology* 6: 51–65.

- HUTCHINSON DL, RICHMAN R 2006. Regional, Social, and Evolutionary Perspectives on Treponemal Infection in the Southeastern United States. *American Journal of Physical Anthropology* 129: 544–558.
- HUTCHINSON DL, WEAVER DS 1998. Two Cases of Facial Involvement in Probable Treponemal Infection from Late Prehistoric Coastal North Carolina. *International Journal of Osteoarchaeology* 8: 444–453.
- INGELMARK BE 1939 (2001). The Skeletons. In: THORDEMAN B (Ed). *Armour from the Battle of Wisby 1361*. New edition. Chivalry Bookshelf: 149–209.
- IRISH JD, PEREIRA DA SILVA MA, CUSSENOT O 1993. Hard tissue regeneration of a Gunshot Wound in a historic North African skull: a palaeopathological perspective. *Journal of Palaeopathology* 5 (3): 135–142.
- JACOBI KP, DANFORTH ME 2002. Analysis of Interobserver Scoring Patterns in Porotic Hyperostosis and Cribra Orbitalia. *International Journal of Osteoarchaeology* 12: 248–258.
- JANKAUSKAS R 1994. Syphilis in eastern Europe: historical and paleopathological evidences. In: DUTOIR O, PÁLFI G, BERATO J, BRUN J-P (Eds). *L'origine de la syphilis en Europe – avant ou après 1493?* Editions errance. Paris: 237–239.
- JANKAUSKAS R, PALUBECKAITE-MILIAUSKIENE Ž, BARKUS A, URBANAVICIUS A 2007. Military Stature Variation during the 19th Century: Napoleonic Versus German Soldiers of World War I. *Papers on Anthropology* XVI: 122–131.
- JANSKÁ E 1966. Hromadný hrob bělohorských bojovníků. *Staletá Praha II*: 107–110.
- JIMENEZ-BROBEIL SA, AL OUMAOU I, DU SOUICH P 2007. Childhood Trauma in Several Populations from the Iberian Peninsula. *International Journal of Osteoarchaeology* 17: 189–198.
- JUDD MA 2004. Trauma in the City of Kerma: Ancient versus Modern Injury Patterns. *International Journal of Osteoarchaeology* 14 (1): 34–51.
- JUDD MA 2006. Continuity of Interpersonal Violence Between Nubian Communities. *American Journal of Physical Anthropology* 131: 324–333.
- JUDD MA, ROBERTS CA 1998. Fracture Patterns at the Medieval Leper Hospital in Chichester. *American Journal of Physical Anthropology* 105: 43–55.
- JUDD MA, ROBERTS CA 1999. Fracture Trauma at a Medieval Farming Village. *American Journal of Physical Anthropology* 109: 229–243.
- JUNGCLAUS B 2008. Palaeodemographical and palaeopathological aspects of the comprehensively documented late medieval village population at Diepensee (Brandenburg). In: GRUPE G, PETERS J, MCGLYNN G (Eds). *Limping together through the ages. Joint afflictions and bone infections*. *Documenta Archaeobiologiae* 6: 81–118.
- JURMAIN R, BELLIFEMINE VI 1997. Patterns of Cranial Trauma in a Prehistoric Population from Central California. *International Journal of Osteoarchaeology* 7 (1): 43–50.
- JURMAIN R, BARTELINK E, LEVENTHAL A, BELLIFEMINE V, NECHAYEV I, ATWOOD M, DIGIUSEPPE D 2009. Paleoepidemiological Patterns of Interpersonal Aggression in a Prehistoric Central California Population From CA-ALA-329. *American Journal of Physical Anthropology* 139 (4): 462–473.
- KANZ F, GROSSCHMIDT K 2006. Head Injuries of Roman Gladiators. *Forensic Science International* 160: 207–216.

- KARGER B, SUDHUES H, KNEUBUEHL BP, BRINKMANN B 1998. Experimental Arrow Wounds: Ballistics and Traumatology. *The Journal of Trauma* 45 (3): 495–501.
- KAUFMANN B, MEYER-HOFMANN L, SCHEIDEGGER S 1981. Ferenbalm BE. Die menschlichen Skelettreste aus dem Areal der ehemaligen Kapelle „St. Radegundis“. *Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte* 64: 201–220.
- KAUFMANN B 1986. Die menschlichen Skelettreste aus der Gruft der Grafen von Lenzburg. In: EGGENBERGER P. *Das Stift Beromünster. Ergebnisse der Bauforschung 1975–1983*. Luzerner Historische Veröffentlichungen Band 21. Rex-Verlag. Luzern, Stuttgart: 237–279.
- KAUFMANN B 1988. Anthropologische Bearbeitung der menschlichen Skelettreste aus dem spätrömischen Gräberfeld von Kerzers-Herrli, 1965. In: SCHWAB S. *Freiburger Archäologie. Archäologischer Fundbericht 1985*. Freiburg: 177–209.
- KAUFMANN B 1989. Göttingen TG, „Grauer Stein“. Bearbeitung der menschlichen Skelettreste aus den Grabungen 1927, 1966 und 1973. *Anthropologische Beiträge* II.
- KAUFMANN B, SCHOCH W 1990. Anthropologische Bearbeitung der Skelette des römischen Reihengräberfeldes von Tafers/Windhalta. *Archäologischer Fundbericht 1987/1988*. Freiburger Archäologie. Freiburg: 170–211.
- KAUFMANN B, XIROTIRIS N 1991. Anthropologische Bearbeitung der menschlichen Skelettreste aus dem frühmittelalterlichen Gräberfeld von Berslingen SH. *Zeitschrift für Schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte* 48 (4): 243–280.
- KAUFMANN B, KNOLL-HEITZ F, MAYER M, MORGENTHALER PW 1992. Das Franzosengrab. In: EVANGELISCH-REFORMIERTE KIRCHGEMEINDE ST. GALLEN (Hrsg). *Die Linsebühlkirche. Zum Abschluss der Restaurierung 1989 bis 1992*. St. Gallen: 56–71.
- KEMKES-GROTTENTHALER A 1993. Kritischer Vergleich osteomorphognostischer Verfahren zur Lebensaltersbestimmung Erwachsener. Dissertation, Johannes Gutenberg-Universität. Mainz.
- KENT S 1992. Anemia through the Ages: Changing Perspectives and Their Implications. In: STUART-MACADAM P, KENT S (Eds). *Diet, Demography and Disease: Changing Patterns on Anemia*. Aldine de Gruyter. New York: 1–30.
- KERR NW 1995. Severe Facial Injury Nearly 4000 Years Ago. *International Journal of Osteoarchaeology* 5 (2): 196–197.
- KILGORE L, JURMAIN R, VAN GERVEN D 1997. Palaeoepidemiological Patterns of Trauma in a Medieval Nubian Skeletal Population. *International Journal of Osteoarchaeology* 7 (2): 103–114.
- KIMMERLE EH, BARAYBAR JP 2008. *Skeletal Trauma. Identification of Injuries Resulting from Human Rights Abuse and Armed Conflict*. CRC Press. Boca Raton, London, New York.
- KING T, HUMPHREY LT, HILLSON S 2005. Linear Enamel Hypoplasia as Indicators of Systemic Physiological Stress: Evidence from Two Known Age-at-Death and Sex Populations from Postmedieval London. *American Journal of Physical Anthropology* 128 (3): 547–559.
- KISSLING C, ULRICH-BOCHSLER S 2006. Kallnach-Bergweg. Das frühmittelalterliche Gräberfeld und das spätrömische Gebäude. Bericht über die Grabungen von 1988–1989. Bern.
- KJELLSTRÖM A 2005. A Sixteenth-Century Warrior Grave from Uppsala, Sweden: the Battle of Good Friday. *International Journal of Osteoarchaeology* 15 (1): 23–50.
- KNEUBUEHL BP 1997. Untersuchungen zum Stichschutzverhalten leichter Schutzwesten. Vortrag anlässlich des CCG-Kurses WB 2.25 „Leichtpanzerung für Personen- und Fahrzeugschutz“ 17.–21. März 1997, Weil am Rhein.

- KNEUBUEHL BP 2004a. Geschosse. Ballistik – Messtechnik – Wirksamkeit. Band 2. Motorbuch Verlag. Stuttgart.
- KNEUBUEHL BP 2004b. Überprüfung wundballistischer Modelle anhand realer Schussverletzungen. Der Fall König Karls XII, Kommentar zu den Modellversuchen. Unpublizierter Bericht.
- KNEUBUEHL BP, THALI M 2005. Wundballistik und „Virtopsy“. Die Rekonstruktion von Schussverletzungen anhand synthetischer Körpermodelle und modernen radiologischen Methoden. *Kriminalistik* 59 (12): 1–11.
- KNEUBUEHL BP, COUPLAND R, ROTHSCILD MA, THALI MJ 2008. Wundballistik. Grundlagen und Anwendungen. Springer Medizin Verlag. Heidelberg.
- KNÜSEL C, BOYLSTON A 2000. How has the Towtown project contributed to our knowledge of medieval and later warfare? In: FIORATO V, BOYLSTON A, KNÜSEL C (Eds). *Blood Red Roses. The Archeology of a Mass Grave from the Battle of Towton AD 1461*. Oxbow Books. Oxford: 169–188.
- KOMAR DA 1998. Decay rates in a cold climate region: A review of cases involving advanced decomposition from the medical examiner's office in Edmonton, Alberta. *Journal of Forensic Sciences* 43: 57–61.
- KNUSSMANN R 1988. Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen, Band I, 1. Teil. Stuttgart.
- KOCHER T 1895. Zur Lehre von den Schusswunden durch Kleinkalibergeschosse. Th. G. Fisher & Co. Cassel.
- KÖNIG HG, WAHL J 2006. Zur Biomechanik der Zusammenhangstrennung am Knochen. In: PIEK J, TERBERGER T (Hrsg). *Frühe Spuren der Gewalt – Schädelverletzungen und Wundversorgung an prähistorischen Menschenresten aus interdisziplinärer Sicht*. Workshop in Rostock-Warnemünde vom 28.–30. November 2003. Schwerin: 11–22.
- KREUTZ K, VERHOFF MA 2002. Forensische Anthropologie. Einführung in die Forensische Anthropologie unter besonderer Berücksichtigung ausgewählter Fragestellungen der Forensischen Medizin. Lehmanns Media.
- KROGMAN WM 1962. *The Human Skeleton in Forensic Medicine*. Springfield: Charles C. Thomas.
- KÜCHELMANN HC 1997. Bissspuren von Säugetieren an rezenten und subfossilen Knochen. Ein Beitrag zur Taphonomie. Diplomarbeit. Universität Oldenburg.
- KUNTER M 1974. Über das Vorkommen von Knochenbrüchen im Bereich des Unterarmes bei Skelettfunden. *Homo* 25: 78–96.
- KUNTER M 1981. Frakturen und Verletzungen des vor- und frühgeschichtlichen Menschen. *Archäologie und Naturwissenschaften* 2: 221–246.
- LAIBLE T 2006. *Das Schwert. Mythos und Wirklichkeit*. Wieland Verlag. Bruckmühl.
- LALLO JW, ARMELAGOS GJ, MENSFORTH RP 1977. The Role of Diet, Disease, and Physiology in the Origin of Porotic Hyperostosis. *Human Biology* 49 (3): 471–483.
- LAMBERT PM 1997. Patterns of Violence in Prehistoric Hunter-gatherer Societies of Coastal Southern California. In: MARTIN DL, FRAYER DW (Eds). *Troubled Times. Violence and Warfare in the Past. War and Society Volume 3*. Taylor & Francis Group. New York, London: 77–110.
- LANGENEGGER E 1994. Anthropologischer Bericht. In: WINDLER R. *Das Gräberfeld von Elgg und die Besiedlung der Nordostschweiz im 5.–7. Jh. Zürcher Denkmalpflege, Archäologische Monographien 13*. Fotorotar. Zürich und Elgg: 178–185.

- LANGENEGGER E, HÄUSLER M, ROTH M 2002. Ein spätrömischer Skelettfund aus Oberwinterthur mit dreifach abgehackten Händen. *Achäologie der Schweiz* 25 (3): 37–41.
- LANGSJOEN O 1998. Diseases of the dentition. In: AUFDERHEIDE AC & RODRÍGUEZ-MARTÍN C. *The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology*. Cambridge University Press. Cambridge: 393–412.
- LARSEN CS, HUYNH HP, MCEWAN BG 1996. Death by Gunshot: Biocultural Implications of Trauma at Mission San Luis. *International Journal of Osteoarchaeology* 6: 42–50.
- LARSEN C 1997. *Bioarchaeology: Interpreting Behaviour from the Human Skeleton*. Cambridge University Press. Cambridge.
- LESSA A, MENDONÇA DE SOUZA S 2004. Violence in the Atacama Desert during the Tiwanaku Period: Social Tension? *International Journal of Osteoarchaeology* 14: 374–388.
- LEUTENEGGER MAR 1999. Nach geschlagener Schlacht: Kein "einzig Volk" von Siegern – Das Schicksal der Beute von Dornach. *Jahrbuch für Solothurnische Geschichte* 72 (Gedenkschrift 500 Jahre Schlacht bei Dornach 1499–1999): 219–246.
- LEWIS ME 2006. A traitor's death? The identity of a drawn, hanged and quartered man from Hulton Abbey, Staffordshire. *Antiquity* 82: 113–124.
- LEWIS M, ROBERTS C 1997. Growing Pains: the Interpretation of Stress Indicators. *International Journal of Osteoarchaeology* 7: 581–586.
- LINGSTRÖM P, BORRMANN H 1999. Distribution of Dental Caries in an Early 17th Century Swedish Population with Special Reference to Diet. *International Journal of Osteoarchaeology* 9: 395–403.
- LISTON MA, BAKER BJ 1996. Reconstructing the Massacre at Fort William Henry, New York. *International Journal of Osteoarchaeology* 6: 28–41.
- LOTAN E 2000. Feeding the Scavengers. Actualistic Taphonomy in the Jordan Valley, Israel. *International Journal of Osteoarchaeology* 10: 407–425.
- LOVEJOY CO, HEIPLE KG 1981. The Analysis of Fractures in Skeletal Populations With an Example From the Libben Site, Ottawa County, Ohio. *American Journal of Physical Anthropology* 55 (4): 529–542.
- LOVELL NC 1997. Trauma Analysis in Paleopathology. *Yearbook of Physical Anthropology* 40: 139–170.
- LUNARDINI A, CARAMELLA D, MALLEGNI F, FORNACIARI G 2001. Frontal fracture with therapeutic trepanation in an early medieval skull from Northern Italy. *Journal of Palaeopathology* 12 (2): 21–26.
- LUNARDINI A, ROLLO F, FORNACIARI G 2002. Bone lesions from the Ossuary of the Napoleonic Battle of Marengo, Northern Italy (14th June, 1800). *Journal of Paleopathology* 14 (2): 69–75.
- LYNNERUP N, MIKKELSEN H, POULSEN K, FRØHLICH B, HJALGRIM H, HEINEMEIER J 2001. Firearms fatality from 14th century Denmark. *Journal of Palaeopathology* 13 (1): 11–16.
- MAAT GJR 2004. Scurvy in Adults and Youngsters: the Dutch Experience. A Review of the History and Pathology of a Disregarded Disease. *International Journal of Osteoarchaeology* 14: 77–81.
- MAAT GJR 2005. Two Millennia of Male Stature Development and Population Health and Wealth in the Low Countries. *International Journal of Osteoarchaeology* 15: 276–290.

- MAAT GJR, MASTWIJK RW, SARFATIJ H 1998. A Physical Anthropological Study of Burials from the Graveyard of the Franciscan Friary at Dordrecht, circa 1275–1572. Rapportage Archeologische Monumentenzorg 67. Amersfoort.
- MAAT GJR, MASTWIJK RW 2000. Avulsion injuries of vertebral endplates. *International Journal of Osteoarchaeology* 10: 142–152.
- MADEA BH 2003. *Praxis Rechtsmedizin. Befunderhebung, Rekonstruktion, Begutachtung*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
- MAFART B, PELLETIER J-P, FIXOT M 2004. Post-mortem Ablation of the Heart: a Medieval Funerary Practice. A Case Observed at the Cemetery of Ganagobie Priory in the French Department of Alpes de Haute Provence. *International Journal of Osteoarchaeology* 14 (1): 67–73.
- MALLEGNI F, RAGGHIANI U, USAI L 1994. Traumatic events, of which one was perhaps lethal, in a skeleton of an individual of Etruscan culture of the 8th century B.C. from the Civita of Tarquinia. *Journal of Palaeopathology* 6 (2): 93–102.
- MANCHESTER K 1978. Paleopathology of a Royalist Garrison. *Ossa* 5: 25–34.
- MANCHESTER K, ELMHIRST OEC 1980. Forensic aspects of an Anglosaxon injury. *Ossa* 7: 179–188.
- MANN RW, MURPHY SP 1990. *Regional Atlas of Bone Disease*. Charles C. Thomas. Springfield, Illinois.
- MANSILLA J, PIJOAN CM 1994. Treponematoses in Mexico. In: DUTOIR O, PÁLFI G, BERATO J, BRUN J-P (Eds). *L'origine de la syphilis en Europe – avant ou après 1493?* Editions errance. Paris: 185–190.
- MAPLES WR 1986. Trauma analysis by the forensic anthropologist. In: REICHS K (Ed). *Forensic Osteology. Advances in the Identification of Human Remains*. 1st edition. Charles C. Thomas. Springfield, Illinois: 218–228.
- MARCSIK A 1994. Data to the epidemiology of syphilis in ancient populations in central Europe. In: DUTOIR O, PÁLFI G, BERATO J, BRUN J-P (Eds). *L'origine de la syphilis en Europe – avant ou après 1493?* Editions errance. Paris: 233–236.
- MARESCH W, SPANN W 1987. *Angewandte Gerichtsmedizin*. Urban, Schwarzenberg. Wien, München, Baltimore.
- MARTIN DL 1997. Violence Against Women in the La Plata River Valley (A.D. 1000–1300). In: MARTIN DL, FRAYER DW (Eds). *Troubled Times. Violence and Warfare in the Past. War and Society Volume 3*. Taylor & Francis Group. New York, London: 45–76.
- MARTIN R 1914. *Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung. Mit besonderer Berücksichtigung der anthropologischen Methoden*. Verlag von Gustav Fischer. Jena.
- MARTIN R, SALLER K 1957. *Anthropologie in systematischer Darstellung mit besonderer Berücksichtigung der anthropologischen Methoden, Band I*. 3. Fischer. Stuttgart.
- MASEMANN U 1997. Archäologische Forschungen in Meldorf und auf dem Hemmingstedter Schlachtfeld. *Mitteilungen der Archäologischen Gesellschaft Schleswig Holsteins und des Archäologischen Landesamtes Schleswig Holstein* 8: 139–158.
- MASSET C 1989. Age estimation on the basis of cranial sutures. In: İŞCAN MY (Ed). *Age Markers in the Human Skeleton*. Charles C. Thomas. Springfield, Illinois: 71–103.
- MATTI H 1931. *Die Knochenbrüche und ihre Behandlung. Ein Lehrbuch für Studierende und Ärzte*. Springer. Berlin.

- MAURER H 1999. Von "Kuhschweizern" und "Sauschwaben". Zur Vorgeschichte des Konfliktes im 15. Jahrhundert. In: ROSGARTENMUSEUM KONSTANZ/OFFIZIERSGESELLSCHAFT DES KANTONS THURGAU (Hrsg). Schwabenkrieg – Schweizerkrieg 1499. Konstanz und Thurgau – getrennt seit 500 Jahren. Kreuzlingen: 12–19.
- MAYS SA 2006. A Possible Case of Surgical Treatment of Cranial Blunt Force Injury from Medieval England. *International Journal of Osteoarchaeology* 16 (2): 95–103.
- MCGLYNN S 2008. *By Sword and Fire. Cruelty and Atrocity in Medieval Warfare*. Weidenfeld & Nicolson. London.
- MCKERN T, STEWART TD 1957. Skeletal age changes in young American males, analyzed from the standpoint of identification. Technical report EP-45, Headquarters, Quartermaster Research and Development Command, U.S. Army. Natick MA.
- MCKINLEY JI 1993. A Decapitation from the Romano-British Cemetery at Baldock, Hertfordshire. *International Journal of Osteoarchaeology* 3 (1): 41–44.
- MELIKIAN M, WALDRON T 2003. An Examination of Skulls from Two British Sites for Possible Evidence of Scurvy. *International Journal of Osteoarchaeology* 13: 207–212.
- MENSFORTH RP, LOVEJOY CO, LALLO JW, Armelagos GJ 1978. The role of constitutional factors, diet and infectious disease in the etiology of porotic hyperostosis and periosteal reactions in prehistoric infants and children. *Medical Anthropology* 2: 1–59.
- MERBS CF 1989. Trauma. In: İŞCAN MY, KENNEDY KAR (Eds). *Reconstruction of life from the skeleton*. Wiley-Liss. New York: 161–189.
- MERBS CF 1997. Eskimo Skeleton Taphonomy with Identification of Possible Polar Bear Victims. In: HAGLUND WD, SORG MH (Eds). *Forensic Taphonomy. The Postmortem Fate of Human Remains*. CRC Press. Boca Raton, London, New York: 249–262.
- MERTENS P 2006. Schweizerische Reisläufer – deutsche Landsknechte. Eine mörderische Rivalität. In: FUHRER HR, EYER R-P (Hrsg). *Schweizer in „Fremden Diensten“*. Verherrlicht und verurteilt. Verlag Neue Zürcher Zeitung. Zürich: 69–86.
- MEYER C 2003. Osteological Evidence for the Battles of Zürich, 1799: a Glimpse into Soldierly of the Past. *International Journal of Osteoarchaeology* 13 (4): 252–257.
- MEYER W 1985. *Hirsebrei und Hellebarde. Auf den Spuren des mittelalterlichen Lebens in der Schweiz*. Walter Verlag. Olten.
- MEYER W 1999. Krisen, Korruption und Kampfbegierde – der politische, ideologische und emotionale Konfliktrahmen des Schwabenkrieges von 1499. *Jahrbuch für Solothurnische Geschichte* 72 (Gedenkschrift 500 Jahre Schlacht bei Dornach 1499–1999): 9–52.
- MEYER L, ULRICH-BOCHSLER S 1999. L'anthropologie. In: GUTSCHER D. *Saint-Imier – Ancienne église Saint-Martin. Fouilles archéologiques de 1986/87 et 1990*. Berner Lehrmittel- und Medienverlag. Bern: 115–142.
- MILES AEW 1963. The dentition in the assessment of individual age in skeletal material. In: BROTHWELL DR (Ed). *Dental anthropology*. Oxford: 191–209.
- MILLER D, RICHARDS J 2004. *Landsknechte 1486–1560*. Siegler Verlag. Sankt Augustin.
- MIQUEL-FEUCHT MJ, POLO-CERDA M, VILLALAIN-BLANCO JD 2000. Anthropological and palaeopathological studies of a mass execution during the war of independence in Valencia, Spain (1808–1812). *Journal of Palaeopathology* 11 (3): 15–24.

- MITCHELL PD 2006. Trauma in the Crusader Period City of Caesarea: A Major Port in the Medieval Eastern Mediterranean. *International Journal of Osteoarchaeology* 16: 493–505.
- MITCHELL PD, NAGAR Y, ELLENBLUM R 2006. Weapon Injuries in the 12th Century Crusader Garrison of Vadum Iacob Castle, Galilee. *International Journal of Osteoarchaeology* 16 (2): 145–155.
- MITTLMEIER T 2008. Normale und gestörte Frakturheilung im Extremitätenbereich aus der Sicht des Unfallchirurgen. In: PIEK J, TERBERGER T (Hrsg). *Traumatologische und pathologische Veränderungen an prähistorischen und historischen Skelettresten – Diagnose, Ursache, Kontext. Interdisziplinärer Workshop in Rostock-Warnemünde vom 17.–18. November 2006. Archäologie und Geschichte im Ostseeraum 3. Rahden/Westfalen*: 17–24.
- MOGGI-CECCHI J, CROVELLA S, BARI A, GONELLA P 1993. Enamel hypoplasias in a 19th century population from Northern Italy. *Anthropologischer Anzeiger* 51: 123–129.
- MOLLESON T, COX M 1993. The Spitalfields Project. The Middling Sort. Volume 2: The Anthropology. CBA Research Report 86, Council for British Archaeology. York.
- MONTGOMERY J, EVANS JE, POWLESLAND D, ROBERTS CA 2005. Continuity or Colonization in Anglo-Saxon England? Isotope Evidence for Mobility, Subsistence Practice, and Status at West Heslerton. *American Journal of Physical Anthropology* 126: 123–138.
- MORGENTHALER PW 1970. Porträt einer Schlacht: Dornach 1499. *Sandoz Bulletin* 19: 29–40.
- MORSE D, DUNCAN J, STOUTAMIRE J 1983. *Handbook of Forensic Archaeology and Anthropology*. Rose Printing, Tallahassee FL.
- MÜLDNER G, RICHARDS MP 2007a. Stable Isotope Evidence for 1500 Years of Human Diet at the City of York, UK. *American Journal of Physical Anthropology* 133: 682–697.
- MÜLDNER G, RICHARDS MP 2007b. Diet and Diversity at Later Medieval Fishergate: The Isotopic Evidence. *American Journal of Physical Anthropology* 133: 162–174.
- MÜLLER ME, NAZARIAN S, KOCH P, SCHATZKER J 1990. *The Comprehensive Classification of Fractures of Long Bones*. Springer-Verlag. Berlin, Heidelberg, New York.
- MUSEEN DER STADT SOLOTHURN (Hrsg) 1952. *Berichte über das Jahr 1952*. Solothurn.
- MUSEEN DER STADT SOLOTHURN (Hrsg) 1957. *Berichte über das Jahr 1957*. Solothurn.
- MUSEEN DER STADT SOLOTHURN (Hrsg) 1968. *Berichte über das Jahr 1968*. Solothurn.
- NAKAI M, INOUE K, HUKUDA S 1999. Healed Bone Fractures in a Jomon Skeletal Population from the Yoshigo Shell Mound, Aichi Prefecture, Japan. *International Journal of Osteoarchaeology* 9 (2): 77–82.
- NEMESKÉRI J, HARSÁNYI L, ACSÁDI G 1960. Methoden zur Diagnose des Lebensalters von Skelettfunden. *Anthropologischer Anzeiger* 24: 70–95.
- NERI R, LANCELOTTI L 2004. Fractures of the Lower Limbs and their Secondary Skeletal Adaptations: A 20th Century Example of Pre-modern Healing. *International Journal of Osteoarchaeology* 14 (1): 60–66.
- NERLICH AG 1998. Pathomorphological and pathophysiological aspects of fracture healing and their applications to historic fractures. *Homo* 49: 156–171.
- NEVES WA, BARROS AM, COSTA MA 1999. Incidence and Distribution of Postcranial Fractures in the Prehistoric Population of San Pedro de Atacama, Northern Chile. *American Journal of Physical Anthropology* 109: 253–258.

- NIEDERHÄUSER P 2000. „Kriegs“-Geschichte im Wandel. In: NIEDERHÄUSER P, FISCHER W (Hrsg). Vom „Freiheitskrieg“ zum Geschichtsmythos. 500 Jahre Schweizer- oder Schwabenkrieg. Chronos Verlag. Zürich: 155–179.
- NIEDERSTÄTTER A 2000. Der Schwaben- oder Schweizerkrieg. Die Ereignisse und ihre Bedeutung für Österreich-Habsburg. In: NIEDERHÄUSER P, FISCHER W (Hrsg). Vom "Freiheitskrieg" zum Geschichtsmythos. 500 Jahre Schweizer- oder Schwabenkrieg. Chronos Verlag. Zürich: 51–71.
- NOLD A 2004. Ein Herren- oder Meierhof am Kohliberg in Dornach? Archäologie und Denkmalpflege im Kanton Solothurn 9: 7–46.
- NOVAK SA 2000. Battle-related trauma. In: FIORATO V, BOYLSTON A, KNÜSEL C (Eds). Blood Red Roses. The Archaeology of a Mass Grave from the Battle of Towtown AD 1461. Oxbow Books. Oxford: 90–102.
- NOWAK R, RÖSING FW 1995. Ein historischer Schädel Fund bei Leipheim mit Spuren scharfer Gewalt. Archiv für Kriminologie 196: 114–119.
- OBERTOVA Z 2005. Environmental stress in the Early Medieval Slavic population at Borovce (Slovakia). Homo 55(3): 283–293.
- OGDEN 2008. Advances in the Palaeopathology of Teeth and Jaws. In: PINHASI R, MAYS S (Eds). Advances in Human Palaeopathology. John Wiley & Sons Ltd. West Sussex: 283–308.
- ONISTO N, MAAT GJR, BULT EJ 1998. Human remains from the infirmary „Oude en Nieuwe gasthuis“ of the city of Delft in the Netherlands 1265–1652 AD. Barge's Anthropologica 2: 1–43.
- OOSTRA R-J, VAN DER WOLK S, MAAS M, HENNEKAM RCM 2005. Malformations of the Axial Skeleton in the Museum Vrolik: II: Craniosynostoses and Suture-Related Conditions. American Journal of Medical Genetics 136A: 327–342.
- ORSCHIEDT J 1996. Eine Bestattung mit mehreren tödlichen Hiebverletzungen aus dem Gräberfeld der Wüstung von Zimmern, Gemarkung Stebbach, Gemeinde Gemmingen. Fundberichte aus Baden-Württemberg 21: 573–578.
- ORSCHIEDT J, HÄUSSER A, HAIDLE MN, ALT KW, BUITRAGO-TÉLLEZ CC 2003. Survival of a Multiple Skull Trauma: The Case of an Early Neolithic Individual from the LBK Enclosure at Herxheim (Southwest Germany). International Journal of Osteoarchaeology 13 (6): 375–383.
- ORSCHIEDT J, HÄUSSER A, HAIDLE MN, ALT KW, BUITRAGO-TÉLLEZ CC 2006. Ein überlebtes mehrfaches Schädeltrauma aus der bandkeramischen Grabenanlage von Herxheim bei Landau (Rheinland-Pfalz). In: PIEK J, TERBERGER T (Hrsg). Frühe Spuren der Gewalt – Schädelverletzungen und Wundversorgung an prähistorischen Menschenresten aus interdisziplinärer Sicht. Workshop in Rostock-Warnemünde vom 28.–30. November 2003. Schwerin: 77–82.
- ORTENBURG G 1984. Waffe und Waffengebrauch im Zeitalter der Landsknechte. Bernhard & Graefe Verlag. Koblenz.
- ORTNER DJ (Ed) 2003. Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains. Academic Press. Amsterdam, Boston, New York.
- ORTNER DJ 2008. Differential Diagnosis of Skeletal Lesions in Infectious Disease. In: PINHASI R, MAYS S (Eds). Advances in Human Palaeopathology. John Wiley & Sons Ltd. West Sussex: 191–214.
- ORTNER DJ, KIMMERLE EH, DIEZ M 1999. Probable Evidence of Scurvy in Subadults From Archaeological Sites in Peru. American Journal of Physical Anthropology 108: 321–331.
- ORTNER DJ, PUTSCHAR GJ 1981. Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains. Smithsonian Contributions to Anthropology 28. Smithsonian Institution Press. Washington.

- OSTENDORF SMITH M 1997. Osteological Indications of Warfare in the Archaic period of the Western Tennessee Valley. In: MARTIN DL, FRAYER DW (Eds). *Troubled Times. Violence and Warfare in the Past. War and Society Volume 3*. Taylor & Francis Group. New York, London: 241–266.
- OTTINI L, DI TOTA G, MARIANI-CONSTANTINI R, ANGELETTI LR, LA VERGHETTA M, CAPASSO L, DI FABRIZIO A, D'ANASATASIO R 2001. Evidence of a forearm fracture in a young victim of the ad 79 Vesuvium eruption. *Journal of Palaeopathology* 13 (3): 23–26.
- OWENS LS 2007. Craniofacial Trauma in the Prehispanic Canary Islands. *International Journal of Osteoarchaeology* 17: 465–478.
- OWSLEY DW 1994. Bioarchaeology on the Battlefield: The Abortive Confederate Campaign in New Mexico. *Archaeology Notes* 142. Museum of New Mexico, Office of Archaeological Studies. Santa Fe.
- OWSLEY DW, MANN RW, MURPHY SP 1991. Injuries, Surgical Care and Disease. In: PFEIFFER S, WILLIAMSON RF (Eds). *Snake Hill. An Investigation of a Military Cemetery from the War of 1812*. Dundurn Press. Toronto, Oxford: 198–240.
- ÖZBEK M 2005. Skeletal Pathology of a High-Ranking Official from Thrace (Turkey, Last Quarter of the 4th Century BC). *International Journal of Osteoarchaeology* 15 (3): 216–225.
- PAINE RR, MANCINELLI D, RUGGIERI M, COPPA A 2007. Cranial Trauma in Iron Age Samnite Agriculturalists, Alfedena, Italy: Implications for Biocultural and Economic Stress. *American Journal of Physical Anthropology* 132: 48–58.
- PÁLFI G, DUTOUR O, BERATO J 1993. Traumas and Activities: A case report about a polytraumatism from the Late Antiquity in France. *Journal of Palaeopathology* 5 (1): 17–24.
- PALUBECKAITĖ Ž, JANKAUSKAS R, BOLDSSEN J 2002. Enamel Hypoplasia in Danish and Lithuanian Late Medieval/Early Modern Samples: a Possible Reflection of Child Morbidity and Mortality Patterns. *International Journal of Osteoarchaeology* 12(3): 189–201.
- PALUBECKAITĖ-MILIAUSKIENĖ Ž, JANKAUSKAS R, ARDAGNA Y, MACIA Y, RIGEADE C, SIGNOLI M, DUTOUR O 2006. Dental Status of Napoleon's Great Army's (1812) Mass Burial of Soldiers in Vilnius: Childhood Peculiarities and Adult Dietary Habits. *International Journal of Osteoarchaeology* 16: 355–365.
- PALUBECKAITĖ-MILIAUSKIENĖ Ž, JANKAUSKAS R 2007. Dental Status of Two Military Samples: Soldiers of Napoleon's Great Army and German Soldiers in World War I. *Papers on Anthropology* XVI: 222–236.
- PATRICK P 2006. Approaches to Violent Death: A Case Study from Early Medieval Cambridge. *International Journal of Osteoarchaeology* 16: 347–354.
- PERREARD LOPRENO G 2000. Analyse anthropologique. In: STEINER L, MENNA F. *La Nécropole du Pré de la Cure à Yverdon-les-Bains*. Cahiers d'archéologie romande 75–76: 223–260.
- PETERSEN HC 2005. On the Accuracy of Estimating Living Stature from Skeletal Length in the Grave and by Linear Regression. *International Journal of Osteoarchaeology* 15: 106–114.
- PFEIFFER S, WILLIAMSON RF (Eds) 1991. *Snake Hill. An Investigation of a Military Cemetery from the War of 1812*. Dundurn Press. Toronto, Oxford.
- PIJOAN CM, MANSILLA LORY J 1997. Evidence for Human Sacrifice, Bone Modification and Cannibalism. In: MARTIN DL, FRAYER DW (Eds). *Troubled Times. Violence and Warfare in the Past. War and Society Volume 3*. Taylor & Francis Group. New York, London: 217–240.

- PINHEIRO J 2006. Decay Process of a Cadaver. In: SCHMITT A, CUNHA E, PINHEIRO J (Eds). *Forensic Anthropology and Medicine. Complementary Sciences From Recovery to Cause of Death*. Humana Press. Totowa, New Jersey: 85–116.
- PINHEIRO J, CUNHA E 2006. Forensic Investigations of Corpses in Various States of Decomposition. In: SCHMITT A, CUNHA E, PINHEIRO J (Eds). *Forensic Anthropology and Medicine. Complementary Sciences From Recovery to Cause of Death*. Humana Press. Totowa, New Jersey: 159–195.
- PIONTEK J, KOZLOWSKI T 2002. Frequency of Cribra Orbitalia in the Subadult Medieval Population from Gruczno, Poland. *International Journal of Osteoarchaeology* 12 (3): 202–208.
- PIRCKHEIMER W 1998. *Der Schweizerkrieg. Übersetzt und kommentiert von Fritz Wille*. Baden.
- POWERS N 2005. Cranial Trauma and Treatment: A Case Study from the Medieval Cemetery of St. Mary Spital, London. *International Journal of Osteoarchaeology* 15 (1): 1–15.
- PROKOP O, GÖHLER W 1976. *Forensische Medizin*. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart, New York.
- PROKOPEK M, HALMAN L 1999. Healed Fractures of the Long Bones in 15th to 18th Century City Dwellers. *International Journal of Osteoarchaeology* 9 (5): 349–356.
- PSCHYREMBEL *Klinisches Wörterbuch* 1994. 257. Auflage. De Gruyter. Berlin, New York.
- PUSCH CM, BACHMANN L 2004. Spiking of Contemporary Human Template DNA with Ancient DNA Extracts Induces Mutations Under PCR and Generates Nonauthentic Mitochondrial Sequences. *Molecular Biology and Evolution* 21 (5): 957–964.
- QUATREHOMME G, İŞCAN MY 1997. Bevelling in exit gunshot wounds in bones. *Forensic Science International* 89: 93–101.
- QUATREHOMME G, İŞCAN MY 1997. Postmortem skeletal lesions. *Forensic Science International* 89: 155–165.
- QUATREHOMME G, İŞCAN MY 1998a. Gunshot wounds to the skull: Comparisons of entries and exits. *Forensic Science International* 94: 141–146.
- QUATREHOMME G, İŞCAN MY 1998b. Analysis of beveling in gunshot entrance wounds. *Forensic Science International* 93: 45–60.
- QUATREHOMME G, İŞCAN MY 1999. Characteristics of Gunshot Wounds in the Skull. *Journal of Forensic Sciences* 44: 568–576.
- RAINIO J, HEDMAN M, KARKOLA K, LALU K, PELTOLA P, RANTA H, SAJANTILA A, SÖDERHOLM N, PENTTILÄ A 2001. Forensic osteological investigations in Kosovo. *Forensic Science International* 121: 166–173.
- RAOULT D, DUTOIR O, HOUHAMDI L, JANKAUSKAS R, FOURNIER PE, ARDAGNA Y, DRANCOURT M, SIGNOLI M, DANG LA V, MACIA Y, ABOUDHARAM G 2006. Evidence of Louse-Transmitted Diseases in Soldiers of Napoleon's Grand Army in Vilnius. *The Journal of Infectious Diseases* 193: 112–120.
- RATHBUN TA, BUIKSTRA JE 1984. *Human Identification. Case Studies in Forensic Anthrpology*. Charles C. Thomas. Springfield Illinois.
- REICHS KJ (Ed) 1986. *Forensic Osteology. Advances in the Identification of Human Remains*. 1st edition. Charles C. Thomas. Springfield, Illinois.
- REICHS KJ 1997a (Ed). *Forensic Osteology. Advances in the Identification of Human Remains*. 2nd edition. Charles C. Thomas. Springfield, Illinois.

- REICHS KJ 1997b. Postmortem Dismemberment: Recovery, Analysis and Interpretation. In: REICHS KJ (Ed). *Forensic Osteology. Advances in the Identification of Human Remains*. Charles C. Thomas. Springfield, Illinois: 353–388.
- REINHARD KJ 1992. Patterns of Diet, Parasitism, and Anemia in Prehistoric West North America. In: STUART-MACADAM P, KENT S (Eds). *Diet, Demography and Disease: Changing Patterns on Anemia*. Aldine de Gruyter. New York: 220–258.
- REINHARDT G, MATTERN R 1999. Rechtsmedizin. In: GAUS W, HINGST V, MATTERN R, REINHARDT G, SEIDEL HJ, SONNTAG H-G (Hrsg). *Ökologisches Stoffgebiet*. Hippokrates Verlag im Georg Thieme Verlag. Stuttgart: 307–478.
- RHINE JS, CURRAN BK 1990. Multiple gunshot wounds of the head: an anthropological view. *Journal of Forensic Sciences* 35: 1236–1245.
- RIBOT I, ROBERTS C 1996. A Study of Non-specific Stress Indicators and Skeletal Growth in Two Medieval Subadult Populations. *Journal of Archaeological Science* 23: 67–79.
- ROBB J 1997. Violence and Gender in Early Italy. In: MARTIN DL, FRAYER DW (Eds). *Troubled Times. Violence and Warfare in the Past. War and Society Volume 3*. Taylor & Francis Group. New York, London: 111–144.
- ROBERTS C 1994. Treponematoses in Gloucester, England: A theoretical and practical approach to the pre-Columbian theory. In: DUTOIR O, PÁLFI G, BERATO J, BRUN J-P (Eds). *L'origine de la syphilis en Europe – avant ou après 1493?* Editions errance. Paris: 101–108.
- ROBERTS CA, MANCHESTER K 1995. *The Archaeology of Disease*, 2nd edition. Cornell University Press. Ithaca, New York.
- RODRIGUEZ-MARTIN C 2006. Identification and Differential Diagnosis of Traumatic Lesions of the Skeleton. In: SCHMITT A, CUNHA E, PINHEIRO J (Eds). *Forensic Anthropology and Medicine. Complementary Sciences From Recovery to Cause of Death*. Humana Press. Totowa, New Jersey: 197–221.
- ROKSANDIC M, DJURIC M, RAKOCEVIC Z, SEGUIN K 2006. Interpersonal Violence at Lepenski Vir Mesolithic/Neolithic Complex of the Iron Gates Gorge (Serbia-Romania). *American Journal of Physical Anthropology* 129 (3): 339–348.
- ROKSANDIC M, WOOD C, VLAK D 2007. Death in the Line of Duty: Late Medieval Burials at the Site of Lepenski Vir, Serbia. *International Journal of Osteoarchaeology* 17: 635–642.
- ROLLO FA 2000. War wound in a skeleton from the battlefield of Tolentino (2–3 May 1815). *Journal of Palaeopathology* 11 (3): 41–46.
- ROMER H 2000. Reisläufer und Landsknechte. Strukturelemente des Krieges um 1500. In: NIEDERHÄUSER P, FISCHER W (Hrsg). *Vom „Freiheitskrieg“ zum Geschichtsmythos. 500 Jahre Schweizer- oder Schwabenkrieg*. Chronos Verlag. Zürich: 29–50.
- RÖSING FW 1988. Körperhöhenrekonstruktion aus Skelettmassen. In: KNUSSMANN R (Hrsg). *Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen. Band 1, 1. Teil*. Gustav Fischer. Stuttgart, Jena, New York: 586–600.
- ROSS AH 1996. Caliber Estimation from Cranial Entrance Defect Measurements. *Journal of Forensic Sciences* 41: 629–633.
- ROTHER H, HENKE W 2001. Vom Lebewesen zum Fossil: Grundzüge der Taphonomie. *Praxis der Naturwissenschaften/Biologie für die Schule* 50/2: 8–12.
- RUSSELL MD, LEMORT F 1986. Cutmarks on the Engis 2 Calvaria? *American Journal of Physical Anthropology* 69 (3): 317–324.

- ŠACH J 2000. Illustriertes Lexikon der Hieb- und Stichwaffen. Dörfner. Eggolsheim.
- SANDFORD MK, BOGDAN G, WEAVER DS, SAPPELSA L 1994. Possible treponematoses from the pre-Columbian Caribbean and coastal North Carolina. In: DUTOIR O, PÁLFI G, BERATO J, BRUN J-P (Eds). *L'origine de la syphilis en Europe – avant ou après 1493?* Editions errance. Paris: 164–168.
- SANTOS AL, UMBELINO C, GONÇALVES A, DIAS PEREIRA F 1998. Mortal Combat during the Medieval Christian Reconquest in Évora, Portugal. *International Journal of Osteoarchaeology* 8 (6): 454–456.
- SAUER NJ 1984. Manner of death: skeletal evidence of blunt and sharp trauma. In: RATHBUN TA, BUIKSTRA JE (Eds). *Human Identification: Case Studies in Forensic Anthropology*. Charles C. Thomas. Springfield, Illinois: 176–184.
- SAUER NJ 1997. The Timing of Injuries and Manner of Death: Distinguishing Among Antemortem, Perimortem and Postmortem Trauma. In: REICHS KJ (Ed). *Forensic Osteology. Advances in the Identification of Human Remains*. Charles C. Thomas. Springfield, Illinois: 321–332.
- SAUNDERS SR, DE VITO C, KATZENBERG MA 1997. Dental Caries in Nineteenth Century Upper Canada. *American Journal of Physical Anthropology* 104: 71–87
- SAUTER M-R, SIMON C, KRAMAR C 1979. Anthropologie et paléopathologie des squelettes de la chapelle. In: FONDATION DES CLEFS DE SAINT-PIERRE (Ed). *La Chapelle des Macchabées*. Genf: 97–113.
- SCATTARELLA V, SUBLIMI SAPONETTI S, LARASPATA L, SELVAGGI G 1999. Cranial palaeopathology caused by a cutting blow. *Journal of Palaeopathology* 9 (1): 37–40.
- SCHEIDEGGER S ohne Jahr. Tertiäre Syphilis im 16. Jahrhundert. Eine Bestattung aus der ehemaligen Klosterkirche Schöntal bei Langenbruck BL. *Archäologie und Museum. Berichte aus der Arbeit des Amtes für Museen und Archäologie des Kantons Baselland* Heft 14.
- SCHEIDEGGER S 1989. Der Wandel des Krankheitsbildes bei der Syphilis. *Archäologie und Museum. Berichte aus der Arbeit des Amtes für Museen und Archäologie des Kantons Baselland* Heft 15: 59–62.
- SCHLOSSER V, KUNER E 1980. *Traumatologie*. Georg Thieme. Stuttgart, New York.
- SCHMID AA 1981 (Hrsg) *Die Schweizer Bilderchronik des Luzerners Diebold Schilling 1513. Sonderausgabe des Kommentarbandes zum Faksimile der Handschrift S. 23 fol. in der Zentralbibliothek Luzern*. Faksimile Verlag. Luzern.
- SCHMIDTCHEN V 1999. Ius in bello und militärischer Alltag – Rechtliche Regelungen in Kriegsordnungen des 14. bis 16. Jahrhunderts. In: BRUNNER H (Hrsg). *Der Krieg im Mittelalter und in der Frühen Neuzeit: Gründe, Begründungen, Bilder, Bräuche, Recht*. Reichert Verlag. Wiesbaden: 25–56.
- SCHMITT A, CUNHA E, PINHEIRO J (Eds) 2006. *Forensic Anthropology and Medicine. Complementary Sciences From Recovery to Cause of Death*. Humana Press. Totowa, New Jersey.
- SCHOCH W, KAUFMANN B, SCHEIDEGGER S 1989. Die Skelettreste vom Rebengässchen. Grabung 1985. *Jahresbericht 1988/89 Gesellschaft Pro Vindonissa*. Brugg: 12–53.
- SCHUBIGER B 1999. Die Denkmäler zur Dornacher Schlacht – Vom spätmittelalterlichen Beinhaus zum modernen Monumentalrelief. *Jahrbuch für Solothurnische Geschichte* 72 (Gedenkschrift 500 Jahre Schlacht bei Dornach 1499–1999): 301–338.
- SCHULTZ AH 1967. Notes on diseases and healed fractures of wild apes. In: BROTHWELL D, SANDISON AT (Eds). *Diseases in Antiquity*. Charles C. Thomas. Springfield, Illinois: 47–55.

- SCHULTZ M 1993. Spuren unspezifischer Entzündungen an prähistorischen und historischen Schädeln. Ein Beitrag zur Paläopathologie. *Anthropologische Beiträge* Band 4A, 4B. Aesch.
- SCHULTZ M 2001. Paleohistopathology of Bone: A New Approach to the Study of Ancient Diseases. *Yearbook of Physical Anthropology* 44: 106–147.
- SCHULTZ M, TEEGEN W-R 2003. Geschlechtsabhängige Häufigkeiten von Stressmarkern in norddeutschen Populationen im ersten Jahrtausend n. Chr. Gesellschaft für Anthropologie e.V. 5. Kongress „Anthropologie der Geschlechter“, Abstracts: 140.
- SCHULTZ M, TIMME U, HILGERS R, SCHMIDT-SCHULTZ TH 2008. Die Krankheiten der Kinder des Grasshopper Pueblo (Arizona) – Ergebnisse paläopathologisch-bioarchäologischer Untersuchungen. In: PIEK J, TERBERGER T (Hrsg). *Traumatologische und pathologische Veränderungen an prähistorischen und historischen Skelettresten – Diagnose, Ursache, Kontext. Interdisziplinärer Workshop in Rostock-Warnemünde vom 17.–18. November 2006. Archäologie und Geschichte im Ostseeraum 3. Rahden/Westfalen*: 137–160.
- SCHULZE A (Hrsg) 2007. *Mittelalterliche Kampfesweisen. Der Kriegshammer, Schild und Kolben. Talhoffers Fechtbuch anno Domini 1467*. Verlag Philipp von Zabern. Mainz am Rhein.
- SCHUTKOWSKI H, SCHULTZ M, HOLZGRAEFE M 1996. Fatal Wounds in a Late Neolithic Double Inhumation – a Probable Case of Meningitis Following Trauma. *International Journal of Osteoarchaeology* 6: 179–184.
- SCHWEISSING MM, GRUPE G 2000. Local or nonlocal? A research of strontium isotope ratios of teeth and bones on skeletal remains with artificial deformed skulls. *Anthropologischer Anzeiger* 58 (1): 99–103.
- SCHWERZ F 1911. Skelettreste aus dem Schlachtfeld von Dornach. *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Solothurn* 4: 121–154.
- SCIULLI PW, GRAMLY RM 1989. Analysis of the Fort Laurens, Ohio, skeletal sample. *American Journal of Physical Anthropology* 80: 11–24.
- SCOTT DD, WILLEY P, CONNOR MA 1998. *They Died with Custer. Soldiers' Bones from the Battle of the Little Bighorn*. University of Oklahoma Press.
- SELLIER K, KNEUBUEHL BP 2001. *Wundballistik und ihre ballistischen Grundlagen*. Springer Verlag. Berlin.
- SHACKLEY M 1986. Arms and the Men. 14th century Japanese Swordsmanship illustrated by skeletons from Zaimokuza, near Kamakura, Japan. *World Archaeology* 18 (2): 247–254.
- SHIPMAN P 1981. *Life History of a Fossil: An Introduction to Taphonomy and Paleoecology*. Harvard University Press. Cambridge.
- SIGNOLI M, ARDAGNA Y, ADALIAN P, DEVRIENDT W, LALYS L, RIGEADE C, VETTE T, KUNCEVICIUS A, POSKIENE J, BARKUS A, PALUBECKAITĖ Z, GARMUS A, PUGACIAUSKAS V, JANKAUSKAS R, DUTOIR O 2004. Discovery of a mass grave of Napoleonic period in Lithuania (1812, Vilnius). *CR Palevol* 3: 219–227
- ŠLAUS M 2000. Biocultural Analysis of Sex Differences in Mortality Profiles and Stress Levels in the Late Medieval Population From Nova Rača, Croatia. *American Journal of Physical Anthropology* 111: 193–209.
- ŠLAUS M, PECINA-ŠLAUS N, BRKIC H 2004. Life stress on the Roman limes in continental Croatia. *Homo* 54 (3): 240–263.
- SMITH MO 1996. “Parry” Fractures and Female-directed Interpersonal Violence: Implications from the Late Archaic Period of West Tennessee. *International Journal of Osteoarchaeology* 6: 84–91.

- SLEDZIK PS, MOORE-JANSEN PH 1991. Dental Pathology. In: PFEIFFER S, WILLIAMSON RF (Eds). Snake Hill. An Investigation of a Military Cemetery from the War of 1812. Dundurn Press. Toronto, Oxford: 227–246.
- SLEDZIK PS, SANDBERG LG 2002. The Effects of Nineteenth Century Military Service on Health. In: STECKEL RH, ROSE JC (Eds). The Backbone of History. Health and Nutrition in the Western Hemisphere. Cambridge University Press. Cambridge: 185–207.
- SMITH OC, BERRYMAN HE, LAHREN CH 1987. Cranial Fracture Patterns and Estimate of Direction from Low Velocity Gunshot Wounds. *Journal of Forensic Sciences* 32 (1): 1416–1421.
- SPERL J 1988. Analyse der Harris-Linien an den Skeletten des alemannischen Reihengräberfeldes von Kirchheim unter Teck. Dissertation, Ulm.
- SPITZ WU 1980. Gunshot wounds. In SPITZ WU, FISHER R (Eds). *Medicolegal investigation of death*. Charles C. Thomas. Springfield, Illinois: 216–274.
- STECKEL RH, LARSEN CS, SCIULLI PW, WALKER PL 2006. The Global History of Health Project Data Collection Codebook. http://global.sbs.ohio-state.edu/new_docs/Codebook-06-28-06.pdf.
- STEINBOCK TR 1976. *Paleopathological Diagnosis and Interpretation: Bone Diseases in Ancient Human Populations*. Charles C. Thomas. Springfield, Illinois.
- STEINER M 1982. Zahnärztliche Befunde. In: SCHNEIDER J, GUTSCHER D, HANSER J. *Der Münsterhof in Zürich. Bericht über die Stadtkernforschungen 1977/78*. Olten, Freiburg i. Br.: 228–235.
- STETTLER B 2000. Reich und Eidgenossenschaft im 15. Jahrhundert. In: NIEDERHÄUSER P, FISCHER W (Hrsg). *Vom „Freiheitskrieg“ zum Geschichtsmythos. 500 Jahre Schweizer- oder Schwabenkrieg*. Chronos Verlag. Zürich: 9–28.
- STEWART TD 1970 (Ed). *Personal identification in mass disasters*. National Museum of Natural History, Smithsonian Institute. Washington.
- STIRLAND A 1994. Evidence for pre-Columbian treponematoses in medieval Europe. In: DUTOIR O, PÁLFI G, BERATO J, BRUN J-P (Eds). *L'origine de la syphilis en Europe – avant ou après 1493?* Editions errance. Paris: 109–115.
- STIRLAND AJ 1997. Care in the Medieval Community. *International Journal of Osteoarchaeology* 7 (6): 587–590.
- STÖRMER M 2007. *Rüstkammer. Ein Kompendium mittelalterlicher Nahkampfwaffen*. DragonSys – Lebendiges Mittelalter 4. G & S Verlag. Zirndorf.
- STUART-MACADAM P 1982. A correlative study of a palaeopathology of the skull. Ph.D. thesis. Department of Physical Anthropology, Cambridge University.
- STUART-MACADAM P 1985. Porotic hyperostosis: Representative of a childhood condition. *American Journal of Physical Anthropology* 66: 391–398.
- STUART-MACADAM P 1987a. New evidence to support the anemia theory. *American Journal of Physical Anthropology* 74: 521–526.
- STUART-MACADAM P 1987b. A radiographic study of porotic hyperostosis. *American Journal of Physical Anthropology* 74: 511–520.
- STUART-MACADAM P 1989. Porotic hyperostosis: Relationship between vault and orbital lesions. *American Journal of Physical Anthropology* 80: 187–193.

- STUART-MACADAM P 1992a. Anemia in Past Human Populations. In: STUART-MACADAM P, KENT S (Eds). *Diet, Demography and Disease: Changing Patterns on Anemia*. Aldine de Gruyter. New York: 151–170.
- STUART-MACADAM P 1992b. Anemia Reevaluated: A Look to the Future. In: STUART-MACADAM P, KENT S (Eds). *Diet, Demography and Disease: Changing Patterns on Anemia*. Aldine de Gruyter. New York: 261–268.
- STUART-MACADAM P, KENT S (Eds). 1992. *Diet, Demography and Disease: Changing Patterns on Anemia*. Aldine de Gruyter. New York.
- SUDHUES H 2004. Wundballistik bei Pfeilverletzungen. Inaugural-Dissertation. Westfälische Wilhelms-Universität. Münster.
- SYMES SA, BERRYMAN HE, SMITH OC 1997. Saw Marks in Bone: Introduction and Examination of Residual Kerf Contour. In: REICHS KJ (Ed). *Forensic Osteology. Advances in the Identification of Human Remains*. Charles C. Thomas. Springfield, Illinois: 389–409.
- TA'ALA SC, BERG GE, HADEN K 2008. A Khmer Rouge Execution Method – Evidence from Choeung Ek. In: KIMMERLE EH, BARAYBAR JP. *Skeletal Trauma. Identification of Injuries Resulting from Human Rights Abuse and Armed Conflict*. CRC Press. Boca Raton, London, New York: 196–199.
- TAFURI MA, CRAIG OE, CANCI A 2009. Stable Isotope Evidence for the Consumption of Millet and Other Plants in Bronze Age Italy. *American Journal of Physical Anthropology* 139: 146–153.
- TATARINOFF E 1899a. Die Schlacht bei Dornach 1499. Verein für Verbreitung guter Schriften, 42. Basel.
- TATARINOFF E 1899b. Die Beteiligung Solothurns am Schwabenkriege bis zur Schlacht bei Dornach 22. Juli 1499. Verlag von A. Lüthy. Solothurn.
- TESCHLER-NICOLA M, GEROLD F, KANZ F, LINDENBAUER K, SPANNAGL M 1996a. Anthropologische Spurensicherung. Die traumatischen und postmortalen Veränderungen an den linearbandkeramischen Skelettresten von Asparn/Schletz. *Archäologie Österreichs* 7 (1): 4–12.
- TESCHLER-NICOLA M, GEROLD F, KANZ F, LINDENBAUER K, SPANNAGL M 1996b. Anthropologische Spurensicherung – Die traumatischen und postmortalen Veränderungen an den linearbandkeramischen Skelettresten von Asparn/Schletz. Rätsel um Gewalt und Tod vor 7000 Jahren. Eine Spurensicherung. Katalog des NÖ Landesmuseums. Asparn a. d. Zaya.
- TESCHLER-NICOLA M, PROHASKA T, WILD EM 2006. Der Fundkomplex von Asparn/Schletz (Niederösterreich) und seine Bedeutung für den aktuellen Diskurs endlinearbandkeramischer Phänomene in Zentraleuropa. In: PIEK J, TERBERGER T (Hrsg). *Frühe Spuren der Gewalt – Schädelverletzungen und Wundversorgung an prähistorischen Menschenresten aus interdisziplinärer Sicht*. Workshop in Rostock-Warnemünde vom 28.–30. November 2003. Schwerin: 61–76.
- TESCHLER-NICOLA M, WILTSCHKE-SCHROTTA K 1990. Der Erschlagene von Gras-Thunau. *Archäologie Österreichs* 1 (1–2): 40–41.
- THALI MJ, KNEUBUEHL BP, DIRNHOFER R 2002a. The „skin-skull-brain model”: a new instrument for the study of gunshot effects. *Forensic Science International* 125: 178–189.
- THALI MJ, KNEUBUEHL BP, DIRNHOFER R 2002b. A „skin-skull-brain model“ for the biomechanical reconstruction of blunt forces to the human head. *Forensic Science International* 125: 195–200.
- THALI MJ, KNEUBUEHL BP, ZOLLINGER U, DIRNHOFER R 2002c. A study of the morphology of gunshot entrance wounds, in connection with their dynamic creation, utilizing the “skin-skull-brain model”. *Forensic Science International* 125: 190–194.

- THORDEMAN B 1939 (2001). *Armour from the Battle of Wisby 1361*. New edition. Chivalry Bookshelf.
- THURZO M, LIETAVA J, VONDRAKOVA M 1991. A case of an unusually large survived neurocranial trauma with marks of partial trephination from West Slovakia (10th century A.D.). *Journal of Palaeopathology* 4 (1): 37–46.
- TORRES-ROUFF C, COSTA JUNQUEIRA MA 2006. Interpersonal Violence in Prehistoric San Pedro de Atacama, Chile: Behavioral Implications of Environmental Stress. *American Journal of Physical Anthropology* 130 (1): 60–70.
- TRANCIK PETITPIERRE V 1991. Die anthropologische Auswertung der frühmittelalterlichen Skelette aus der Kirche St. Peter und Paul zu Oberwil. *Archäologie und Museum. Berichte aus der Arbeit des Amtes für Museen und Archäologie des Kantons Baselland* Heft 19.
- TROTTER M, GLEESER GC 1952. Estimation of stature from long bones of American Whites and Negroes. *American Journal of Physical Anthropology* 10: 463–514.
- TROTTER M, GLEESER GC 1958. A re-evaluation of estimation of stature based on measurements of stature taken during life and of long bones after death. *American Journal of Physical Anthropology* 16: 79–123.
- TUNG TA 2007. Trauma and Violence in the Wari Empire of the Peruvian Andes: Warfare, Raids, and Ritual Fights. *American Journal of Physical Anthropology* 133: 941–956.
- TÜTKEN T, LANGENEGGER E, WILD W 2008. Einheimisch oder fremd? Isotopenanalyse eines Frauenskelettes des 9. Jahrhunderts n. Chr. aus Elsau, Kanton Zürich, Schweiz. *Anthropologischer Anzeiger* 66 (1): 19–50.
- UBELAKER DH 1992. Hyoid fracture and strangulation. *Journal of Forensic Sciences* 37: 1216–1222.
- UBELAKER DH, PAP I 1998. Skeletal Evidence for Health and Disease in the Iron Age of Northeastern Hungary. *International Journal of Osteoarchaeology* 8 (4): 231–251.
- ULRICH-BOCHSLER S 1983. Die Skelettreste aus den Gräbern der Kirche Kirchlindach. In: EGGENBERGER P, STÖCKLI W. *Kirchlindach Reformierte Pfarrkirche. Archäologische Grabung und bauanalytische Untersuchung 1978*. Staatlicher Lehrmittelverlag Bern. Bern: 71–93.
- ULRICH-BOCHSLER S 1984. Der Spiezer Fund: Anthropologische Betrachtungen zum Grab eines vermutlich Hingerichteten. *Berner Zeitschrift für Geschichte und Heimatkunde* 46 (4): 180–188.
- ULRICH-BOCHSLER S, MENK R, SCHÄUBLIN E 1985. Die Bevölkerung von Oberwil bei Büren. In: EGGENBERGER P, KELLENBERGER H. *Oberwil bei Büren an der Aare. Reformierte Pfarrkirche*. Staatlicher Lehrmittelverlag Bern. Bern: 79–108.
- ULRICH-BOCHSLER S 1988. Skelettale Befunde bei historischen Enthauptungen im Kanton Bern. *Archiv für Kriminologie* 181 (3/4): 76–83.
- ULRICH-BOCHSLER S, BAUMGARTNER R 1988. Über drei Funde von Amputationen im Kanton Bern, Schweiz. *Anthropologischer Anzeiger* 46 (4): 327–334.
- ULRICH-BOCHSLER S 1989. Die anthropologischen Forschungen. In: EGGENBERGER P, RAST COTTING M, ULRICH-BOCHSLER S. *Rohrbach Reformierte Pfarrkirche*. Staatlicher Lehrmittelverlag Bern. Bern: 67–102.
- ULRICH-BOCHSLER S 2006. Anthropologische Rekonstruktion einer frühmittelalterlichen Bevölkerung aus dem Berner Seeland. In: KISSLING C, ULRICH-BOCHSLER S. *Kallnach-Bergweg. Das frühmittelalterliche Gräberfeld und das spätrömische Gebäude. Bericht über die Grabungen von 1988–1989*. Bern: 114–176.

- ULRICH-BOCHSLER S, GUTSCHER D 1993. Der Galgen von Matten bei Interlaken. *Archäologie der Schweiz* 16 (2): 103–104.
- 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. Die Ergebnisse der archäologischen Forschungen von 1980 und 1982. Staatlicher Lehrmittelverlag Bern. Bern: 99–166.
- ULRICH-BOCHSLER S, MEYER L 1997. Die anthropologischen Forschungen. In: GUTSCHER D, UELTSCHI A, ULRICH-BOCHSLER S. Die St. Petersinsel im Bielersee, ehemaliges Cluniazenserpriorat. Bericht über die Grabungen und Bauuntersuchungen von 1984–1986. Berner Lehrmittel- und Medienverlag. Bern: 262–336.
- ULRICH-BOCHSLER S, MEYER L 2001. Anthropologische Befunde zu den Gräbern im Kreuzgang. In: DESCEUDRES G, UTZ TREMP K. Bern Französische Kirche. Ehemaliges Predigerkloster. Staatlicher Lehrmittelverlag. Bern: 187–202.
- 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, PETERS J, MCGLYNN G (Eds). *Limping together through the ages. Joint afflictions and bone infections. Documenta Archaeobiologiae* 6: 15–37.
- ULRICH-BOCHSLER S, RÜTTIMANN D in press. Anthropologie des frühmittelalterlichen Gräberfeldes in Köniz-Niederwangen. Anthropologie des Gräberfeldes „Sonnhalde“ in Oberwangen. Schriftenreihe der Erziehungsdirektion des Kantons Bern. Bern.
- UNTERHARNSCHIEDT FJ 1972. Die traumatischen Hirnschäden. Mechanogenese, Pathomorphologie und Klinik. *Zeitschrift für Rechtsmedizin* 71: 153–221.
- VALLOIS HV 1937. La durée de la vie chez l'homme fossile. *L'Anthropologie* 47: 499–532.
- VAN DER MERWE AE, STEYN M, L'ABBÉ EN 2010. Trauma and Amputations in 19th Century Miners from Kimberley, South Africa. *International Journal of Osteoarchaeology* 20 (3): 291–306.
- VAN DER MERWE AE, STEYN M, MAAT GJR 2010. Adult Scurvy in Skeletal Remains of Late 19th Century Mineworkers in Kimberley, South Africa. *International Journal of Osteoarchaeology* 20 (3): 307–316.
- VAN GERVEN DP, BECK R, HUMMERT JR 1990. Patterns of Enamel Hypoplasia in Two Medieval Populations from Nubia' Batn El Hajar. *American Journal of Physical Anthropology* 82: 413–420.
- VESTERBY A, POULSEN LW 1997. The diagnosis of murder from skeletal remains: a case report. *International Journal of Legal Medicine* 110: 97–100.
- VLČEK E 1989. Paläopathologische Nachrichten der Syphilis in Böhmen im 17. und 18. Jahrhundert. *Archäologie und Museum. Berichte aus der Arbeit des Amtes für Museen und Archäologie des Kantons Baselland* Heft 15: 7–58.
- WACKERNAGEL HG 1934. *Kriegsbräuche in der mittelalterlichen Eidgenossenschaft*. Karl Werner Buchdruckerei. Basel.
- WADSWORTH GR 1992. Physiological, Pathological and Dietary Influences on the Hemoglobin Level. In: STUART-MACADAM P, KENT S (Eds). *Diet, Demography and Disease: Changing Patterns on Anemia*. Aldine de Gruyter. New York: 63–104.
- WAHL J, KÖNIG HG 1987. Anthropologisch-Traumatologische Untersuchungen der menschlichen Skelettreste aus dem Bandkeramischen Massengrab bei Thalheim, Kreis Heilbronn. *Fundberichte aus Baden-Württemberg* 12: 65–193.

- WAHL J, KÖNIG HG 2006. Verletzungsanalyse an ausgewählten prähistorischen Schädeln aus Südwestdeutschland. In: PIEK J, TERBERGER T (Hrsg). Frühe Spuren der Gewalt – Schädelverletzungen und Wundversorgung an prähistorischen Menschenresten aus interdisziplinärer Sicht. Workshop in Rostock-Warnemünde vom 28.–30. November 2003. Schwerin: 95–100.
- WAKELY JYI 1995. A Medieval Wrist injury Fracture of the hook of the Hamate Bone. *Journal of Palaeopathology* 7 (1): 51–56.
- WALDRON T 1996. Legalized Trauma. *International Journal of Osteoarchaeology* 6: 114–118.
- WALKER PL 1986. Porotic Hyperostosis in a Marine-Dependent California Indian Population. *American Journal of Physical Anthropology* 69: 345–354.
- WALKER PL 1997. Wife Beating, Boxing, and Broken Noses: Skeletal Evidence for the Cultural Patterning of Violence. In: MARTIN DL, FRAYER DW (Eds). *Troubled Times. Violence and Warfare in the Past. War and Society Volume 3*. Taylor & Francis Group. New York, London: 145–180.
- 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: 109–125.
- WALTER H 1999. Das Andenken an den Magdalenentag 1499 in Dornach. *Jahrbuch für Solothurnische Geschichte* 72 (Gedenkschrift 500 Jahre Schlacht bei Dornach 1499–1999): 257–300.
- WAPLER U, CRUBÉZY E, SCHULTZ M 2004. Is Cribra Orbitalia Synonymous With Anemia? Analysis and Interpretation of Cranial Pathology in Sudan. *American Journal of Physical Anthropology* 123: 333–339.
- 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.
- WEBER J 2006. Neurochirurgische Aspekte bei Schädel-Hirn-Traumen durch scharfe Gewalt im frühen Mittelalter. In: PIEK J, TERBERGER T (Hrsg). Frühe Spuren der Gewalt – Schädelverletzungen und Wundversorgung an prähistorischen Menschenresten aus interdisziplinärer Sicht. Workshop in Rostock-Warnemünde vom 28.–30. November 2003. Schwerin: 123–126.
- WEBER J, COLLMANN H, CZARNETZKI A 2008. Morphometric analysis of untreated adult skulls in syndromic and nonsyndromic craniosynostosis. *Neurosurgical Review* 31: 179–188.
- WEINBERG ED 1992. Iron withholding in prevention of disease. In: STUART-MACADAM P, KENT S (Eds). *Diet, Demography and Disease: Changing Patterns on Anemia*. Aldine de Gruyter. New York: 105–150.
- WELLS LH 1959. Estimation of Stature from Long Bones: A Reassessment. *Journal of Forensic Medicine* 6 (4): 171–177.
- WHITE TD 1986. Cut Marks on the Bodo Cranium: A Case of Prehistoric Defleshing. *American Journal of Physical Anthropology* 69 (4): 503–510.
- WHITE TD, FOLKENS PA 2005. *The Human Bone Manual*. Elsevier Academic Press. Amsterdam, Boston, Heidelberg.
- WHITTAKER DK 1993. Oral health. In: MOLLESON T, COX M. *The Spitalfields Project. The Middling Sort. Volume 2: The Anthropology*. CBA Research Report 86. Council for British Archaeology. York: 49–65.

- WIESEMÜLLER B, ROTHE H, HENKE W 2002. Phylogenetische Systematik. Eine Einführung. Springer. Berlin, Heidelberg, New York.
- WILBERS-ROST S 2008. Ausgrabungen auf dem "Oberesch" in Kalkriese von 1989 bis 2005. Ergebnisse und neue Arbeitsansätze interdisziplinärer Forschungen. In: REDDE M, VON SCHNURBEIN A. Alésia et la bataille du Teutoburg. Beihefte der Francia 66. Jan Thorbecke. Sigmaringen: 209–226.
- WILKINSON RG 1997. Violence Against Women: Raiding and Abduction in Prehistoric Michigan. In: MARTIN DL, FRAYER DW (Eds). Troubled Times. Violence and Warfare in the Past. War and Society Volume 3. Taylor & Francis Group. New York, London: 21–44.
- WILLEY P, SCOTT DD 1996. "The Bullets Buzzed Like Bees": Gunshot Wounds in Skeletons from the Battle of the Little Bighorn. International Journal of Osteoarchaeology 6: 15–27.
- WOLF H 1977. Bemalte Totenschädel und unbemalte Skelettreste in Beinhäusern und Seelenkapellen des Bayerischen und Oberpfälzer Waldes. In: SCHRÖTER P (Hrsg). 75 Jahre Anthropologische Staatssammlung München 1902 – 1977. Festschrift zum 75. Jahrestag der Gründung am 2. August 1902. München: 175–202.
- WOLFE STEADMAN D 2008. Warfare Related Trauma at Orendorf, a Middle Mississippian Site in West-Central Illinois. American Journal of Physical Anthropology 136: 51–64.
- WURM H 1982. Über die Schwankungen der durchschnittlichen Körperhöhe im Verlauf der deutschen Geschichte und die Einflüsse des Eiweissanteiles der Kost. Homo 33: 21–42.
- WURM H 1983. Sozialschichtenspezifische Körperhöhenentwicklung von der Völkerwanderung bis zum 17. Jahrhundert im Bereich des Deutschen Reiches unter besonderer Berücksichtigung der Adelsschicht. Homo 34: 177–193.
- WURM H 1985. Über die durchschnittlichen Körperhöhen der sozialen Mittel- und Unterschichten im mitteleuropäischen germanischen Siedlungsraum vom Frühmittelalter bis zur Neuzeit. Anthropologischer Anzeiger 43 (1): 11–30.
- WURM H 1986. Zur Geschichte der Körperhöhenschätzmethoden nach Skelettfunden. Vorschläge zur Körperhöhenschätzung nach Skelettfunden bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts. Anthropologischer Anzeiger 44 (2): 149–167.
- www.1499.CH (letzter Zugriff 31. 3. 2009)
- ZIMMERMANN MR, KELLEY MA 1982. Atlas of human paleopathology. Praeger. New York.
- ZINK A 1995. Schädelverletzungen aus der Zeit der Völkerschlacht in Leipzig. Abstracts zum Workshop „Traumatologie“ der Arbeitsgemeinschaft für Paläoanthropologie und prähistorische Anthropologie, München, 12.–13. Oktober 1995, ohne Seite.
- ZOLLIKOFER CPE, PONCE DE LEON MS, VANDERMEERSCH B, LEVEQUE F 2002. Evidence for interpersonal violence in the St. Césaire Neanderthal. PNAS 99 (9): 6444–6448.

Anhang A: Nachschmieden von Waffenteilen

Von 

Ziel	Herstellung von Funktionskopien historischer Waffenteile.
Vorlagen	Objekte aus der Sammlung des Museums Altes Zeughaus Solothurn.
Materialien	Kohlenstoffstahl C45E DIN 1.1191 für die nichtschneidenden Teile Nr. 05–13, Kohlenstoffstahl C60E DIN 1.1221 für die schneidenden Teile Nr. 01–04.
Schmieden	In einer traditionell ausgerüsteten Schmiede (Alte Schmiede, Gaselstrasse 30, 3098 Schliern b. Köniz) standen Amboss, Esse, Federhammer und nötige Handwerkzeuge wie Zangen, Hämmer etc. zur Verfügung.
Vorarbeiten	C45E Rundstahl mit 24 mm Durchmesser wurde unter dem Federhammer zu Rundmaterial mit 16 mm Durchmesser vorgeschmiedet. C60E Rundstahl mit 42 mm Durchmesser wurde zu Flachmaterial von 40 x 15 und 50 x 17 mm vorgeschmiedet.
Schmieden	Die Teile wurden mit Handwerkzeugen möglichst nahe an die Endform fertig geschmiedet, die grösseren flachen Teile auch mit dem Federhammer.
Details	Die Armbrustbolzen-Spitzen Nr. 11, 12 und 13 erhielten keine Tülle, sondern ein Stück mit 50 x 12 mm Durchmesser, in das nach dem Weichglühen ein Gewinde M10 eingeschnitten wurde. Die Spitzen wurden mit Schleifpapier überarbeitet und so gehärtet und angelassen. Dieselben Schritte wurden bei den Spiessen Nr. 08, 09 und 10 sowie den Halbarten-Teilen Nr. 05, 06 und 07 ausgeführt, bei denen aus technischen Gründen jeweils ein Stück Gewindestange M10 eingeschraubt oder angeschweisst wurde.
Härten	Die Härtetemperatur war für beide Stahlsorten bei 850°C, eine Stunde im Elektroofen, die Nr. 01–04 wurden in Öl mit 50°C und alle andern Teile in Wasser mit Raumtemperatur abgeschreckt und gehärtet (die Gewindeteile wurden nicht mit abgeschreckt). Das Anlassen auf Gebrauchshärte erfolgte bei 200°C und zwei Stunden. Nach den Härteschaubildern sollten so 50–52 HRC erreicht werden, die Härte wurde nicht nachgemessen.
Fertigstellen	Die schneidenden Flächen wurden mit Schleifpapier bis Korn 400 nachbearbeitet, die restlichen Oberflächen mit einer Stahlbürste überarbeitet und die ganzen Teile mit Waffenfett konserviert.

Anhang B: Physikalische Grundlagen

Von [REDACTED] nach GIECK (2005)

Energie

Kinetische Energie

Die kinetische Energie ist die Energie, die ein Körper allein aufgrund seines Bewegungszustandes besitzt. Sie wird daher auch als Bewegungsenergie bezeichnet. Für die kinetische Energie eines sich in Bewegung befindenden Körpers ergibt sich:

$$E_{kin} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

Da im Rahmen dieser Arbeit ausschliesslich der freie Fall (mit Vernachlässigung der Luftreibung) betrachtet wird, ergibt sich die Geschwindigkeit des fallenden Körpers zu:

$$v = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

Daraus folgt:

$$E_{kin} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot (\sqrt{2 \cdot g \cdot h})^2$$

Der obige Ausdruck lässt sich zu

$$E_{kin} = m \cdot g \cdot h$$

vereinfachen. Bei diesem Spezialfall lässt sich die kinetische Energie analog zur potenziellen Energie berechnen. Für eine eindeutige Argumentation sollte jedoch nur E statt E_{kin} verwendet werden.

Potenzielle Energie

Die potenzielle Energie ist die Energie, die ein Körper aufgrund seiner Lage im Gravitationsfeld besitzt. Sie wird daher auch als Lageenergie bezeichnet. Bei den für diese Arbeit erforderlichen Fallversuchen erhielt der Körper seine Lageenergie durch seine Anhebung mittels der Fallprüfvorrichtung. Die potenzielle Energie lässt sich mit

$$E_{pot} = m \cdot g \cdot h$$

berechnen. Bei den Fallversuchen konnte die Luftreibung vernachlässigt werden, weil ihr Einfluss unter Verwendung der für die Versuche erforderlichen Massen zu gering ist. Bei der Grössenordnung der verwendeten Massen würde das Ergebnis bei Berücksichtigung der Luftreibung nicht signifikant beeinflusst werden, sich der Rechenaufwand jedoch erhöhen.

Berechnung der Bogenlänge bei Kreisausschnitten

Berechnung der Bogenlänge

Der Berechnung der Bogenlänge bei Kreisausschnitten lag folgende mathematische Gleichung zu Grunde:

$$b = \frac{\pi}{180^\circ} \cdot r \cdot \alpha \quad [mm]$$

b: Bogenlänge des Kreisausschnitts in mm
r: Radius des Kreisausschnitts in mm
 α : Stellungswinkel der Waffe in $^\circ$
 β : Auftreffwinkel der Waffe in $^\circ$

Zusammenhang zwischen Auftreffwinkel und Bogenlänge

In Tab. A werden die jeweiligen Bogenlängen den dazugehörigen Auftreffwinkeln zugeordnet. Einem Stellungswinkel von 0° entspricht bei der verwendeten Versuchsanordnung das lotrechte Auftreffen der Waffe auf den Modellschädel. Die aus den jeweiligen Stellungswinkeln resultierenden Bogenlängen sind von diesem Punkt aus abzutragen. Der resultierende Auftreffwinkel (Tab. B) lässt sich wie folgt aus dem jeweiligen Stellungswinkel errechnen:

$$\beta = 90^\circ - \alpha \quad [^\circ]$$

b: Bogenlänge des Kreisausschnitts in mm
r: Radius des Kreisausschnitts in mm
 α : Stellungswinkel der Waffe in $^\circ$
 β : Auftreffwinkel der Waffe in $^\circ$

Tab. A

Stellungswinkel ($^\circ$)	Bogenlänge (mm)	Radius Kunst-kopf (mm)
0	0	95
5	8,3	95
10	16,6	95
15	24,9	95
20	33,2	95
25	41,5	95
30	49,7	95
35	58,0	95
40	66,3	95
45	74,6	95
50	82,9	95
55	91,2	95
60	99,5	95
65	107,8	95
70	116,1	95
75	124,4	95
80	132,6	95
85	140,9	95
90	149,2	95

Tab. B

Stellungswinkel ($^\circ$)	Auftreffwinkel ($^\circ$)
0	90
5	85
10	80
15	75
20	70
25	65
30	60
35	55
40	50
45	45
50	40
55	35
60	30
65	25
70	20
75	15
80	10
85	5
90	0

Anhang C: Osteometrische Untersuchungen

Mass	N	x	s	v	V	95%	68,3%
SCHÄDEL							
Schädellänge	54	175.5	6.23	3.55	160 - 188	163 - 188	169 - 182
Basislänge	51	99.2	3.84	3.87	92 - 107	92 - 107	95 - 103
Foramenlänge	55	36.36	2.30	6.31	31 - 41	32 - 41	34 - 39
Grösste Schädelbreite	55	144.4	6.36	4.41	131 - 158	132 - 157	138 - 151
Kleinste Stirnbreite	57	99.61	4.60	4.62	91 - 114	90 - 109	95 - 104
Grösste Stirnbreite	58	124.0	5.74	4.63	110 - 137	113 - 135	118 - 130
Hinterhauptsbreite	56	112.5	4.15	3.69	98 - 120	104 - 121	108 - 117
Foramenbreite	56	30.7	2.41	7.86	26 - 37	26 - 36	28 - 33
Basionhöhe	57	132.5	6.10	4.60	119 - 151	120 - 145	126 - 139
Horizontalumfang	47	516.6	16.24	3.14	482 - 550	484 - 549	500 - 533
Transversalbogen	51	323.4	30.68	9.49	131 - 362	262 - 385	293 - 354
Mediansagittalbogen	45	364.0	14.02	3.85	335 - 400	336 - 392	350 - 378
Frontalbogen	52	128.8	6.69	5.2	110 - 141	115 - 142	122 - 135
Parietalbogen	57	122.7	8.51	6.94	105 - 147	106 - 140	114 - 131
Occipitalbogen	54	113.2	7.56	6.68	92 - 131	98 - 128	106 - 121
Frontalsehne	53	111.5	5.17	4.64	97 - 123	101 - 122	106 - 117
Parietalsehne	59	110.6	7.07	6.39	96 - 131	96 - 125	104 - 118
Occipitalsehne	55	92.55	5.84	6.31	79 - 106	81 - 104	87 - 98
Obergesichtslänge	19	80.05	12.09	15.11	67 - 106	56 - 104	68 - 92
Obergesichtsbreite	38	106.5	4.15	3.9	100 - 118	98 - 115	102 - 111
Biorbitalbreite	26	97.08	3.44	3.54	91 - 103	90 - 104	94 - 101
Jochbogenbreite	17	128.8	3.3	2.56	122 - 133	122 - 135	126 - 132
Mittelgesichtsbreite	22	94.36	4.82	5.1	84 - 104	85 - 104	90 - 99
Obergesichtshöhe	23	70.09	5.03	7.17	63 - 83	60 - 80	65 - 75
Zwischenaugenbreite	23	26.83	2.48	9.24	22 - 33	22 - 32	24 - 29
Vordere Interorbitalbreite	25	22.00	2.42	10.98	18 - 28	17 - 27	20 - 24
Orbitalbreite	31	39.10	1.94	4.96	35 - 42	35 - 43	37 - 41
Orbitalhöhe	30	33.23	1.87	5.63	30 - 37	29 - 37	31 - 35
Nasenbreite	22	24.23	2.35	9.7	20 - 29	20 - 29	22 - 27
Nasenhöhe	24	51.63	3.08	5.96	47 - 60	45 - 58	49 - 55
Kleinste Breite Nasalia	31	10.42	2.03	19.48	6 - 14	6 - 14	8 - 12
Oberkieferlänge	24	47.63	3.29	6.92	42 - 56	41 - 54	44 - 51
Oberkieferbreite	21	59.48	3.67	6.17	54 - 67	52 - 67	56 - 63
Gaumenlänge	18	50.33	4.03	8.01	44 - 61	42 - 58	46 - 54
Gaumenbreite	22	37.64	2.46	6.54	33 - 42	33 - 43	35 - 40
Längen-Breiten-Index	48	81.99	3.99	4.87	73 - 91	74 - 90	78 - 86
Längen-Höhen-Index	51	75.54	4.09	5.41	66 - 87	67 - 84	71 - 80
Breiten-Höhen-Index	52	91.46	4.21	4.6	81 - 102	83 - 100	87 - 96
Sagittaler Frontoparietal-Index	48	95.06	6.28	6.6	85 - 111	83 - 108	89 - 101
Sagittaler Frontal-Index	52	86.64	2.65	3.06	78 - 95	81 - 92	84 - 89
Sagittaler Parietal-Index	57	90.22	1.68	1.86	87 - 98	87 - 94	89 - 92
Sagittaler Occipital-Index	54	81.99	5.41	6.6	73 - 115	71 - 93	77 - 87
Transversaler Frontal-Index	55	80.41	2.72	3.38	75 - 87	75 - 86	78 - 83
Trans. Frontoparietal-Index	51	69.14	3.34	4.83	63 - 78	62 - 76	66 - 72
Obergesichts-Index	14	55.29	3.72	6.73	49 - 62	48 - 63	52 - 59
Orbital-Index	30	85.33	5.19	6.08	76 - 94	75 - 96	80 - 91
Nasal-Index	22	47.41	4.74	10	39 - 58	38 - 57	43 - 52
Gaumen-Index	17	75.41	7	9.28	65 - 93	61 - 89	68 - 82
Trans. Craniofacial-Index	16	90.04	3.04	3.38	86 - 96	84 - 96	87 - 93
Jugofrontal-Index	17	76.57	3.53	4.62	71 - 85	69 - 84	73 - 80
FEMORA							
Grösste Länge	30	470.2	19.98	4.25	425 - 510	430 - 510	450 - 490
Ganze Länge	28	466.5	20.5	4.39	422 - 505	426 - 508	446 - 487
Sagittaldurchmesser Mitte	33	30.15	2.17	7.19	26 - 35	26 - 34	28 - 32
Transversaldurchmesser Mitte	33	27.82	1.96	7.05	25 - 32	24 - 32	26 - 30
Umfang Mitte	33	89.79	4.54	5.06	81 - 98	81 - 99	85 - 94
Transversaldurchmesser oben	33	32.03	2.11	6.6	27 - 37	28 - 36	30 - 34
Sagittaldurchmesser oben	33	27.7	1.67	6.02	24 - 31	24 - 31	26 - 29
Kopfumfang	25	154	6.45	4.19	145 - 166	141 - 167	148 - 160
Epicondylen-Breite	29	82.76	3.45	4.17	76 - 88	76 - 90	79 - 86
Längen-Dicken-Index	28	19.37	0.8	4.14	17 - 21	18 - 21	19 - 20
Robustizitäts-Index	28	12.48	0.64	5.13	11 - 14	11 - 14	12 - 13
Platymetrie-Index	33	86.86	7.91	9.11	65 - 100	71 - 103	79 - 95
KH Mittelwert nach Femur 1	30	171.7	3.29	1.91	164 - 178	165 - 178	168 - 175

Anhang D: Frequenzen der Discreta der Schädel

Die Aufnahme folgte einer achttufigen Einteilung:

- 0 Merkmal nicht beurteilbar
- 1 Anatomischer Teil vorhanden, Merkmal nicht ausgeprägt
- 2 Merkmal beidseitig ausgebildet
- 3 Merkmal nur rechts ausgebildet
- 4 Merkmal nur links ausgebildet
- 5 Merkmal rechts ausgebildet, linker anatomischer Teil fehlt
- 6 Merkmal links ausgebildet, rechter anatomischer Teil fehlt
- 7 Merkmal rechts nicht ausgebildet, linker anatomischer Teil fehlt
- 8 Merkmal links nicht ausgebildet, rechter anatomischer Teil fehlt

Merkmal	beurteilbar n	Merkmal ausgebildet n	Merkmal ausgebildet %
Sutura metopica	63	5	7,9
Foramen frontale (medial)	58	20	34,5
Foramen frontale multiplex (medial)	58	0	0
Foramen supraorbitale laterale	59	4	6,8
Ossiculum coronale	63	1	1,6
Os bregmaticum	62	0	0
Ossiculum sagittale	61	0	0
Os praeinterparietale	61	2	3,3
Foramen parietale	56	33	58,9
Os incisurae parietalis	60	10	16,7
Os lambdae	58	6	10,3
Os apicis	58	1	1,7
Ossiculum lambdoideum	62	28	45,2
Os astericum	60	20	33,3
Canalis condylaris apertus	56	37	66,1
Canalis hypoglossi partitus	59	20	33,9
Condylus occipitalis partitus	59	3	5,1
Tuberculum praecondylare	58	0	0
Foramen ovale apertum	59	2	3,4
Foramen spinosum apertum	61	12	19,7
Foramen ovale/spinosum incomplet	60	3	5,0
Foramen Huschke	61	8	13,1
Ossiculum squamoparietale	57	7	12,3
Os epiptericum	58	5	8,6
Foramina zygomaticofac. acc	32	15	46,9
Sutura infraorbitalis	26	10	38,5
Foramen infraorbitale partitum/acc.	27	4	14,8
Sutura incisiva	25	7	28,0
Torus palatinus	26	3	11,5
M3 OK vorhanden	23	22	95,7
Ossiculum occipito-mastoideum	60	1	1,7
Foramen mastoideum	59	50	84,8

Anhang E: Vollständige Dokumentation der durchgeführten Versuche und ihrer Ergebnisse (ohne Fehlversuche)

In den folgenden Beschreibungen werden zugunsten einer besseren Lesbarkeit teilweise Begriffe wie „Schädeldach“, „Periost“ und „Knochen“ verwendet. Sie bezeichnen die jeweilige Simulation dieser Elemente am Kunstkopf.

Nr.	h (m)	m (kg)	E (J)	AW (°)	Läsion
1.1	0,435	3,514	15	55	Die Klinge ist oberflächlich eingedrungen und hat eine flach halbmondförmige, glatt durchtrennte Fläche von 29 mm Länge mit feinsten Striationen hinterlassen. Das ursprünglich die glatt durchtrennte Fläche bedeckende Perioststück ist angehoben und haftet dem gegenüberliegenden Rand an, der leicht oberflächlich ausgebrochen ist. Die Tiefe der Läsion ist gering, ihre maximale Breite beträgt 5 mm. Hiebverletzung Typ A1.
1.2	0,725	3,514	25	65	Die Klinge ist weit eingedrungen und hat eine halbmondförmige, glatt durchtrennte Fläche von 57 mm Länge hinterlassen. Sie zeigt feine Striationen. Auf fast ihrer ganzen Länge durchtrennt sie knapp den Kunstknochen, und hier schliesst sich der glatt durchtrennten Fläche ein Lochdefekt von 31 mm Länge an, dessen Ränder nach aussen ausgebrochen sind. Das dadurch umschriebene und nur noch über das Periost anhaftende Knochenstück ist annähernd oval. Ektocranial misst die gesamte Läsion maximal 57 x 19 mm, endocranial 31 x 8 mm. Endocranial sind die Ränder äusserst scharf umschrieben und zeigen keine Ausbrüche oder Unregelmässigkeiten. Hiebverletzung Typ B2.
1.3	0,725	3,514	25	55	Die Klinge ist oberflächlich eingedrungen und hat eine flach halbmondförmige, glatt durchtrennte Fläche von 35 mm Länge mit feinsten Striationen hinterlassen, die in einem deutlichen Klingenabdruck endet. Das ursprünglich die glatt durchtrennte Fläche bedeckende Perioststück ist angehoben und haftet dem gegenüberliegenden Rand an, der oberflächlich ausgebrochen ist. Die Tiefe der Läsion ist mässig, ihre maximale Breite beträgt 8 mm. Hiebverletzung Typ A1.
1.4	0,870	3,514	30	65	Die Klinge ist weit eingedrungen und hat eine schmale, gerade Spalte hinterlassen. Sie ist 51 mm lang und ca. 1,5 mm breit. Ein Rand ist scharfkantig, der gegenüber liegende oberflächlich etwas ausgebrochen. An einem Ende ist ein grösseres dreieckiges Knochenfragment leicht eingedrückt. Von beiden Enden gehen lange Frakturen ab, die in Verletzung 1.2 bzw. dem Kugeläquator enden. Endocranial haftet einem Rand der Spalte ein langes und schmales Fragment an, welches leicht nach innen verlagert ist. Hiebverletzung Typ B1 (aber mit massiver Frakturbildung).
1.5	0,725	3,514	25	40	Die Klinge ist oberflächlich eingedrungen und hat zwei in einer Linie nebeneinander liegende, flach halbmondförmige, glatt durchtrennte Fläche von je 24 mm Länge hinterlassen. Das ursprünglich die glatt durchtrennte Fläche bedeckende Perioststück ist angehoben und haftet dem gegenüberliegenden Rand an, der ausgebrochen ist und dessen Fragmente dem Periost anhaften. Die Tiefe der Läsionen ist sehr gering, ihre maximale Breite beträgt 7 bzw. 9 mm. Die Länge der gesamten Läsion beträgt 55 mm, der Abstand zwischen ihren beiden Teilen 7 mm. Zwei Hiebverletzungen Typ A1 nebeneinander.
1.6	1,160	3,514	40	40	Die Klinge hat ein äusserst oberflächliches Stück des Knochens mit dem Periost abgeschlagen. Die resultierende Läsion stellt sich als ovale, glatt durchtrennte Fläche dar und misst 13 x 10 mm. Sie ist sehr scharf umschrieben und zeigt feinste, über die ganze Fläche verlaufende Striationen. Hiebverletzung Typ A2.
1.7	1,160	3,514	40	45	Die Klinge ist oberflächlich eingedrungen und hat zwei in einer Linie nebeneinander liegende und knapp verbundene, flach halbmondförmige, glatt durchtrennte Fläche von 34 und 29 mm Länge hinterlassen. Das ursprünglich die glatt durchtrennte Fläche bedeckende Perioststück ist angehoben und haftet dem gegenüberliegenden Rand an, der ausgebrochen ist und dessen Fragmente dem Periost anhaften. Die Tiefe der Läsionen ist gering, ihre maximale Breite beträgt jeweils 8 mm. Die Länge der gesamten Läsion beträgt 63 mm. Zwei Hiebverletzungen Typ A1 nebeneinander, verbunden.
1.8	1,450	3,514	50	45	Die Klinge ist oberflächlich eingedrungen und hat zwei in einer Linie nebeneinander liegende und knapp verbundene, flach halbmondförmige, glatt durchtrennte Fläche von 36 und 30 mm Länge hinterlassen. Das ursprünglich die glatt durchtrennte Fläche bedeckende Perioststück ist angehoben und haftet dem gegenüberliegenden Rand an, der ausgebrochen ist und dessen Fragmente dem Periost anhaften. Die Tiefe der Läsionen ist mässig, ihre maximalen Breiten betragen 10 und 7 mm. Die Länge der gesamten Läsion beträgt 66 mm. In den glatt durchtrennten Flächen sind feinste Striationen erkennbar. Zwei Hiebverletzungen Typ A1 nebeneinander, verbunden.

Nr.	h (m)	m (kg)	E (J)	AW (°)	Läsion
1.9	1,740	3,514	60	80	Die Klinge hat am Auftreffpunkt des „Wellentals“ eine sehr feine, gerade Spalte hinterlassen. An beiden Seiten ist eine deutliche Verbreiterung der Spalte auf 1 mm zu beobachten, wo der Kunstkopf auf die Wellenberge getroffen ist. Hier ist jeweils eine Wand der Spalte sehr glatt durchtrennt, die andere aussen oberflächlich deutlich ausgebrochen. Endocranial ist eine der Seiten etwas ausgebrochen. Die maximale Länge der Läsion beträgt 110 mm. An beiden Enden gehen von den verbreiterten Spaltenanteilen lange Frakturen ab. Hiebverletzung Typ B1.
2.1	0,500	3,514	18	75	Die Klinge ist weit eingedrungen und hat eine schmale, gerade Spalte mit nicht klar erkennbaren Enden hinterlassen. Sie misst etwa 100 x 1 mm und klafft leicht. Die Ränder sind scharfkantig ohne Absplitterungen oder andere Unregelmässigkeiten. Beide Enden der Spalte gehen nahtlos in sehr lange Frakturen über. Hiebverletzung Typ B1.
2.3	1,000	3,514	35	45	Die Klinge hat ein äusserst oberflächliches Stück des Knochens mit dem Periost abgeschlagen. Die resultierende Läsion stellt sich als ovale, glatt durchtrennte Fläche dar und misst 19 x 14 mm. Sie ist sehr scharf umschrieben und zeigt feinste, über die ganze Fläche verlaufende Striationen. Hiebverletzung Typ A2.
2.4	1,000	3,514	35	55	Die Klinge ist oberflächlich eingedrungen und hat eine flach halbmondförmige, glatt durchtrennte Fläche von 22 mm Länge mit feinsten Striationen hinterlassen. Das ursprünglich die glatt durchtrennte Fläche bedeckende Perioststück ist angehoben und haftet dem gegenüberliegenden Rand an, der leicht ausgebrochen ist. Die Tiefe der Läsion ist sehr gering, ihre maximale Breite beträgt 8 mm. Die durch die Läsion verlaufende Fraktur stammt von Versuch 2.1. Hiebverletzung Typ A1.
2.5	1,250	3,514	44	55	Die Klinge ist oberflächlich eingedrungen und hat eine fast strichförmige Läsion mit einer sehr flach halbmondförmigen, glatt durchtrennten Fläche von 39 mm Länge hinterlassen. Ihre Ränder sind sehr scharf umschrieben. Gegenüber ist das Periost angehoben, und ihm haften feinste Fragmente des Knochens an. Der darunter liegende Rand ist leicht ausgebrochen. In der glatt durchtrennten Fläche sind feinste Striationen zu erkennen. Hiebverletzung Typ A1.
2.6	1,500	3,514	53	90	Die Klinge ist weit eingedrungen und hat einen spaltenförmigen Defekt hinterlassen. Eine sehr flach halbmondförmige glatt durchtrennte Fläche von 45 mm Länge ist am einem Rand der Spalte zu erkennen. Von deren rechter Seite geht eine bogenförmig verlaufende Fraktur ab. Nach links verschmälert sich die Spalte so stark, dass sie sich nur als feiner gerader Strich darstellt. Die Gesamtlänge der Spalte beträgt etwa 91 mm. An ihrem linken Ende ist ein dreieckiges Fragment nach aussen verlagert (direkt nach dem Versuch noch in situ), das von einer vor dem Ende der Spalte abgehenden kurzen Fraktur und der von ihrem Ende ausgehenden langen Fraktur begrenzt war. Die lange Fraktur verläuft bogenförmig und vereinigt sich mit der vom anderen Ende der Spalte ausgehenden Fraktur, so dass von der Spalte und ihren Frakturen ein grosses ovales Knochenstück umschrieben wird.
2.8	0,725	3,514	25	45	Die Klinge hat ein äusserst oberflächliches Stück des Knochens mit dem Periost abgeschlagen. Die resultierende Läsion stellt sich als ovale, glatt durchtrennte Fläche dar und misst 22 x 15 mm. Sie ist sehr scharf umschrieben und zeigt feinste, über die ganze Fläche verlaufende Striationen. Hiebverletzung Typ A2.
2.9	0,725	3,514	25	55	Die Klinge ist oberflächlich eingedrungen und hat eine flach halbmondförmige, glatt durchtrennte Fläche von 31 mm Länge hinterlassen. Striationen sind nicht zu erkennen. Das ursprünglich die glatt durchtrennte Fläche bedeckende Perioststück ist angehoben und haftet dem gegenüberliegenden Rand an, der schmale, oberflächliche Absplitterungen zeigt. Die maximale Breite beträgt 5 mm. Hiebverletzung Typ A1.
2.10	1,015	3,514	35	75	Die Klinge ist weit eingedrungen und hat eine schmale, gerade Spalte hinterlassen. Sie ist 52 mm lang und sehr schmal (< 1 mm). Die Ränder sind scharfkantig ohne Absplitterungen oder andere Unregelmässigkeiten. An einem Ende ist ein grösseres dreieckiges Knochenfragment ausgebrochen, am anderen Ende ein kleineres. Von beiden Enden gehen lange, gerade Frakturen ab, die jeweils am Kugeläquator enden. Hiebverletzung Typ B1 (aber mit massiver Frakturbildung).
2.11	1,160	3,514	40	45	Die Klinge hat ein oberflächliches Stück des Knochens mit dem Periost abgeschlagen. Die resultierende Läsion stellt sich als ovale, glatt durchtrennte Fläche dar und misst 30 x 18 mm. Sie ist sehr scharf umschrieben und zeigt keine erkennbaren Striationen. Hiebverletzung Typ A2.
2.12	0,145	3,514	5	75	Die Klinge hat eine äusserst oberflächliche, gerade strichförmige Läsion hinterlassen, die den Knochen kaum oder gar nicht betrifft. Sie ist 16 mm lang und sehr scharf umschrieben. Das Periost ist zu einer Seite hin ganz leicht angehoben. Hiebverletzung Typ A1.
2.13	0,290	3,514	10	80	Die Klinge hat eine sehr oberflächliche, gerade strichförmige Läsion hinterlassen, die den Knochen kaum oder gar nicht betrifft. Sie ist 21 mm lang und sehr scharf umschrieben. Das Periost ist zu einer Seite hin ganz leicht angehoben. Die Breite beträgt 1 mm. Hiebverletzung Typ A1.

Nr.	h (m)	m (kg)	E (J)	AW (°)	Läsion
2.14	0,435	3,514	15	65	Die Klinge ist oberflächlich eingedrungen und hat eine flach halbmondförmige, glatt durchtrennte Fläche von 25 mm Länge hinterlassen. Striationen sind nicht zu erkennen. Das ursprünglich die glatt durchtrennte Fläche bedeckende Perioststück ist angehoben und haftet dem gegenüberliegenden Rand an, der schmale, oberflächliche Absplitterungen zeigt. Die maximale Breite beträgt 3 mm. Hiebverletzung A1.
4.1	0,435	3,514	15	40	Die Klinge ist oberflächlich eingedrungen und hat eine halbmondförmige, glatt durchtrennte Fläche von 45 mm Länge ohne erkennbare Striationen hinterlassen. Das ursprünglich die glatt durchtrennte Fläche bedeckende Perioststück ist angehoben und haftet dem gegenüberliegenden Rand an, der ausgebrochen ist. Dem Periost haften die ausgebrochenen Fragmente noch an. Die Tiefe der Läsion ist gering, ihre maximale Breite beträgt 11 mm. Hiebverletzung Typ A1.
4.2	0,435	3,514	15	30	Die Klinge ist oberflächlich eingedrungen und hat eine halbmondförmige, glatt durchtrennte Fläche von 36 mm Länge ohne erkennbare Striationen hinterlassen. Das ursprünglich die glatt durchtrennte Fläche bedeckende Perioststück ist angehoben und haftet dem gegenüberliegenden Rand an, der ausgebrochen ist. Dem Periost haften die ausgebrochenen Fragmente noch an. Die Tiefe der Läsion ist gering, ihre maximale Breite beträgt 14 mm. Hiebverletzung Typ A1.
4.3	0,725	3,514	25	55	Die Klinge ist weit eingedrungen und hat eine halbmondförmige, glatt durchtrennte Fläche von 68 mm Länge hinterlassen. Sie zeigt keine Striationen. In der Mitte durchtrennt sie knapp das Schädeldach, und hier schliesst sich der glatt durchtrennten Fläche ein Lochdefekt von 35 mm Länge an, dessen Ränder nach aussen ausgebrochen sind. Das dadurch umschriebene und nur noch über das Periost anhaftende Knochenstück ist annähernd oval. Ektocranial misst die gesamte Läsion maximal 68 x 24 mm, endocranial 34 x 15 mm. Endocranial sind die Ränder äusserst scharf umschrieben und zeigen keine Ausbrüche oder Unregelmässigkeiten. Hiebverletzung Typ B2.
4.4	0,870	3,514	30	55	Die Klinge ist weit eingedrungen und hat eine halbmondförmige, glatt durchtrennte Fläche von 69 mm Länge hinterlassen. Sie zeigt deutlich erkennbare feine Striationen. Auf fast ihrer ganzen Länge durchtrennt sie knapp das Schädeldach, und hier schliesst sich der glatt durchtrennten Fläche ein Lochdefekt von 45 mm Länge an, dessen Ränder nach aussen ausgebrochen sind. Das dadurch umschriebene und nur noch über das Periost anhaftende Knochenstück ist annähernd oval. Ektocranial misst die gesamte Läsion maximal 69 x 30 mm, endocranial 45 x 22 mm. Endocranial sind die Ränder äusserst scharf umschrieben und zeigen keine Ausbrüche oder Unregelmässigkeiten. Hiebverletzung Typ B2.
4.5	0,870	3,514	30	55	Die Klinge hat ein äusserst oberflächliches Stück des Knochens mit dem Periost abgeschlagen. Das Fragment ist über das anhaftende Periost noch mit dem unteren Rand der Verletzung verbunden. Die resultierende Läsion stellt sich als ovale, glatt durchtrennte Fläche dar und misst 24 x 14 mm. Sie ist sehr scharf umschrieben und zeigt feinste, über die ganze Fläche verlaufende Striationen. Hiebverletzung Typ A2.
4.6	1,740	3,514	60	50	Die Klinge ist weit eingedrungen und hat eine schmale, gerade Spalte von 66 mm Länge und gut 1 mm Breite hinterlassen. Beide Wände sind gerade und glatt durchtrennt, eine zeigt ektocranial entlang der Ränder oberflächliche Ausbrüche, die noch dem dort in Hiebrichtung aufgeworfenen Periost anhaften. Die glatt durchtrennten Flächen beider Wände sind nur an der Tabula externa zu erkennen, während die darunter liegenden Schichten endocranial etwas ausgebrochen sind. An einem Ende ist ein dreieckiges Knochenfragment ausgebrochen. Von beiden Enden gehen lange, feine Frakturen ab, die zunächst in der Richtung der Spalte verlaufen. Zusätzlich gehen von beiden Enden klaffende Frakturen ab, die ein grosses Knochenstück umschreiben, das nur noch über das Periost mit dem Kunstkopf verbunden ist. Es ist 122 x 64 mm gross und tropfenförmig. Die Ränder sind scharfkantig ohne Absplitterungen oder andere Unregelmässigkeiten. Hiebverletzung Typ B2 (mit übermässiger Frakturbildung).
4.7	0,145	3,514	5	75	Die Klinge hat eine sehr oberflächliche, gerade strichförmige Läsion hinterlassen, die den Knochen kaum oder gar nicht betrifft. Sie ist 40 mm lang und sehr scharf umschrieben. Das Periost ist zu einer Seite hin ganz leicht angehoben. Die Breite beträgt 1 mm. Hiebverletzung Typ A1. 7mm-Kunstkopf.
4.8	0,290	3,514	10	75	Die Klinge ist oberflächlich eingedrungen und hat eine halbmondförmige, glatt durchtrennte Fläche von 44 mm Länge ohne erkennbare Striationen hinterlassen. An beiden Enden läuft sie als sehr schmale Spalte aus. An der gegenüberliegenden Seite der Läsion ist ein breites, beinahe ovales oberflächliches Fragment abgehoben, das nur noch am Periost haftet. Die maximale Breite der Läsion beträgt damit 12 mm. Hiebverletzung Typ A1. 7mm-Kunstkopf.
4.9	0,435	3,514	15	70	Die Klinge ist oberflächlich eingedrungen und hat eine sehr flach halbmondförmige, glatt durchtrennte Fläche von 45 mm Länge ohne erkennbare Striationen hinterlassen. An der gegenüberliegenden Seite der Läsion ist ein schmales oberflächliches Fragment abgehoben, das zerbrochen ist und nur noch am Periost haftet. Die maximale Breite der Läsion beträgt damit 6 mm. Hiebverletzung Typ A1. 7mm-Kunstkopf.

Nr.	h (m)	m (kg)	E (J)	AW (°)	Läsion
4.10	1,160	3,899	44	90	Versuch mit Helmsimulation. In der Blechschüssel ist eine tiefe, längliche Eindellung mit einer Länge von 82 mm entstanden. Ihre Mittellinie bildet ein gerader Abdruck der Schneide, der sich im Inneren der Schüssel als scharfer Grat darstellt. Die Blechschüssel ist an keiner Stelle durchtrennt. Diese Eindellung war auch am hautsimulierenden Plastilin zu erkennen. Der Kunstkopf zeigt jedoch überhaupt keine Verletzung.
4.11	1,740	3,899	67	90	Versuch mit Helmsimulation. In der Blechschüssel ist eine tiefe, längliche Eindellung mit einer Länge von 98 mm entstanden. Ihre Mittellinie bildet ein gerader Abdruck der Schneide, der sich im Inneren der Schüssel als scharfer Grat darstellt. Die Blechschüssel ist an keiner Stelle durchtrennt. Diese Eindellung war auch am hautsimulierenden Plastilin zu erkennen. Der Kunstkopf zeigt jedoch überhaupt keine Läsion.
5.3	0,492	4,141	20	90	Die Spitze ist oberflächlich eingedrungen und hat eine kleine, kraterartige und dreieckige Läsion von maximal 6 mm Kantenlänge hinterlassen. Die Ränder sind scharf umschrieben, und an der breitesten Stelle ist ein kleines Fragment eingedrückt. An diesem Rand ist zusätzlich das Periost mit winzigen Fragmenten aufgeworfen.
5.4	0,738	4,141	30	90	Die Spitze hat das Schädeldach durchdrungen und eine rautenförmige Läsion von 11 x 6 mm hinterlassen, deren Mitte ein kleinerer Lochdefekt bildet. Ihre Ränder sind ektocranial scharf umschrieben, auf einer Seite wirken die Ränder mehr eingedrückt. Endocranial sind die Ränder rundherum unregelmässig ausgesprengt.
5.5	0,985	4,141	40	90	Die Spitze hat das Schädeldach durchdrungen und eine rautenförmige Läsion von 11 x 6 mm hinterlassen, deren Mitte ein kleinerer Lochdefekt bildet. Ihre Ränder sind ektocranial scharf umschrieben, auf einer Seite wirken die Ränder mehr eingedrückt. Endocranial sind die Ränder rundherum unregelmässig ausgesprengt.
6.1	0,025	4,159	1	90	Die Spitze ist äusserst oberflächlich eingedrungen und hat eine winzige, kraterartige und annähernd dreieckige Läsion von maximal 3 mm Kantenlänge hinterlassen. Die Ränder sind scharf umschrieben, die längste der Wände ist glatt in einer Ebene durchtrennt.
6.2	0,123	4,159	5	90	Die Spitze ist sehr oberflächlich eingedrungen und hat eine kleine, kraterartige und dreieckige Läsion von maximal 4 mm Kantenlänge hinterlassen. Die Ränder sind scharf umschrieben, die längste der Wände ist glatt in einer Ebene durchtrennt.
6.3	0,245	4,159	10	90	Die Spitze ist oberflächlich eingedrungen und hat eine kleine, kraterartige und dreieckige Läsion von maximal 6 mm Kantenlänge hinterlassen. Die Ränder sind scharf umschrieben, die längste der Wände ist glatt in einer Ebene durchtrennt.
6.4	0,368	4,159	15	90	Die Spitze ist oberflächlich eingedrungen und hat eine kleine, kraterartige und dreieckige Läsion von maximal 6 mm Kantenlänge hinterlassen. Die Ränder sind scharf umschrieben, die längste der Wände ist glatt in einer Ebene durchtrennt.
6.5	0,490	4,159	20	90	Die Spitze ist oberflächlich eingedrungen und hat eine kleine, kraterartige und dreieckige Läsion von maximal 6 mm Kantenlänge hinterlassen. Die Ränder sind scharf umschrieben, die längste der Wände ist glatt in einer Ebene durchtrennt.
6.6	0,735	4,159	30	90	Die Spitze hat das Schädeldach durchdrungen und eine Spalte von 29 x 5 mm hinterlassen. Ihre Ränder sind ektocranial scharf umschrieben mit nur geringen Absplitterungen und geben exakt die Form der Waffe wieder. Endocranial sind die Ränder rundherum unregelmässig und sehr stark ausgesprengt.
6.7	0,858	4,159	35	90	Die Spitze hat das Schädeldach durchdrungen und eine Spalte von 27 x 5 mm hinterlassen. Ihre Ränder sind ektocranial scharf umschrieben mit nur geringen Absplitterungen und geben exakt die Form der Waffe wieder. Am unteren Rand ist ein anhaftendes Knochenfragment leicht angehoben. Das hintere Ende der Spalte ist etwas eingedrückt. Endocranial sind die Ränder rundherum unregelmässig und sehr stark ausgesprengt. Vom vorderen und hinteren Ende der Spalte geht je eine kurze Fraktur ab.
6.8	0,980	4,159	40	90	Die Spitze hat das Schädeldach durchdrungen und eine Spalte von 32 mm Länge hinterlassen. Ihre Ränder sind ektocranial scharf umschrieben mit nur geringen Absplitterungen und geben exakt die Form der Waffe wieder. Nur der obere Rand zeigt Ausbrüche, so dass die gesamte Breite der Spalte bis zu 9 mm beträgt. Endocranial sind die Ränder rundherum unregelmässig und sehr stark ausgesprengt.
6.9	0,735	4,159	30	60	Die eindringende Spitze hat eine kurze, breite und oberflächliche Furche im Knochen hinterlassen, die an beiden Seiten in bogenförmige Frakturen übergeht. Diese umschreiben ein 48 x 32 mm grosses, annähernd dreieckiges Knochenstück, welches nur noch über das Periost am Schädeldach haftet. Endocranial misst das ovale Knochenstück 26 x 15 mm. In der Verlängerung der Furche ist das abgehobene Knochenstück in einer geraden Linie entzwei gebrochen.
6.10	0,735	4,159	30	45	Die Spitze ist am Knochen abgeglitten und hat nur eine äusserst oberflächliche, längliche Abschürfung hervorgerufen, die den Knochen kaum oder gar nicht betrifft. Sie misst 6 x 1 mm. Die Läsion ist derart diskret, dass sie am echten Knochen wohl unbemerkt bliebe.

Nr.	h (m)	m (kg)	E (J)	AW (°)	Läsion
7.1	0,270	1,289	3	90	Die Spitze hat den Knochen nur oberflächlich betroffen und einen rautenförmigen, kraterartigen Defekt hinterlassen. Er misst 6 x 4 mm. Von beiden Enden gehen sehr feine, kurze Fissuren ab. Ein nach unten ausgebrochenes kleines Fragment wird nur noch vom Periost gehalten. Die Ränder sind scharf umschrieben ohne Ausbrüche und Absplitterungen.
7.3	1,003	1,289	13	30	Die Spitze hat nur die äussere Knochenschicht gestreift. Daraus resultierte ein schmaler, oberflächlicher Substanzverlust, der sich an beiden Enden verjüngt. Die Wände des Defekts sind leicht treppenartig gewellt. Seine Länge beträgt 11 mm und die Breite 2 mm. Das Periost ist an beiden Seiten zur Seite hin abgerollt. Die Ränder sind scharf umschrieben ohne Ausbrüche und Absplitterungen.
7.4	1,003	1,289	13	35	Die oberflächlich den Knochen streifende Spitze hat einen langovalen, oberflächlichen Substanzverlust mit spitz zulaufenden Enden erzeugt. Das abgehobene Fragment ist in schuppenförmig übereinander angeordnete Plättchen zerbrochen, die nur vom Periost zusammen und am Schädeldach gehalten werden. Die Wände des Substanzverlustes sind leicht treppenartig gewellt. Die Läsion ist scharf umschrieben und die Ränder zeigen keinerlei Ausbrüche oder Absplitterungen. Der Defekt misst 37 x 11 mm.
7.5	0,490	1,289	6	90	Die Spitze hat einen rautenförmigen, knapp penetrierenden kraterartigen Defekt hinterlassen, der 10 x 4 mm misst. Von beiden Enden gehen kurze, feine Frakturen ab. Ein nach unten ausgebrochenes kleines Fragment wird nur noch vom Periost gehalten. Die Ränder sind scharf umschrieben ohne Ausbrüche und Absplitterungen.
7.6	0,356	4,297	15	20	Im oberen Bereich hat die Spitze eine nach oben spitz zulaufende breite Kerbe im Knochen hinterlassen, die leicht treppenartig gestufte Wände hat. Nach unten geht sie in einen Lochdefekt mit unregelmässig ausgebrochenen Ränder über. Das abgehobene Fragment besteht aus mehreren Fragmenten, die schuppenartig übereinander liegen und nur noch vom Periost zusammen und am Kunstkopf gehalten werden. Die maximale Breite beträgt 37 mm. Die Länge ist unvollständig, da die Spitze unterhalb des Lochdefekts in das Plastilin eingedrungen ist. Endocranial sind die Ränder des Lochdefekts sehr scharf umschrieben und zeigen keine Unregelmässigkeiten. Versuch bei flach aufliegender Halbkugel, breite (flache) Seite der Spitze zum Kunstkopf hin.
8.4	0,024	4,182	1	90	Die Spitze hat einen winzigen, rautenförmigen Defekt mit geraden und scharf umschriebenen Rändern hinterlassen. Er durchtrennt das Schädeldach nicht und misst 2 x 1 mm.
8.5	0,049	4,182	2	90	Die Spitze hat einen winzigen, rautenförmigen Defekt mit geraden und scharf umschriebenen Rändern hinterlassen. Er durchtrennt das Schädeldach nicht und misst 3 x 1 mm.
8.6	0,073	4,182	3	90	Die Spitze hat einen kleinen, ganz knapp penetrierenden rautenförmigen Lochdefekt mit geraden und scharf umschriebenen Rändern hinterlassen. Er misst 3 x 2 mm. Von beiden Enden gehen kurze, gerade und sehr feine Fissuren ab.
8.7	0,097	4,182	4	90	Die Spitze hat einen kleinen, knapp penetrierenden rautenförmigen Defekt mit geraden und scharf umschriebenen Rändern hinterlassen. Er misst 4 x 2 mm. Von beiden Enden gehen kurze, gerade und sehr feine Frakturen ab.
L 1.2	-	-	-	-	Die Spitze hat einen winzigen, sehr oberflächlichen und rautenförmigen Defekt mit geraden und scharf umschriebenen Rändern hinterlassen. Der kraterartige Defekt durchtrennt das Schädeldach nicht und misst 3 x 1 mm.
L 1.3	-	-	-	-	Die Spitze hat einen winzigen, oberflächlichen und rautenförmigen Defekt mit geraden und scharf umschriebenen Rändern hinterlassen. Der kraterartige Defekt durchtrennt das Schädeldach nicht und misst 4 x 2 mm.
9.2	0,353	4,138	14	90	Die Spitze hat einen knapp penetrierenden, quadratischen Defekt mit einer Kantenlänge von 7 mm verursacht, der sich nach innen verjüngt. Ein Rand ist leicht bogenförmig gerundet. An allen Ecken sind die Kanten der Spitze bis zur tiefsten Stelle deutlich abgezeichnet.
9.3	0,049	4,138	2	90	Die Spitze ist nur oberflächlich eingedrungen und hat einen winzigen kraterartigen Defekt hinterlassen. Er ist quadratisch mit einer Kantenlänge von 1 mm und scharf umschriebenen Rändern.
9.4	0,074	4,138	3	90	Die Spitze hat einen beinahe penetrierenden, kraterartigen, quadratischen Defekt mit einer Kantenlänge von 1,5 mm erzeugt. Die Ränder sind scharf umschrieben. An allen Ecken sind die Kanten der Spitze bis zur tiefsten Stelle deutlich abgezeichnet.
9.5	0,099	4,138	4	90	Die Spitze hat einen beinahe penetrierenden, kraterartigen, quadratischen Defekt mit einer Kantenlänge von 2 mm erzeugt. Die Ränder sind scharf umschrieben. An allen Ecken sind die Kanten der Spitze bis zur tiefsten Stelle deutlich abgezeichnet.
9.6	0,123	4,138	5	90	Die Spitze hat einen knapp penetrierenden, quadratischen Defekt mit einer Kantenlänge von 3 mm erzeugt. Die Ränder sind gerade und scharf umschrieben. An allen Ecken sind die Kanten der Spitze bis zur tiefsten Stelle deutlich abgezeichnet.

Nr.	h (m)	m (kg)	E (J)	AW (°)	Läsion
9.7	0,370	4,138	15	90	Die Spitze hat einen penetrierenden, quadratischen Lochdefekt mit einer Kantenlänge von 4 mm erzeugt. Den Rändern haften am aufgeworfenen Periost winzige Fragmente an. Die Ränder sind ansonsten gerade und ohne erkennbare Unregelmässigkeiten. An allen Ecken sind die Kanten der Spitze bis zur tiefsten Stelle deutlich abgezeichnet.
9.8	0,490	4,138	20	90	Die Spitze hat einen penetrierenden, quadratischen Lochdefekt mit einer Kantenlänge von 4 mm erzeugt. Den Rändern haften am aufgeworfenen Periost winzige Fragmente an. Die Ränder sind ansonsten gerade und ohne erkennbare Unregelmässigkeiten. An allen Ecken sind die Kanten der Spitze bis zur tiefsten Stelle deutlich abgezeichnet.
9.9	0,620	4,138	25	90	Die Spitze hat einen penetrierenden, quadratischen Lochdefekt mit einer Kantenlänge von 3 mm erzeugt. Den Rändern haften am aufgeworfenen Periost winzige Fragmente an. Die Ränder sind ansonsten gerade und ohne erkennbare Unregelmässigkeiten. An allen Ecken sind die Kanten der Spitze bis zur tiefsten Stelle deutlich abgezeichnet.
9.13	0,246	4,138	10	30	Die über die Oberfläche schürfende Klinge hat einen oberflächlichen, schmalen furchenartigen Defekt hinterlassen, der an beiden Enden spitz zuläuft. Er misst 19 x 2 mm. Das Periost ist zu einer Seite hin angehoben. Die Wände der Läsion sind gerade und an den Rändern scharf umschrieben, besonders eine der Flächen ist jedoch leicht unregelmässig.
10.3	0,038	1,157	1	60	Die Spitze ist nur oberflächlich eingedrungen und hat einen schmalen, länglichen und annähernd rautenförmigen Defekt hinterlassen. Er misst 9 x 4 mm. Ein nach unten ausgebrochenes kleines Fragment wird nur noch vom Periost gehalten. Die Ränder sind scharf umschrieben ohne Ausbrüche und Absplitterungen.
10.4	0,279	1,157	3	60	Die Spitze ist eingedrungen und hat einen knapp penetrierenden schmalen, länglichen und annähernd rautenförmigen Defekt hinterlassen. Er misst 11 x 4 mm. Ein nach unten ausgebrochenes kleines Fragment wird nur noch vom Periost gehalten. Die Ränder sind scharf umschrieben ohne Ausbrüche und Absplitterungen.
10.5	0,483	1,157	5	60	Die Spitze ist eingedrungen und hat einen knapp penetrierenden schmalen, und annähernd langdreieckigen Defekt hinterlassen. Er misst 9 x 3 mm. Ein nach unten ausgebrochenes kleines Fragment wird nur noch vom Periost gehalten. Die Ränder sind scharf umschrieben ohne Ausbrüche und Absplitterungen. Von beiden Enden gehen kurze, gerade Frakturen ab.
11.1	1,499	1,087	16	90	Der Bolzen hat eine Lochfraktur mit zwei geraden, rechtwinklig zueinander stehenden Seiten und einem gerundeten Anteil erzeugt. Die Kantenlänge der geraden Seite beträgt 11 mm, der maximale Durchmesser 14 mm. Das Imprimat wird nur noch vom Periost gehalten und wirkt terrassenartig zertrümmert. Die Läsion ist scharf umschrieben und die Ränder zeigen keinerlei Ausbrüche oder Absplitterungen. Endocranial sind die Ränder stark ausgesprengt.
11.2	2,020	1,087	22	90	Der Bolzen hat eine quadratische Lochfraktur erzeugt. Zwei Ränder haben leicht gerundete Anteile, das Imprimat ist terrassenartig zertrümmert. Die Ränder sind scharf umschrieben und bei den geraden Seiten beträgt die Kantenlänge 11 mm. Der maximale Durchmesser ist 12 mm. Endocranial sind die Ränder stark ausgesprengt.
11.4	1,995	1,087	21	60	Der Bolzen hat einen langen, schmalen und sehr oberflächlichen Defekt hinterlassen. Er misst 20 x 2 mm und läuft an den Enden spitz zu. Die Läsion ist scharf umschrieben, und die Ränder zeigen keinerlei Ausbrüche oder Absplitterungen.
11.5	1,876	1,087	20	90	Der Bolzen ist weit eingedrungen und hat eine annähernd quadratische Lochfraktur mit einer Kantenlänge von 11 mm erzeugt, wobei die Ränder gerundete Anteile zeigen. Sie sind scharf umschrieben, nur ein Rand ist etwas ausgebrochen, und von diesem geht eine kurze Fraktur ab, die im Loch am Pol der Kugel endet. Eine andere kurze und feine Fraktur geht vom gegenüber liegenden Rand der Lochfraktur ab. Endocranial sind die Ränder ringsherum stark ausgesprengt. Die abgesprengten Fragmente sind sternförmig gebrochen und haften der Läsion nur noch über das Periost an.
11.6.	1,406	1,087	15	90	Der Bolzen ist von der Oberfläche abgeprallt und hat nur eine kleine, sehr oberflächliche Läsion hinterlassen. Sie ist annähernd dreieckig und kraterartig mit einer maximalen Ausdehnung von 5 mm. Die Läsion ist scharf umschrieben, und die Ränder zeigen keinerlei Ausbrüche oder Absplitterungen.
11.7	1,406	1,087	15	90	Der Bolzen ist kaum eingedrungen und hat nur eine kleine, sehr oberflächliche Läsion hinterlassen. Sie ist dreieckig und kraterartig mit einer maximalen Ausdehnung von 5 mm. Die Läsion ist scharf umschrieben, und die Ränder zeigen keinerlei Ausbrüche oder Absplitterungen.
11.8	3,775	1,087	40	90	Versuch mit Helmsimulation. Der Bolzen hat die Blechschüssel durchstossen und eine rundliche Eindellung hinterlassen, in deren Mitte sich ein Lochdefekt befindet. Er hat die Form eines vierstrahligen Sterns und eine Kantenlänge von 10 mm. Im Inneren sind die Seiten des Lochdefekts regelmässig nach innen eingebogen und stehen vor. Am Kunstkopf hat der Bolzen einen kaum erkennbaren, sehr oberflächlichen quadratischen, kraterartigen Defekt von 1 mm Kantenlänge erzeugt.

Nr.	h (m)	m (kg)	E (J)	AW (°)	Läsion
02	1,496	1,080	16	90	Die Spitze hat einen penetrierenden, quadratischen Lochbruch mit einer Kantenlänge von 6 mm erzeugt. Die Wände sind nach innen verlagert und haften dem Rand noch an, der Lochdefekt verjüngt sich nach innen. An allen Ecken sind die Kanten der Spitze bis zur tiefsten Stelle deutlich abgezeichnet. Die Ränder an der Aussenseite sind scharf umschrieben. Endocranial sind die Ränder ausgesprengt.
03	1,998	1,080	21	90	Die Spitze hat einen penetrierenden, quadratischen Lochbruch mit einer Kantenlänge von 8 mm erzeugt. Die Wände sind nach innen verlagert und haften dem Rand noch an, der Lochdefekt verjüngt sich nach innen. An allen Ecken sind die Kanten der Spitze bis zur tiefsten Stelle deutlich abgezeichnet. Die Ränder an der Aussenseite sind scharf umschrieben. Endocranial sind die Ränder ausgesprengt.
04	2,199	1,080	23	90	Die Spitze hat einen penetrierenden, quadratischen Lochbruch mit einer Kantenlänge von 8 mm erzeugt. Die Wände sind nach innen verlagert und haften dem Rand noch an, und an zwei Seiten zeigen die Ränder leicht bogenförmig umschriebene Eindellungen. Der Lochdefekt verjüngt sich nach innen. An allen Ecken sind die Kanten der Spitze bis zur tiefsten Stelle deutlich abgezeichnet. Die Ränder an der Aussenseite sind scharf umschrieben. Endocranial sind die Ränder ausgesprengt.
05	2,301	1,080	24	90	Das Eindringen des Bolzens hat einen quadratischen bis rundlichen Lochdefekt hinterlassen, der zwei gerade und rechtwinklig zueinander stehende Ränder mit einer Kantenlänge von 9 mm zeigt. Die restlichen Ränder sind gerundet, so dass die maximale Ausdehnung der Läsion 10 mm beträgt. Möglicherweise ist hier auch das Gewinde eingedrungen. Die Ränder sind an der Aussenseite scharf umschrieben. Endocranial sind die Ränder stark ausgesprengt.
06	2,493	1,080	26	90	Der Bolzen hat einen penetrierenden, quadratischen Lochdefekt mit einer Kantenlänge von 8 mm und scharf umschriebenen Rändern und glatten Wänden hinterlassen. Den Rändern entlang nach innen verlagerte Fragmente und dem äusseren Rand anhaftende Fragmente sind nur noch über das Periost mit der Läsion verbunden. Endocranial sind die Ränder ausgesprengt.
12.1	1,502	1,080	16	90	Die Spitze hat einen penetrierenden, quadratischen Lochbruch mit einer Kantenlänge von 8 mm erzeugt. Die Wände sind nach innen verlagert, der Lochdefekt verjüngt sich nach innen, und an zwei Seiten zeigen die Ränder leicht bogenförmig umschriebene Eindellungen. An allen Ecken sind die Kanten der Spitze bis zur tiefsten Stelle deutlich abgezeichnet. Die Ränder an der Aussenseite sind scharf umschrieben. Endocranial sind die Ränder stark ausgesprengt.
12.3	1,498	1,080	16	60	Der Bolzen hat einen kraterartigen, knapp penetrierenden Defekt erzeugt, der sich nach innen verjüngt. Er ist rechteckig und misst maximal 6 x 5 mm. Das Periost ist in Richtung der Einwirkung mit kleinen anhaftenden Fragmenten zusammen geschoben. Die Ränder sind scharf umschrieben. Endocranial ist die Läsion nur als kleines, nach innen verlagertes Fragment zu erkennen.
12.4	2,489	1,080	26	60	Der Bolzen hat eine annähernd quadratische Lochfraktur mit einer Kantenlänge von 8 mm und glatten Wänden erzeugt, wobei ein Rand ausgebrochen ist. Die maximale Ausdehnung beträgt damit 11 mm. Die Ränder sind aussen scharf umschrieben. Endocranial sind die Ränder stark ausgesprengt.
12.5	2,505	1,080	27	40	Der die Knochenoberfläche streifende Bolzen hat einen langovalen, oberflächlichen Substanzverlust mit spitz zulaufenden Enden erzeugt. Das abgehobene Fragment ist in schuppenförmige, übereinander angeordnete Plättchen zerbrochen, die nur vom Periost zusammen und am Schädeldach gehalten werden. Die Läsion ist scharf umschrieben. Die Wände des Substanzverlustes sind leicht treppenartig gewellt. Der Defekt misst 27 mm x 9 mm.
12.6	1,887	1,080	20	90	Die Spitze hat einen beinahe penetrierenden, quadratischen kraterartigen Defekt mit einer Kantenlänge von 4 mm erzeugt, der sich nach innen verjüngt. An allen Ecken sind die Kanten der Spitze bis zur tiefsten Stelle deutlich abgezeichnet. Die Ränder sind scharf umschrieben. 7mm-Kunstkopf.
12.7	2,359	1,080	25	90	Die Spitze hat einen penetrierenden, quadratischen Lochbruch mit einer Kantenlänge von 6 mm erzeugt. Die Wände sind nach innen verlagert, der Lochdefekt verjüngt sich nach innen. An allen Ecken sind die Kanten der Spitze durchgehend deutlich abgezeichnet. Die Ränder an der Aussenseite sind scharf umschrieben. Endocranial sind die Ränder etwas ausgesprengt. 7mm-Kunstkopf.
12.8	2,831	1,080	30	90	Die Spitze hat einen penetrierenden, quadratischen Lochbruch mit einer Kantenlänge von 7 mm erzeugt. Die Wände sind nach innen verlagert, der Lochdefekt verjüngt sich nach innen. An allen Ecken sind die Kanten der Spitze durchgehend deutlich abgezeichnet. Die Ränder an der Aussenseite sind scharf umschrieben. Endocranial sind die Ränder etwas ausgesprengt. 7mm-Kunstkopf.
12.9	3,775	1,080	40	90	Die Spitze hat einen penetrierenden, quadratischen Lochbruch mit einer Kantenlänge von 8 mm erzeugt. An allen Ecken sind die Kanten der Spitze durchgehend deutlich abgezeichnet. Die Ränder an der Aussenseite sind scharf umschrieben. Endocranial sind die Ränder etwas ausgesprengt. 7mm-Kunstkopf. Die Läsion wurde nachträglich durch von Versuch 13.7 ausgehende Frakturen durchquert.

Nr.	h (m)	m (kg)	E (J)	AW (°)	Läsion
12.10	3,775	1,080	40	90	Versuch mit Helmsimulation. Der Bolzen hat die Blechschüssel durchstossen und eine rundliche Eindellung hinterlassen, in deren Mitte sich ein Lochdefekt befindet. Er ist quadratisch und hat eine Kantenlänge von 7 mm. Im Inneren sind die Seiten des Lochdefekts regelmässig nach innen eingebogen und stehen vor. Am Kunstkopf hat der Bolzen eine sehr oberflächliche quadratische, Eindellung von 3 mm Kantenlänge erzeugt.
13.1	1,397	1,094	15	90	Der Bolzen hat eine dreieckige, penetrierende Läsion mit einer Kantenlänge von 5 mm und glatten Wänden erzeugt. An allen Ecken sind die Kanten der Spitze bis zur tiefsten Stelle deutlich abgezeichnet. Die Ränder sind aussen scharf umschrieben, endocranial ist die Läsion nur als winziger Lochdefekt und anhand der von allen Ecken abgehenden kurzen, sehr feinen Frakturen zu erkennen.
13.2	1,863	1,094	20	90	Der Bolzen hat eine dreieckige, penetrierende Läsion mit einer Kantenlänge von 7 mm und glatten Wänden erzeugt. An allen Ecken sind die Kanten der Spitze bis zur tiefsten Stelle deutlich abgezeichnet. Die Ränder sind aussen scharf umschrieben, endocranial jedoch leicht ausgesprengt. Von allen Ecken gehen kurze, sehr feine Frakturen ab.
13.3	2,329	1,094	25	90	Der Bolzen hat eine dreieckige Lochfraktur mit einer maximalen Kantenlänge von 12 mm erzeugt. Zwei Ränder sind etwas ausgebrochen. Die Ränder sind aussen scharf umschrieben, endocranial jedoch stark ausgesprengt. Von zwei Ecken gehen kurze Frakturen ab.
13.5	1,397	1,094	15	40	Der Bolzen hat an der Eintrittsstelle einen dreieckigen Lochdefekt mit scharf umschriebenen Rändern und einer maximalen Kantenlänge von 13 mm erzeugt, der übergangslos in einen grösseren und unregelmässig geformten Lochdefekt mündet. Das darüber abgehobene Fragment ist in schuppenförmige, übereinander angeordnete Plättchen zerbrochen, die nur vom Periost zusammen und am Schädeldach gehalten werden. Der gesamte Defekt misst 44 mm x 34 mm.
13.6	1,863	1,094	20	35	Der Bolzen hat an der Eintrittsstelle einen länglichen, furchenartigen Defekt erzeugt, der übergangslos in einen grösseren und unregelmässig geformten Lochdefekt mündet. Das darüber abgehobene Fragment ist in schuppenförmige, übereinander angeordnete Plättchen zerbrochen, die nur vom Periost zusammen und am Schädeldach gehalten werden. Der gesamte Defekt misst 39 mm x 32 mm.
13.8	3,727	1,094	40	90	Versuch mit Helmsimulation. Der Bolzen hat die Blechschüssel durchstossen und eine rundliche Eindellung hinterlassen, in deren Mitte sich ein Lochdefekt befindet. Er hat die Form eines gleichseitigen Dreiecks und eine Kantenlänge von 9 mm. Im Inneren sind die Seiten des Lochdefekts regelmässig nach innen eingebogen und stehen vor. Am Kunstkopf hat der Bolzen einen knapp penetrierenden Lochdefekt in Form eines dreistrahligten Sterns mit einer Kantenlänge von 4 mm erzeugt. An allen Ecken sind die Kanten der Spitze bis zur tiefsten Stelle deutlich abgezeichnet. Endocranial sind die Ränder etwas ausgesprengt.
S 1.1	-	-	-	-	Die Klinge hat ein äusserst oberflächliches Stück des Knochens mit dem Periost abgeschlagen. Die resultierende Läsion stellt sich als ovale, glatt durchtrennte Fläche dar und misst 28 x 11 mm. Sie ist sehr scharf umschrieben und zeigt keine erkennbaren Striationen. Hiebverletzung Typ A2.
S 1.2	-	-	-	-	Die Klinge ist soweit erkennbar nur oberflächlich eingedrungen und hat eine flach halbmondförmige, glatt durchtrennte Fläche von 31 mm Länge hinterlassen. Die glatt durchtrennte Fläche geht in eine lange gerade Fraktur über, die nach beiden Seiten hin abgeht und deren Rand direkt gegenüber von der glatt durchtrennten Fläche etwas ausgebrochen ist, wobei die Fragmente dem angehobenen Periost anhaften. Morphologisch kann die Läsion kaum einer typischen Hiebverletzung zugeordnet werden, da sie Anteile von Typ A1 und Typ B1 aufweist und zusätzlich erhebliche Frakturbildung.
S 1.5	-	-	-	-	Die Klinge ist soweit erkennbar nur oberflächlich eingedrungen und hat eine flach halbmondförmige, glatt durchtrennte Fläche von 42 mm Länge hinterlassen. Um diese verläuft eine leicht bogenförmigen Fraktur, die der Form der glatt durchtrennten Fläche folgt und ein etwas eingedrücktes Knochenstück umschreibt. Die glatt durchtrennte Fläche geht in eine lange gerade Fraktur über, die nach beiden Seiten hin abgeht und deren Rand direkt gegenüber von der glatt durchtrennten Fläche etwas ausgebrochen ist, wobei die Fragmente dem angehobenen Periost anhaften. Morphologisch kann die Läsion kaum einer typischen Hiebverletzung zugeordnet werden, da sie Anteile von Typ A1, Typ B1 und stumpfer Gewalt aufweist und zusätzlich erhebliche Frakturbildung.
S 2.1	-	-	-	-	Die Klinge hat eine schmale, gerade Spalte hinterlassen. Sie ist 50 mm lang und 1 mm breit. Beide Ränder sind scharfkantig, die Wände der Spalte sind glatt durchtrennt. An einer Seite der Spalte ist ein grösseres unregelmässig geformtes Knochenfragment etwas eingedrückt. Von beiden Enden gehen lange Frakturen ab, die am Spaltenende jeweils ein kleineres eingedrücktes Fragment begrenzen. Die Spalte ist somit von einem recht umfangreichen Fraktursystem umgeben, welches der Verletzung zusätzlich das Aussehen einer Verletzung durch stumpfe Gewalt verleiht. Typ B1 (aber mit massiver Frakturbildung).

Nr.	h (m)	m (kg)	E (J)	AW (°)	Läsion
S 2.2	-	-	-	-	Die Klinge hat eine schmale, gerade Spalte mit nicht klar erkennbaren Enden hinterlassen. Sie misst etwa 66 x 1 mm. Die Ränder sind scharfkantig ohne Absplitterungen oder andere Unregelmässigkeiten. Beide Enden der Spalte gehen nahtlos in sehr lange Frakturen über. Typ B1 (aber mit massiver Frakturbildung).
S 3.1	-	-	-	-	Versuch mit Hautsimulation. Die Klinge hat ein äusserst oberflächliches Stück des Knochens mit dem Periost abgeschlagen. Die resultierende Läsion stellt sich als ovale, glatt durchtrennte Fläche dar und misst 35 x 10 mm. Sie ist sehr scharf umschrieben und zeigt keine erkennbaren Striationen. Hiebverletzung Typ A2.
S 4.1	-	-	-	-	Der Stoss mit dem Vernietknäufchen hat eine runde, äusserst scharf umschriebene und dadurch wie ausgestanzt wirkende Lochfraktur mit einem Durchmesser von 12 mm erzeugt. Endocranial sind die Ränder rundherum stark ausgesprengt. Die angrenzende Läsion, welche die Lochfraktur teilweise tangiert, stammt von einer später versehentlich fallengelassenen Spitze.
S 5.2	-	-	-	-	Die Klinge ist knapp eingedrungen und hat eine flach halbmondförmige, glatt durchtrennte Fläche von 53 mm Länge hinterlassen. Striationen sind nicht zu erkennen, die glatt durchtrennte Fläche wirkt rau und eher geschabt als geschnitten. Das ursprünglich die glatt durchtrennte Fläche bedeckende Perioststück ist angehoben und haftet dem gegenüberliegenden Rand an, der oberflächliche Absplitterungen zeigt. Die maximale Breite beträgt 13 mm. Von beiden Enden gehen Frakturen ab. Morphologisch kann die Läsion kaum einer typischen Hiebverletzung zugeordnet werden, da sie Anteile von Typ A1 und Typ B1 aufweist und übermässige Spaltung.
S 5.4	-	-	-	-	Die Klinge hat ein äusserst oberflächliches Stück des Knochens mit dem Periost abgeschlagen. Die resultierende Läsion stellt sich als langovale, glatt durchtrennte Fläche dar und misst 15 x 8 mm. Sie ist sehr scharf umschrieben und zeigt keine erkennbaren Striationen. Die glatt durchtrennte Fläche wirkt rau und eher geschabt als geschnitten. Hiebverletzung Typ A2.
S 5.5	-	-	-	-	Die Klinge hat ein äusserst oberflächliches Stück des Knochens mit dem Periost abgeschlagen. Die resultierende Läsion stellt sich als langovale, glatt durchtrennte Fläche dar und misst 25 x 9 mm. Sie ist sehr scharf umschrieben und zeigt keine erkennbaren Striationen. Die glatt durchtrennte Fläche wirkt rau und eher geschabt als geschnitten. Nach dem ursprünglichen Auftreffen hüpfte die Klinge unter der beschriebenen Läsion noch zweimal über den Knochen und verursachte zwei weitere, kleinere Läsionen des gleichen Typs. Hiebverletzung Typ A2 (dreiteilig).
S 6.1	-	-	-	-	Die Klinge ist weit eingedrungen und hat eine halbmondförmige, glatt durchtrennte Fläche von 92 mm Länge ohne erkennbare Striationen hinterlassen. Auf fast ihrer ganzen Länge durchtrennt sie das Schädeldach, und hier schliesst sich der glatt durchtrennten Fläche ein Lochdefekt von 55 mm Länge an, dessen Ränder nach aussen ausgebrochen sind. Das dadurch umschriebene Knochenstück ist zweigeteilt und haftet nur noch über das Periost an. Ektocranial misst die gesamte Läsion maximal 92 x 37 mm, endocranial 73 x 42 mm. Endocranial sind die Ränder äusserst scharf umschrieben und zeigen keine Ausbrüche oder Unregelmässigkeiten. Hiebverletzung Typ B2. 7mm-Kunstkopf.
S 6.2	-	-	-	-	Die Klinge hat das Schädeldach nicht durchtrennt und hat eine breit halbmondförmige, glatt durchtrennte Fläche von 61 mm Länge hinterlassen. Striationen sind nicht zu erkennen. Das ursprünglich die glatt durchtrennte Fläche bedeckende Perioststück ist angehoben und haftet dem gegenüberliegenden Rand an, der schmale, oberflächliche Absplitterungen zeigt. Die maximale Breite beträgt 19 mm. Hiebverletzung Typ A1. 7mm-Kunstkopf.
S 6.3	-	-	-	-	Die Klinge ist oberflächlich eingedrungen und hat eine flach halbmondförmige, glatt durchtrennte Fläche von 31 mm Länge hinterlassen. Striationen sind nicht zu erkennen. Das ursprünglich die glatt durchtrennte Fläche bedeckende Perioststück ist angehoben und haftet dem gegenüberliegenden Rand an, der schmale, oberflächliche Absplitterungen zeigt. Die maximale Breite beträgt 2 mm. Hiebverletzung A 2. 7mm-Kunstkopf.
S 6.4	-	-	-	-	Die Klinge ist oberflächlich eingedrungen und hat eine flach halbmondförmige, glatt durchtrennte Fläche von 47 mm Länge hinterlassen. Striationen sind nicht zu erkennen. Das ursprünglich die glatt durchtrennte Fläche bedeckende Perioststück ist angehoben und haftet dem gegenüberliegenden Rand an, der oberflächliche Absplitterungen zeigt. Die maximale Breite beträgt 10 mm. Hiebverletzung Typ A1. 7mm-Kunstkopf.
S 6.5	-	-	-	-	Die Klinge ist weit eingedrungen und hat eine halbmondförmige, glatt durchtrennte Fläche von 69 mm Länge ohne erkennbare Striationen hinterlassen. Auf fast ihrer ganzen Länge durchtrennt sie knapp das Schädeldach, und hier schliesst sich der glatt durchtrennten Fläche ein Lochdefekt von 38 mm Länge an, dessen Ränder nach aussen ausgebrochen sind. Das dadurch umschriebene und nur noch über das Periost anhaftende Knochenstück ist länglich oval. Ektocranial misst die gesamte Läsion maximal 69 x 27 mm, endocranial 37 x 20 mm. Endocranial sind die Ränder äusserst scharf umschrieben und zeigen keine Ausbrüche oder Unregelmässigkeiten. Hiebverletzung Typ B2. 7mm-Kopf.

Nr.	h (m)	m (kg)	E (J)	AW (°)	Läsion
S 6.6	-	-	-	-	Die Klinge hat eine äusserst oberflächliche, gerade strichförmige Läsion hinterlassen, die den Knochen kaum oder gar nicht betrifft. Sie ist 15 mm lang und sehr scharf umschrieben. Das Periost ist zu einer Seite hin ganz leicht angehoben. Hiebverletzung Typ A1. 7mm-Kunstkopf, nur mit Spitze getroffen (geringe Energie).
S 6.7	-	-	-	-	Die Klinge hat eine äusserst oberflächliche, gerade strichförmige Läsion hinterlassen, die den Knochen kaum oder gar nicht betrifft. Sie ist 17 mm lang und sehr scharf umschrieben. Das Periost ist zu einer Seite hin ganz leicht angehoben. Hiebverletzung Typ A1. 7mm-Kunstkopf, nur mit Spitze getroffen (geringe Energie).
S 6.10	-	-	-	-	Der Stoss von oben mit dem Vernietknäufchen hat eine runde, äusserst scharf umschriebene und dadurch wie ausgestanzt wirkende Lochfraktur mit einem Durchmesser von 8 mm erzeugt. Endocranial sind die Ränder rundherum stark ausgesprengt. Vom Lochdefekt gehen radiäre Frakturen ab (Erscheinungsbild einer Einschussöffnung). 7mm-Kunstkopf.

Anhang F: Katalog der menschlichen Überreste

Erläuterungen zum Katalog

Die Sterbealter sind in Jahren angegeben.

Legende Gebissbefund:

OK	Oberkiefer/Maxilla
UK	Unterkiefer/Mandibula
1–8	Ganzer Zahn erhalten
/	Zahn postmortal verloren
X	Zahn intravital verloren
p	Periapikaler Abszess
r	Zahn retiniert
na	Zahn nicht angelegt
?	Zahn nicht angelegt oder intravital verloren
-	Nicht erhalten/nicht beurteilbar

Körperhöhen: angegeben sind die Körperhöhen in cm nach BREITINGER 1938 (jeweils links) und TROTTER & GLESER 1952, 1958 (jeweils rechts).



Inventarnummer: A 157
Geschlecht: männlich

Verbleib: Museum Altes Zeughaus Solothurn
Sterbealter: 40–60

Erhaltung: Graubräunliche Färbung, glatt und leicht glänzend, evtl. chemisch behandelt.

Pathologica/Besonderheiten: -

Gebiss:

?	Xp	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	Xp	X	?	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- 1 Im linken Os parietale direkt hinter der Sutura coronalis zeigt sich ein oberflächlicher Substanzverlust von annähernd ovaler Form, der 33 x 15 mm misst. Die Läsion ist scharf umschrieben. Über die ganze Fläche verlaufen feine Striationen schräg zur Längsachse der Läsion.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A2, Schwert/Hellebarde
- 2 Etwa 1 cm von der Mitte der Sutura sagittalis entfernt im linken Os parietale befindet sich ein oberflächlicher Substanzverlust. Der Defekt misst 51 x 23 mm. Die linke Seite ist scharf durchtrennt und bildet eine flach halbmondförmige glatte Fläche. Die gegenüberliegende Seite ist ausgebrochen. Das Schädeldach ist nicht durchtrennt, Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 3 Ein grösserer, unregelmässiger Lochdefekt zeigt sich im linken Os parietale über dem Asterion. Er ist umgeben von ausgebrochenen Flächen. An seinem oberen Ende befindet sich eine längliche, etwa waagrecht verlaufende glatt durchtrennte Fläche von 35 mm Länge, welche die obere Begrenzung des gesamten Defekts darstellt. Die Ebene der Fläche verläuft fast tangential zur Knochenoberfläche, das Schädeldach ist nicht durchtrennt. Unter ihrem vorderen Ende befindet sich direkt anschliessend das vordere Ende der glatt durchtrennten Fläche von Verletzung 4, und an ihrem hinteren Ende geht sie ebenfalls in Verletzung 4 über, zu der sie einen leichten Winkel bildet. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 4 Am hinteren Ende des grossen Lochdefekts im linken Os parietale befindet sich eine längliche, schräg nach unten verlaufende glatt durchtrennte Fläche, welche die hintere Begrenzung des gesamten Defekts darstellt und nach vorne in den Lochdefekt übergeht. Sie durchtrennt das Schädeldach vollständig. An ihrem oberen Ende grenzt diese Fläche an Verletzung 4, zu der sie einen leichten Winkel bildet. Unter dem vorderen Ende von Verletzung 3 befindet sich das vordere Ende dieser glatt durchtrennten Fläche. Ihre gesamte Länge beträgt damit 64 mm. Striationen sind nicht erkennbar. Vermutlich ist Verletzung 4 nach Verletzung 3 entstanden, da das untere Stück von Verletzung 3 offenbar durch Verletzung 4 entfernt worden ist.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
- 5 Im linken Os parietale und Os occipitale verläuft quer über die Sutura lambdoidea ein oberflächlicher Substanzverlust von 56 x 15 mm. Die untere Seite ist glatt durchtrennt und bildet eine flach halbmondförmige glatte Fläche. Die gegenüberliegende Seite ist ausgebrochen. Das Schädeldach ist nicht durchtrennt, Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 6 Im linken Os parietale und Os occipitale am unteren Ende von Verletzung 5 befindet sich in deren Mittellinie ein annähernd rechteckiger Lochdefekt (5 x 3 mm), der das Schädeldach durchbricht. Er ist scharf umschrieben, wirkt wie ausgestanzt und seine Wände liegen nicht in derselben Ebene wie die glatt durchtrennte Fläche von Verletzung 5. Endocranial gibt es um seine Ränder herum Ausbrüche.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, penetrierend, rechteckig
- 7 Im Os occipitale hinter der linken Seite der Sutura lambdoidea zeigt sich ein oberflächlicher Substanzverlust, der maximal 52 x 23 mm misst. Die untere Seite ist glatt durchtrennt und bildet eine flach halbmondförmige glatte Fläche. Die gegenüberliegende Seite ist ausgebrochen. Striationen sind nicht erkennbar. Das Schädeldach ist nicht durchtrennt.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 8 Im oberen Drittel von Verletzung 7 befindet sich ungefähr in deren Mittellinie ein annähernd rechteckiger Lochdefekt (6 x 5 mm), der das Schädeldach durchbricht. Er ist scharf umschrieben, wirkt wie ausgestanzt und seine Wände liegen nicht in derselben Ebene wie die glatt durchtrennte Fläche von Verletzung 7. Endocranial gibt es um seine Ränder herum Ausbrüche.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, penetrierend, rechteckig

→

- 9 Ein maximal 42 x 6 mm messender oberflächlicher Substanzverlust ist im linken Os occipitale rechts vom Asterion zu erkennen. Die obere Seite ist glatt durchtrennt und bildet eine flach halbmondförmige glatte Fläche ohne erkennbare Striationen. Die gegenüberliegende Seite ist fein ausgebrochen. Das Schädeldach ist nicht durchtrennt.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 10 Direkt über Verletzung 9 befindet sich im linksseitigen Os occipitale ein weiterer oberflächlicher Substanzverlust. Er misst maximal 19 x 2 mm. Die obere Seite ist glatt durchtrennt und bildet eine sehr schmale, flach halbmondförmige glatte Fläche ohne erkennbare Striationen. Die gegenüberliegende Seite ist fein ausgebrochen. Das Schädeldach ist nicht durchtrennt, die Tiefe der Verletzung ist sehr gering.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 11 Der rechte Arcus zygomaticus fehlt, das Os zygomaticum ist seitlich senkrecht und in gerader Linie abgetrennt. Diese Fläche ist zwar gerade, jedoch nicht scharf und glatt durchtrennt. An der hinteren Basis des Arcus zygomaticus im Os temporale ist die Fläche spanartig ausgebrochen. Es handelt sich auch hier nicht um eine scharf durchtrennte Fläche. Die unter dem Arcus zygomaticus liegenden Schädelteile sind unbeschädigt. Eine abschliessende Beurteilung dieser Läsion ist schwierig. Neben einer Gewalteinwirkung sind auch postmortale Ereignisse nicht auszuschliessen.
Läsion Kategorie II
- 12 Der rechte Processus frontalis der Maxilla ist in einer senkrechten Linie abgetrennt, diese Bruchfläche ist jedoch nicht glatt und scharf durchtrennt. Oben läuft die Bruchfläche in einer Dreiecksform zu. Eine Verletzung durch scharfe Gewalt kommt zwar in Frage, kann allerdings nicht abschliessend festgestellt werden. Nicht auszuschliessen ist auch ein postmortaler Defekt.
Läsion Kategorie II
-



Inventarnummer: A 159
Geschlecht: männlich

Verbleib: Kantonsarchäologie Solothurn
Sterbealter: 45–60

Erhaltung: Trocknungsrisse im Bereich der Sutura sagittalis. Postmortale Defekte im Bereich der Schädelbasis, des linken Os sphenoidale und am Os frontale (Glabella).

Pathologica/Besonderheiten: Je ein Osteom am Os frontale (Durchmesser 10 mm) und am linken Os parietale (Durchmesser 11 mm). Die Veränderungen am Os frontale lassen auf eine tertiäre Syphilis schliessen (s. S. 81–83, Abb. 45).

Traumata:

- 1 Das Os frontale zeigt im Bereich der Glabella Defekte, die klar postmortalen Ursprungs sind. Die hell gefärbten Brüche legen den Sinus frontalis auf ganzer Breite frei. Ein 28 mm langer Teil der oberen Bruchkante ist weniger hell gefärbt, absolut gerade und scharf umschrieben. Diese gerade Kante geht zu allen Seiten in helle und unregelmässig gebrochene Flächen über. Das Aussehen der Läsion am oberen Rand des postmortalen Defekts lässt an die Einwirkung einer Klinge denken. Eine postmortale Entstehung ist jedoch nicht vollständig auszuschliessen.

Läsion Kategorie II

- 2 Das linke Os parietale zeigt eine längliche, an der Sutura coronalis beginnende Läsion. Sie ist oberflächlich und 66 mm lang. Ihre Breite beträgt ungefähr 18 mm. In der vorderen Hälfte ist die obere Kante gerade und recht scharf umschrieben. In der hinteren Hälfte ist die Läsion zwar deutlich gerade, ihre Ränder jedoch diffuser. Dem vorderen unteren Rand schliesst sich nach unten eine längliche und annähernd ovale Erhebung an, die nach rundherum deutlich umschrieben ist. Die Ränder sind in der ganzen Läsion verrundet. Die Oberflächen sind weitgehend unauffällig, stellenweise jedoch leicht porös. Die Verletzung dürfte problemlos verheilt sein, da sich keine Spuren einer Entzündung finden. Weil die Form der Läsion stellenweise noch so deutlich erkennbar ist, könnte es sein, dass die Verletzung nicht allzu lange vor dem Tod erlitten wurde und dass die Heilung noch weiter hätte fortschreiten können.

Prämortale Verletzung, vermutlich scharfe Gewalt, Hiebverletzung (Typ A1?)



Inventarnummer: A 160
Geschlecht: männlich

Verbleib: Kantonsarchäologie Solothurn
Sterbealter: 25–40

Erhaltung: Postmortale Beschädigung am linken Processus mastoideus. Etwas Weichteilerhaltung am rechten Condylus occipitalis. Sehr altertümlich wirkende Beschriftung auf Os frontale. Die drei strichförmigen Läsionen am linksseitigen Os frontale sind vermutlich postmortal entstanden (s. S. 62–63, Abb. 29).

Pathologica/Besonderheiten: -

Gebiss:

/	Xp	6	/	/	/	/	/	/	/	/	/	5	6	7	8	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- In der rechtsseitigen Glabella im Os frontale befindet sich ein annähernd dreieckiger Lochdefekt. Er misst maximal 14 x 6 mm. Der mediale und obere Rand sind gerade, sehr scharf umschrieben und stehen rechtwinklig zueinander. Die untere und besonders die laterale Seite sind oberflächlich ausgesprengt. Der Lochdefekt eröffnet den Sinus frontalis, wobei dessen Rückwand intakt ist. Der Defekt könnte als teilgeformter Lochbruch bezeichnet werden.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, penetrierend, annähernd dreieckig
- Über die Sutura sagittalis verläuft eine gerade und glatt durchtrennte Fläche vom rechten in das linke Os parietale. Im rechten Os parietale stellt sie sich als 1 mm breite Spalte dar, deren laterale Wand sehr kräftig ausgeprägte Striationen zeigt. Am vorderen Ende geht sie in eine Fraktur über. Nach hinten ist von der Spalte nur der mediale Rand erhalten. Dieser ist oberflächlich leicht ausgebrochen. Im linken Os parietale am hinteren Ende der Läsion ist sie wieder als schmale Spalte ausgebildet. Vor deren Ende ist ein dreieckiges Knochenfragment ausgebrochen und von diesem geht eine Fraktur ab, welche bogenförmig im linken Os parietale nach vorne verläuft. Auch am hinteren Ende geht die Spalte in eine Fraktur über, die bis fast an die linke Pars squamosa verläuft. Die Gesamtlänge der Spalte beträgt damit 97 mm.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
- Durch das Os occipitale verläuft eine schmale Spalte mit glatt durchtrennten Rändern. Der untere Rand ist glatter als der obere, welcher leicht ausgebrochen ist. Striationen sind nicht erkennbar. Der untere Rand ist auf einer Länge von 63 mm zu verfolgen, bevor er nach unten in eine Fraktur übergeht. Das vordere Ende der Verletzung dürfte der 6 mm lange laterale, glatt durchtrennte Rand einer kleinen dreieckigen Kerbe im rechten Os parietale hinter der Sutura coronalis sein, welche im vorderen Rand des grossen Lochdefekts zu erkennen ist. Dieser verläuft in derselben Richtung und Ebene wie die Spalte im Os occipitale. Die Gesamtlänge der Spalte beträgt damit 143 mm.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
- Im erhaltenen vorderen Teil des rechten Os parietale ist eine gerade und glatt durchtrennte Kante zu erkennen. Sie bildet einen Teil des oberen Randes des grossen Defekts an der rechten Schädelseite. Sie durchtrennt das Schädeldach vollständig und in einer Ebene. Nach vorne endet sie am vorderen Ende von Verletzung 3, nach hinten bei Verletzung 2. Die Länge der glatt durchtrennten Fläche beträgt 60 mm. Im vorderen Bereich wird sie zusätzlich von Verletzung 8 unterbrochen. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B indet., Schwert/Hellebarde
- Der mediale Rand der dreieckigen Kerbe im rechten Os parietale, wo Verletzung 3 endet, besteht ebenfalls aus einer geraden und glatt durchtrennten Fläche, die das Schädeldach vollständig durchtrennt. Striationen sind nicht erkennbar. Ihre Richtung unterscheidet sich von denen der übrigen geraden Kanten in diesem Bereich. Sie ist auf einer Länge von 20 mm zu verfolgen, bevor sie nach hinten am grossen Defekt an der rechten Schädelseite endet. Ein hinteres Ende der Läsion ist nicht erhalten.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B indet., Schwert/Hellebarde



Inventarnummer: A 161
Geschlecht: männlich

Verbleib: Kantonsarchäologie Solothurn
Sterbealter: 25–40

Erhaltung: Verblasste Beschriftung auf dem Os frontale. Spitze des rechten Processus mastoideus stark beschädigt. Etwas Weichteilerhaltung am Condylus occipitalis beidseitig, v.a. rechts.

Pathologica/Besonderheiten: -

Gebiss:

X	X	Xp?	X	/	/	/	/	/	/	/	/	X	X	X	/	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- 1 Im Os occipitale unter dem Lambda ist eine glatt durchtrennte Fläche zu erkennen, die nach unten in einen Lochdefekt mit unregelmässig gebrochenen Rändern übergeht. Nach vorne grenzt sie an den grossen Lochdefekt im Bereich des linken Os parietale. Am vorderen Ende von Verletzung 2 im linken Os parietale ist ein 28 mm langes Stück einer weiteren glatt durchtrennten Fläche erhalten. Sie befindet sich am oberen Rand von Verletzung 2 und schneidet diese nach unten. Sie liegt in derselben Ebene und in direkter Verlängerung wie die glatt durchtrennte Fläche im Os occipitale. Es handelt sich damit um dieselbe Läsion, die in der Mitte vom grossen Lochdefekt in diesem Bereich unterbrochen wird. Die Gesamtlänge der glatt durchtrennten Fläche beträgt damit 92 mm. Das Schädeldach ist durchtrennt, Striationen sind nicht zu erkennen.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
- 2 Quer über das linke Os parietale, über die Sutura sagittalis und bis in das rechte Os parietale verläuft eine 90 mm lange gerade, glatt durchtrennte Kante, die im linken Os parietale den Oberrand des grossen Lochdefekts bildet. Endocranial finden sich entlang des Randes grössere Ausbrüche. Im rechten Os parietale stellt sich die Läsion als schmale, 1 mm breite Spalte dar, die an ihrem Ende in eine Fraktur übergeht. Vor dem Ende geht von der Spalte eine weitere Fraktur nach vorne ab, die zunächst im Sinne einer Nahtdiastase in der Sutura sagittalis verläuft, bevor sie neben dieser noch ein kurzes Stück nach vorne verläuft. In der Spalte ist der Unterrand sehr glatt durchtrennt, während der obere leichte oberflächliche Absplinterungen zeigt. Striationen sind nicht erkennbar. Über die Reihenfolge der Beibringung von Verletzung 1 und 2 kann trotz ihrer Überlagerung keine sichere Aussage getroffen werden. Der erhebliche Substanzverlust kann jedoch ohne weiteres durch das Zusammenwirken der beiden Hiebverletzungen erklärt werden. Die durch die Sutura occipitomastoidea bis in das Os occipitale verlaufende Faktur, welche in einem ausgebrochenen Lochdefekt endet, kann ebenfalls als Folgeerscheinung einer oder beider Hiebverletzungen gesehen werden, obwohl der Ursprung der Fraktur, der am Ende einer der Verletzungen (im Bereich des jetzigen Lochdefekts) gelegen haben dürfte, nicht mehr nachweisbar ist. Gleiches gilt für die Fissur, welche aus dem Lochdefekt entspringt und quer durch die linke Pars squamosa zieht.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde



Inventarnummer: A 162
Geschlecht: männlich

Verbleib: Kantonsarchäologie Solothurn
Sterbealter: 30–45

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale und am linken Os parietale. Kleine Beschädigung hinten am rechten Processus mastoideus, vermutlich postmortal.

Pathologica/Besonderheiten: -

Traumata:

- 1 Das linke Os parietale zeigt eine parallel zur Sutura sagittalis verlaufende glatt durchtrennte Fläche, die das Schädeldach nicht durchtrennt. Sie ist 43 mm lang und weist keine erkennbaren Striationen auf. Nach lateral schliesst sich eine ausgebrochene Fläche an. Die Läsion hat damit eine maximale Breite von 13 mm.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
 - 2 Im linksseitigen Os occipitale erstreckt sich eine glatt durchtrennte Fläche vom Asterion bis fast in die Mitte des Os occipitale. Darunter befindet sich ein grösserer Lochdefekt mit unregelmässig gebrochenen Rändern. Das Schädeldach ist von der glatten Fläche durchtrennt, und es sind stark ausgeprägte Striationen zu erkennen. Die Läsion misst maximal 49 x 35 mm.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
 - 3 Das linke Os frontale zeigt am Processus zygomaticus einen Substanzverlust. Der laterale Teil ist entlang einer glatt durchtrennten Fläche abgetrennt. Die glatte Fläche misst 11 x 8 mm und weist deutliche Striationen auf.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
 - 4 Direkt über dem linken Processus mastoideus ist im Os temporale eine strichförmige Läsion zu erkennen. Sie verläuft bis an den Meatus acusticus externus und setzt sich als kleine Kerbe in dessen medialem Rand fort. Die gesamte Länge beträgt 25 mm. Beide Ränder sind scharf umschrieben, gerade und glatt durchtrennt, wobei der obere Rand glatter ist als der untere. Das Schädeldach ist nicht durchtrennt. Deutliche Striationen sind in der glatt durchtrennten Fläche des oberen Randes erkennbar. Die Kerbe ist maximal 2 mm breit.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
 - 5 Im hinteren Teil des rechts Os parietale ist eine längliche Einsenkung zu erkennen. Ihre Tiefe ist gering und sie misst ca. 40 x 12 mm. Im vordersten Bereich ist eine etwas tiefere und rundliche Einsenkung, die von der hinteren durch einen flachen Knochensteg getrennt ist. Diese misst im Durchmesser etwa 12 mm. Die Oberflächen sind glatt und unterscheiden sich nur wenig von der umgebenden Knochenoberfläche, die Kanten sind verrundet. Hinweise auf eine Entzündung fehlen.
Prämortale Verletzung, vermutlich scharfe Gewalt, Hiebverletzung (Typ A1?)
 - 6 Das rechte Os parietale zeigt wenig hinter der Sutura coronalis einen sehr oberflächlichen, strichförmigen Defekt. Er misst 15 x 1 mm. Die Kanten sind verrundet und die Oberfläche unterscheidet sich nicht von der umgebenden Knochenoberfläche. Hinweise auf eine Entzündung fehlen.
Prämortale Verletzung, vermutlich scharfe Gewalt, Hiebverletzung (Typ A1?)
 - 7 Direkt am Bregma ist im rechten Os parietale eine kleine, rundliche Einsenkung zu erkennen. Sie hat einen Durchmesser von 8 mm und eine geringe Tiefe. Die Kanten sind verrundet und die Oberfläche unterscheidet sich nicht von der umgebenden Knochenoberfläche. Hinweise auf eine Entzündung fehlen.
Prämortale Verletzung, vermutlich punktuelle Einwirkung
-



Inventarnummer: A 163
Geschlecht: männlich

Verbleib: Kantonsarchäologie Solothurn
Sterbealter: 35–45

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale. Je ein Bohrloch im Os zygomaticum beider Seiten. Postmortale Beschädigungen um das Foramen magnum herum und an der Maxilla.

Pathologica/Besonderheiten: Leichte Cribra orbitalia beidseitig. Leichte porotische Hyperostose. Feinporöse Auflagerung auf dem rechtem Os zygomaticum (auf dem linkem ebenfalls, aber weit weniger ausgeprägt, s. S. 80, Abb. 43).

Gebiss:

?	/	X	/	X?	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X	X	/	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- 1 Quer durch das linksseitige Os occipitale verläuft eine das Schädeldach durchtrennende Spalte. Ihre Ränder sind gerade und glatt durchtrennt, wobei der untere glatter als der leicht ausgebrochene obere Rand ist. In der Mitte des Os occipitale geht die gerade Spalte in eine leicht klaffende Fraktur über, welche bis über die rechtsseitige Sutura lambdoidea in das rechte Os parietale verläuft. Die Spalte lässt sich auf einer Länge von 82 mm verfolgen, ist etwa 2 mm breit und zeigt keine Striationen. Nach vorne endet die Spalte über dem linken Processus mastoideus in einem grossen Lochdefekt, der die linke Pars squamosa sowie die unteren Anteile des Os parietale umfasst. Wo die Spalte in diesen Lochdefekt mündet, ist oben am Rand des Lochdefekts ein grösserer oberflächlicher Splitter abgehoben, der im hinteren Teil einer bogenförmig nach vorne verlaufenden Fraktur liegt. Das unter der Fraktur liegende und den oberen Rand des Lochdefekts bildende Knochenstück ist leicht eingedrückt. Die Maxilla ist an der linken Seite im Sinne einer Nahtdiastase vom Os sphenoidale gelöst, und in der rechten Seite der Maxilla ist eine Fraktur erkennbar, die durch den Processus palatinus in die Alveole des zweiten Prämolars und von dort bis in das Foramen infraorbitale zieht. Die Defekte im linken Os temporale und Os parietale verweisen mit radiären Frakturen und der teilweisen Impressionsfraktur (welche zusammen als Andeutung einer Globusfraktur gedeutet werden können), auf eine teilweise stumpfe Einwirkung. Die Defekte liegen in direkter Verlängerung der Spalte. Es liegen keine Indizien für eine zusätzliche Einwirkung in diesem Bereich vor. Demzufolge ist anzunehmen, dass die ursprüngliche scharfe Gewalt in diesem Bereich eine stumpfe Wirkung entfaltete. Dies könnte etwa durch eine stumpfe Klinge oder eine Kopfbedeckung der Fall gewesen sein.

Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde



Inventarnummer: A 164
Geschlecht: männlich

Verbleib: Kantonsarchäologie Solothurn
Sterbealter: 35–50

Erhaltung: Erhebliche postmortale Beschädigungen/Verluste vor allem im Bereich des Os occipitale und des Os temporale rechts und links (das linke fehlt vollständig). Im Os sphenoidale und im hinteren Teil des Os parietale sind auf beiden Seiten Bohrlöcher angebracht worden. Diese dienten wohl der Befestigung des Os temporale. Die fehlenden Teile müssen daher in jüngerer Vergangenheit verloren gegangen sein. Die hellen Bruchränder am geringen erhaltenen Teil des Os occipitale verweisen auf postmortale Defekte, die evtl. im Zusammenhang mit dem Verlust der seitlichen Schädelteile zusammenhängen.

Pathologica/Besonderheiten: -

Gebiss:

?	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X	?	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- 1 Am Oberrand des grossen fehlenden Stücks des Os occipitale verläuft über die rechte Sutura lambdoidea eine glatt durchtrennte Fläche. Sie dürfte das Schädeldach ursprünglich nicht durchtrennt haben, denn am lateralen Ende ist noch ein Stück einer darunter angrenzenden ausgebrochenen Fläche zu erkennen, wo die geringe Tiefe der Läsion erkennbar ist. Die glatt durchtrennte Fläche ist auf einer Länge von 50 mm erhalten und zeigt äusserst feine Striationen.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 2 Im rechten Os temporale, von dem erhebliche Anteile (auch postmortal) fehlen, ist wenig hinter der Fossa mandibularis eine 13 mm lange glatt durchtrennte Fläche in medial-lateraler Richtung zu erkennen. Sie durchtrennt an dieser Stelle das (noch erhaltene) Os temporale. Striationen sind nicht erkennbar. Die Lokalisation lässt auf eine massive Verletzung schliessen trotz der unscheinbaren Spur. Die Klinge muss von seitlich-unten in den Hals eingedrungen sein, vermutlich direkt hinter dem Unterkieferast (dieser könnte evtl. auch betroffen gewesen sein).
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
- 3 Im linksseitigen Os frontale zeigt sich eine längliche, oberflächliche Einsenkung. Sie misst ca. 20 x 5 mm, ist sehr seicht und schmal halbmondförmig. Die Kanten sind stark verrundet und die Oberfläche unterscheidet sich nicht von der umgebenden Knochenoberfläche. Die Verletzung dürfte problemlos verheilt sein, da sich keine Spuren einer Entzündung finden.
Prämortale Verletzung, vermutlich scharfe Gewalt, Hiebverletzung (Typ A1?)



Inventarnummer: A 165
Geschlecht: männlich

Verbleib: Kantonsarchäologie Solothurn
Sterbealter: 45–60

Erhaltung: Bohrlöcher im Processus mastoideus beidseitig sowie im Os parietale beidseitig. Postmortale Defekte im Bereich der rechten Pars squamosa und des rechten Arcus zygomaticus.

Pathologica/Besonderheiten: Das Foramen magnum wirkt auffallend klein und eng. Die Sutura sagittalis ist eingesunken, die Sutura lambdoidea ist linksseitig von Knochenwülsten gesäumt.

Traumata:

- 1 In der Mitte des Os frontale verläuft eine schmale Kerbe, deren hinterer Rand glatt durchtrennt ist, bis an die rechtsseitige Sutura coronalis. Die Kerbe ist 47 mm lang und durchtrennt das Schädeldach nicht. Die vordere Seite ist oberflächlich ausgebrochen und die maximale Breite der Läsion beträgt damit 5 mm. In der glatt durchtrennten Fläche sind sehr stark ausgeprägte Striationen erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
 - 2 Schräg über das rechte Os frontale und bis in das rechte Os parietale verläuft eine 84 mm lange glatt durchtrennte Fläche ohne erkennbare Striationen. Das Schädeldach ist durchtrennt und unterhalb der glatten Fläche fehlen erhebliche Anteile des Os frontale und des Os parietale sowie das gesamte Os sphenoidale. Am hinteren Ende geht die glatte Fläche in eine unregelmässig gebrochene Fläche über, am vorderen ebenfalls.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
 - 3 Die linke Seite des Os frontale zeigt eine gerade und recht glatt durchtrennte Kante, die das Schädeldach vollständig durchtrennt. Sie ist 52 mm lang und ihr Rand ist auffallend gewellt. Die Erhebungen und Einsenkungen ziehen sich über die ganze glatt durchtrennte Fläche, so dass es sich wohl um sehr extrem ausgeprägte Striationen handelt. Unterhalb der Fläche fehlen erhebliche Anteile des Os frontale und des linken Os temporale sowie das gesamte Os sphenoidale. Am hinteren Ende geht die glatte Fläche in eine unregelmässig gebrochene Fläche über, am vorderen ebenfalls.
Durch das Zusammenwirken von Verletzung 2 und 3 sind die beachtlichen Substanzverluste im Bereich der vorderen Schädelhälfte hinreichend zu erklären. Weitere, nicht mehr nachweisbare Einwirkungen können jedoch nicht ausgeschlossen werden.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
-



Inventarnummer: A 166
Geschlecht: männlich

Verbleib: Kantonsarchäologie Solothurn
Sterbealter: 30–45

Erhaltung: Spitze des Processus mastoideus beidseitig leicht beschädigt. Postmortaler Defekt über der rechten Orbita.

Pathologica/Besonderheiten: Osteom (Durchmesser 11 mm) auf dem rechtem Os parietale.

Traumata:

- 1 Im Os frontale direkt über der linken Orbita befindet sich ein länglicher Lochdefekt, der maximal 38 x 7 mm misst. Sein unterer Rand besteht aus einer glatt durchtrennten Fläche mit feinen Striationen. Der obere Rand ist unregelmässig gebrochen.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B indet., Schwert/Hellebarde
- 2 Vom medialen Oberrand der rechten Orbita verläuft im Os frontale eine 68 mm lange glatt durchtrennte Fläche durch die Glabella und bis in den linken Processus zygomaticus. Sie weist stark ausgeprägte Striationen auf, eröffnet auf ganzer Breite den Sinus frontalis und bewirkt Substanzverluste am Oberrand der linken Orbita. Am rechten Ende der Läsion im Bereich der rechten Orbita finden sich deutlich hellere Ausbrüche postmortalen Ursprungs.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
- 3 In der linken Ala major ossis sphenoidalis verläuft ein spaltenförmiger Defekt mit geraden und glatt durchtrennten Rändern bis in die laterale Seite der Orbita. In der Ala major ossis sphenoidalis ist die Läsion erweitert und stellt sich als länglicher Lochdefekt dar. Die Spalte ist maximal 2 mm breit und durchtrennt das Schädeldach. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
- 4 Einer länglicher und schmaler oberflächlicher Defekt verläuft über die linksseitige Sutura coronalis zu gleichen Teilen im Os frontale und im linken Os parietale. Er misst maximal 32 x 3 mm. Die Unterseite besteht aus einer glatt durchtrennten Fläche mit feinen Striationen, die Oberseite ist leicht ausgebrochen.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 5 Im hintersten Teil des linken Os parietale direkt über dem Asterion ist ein länglicher und schmaler oberflächlicher Defekt zu erkennen. Er misst maximal 22 x 7 mm. Die Unterseite besteht aus einer glatt durchtrennten Fläche ohne erkennbare Striationen, die Oberseite ist ausgebrochen, wobei hinten ein grosser Splitter oberflächlich abgehoben ist.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 6 Die rechte Ala major ossis sphenoidalis zeigt einen kleinen rundlichen Lochdefekt direkt vor der Pars squamosa. Er ist scharf umschrieben und misst im Durchmesser 8 mm. Eine vom Lochdefekt ausgehende Fraktur verläuft quer nach vorne durch die Ala major ossis sphenoidalis und durch die erhaltenen lateralen Anteile der rechten Orbita. Eine weitere Fraktur verläuft als Nahtdiastase entlang der Pars squamosa nach oben.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, penetrierend, rundlich



Inventarnummer: A 167
Geschlecht: männlich

Verbleib: Kantonsarchäologie Solothurn
Sterbealter: 20–30

Erhaltung: -

Pathologica/Besonderheiten: Leichte porotische Hyperostose. Sehr leichte Cribra orbitalia rechts. Craniosynostose im hinteren Teil der Sutura squamosa (s. S. 77, Abb. 38).

Traumata:

- 1 Im rechtsseitigen Os frontale ist eine ovale Einsenkung zu erkennen. Sie ist recht scharf umschrieben, vor allem im unteren Bereich, und misst maximal 20 x 12 mm. Die Kanten sind verrundet, die mutmasslich freigelegte Diploë ist von neuem Knochen überdeckt und die Oberflächen unterscheiden sich kaum von der umgebenden Knochenoberfläche. Die Läsion wird von einer auffallend tiefen Gefässimpression durchquert. Die Verletzung dürfte problemlos verheilt sein, da sich keine Spuren einer Entzündung finden. Weil die Form der Läsion stellenweise noch so deutlich umschrieben ist, könnte es sein, dass die Verletzung nicht allzu lange vor dem Tod erlitten wurde und dass die Heilung noch weiter hätte fortschreiten können.
Prämortale Verletzung, vermutlich scharfe Gewalt, Hiebverletzung (Typ A1?)
- 2 Das rechte Os parietale zeigt einen schmalen, kerbenartigen Defekt. Seine obere Seite ist scharf durchtrennt ohne erkennbare Striationen, die untere leicht ausgebrochen. Das Schädeldach ist nicht durchtrennt. Die Läsion misst maximal 42 x 5 mm.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 3 Direkt unter Verletzung 2 zeigt das rechte Os parietale zwei rundliche oberflächliche Substanzverluste. Der laterale misst maximal 17 x 12, der mediale 5 x 10 mm. Sie stellen sich als glatt und in einer Ebene durchtrennte Flächen dar, wobei die grössere deutliche Striationen zeigt. Die Ränder sind scharf umschrieben, die Tiefe gering. Die Klinge hat den Knochen auf der ganzen Fläche durchquert und dabei zwei oberflächliche Splitter abgehoben. Es ist nicht völlig ausgeschlossen, dass die beiden Läsionen auf unterschiedliche Einwirkungen zurückgehen. Allerdings liegen sie genau nebeneinander in derselben Ebene und weisen zudem parallel zueinander verlaufende Striationen auf.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A2 (zweiteilig), Schwert/Hellebarde
- 4 Eine Spalte mit glatt durchtrennten Rändern zieht sich vom linksseitigen Os occipitale in das linke Os parietale. Sie hat eine Länge von 86 mm und eine Breite von 1,5 mm. Striationen sind nicht erkennbar. Im Os occipitale geht die Spalte in eine Fraktur über, die nach unten verläuft. Im Os parietale erweitert sich die Spalte infolge grösserer Ausbrüche recht stark. Auch die hintere Seite des Processus mastoideus weist erhebliche Substanzverluste durch Ausbrüche auf.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
- 5 In der Mitte des Os occipitale zeigt sich ein schmaler, kerbenartiger Defekt. Seine obere Seite ist scharf durchtrennt ohne erkennbare Striationen, die untere leicht ausgebrochen. Das Schädeldach ist nicht durchtrennt. Die Läsion misst maximal 37 x 2 mm. Vom lateralen Ende geht eine kurze Fraktur nach unten ab.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 6 Direkt über dem hinteren Ende von Verletzung 2 im rechten Os parietale ist ein oberflächlicher Substanzverlust in Form einer glatt durchtrennten Fläche erkennbar. Sie ist oval, scharf umschrieben und zeigt feinste Striationen, die über die gesamte Fläche verlaufen. Die Läsion misst maximal 25 x 15 mm. Die Klinge hat den Knochen auf der ganzen Fläche durchquert und dabei einen oberflächlichen Splitter abgehoben.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A2, Schwert/Hellebarde



Inventarnummer: A 168
Geschlecht: männlich

Verbleib: Anthropologisches Forschungsinstitut Aesch
Sterbealter: 20–30

Erhaltung: -

Pathologica/Besonderheiten: -

Traumata:

- 1 Eine gerade schmale Spalte, deren laterale Wand glatt durchtrennt ist, verläuft im rechten Os parietale. Sie ist 52 mm lang und weist ausgeprägte Striationen auf. Die mediale Kante ist leicht ausgebrochen, und die Breite der Spalte beträgt etwa 1 mm. Sie durchtrennt das Schädeldach vollständig. Endocranial sind die Spaltenränder deutlich ausgesprengt. Von beiden Enden der Spalte gehen kurze Fissuren ab.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
 - 2 In der linken Seite der Glabella ist im Os frontale eine feine, strichförmige Läsion zu erkennen. Ihre Ränder sind gerade und äusserst scharf umschrieben. Die erhaltene Länge ist 5 mm, die Breite beträgt ungefähr 0,5 mm. Die Tiefe ist gering, Striationen sind in der schmalen Kerbe nicht zu erkennen.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
 - 3 Im hinteren Teil des linken Processus mastoideus ist ein Lochdefekt mit nach vorne eingedrücktem Knochenfragment zu erkennen. Der Lochdefekt ist annähernd rechteckig und misst 10 x 6 mm. Seine Ränder sind zwar scharf umschrieben, jedoch etwas unregelmässig.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, oberflächlich, annähernd rechteckig
-



Inventarnummer: A 169
Geschlecht: männlich

Verbleib: Anthropologisches Forschungsinstitut Aesch
Sterbealter: 35–50

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale und am linken Os parietale.

Pathologica/Besonderheiten: Kleines Osteom (Durchmesser 7 mm) auf dem rechtem Os parietale.

Gebiss:

/	7	/	/	/	/	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- Im Os frontale und im Os nasale beider Seiten erstreckt sich eine maximal 60 mm lange glatt durchtrennte Fläche durch den lateralen Oberrand der linken Orbita. Das ursprünglich darunter befindliche Gesichtsskelett ist nicht erhalten. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
- Im linken Os frontale im Bereich der Glabella und direkt über Verletzung 1 findet sich ein unregelmässig geformter Lochdefekt, der den Sinus frontalis freilegt. Dessen Rückwand ist jedoch intakt. Rechts und links besteht seine Oberseite aus mutmasslich glatt durchtrennten Flächen, die sich auf einer Breite von 27 mm verfolgen lassen und die von oben eine gerade Linie bilden. Der gesamte Defekt ist 29 mm hoch. Striationen sind nicht erkennbar. Der Lochdefekt stammt vermutlich von Ausbrüche nach oben und unten.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
- In der linken Pars squamosa direkt über der hinteren Basis des Arcus zygomaticus zeigt sich eine längliche Läsion, deren Oberkante eine schmale, glatte Fläche ohne erkennbare Striationen bildet. Entlang der Ränder sind oberflächlich feine Absplitterungen erkennbar. Die Läsion misst maximal 19 x 4 mm und ist hinten am tiefsten, ohne dass das Schädeldach durchtrennt ist.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, oberflächlich, länglich
- Vom linken Os parietale bis in das linke Os frontale verläuft eine schmale Spalte. Ihre Wände bilden glatt durchtrennte Flächen. Die Spalte ist maximal 88 mm lang und 1 mm breit. Die mediale Kante zeigt feine Absplitterungen entlang des Randes, die laterale ist äusserst scharf umschrieben und gerade. Das Schädeldach ist vollständig durchtrennt, Striationen sind in der Spalte nicht erkennbar. Die Spaltenränder sind endocranial etwas ausgesprengt. An beiden Enden erweitert sich die Spalte infolge annähernd dreieckiger Ausbrüche, von denen je eine Fraktur ausgeht. Die vordere verläuft bis in die Mitte des Os frontale und wieder zurück bis fast an die rechtsseitige Sutura coronalis, die hintere verläuft bis an die Sutura sagittalis.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
- Der linke Processus mastoideus ist beinahe vollständig entlang einer glatt durchtrennten Fläche entfernt. Diese hat einen Durchmesser von ca. 19 mm und verläuft durch die gesamte Basis des Processus mastoideus. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
- Ein grosser Lochdefekt betrifft das Os occipitale und das linke Os parietale. Die Unterseite bildet eine glatt durchtrennte Fläche von 96 mm Länge, die das Schädeldach vollständig durchtrennt. Von unten gesehen stellt sie sich als gerade Linie dar. Der Lochdefekt darüber misst maximal 30 x 70 mm, die Ränder sind erheblich ausgesprengt. Von beiden Enden der glatt durchtrennten Fläche geht je eine Fraktur nach oben ab. Striationen sind nicht erkennbar. Das Erscheinungsbild lässt an eine stumpfe Komponente der einwirkenden scharfen Gewalt denken.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
- Im rechtsseitigen Os occipitale direkt beim Asterion befindet sich ein oberflächlicher ovaler Substanzverlust. Er stellt sich als glatte Fläche dar, ist sehr scharf umschrieben und zeigt feine, über die ganze Breite verlaufende Striationen. Die Läsion misst maximal 31 x 17 mm. Die Klinge muss den Knochen durchquert haben und dabei einen oberflächlichen Splitter abgetrennt haben.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A2, Schwert/Hellebarde
- Der linke Condylus occipitalis zeigt einen kleinen Substanzverlust in Form einer glatt durchtrennten Fläche, welche sich von hinten gesehen als gerade Linie darstellt. Die Läsion misst 10 x 6 mm und ihre Tiefe ist gering. Sie liegt höher als die umgebenden Knochenstrukturen, so dass an diesen nichts zu erkennen ist. Striationen können nicht beurteilt werden.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde



Inventarnummer: A 170
Geschlecht: männlich

Verbleib: Anthropologisches Forschungsinstitut Aesch
Sterbealter: 18–21

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale und am linken Os parietale.

Pathologica/Besonderheiten: -

Traumata:

- 1 In der Mitte des Os frontale ist eine glatt durchtrennte Fläche zu erkennen, darüber befindet sich eine ausgebrochene Fläche. Trotz starker Verwitterung ist die Form deutlich zu erkennen. Die Läsion misst maximal 33 x 9 mm und durchtrennt das Schädeldach nicht. Vom unteren Ende geht eine kurze Fraktur ab.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
 - 2 Fast vertikal von der Mitte des linken Os parietale durch das Os temporale bis beinahe an die Spitze des Processus mastoideus verläuft eine 110 mm lange Spalte. Die hintere Wand besteht aus einer glatt durchtrennten Fläche. Die vordere Wand ist dagegen grossflächig ausgebrochen, so dass die Spalte stellenweise stark erweitert ist. Im Os parietale ist die hintere Wand stellenweise etwas eingedrückt und die Fragmente haften dem Rand an. Nach oben hin geht die Spalte in eine Fraktur über, die bis an die Sutura sagittalis verläuft. Im oberen Bereich klafft die Spalte recht stark auseinander. Striationen sind nicht erkennbar. Die erheblichen Ausbrüche und Eindrückungen lassen auf eine stumpfe Komponente der einwirkenden Gewalt schliessen. Es ist denkbar, dass die Klinge stumpf war oder dass eine Kopfbedeckung getragen wurde.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
-



Inventarnummer: A 171
Geschlecht: männlich

Verbleib: Anthropologisches Forschungsinstitut Aesch
Sterbealter: 35–50

Erhaltung: -

Pathologica/Besonderheiten: -

Traumata:

- 1 Vom linksseitigen Os frontale verläuft ein spaltenartiger Defekt, der das Schädeldach nicht durchtrennt, über das Bregma bis in das rechte Os parietale. Die rechte Seite der Spalte ist sehr glatt durchtrennt, die linke oberflächlich etwas ausgebrochen. Die Spalte misst 61 x maximal 1,5 mm und in der glatt durchtrennten Fläche sind keine Striationen zu erkennen. Knapp vor dem vorderen Ende geht vom Defekt eine kurze Fissur aus, ebenso vom hinteren Ende.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 2 Das rechte Os parietale zeigt eine 43 mm lange glatt durchtrennte Fläche, die das Schädeldach knapp nicht durchtrennt und der eine oberflächlich ausgebrochene Fläche gegenüberliegt. Die maximale Breite der Läsion beträgt damit 11 mm. In der glatt durchtrennten Fläche sind feinste Striationen erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 3 Direkt unterhalb von Verletzung 2 findet sich im rechten Os parietale eine weitere glatt durchtrennte Fläche von 78 mm Länge. Unter dieser fehlen erhebliche Anteile des rechten Os parietale und Os temporale. In der glatt durchtrennten Fläche sind äusserst feine Striationen zu erkennen. Das Schädeldach ist vollständig durchtrennt. Am hinteren Ende zeigen sich ausgebrochene Flächen gegenüber der glatt durchtrennten Fläche. Am vorderen Ende geht die glatt durchtrennte in eine ausgebrochene Fläche über.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
- 4 Das linke Os parietale zeigt einen oberflächlichen Substanzverlust. Er ist äusserst scharf umschrieben und misst maximal 34 x 12 mm. Der Substanzverlust ist oberflächlich und stellt sich als sehr glatte Fläche ohne Striationen dar. Die Klinge muss den Knochen durchquert haben und dabei einen oberflächlichen Splitter abgetrennt haben.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A2, Schwert/Hellebarde
- 5 Über dem Os temporale zeigt das linke Os parietale einen kleinen länglich-dreieckigen Defekt, der das Schädeldach nicht durchtrennt. Er misst maximal 8 x 2 mm und zeigt zu beiden Seiten oberflächliche Absplitterungen.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, oberflächlich, annähernd dreieckig
- 6 Im rechten Os parietale und Os occipitale verläuft eine glatt durchtrennte Fläche über die Sutura lambdoidea. Sie ist 42 mm lang, durchtrennt das Schädeldach und zeigt feine Striationen. Der Fläche schliessen sich ein Lochdefekt und eine ausgebrochene Fläche an. Der Lochdefekt misst maximal 16 x 7 mm, die maximale Breite der gesamten Läsion beträgt 24 mm. Vom unteren Ende der glatt durchtrennten Fläche geht eine kurze Fissur ab.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
- 7 Am Schädel finden sich Hinweise auf eine mögliche weitere Einwirkung in Form von Frakturen, die durch die rechte Orbita bis wenig in das Os frontale verlaufen. Eine weitere Fraktur klafft stark und geht durch die linke Orbita. Die ausgebrochene Fläche von Verletzung 3 sieht aus, als ob sie von einer anderen Hiebverletzung stammen könnte. Die gerade Kante dort könnte eine solche sein, es ist aber nicht deutlich zu erkennen. Im Bereich des rechten Os parietale könnte mindestens eine weitere Gewalteinwirkung stattgefunden haben. Das fast vollständige Fehlen dieser Schädelseite lässt sich ansonsten nur schwer erklären. Es ist indes nicht auszuschliessen, dass die genannten Spuren dadurch zustande gekommen sind, dass das ganze Stück bei der Beibringung von Verletzung 3 abgehoben wurde.
Läsion Kategorie II (Frakturen)



Inventarnummer: A 173
Geschlecht: männlich

Verbleib: Anthropologisches Forschungsinstitut Aesch
Sterbealter: 17–20

Erhaltung:
Verwitterung am Os frontale. Etwas Weichteilerhaltung am Condylus occipitalis rechts.

Pathologica/Besonderheiten:
Sehr leichte Cribra orbitalia links. Craniosynostose der rechten Sutura squamosa (s. S. 77, Abb. 39).

Traumata:

- 1 Im linken Os parietale verläuft von der Sutura lambdoidea eine schmale Spalte nach vorne. Der laterale Rand ist glatt durchtrennt und zeigt feine Striationen, der mediale Rand ist oberflächlich ausgebrochen. Die Spalte ist 72 mm lang und 1 mm breit. Das Schädeldach ist vollständig durchtrennt, und endocranial haften dem Rand eingedrückte Knochenfragmente an. Von beiden Enden der Spalte geht je eine Fraktur ab, die in die Sutura sagittalis respektive in das Os occipitale verlaufen.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
 - 2 In der Mitte des Os occipitale zeigt sich ein länglich-ovaler, oberflächlicher Substanzverlust. Er stellt sich als glatte und sehr scharf umschriebene Fläche von maximal 52 x 15 mm dar. Striationen sind nicht erkennbar. Die Klinge muss den Knochen durchquert haben und dabei einen oberflächlichen Splitter abgetrennt haben.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A2, Schwert/Hellebarde
-



Inventarnummer: A 174
Geschlecht: männlich

Verbleib: Anthropologisches Forschungsinstitut Aesch
Sterbealter: 35–50

Erhaltung: -
Pathologica/Besonderheiten: -

Traumata:

- 1 Das rechtsseitige Os frontale lässt einen äusserst oberflächlichen Substanzverlust erkennen. Er besteht aus zwei sehr glatten Flächen, die in derselben Ebene liegen. Der obere ist rundlich bis quadratisch mit einem Durchmesser von 11 mm, der untere ist länglich und misst 23 x 4 mm. Beide Flächen zeigen feinste Striationen, die über die gesamten Flächen verlaufen. Die Klinge muss den Knochen durchquert haben und dabei einen oberflächlichen Splitter abgetrennt haben. Weil beide Flächen in einer Ebene liegen und ihre Striationen parallel zueinander verlaufen, handelt es sich vermutlich um eine einzige Verletzung.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A2 (zweiteilig), Schwert/Hellebarde
 - 2 Eine glatt durchtrennte Fläche lässt sich vom Os frontale durch den rechten Processus frontalis der Maxilla und das rechte Os nasale verfolgen. Im Os frontale erstreckt sie sich nur etwa 5 mm über den oberen Rand der Orbita hinauf. Sie verläuft damit am Innenrand der rechten Orbita entlang. Ihre Länge beträgt 29 mm. Sie ist sehr glatt und zeigt feinste Striationen. In der Orbita sind entlang der glatten Fläche Fragmente ausgebrochen. Die Tiefe der Kerbe beträgt im Bereich der Glabella etwa 7 mm.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
 - 3 Das rechte Os parietale zeigt eine 73 mm lange glatt durchtrennte Fläche, die das Schädeldach in ihrer Mitte durchtrennt. Dort grenzt der Fläche eine Lochdefekt an, dessen übrige Ränder unregelmässig ausgebrochen sind. Die glatt durchtrennte Fläche reicht bis über die Sutura lambdoidea in das Os occipitale hinein und zeigt feinste Striationen. Die maximale Breite der Läsion beträgt 24 mm. Der Lochdefekt ist maximal 28 mm lang und von beiden Enden geht je eine Fraktur ab, die jeweils die glatt durchtrennte Fläche durchquert.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
-



Inventarnummer: A 175
Geschlecht: männlich

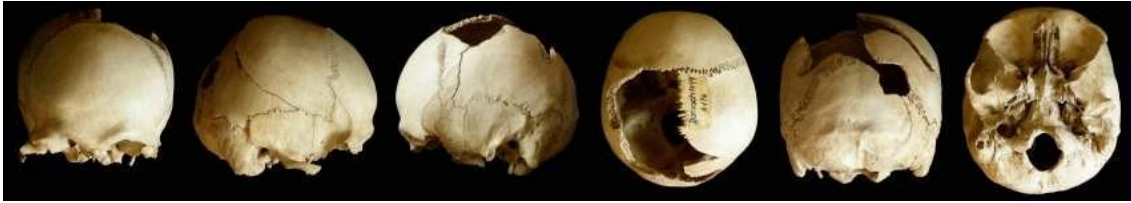
Verbleib: Anthropologisches Forschungsinstitut Aesch
Sterbealter: 25–40

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale, an den Ossa parietalia und am Os occipitale. Spitze des Processus mastoideus links leicht beschädigt.

Pathologica/Besonderheiten: -

Traumata:

- 1 Das rechte Os parietale zeigt einen spaltenartigen Defekt, der das Schädeldach knapp nicht durchtrennt. Die Rückwand besteht aus einer 35 mm langen glatt durchtrennten Fläche mit feinen Striationen. Nach vorne ist der Defekt grossflächig oberflächlich ausgebrochen, so dass die maximale Breite der Läsion 12 mm beträgt. Vom hinteren Ende geht eine kurze Fraktur ab.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
 - 2 Ein kleiner rundlicher Teil der rechten Pars squamosa ist wenig eingedrückt. Von diesem gehen kurze, feine Frakturen nach hinten-oben und nach vorne ab. Die nach vorne verlaufende Fraktur verläuft als Nahtdiastase auf kurzer Strecke in der Sutura, um danach als haarfeine Fissur die Ala major ossis sphenoidalis zu durchqueren. Die Läsion verweist auf eine perimortale Einwirkung, die Art der Einwirkung ist aufgrund der unspezifischen Verletzungsmorphologie jedoch schwer einzugrenzen. Eine postmortale Entstehung dürfte nicht vollständig auszuschliessen sein.
Läsion Kategorie II
 - 3 In der rechten Seite des Os occipitale wenig hinter dem Foramen magnum zeigt sich ein kleiner Lochdefekt von unspezifischer Form. Er misst maximal 4 x 9 mm, die Ränder sind oberflächlich leicht ausgebrochen. Kurze Frakturen gehen nach vorne und nach hinten vom Lochdefekt aus. Die Läsion verweist eher auf eine perimortale Einwirkung, die Art der Einwirkung ist aufgrund der unspezifischen Verletzungsmorphologie jedoch schwer einzugrenzen. Eine postmortale Entstehung dürfte nicht vollständig auszuschliessen sein.
Läsion Kategorie II
-



Inventarnummer: A 176 Verbleib: Anthropologisches Forschungsinstitut Aesch
Geschlecht: männlich Sterbealter: 20–35

Erhaltung: Spitze des Processus mastoideus rechts leicht beschädigt.

Pathologica/Besonderheiten: -

Traumata:

- 1 Das rechte Os parietale zeigt eine Spalte, deren Wände glatt durchtrennte Flächen bilden. Im lateralen Teil ist die untere, nach medial die obere Wand glatter. Die eigentliche Spalte lässt sich bis zur Sutura sagittalis verfolgen, darüber hinaus jedoch nicht mehr, weil enorme Anteile des linken Os parietale fehlen. Entlang dieses Lochdefekts bzw. entlang der Ränder der fehlenden Teile sind die Kanten teilweise nach aussen ausgebrochen. In der direkten Verlängerung der Spalte verläuft jenseits des Lochdefekts eine klaffende Fraktur, die nach unten bis an das linke Os sphenoidale zieht. Sie zeigt vermutlich das andere Ende der Spalte an. Am anderen Ende der Spalte im rechten Os parietale geht vor dem Ende der glatt durchtrennten Fläche eine Fraktur ab. Zwischen dieser und einer weiteren kurzen Fraktur, die vom Ende der Spalte abgeht, ist ein Knochensplitter ausgebrochen. Die längere Fraktur verläuft bis an die linke Pars squamosa. Vermutlich erstreckt sich die ganze Verletzung also über beide Ossa parietalia, wobei die glatt durchtrennten Flächen nur im rechten auf einer Länge von 77 mm zu verfolgen sind. Die Spalte ist maximal 3 mm breit und zeigt keine erkennbaren Striationen.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
- 2 Ein annähernd quadratischer Lochdefekt in der Sutura lambdoidea betrifft das Os occipitale und das rechte Os parietale. Er misst 28 x 28 mm und wird von Verletzung 3 durchquert, wodurch wohl die linke obere Ecke fehlt. Ektocranial sind die Ränder nur leicht, endocranial jedoch rundherum stark ausgebrochen.
Perimortal, stumpfe Gewalt, geformt, quadratisch
- 3 Am Unterrand von Verletzung 2 zeigt sich im rechtsseitigen Os occipitale eine Spalte, deren Oberwand eine glatt durchtrennte Fläche ist. Sie lässt sich auf einer Länge von 38 mm nach unten verfolgen, bevor sie etwas hinter dem rechten Processus mastoideus in eine Fraktur übergeht, die fast bis zum Foramen magnum verläuft. Die Unterkante der Spalte setzt sich links von Verletzung 2 in das linke Os parietale fort. Sie stellt sich dort als gerade, aber nicht ganz glatte Kante dar, deren Rand endocranial stark ausgesprengt ist. Das Ende ist nicht deutlich auszumachen, weil in diesem Bereich erhebliche Teile des Knochens fehlen.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
- 4 Über der linken oberen Ecke von Verletzung 1, zwischen den Verletzungen 1 und 3 gibt es an einem stehen gebliebenen Knochenstück, das an den grossen Lochdefekt angrenzt, eine kurze glatt durchtrennte Fläche. Sie verläuft in sagittaler Richtung und lässt sich nur auf einer Länge von 15 mm verfolgen, da sie zu beiden Seiten an grosse Lochdefekte grenzt. Sie durchtrennt das Schädeldach vollständig. Striationen sind nicht erkennbar. Das Zusammenwirken von mindestens drei Hiebverletzungen in unterschiedlichen Richtungen dürfte die enormen Substanzverluste im Bereich des linken Os parietale hinreichend erklären. Weitere Einwirkungen könnten stattgefunden haben, doch sind die nicht mehr nachweisbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B indet., Schwert/Hellebarde



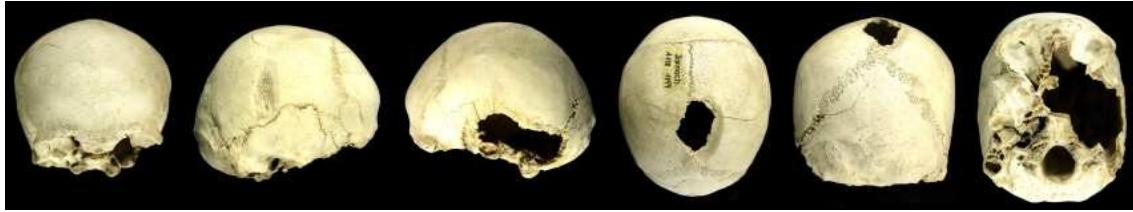
Inventarnummer: A 177 Verbleib: Naturmuseum Solothurn
Geschlecht: männlich Sterbealter: 25–35

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale.

Pathologica/Besonderheiten: Leichte Cribra orbitalia beidseitig.

Traumata:

- 1 Der rechte laterale Orbitarand sowie der angrenzende innerste Teil des Os zygomaticum zeigen eine glatt durchtrennte Fläche welche etwa parallel zur Seite des Schädels liegt. Die äusserste Schicht des Orbitarandes ist dadurch abgetrennt und der Arcus zygomaticus fehlt. Die glatt durchtrennte Fläche misst maximal 32 x 10 mm. Striationen sind in der betroffenen Spongiosa nicht erkennbar, doch weist die glatt durchtrennte Fläche fühlbare Unregelmässigkeiten auf. Der Arcus zygomaticus dürfte infolge dieser Einwirkung fehlen (auch wenn er selbst nicht in der Hiebebene lag).
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
- 2 Im medialen Drittel des oberen rechten Orbitarandes findet sich eine kleine Kerbe, die sich nach oben in das Os frontale und nach unten in die Orbita in kleinen Frakturlinien fortsetzt. Die Kerbe ist schmal, scharf umschrieben und reicht etwa 3 mm tief in den Knochen. Ihr Profil ist v-förmig. Die Länge kann nur geschätzt werden, weil die scharf durchtrennten Ränder der Kerbe nahtlos in Frakturen übergehen: sie beträgt etwa 12 mm. Striationen können in der Kerbe nicht identifiziert werden.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 3 Der rechte Processus mastoideus zeigt in seinem hinteren Teil eine von lateral nach medial aufsteigende scharf durchtrennte Fläche. Sie misst maximal 23 x 15 mm. Die Fläche bildet zwar eine Ebene, ist jedoch oberflächlich leicht unregelmässig. Die durchtrennte Knochenstruktur verunmöglicht das Erkennen möglicher Striationen. Ein kleiner Splitter an der Seite ist treppenartig eingedrückt. Das Os occipitale zeigt in der gleichen Ebene keine Läsionen.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
- 4 Das linke Pars squamosa und die angrenzende Ala major ossis sphenoidalis lassen eine schmale und lange Läsion erkennen. Der obere Teil der Pars squamosa ist abgesprengt, und vorne in der Ala major ossis sphenoidalis ist ein rechteckiger Splitter ausgebrochen. Direkt darunter ist die Läsion zu erkennen, welche sich im unter der Pars squamosa liegenden Teil des Os parietale fortsetzt. Die maximale Länge beträgt 40 mm, die obere Seite ist glatt und scharf durchtrennt, die untere leicht ausgebrochen. Die maximale Breite kann aufgrund der Ausbrüche nur geschätzt werden, beträgt aber im vorderen Bereich etwa 5 mm. In der mutmasslichen Hiebebene lag ursprünglich das Os zygomaticum, welches getroffen werden musste und fehlt.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 5 Das linke Os occipitale zeigt medial des Processus mastoideus eine oberflächliche länglich-schmale Läsion, die 21 x 3 mm misst. Ihr Profil ist v-förmig, die mediale Seite ist scharf durchtrennt und zeigt stark ausgeprägte Striationen, die laterale Seite ist leicht ausgebrochen. Die Lokalisation der Verletzung lässt vermuten, dass die Klinge zunächst von schräg unten den Hals durchtrennt haben muss (vor allem dessen rechte Hälfte).
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde



Inventarnummer: A 178 Verbleib: Naturmuseum Solothurn
Geschlecht: männlich Sterbealter: 35–50

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale. Processus mastoideus rechts an der Spitze beschädigt.

Pathologica/Besonderheiten: Leichte Cribra orbitalia. Leichte Porosität entlang der Sagittalnaht und auf dem Os occipitale, evtl. leichte porotische Hyperostose.

Traumata:

- 1 Das rechte Os parietale und die Pars squamosa zeigen einen oberflächlichen Substanzverlust. Er verläuft fast vertikal und misst maximal 60 x 23 mm. Die vordere Seite ist scharf und glatt durchtrennt, die hintere ausgebrochen. In der Mitte ist das Schädeldach nur an einer winzigen Stelle vollständig durchbrochen. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 2 Im hinteren Teil des rechten Os parietale ist eine scharf durchtrennte Fläche zu erkennen, die das Schädeldach nicht durchtrennt. Ihre Länge beträgt 58 mm. Angrenzend an die glatt durchtrennte Fläche befindet sich ein Lochdefekt (Verletzung 3), so dass die ursprünglich vorhandene ausgebrochene Hälfte von Verletzung 2 nur an einer kleinen Stelle erhalten ist.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 3 Zwischen dem linken und rechten Os parietale direkt in der Sutura sagittalis befindet sich ein Lochdefekt, der zur rechten Seite hin von Verletzung 2 begrenzt wird. Sein Rand ist gezackt und scharf begrenzt, die Form annähernd rechteckig und der Lochdefekt misst maximal 48 x 30 mm. Im vorderen Bereich haften dem Rand terrassenartig nach innen eingedrückte Knochensplitter an. Endocranial ist der Rand linksseitig ausgesprengt. Von beiden Seiten des Lochdefekts verläuft je eine Fraktur schräg nach vorne in das linke und rechte Os parietale. Eine weitere scheint in der Sutura sagittalis nach vorne zu verlaufen. Am vorderen Rand des Lochdefekts besteht einer der terrassenartig eingedrückten Splitter aus einem Stück der ausgebrochenen Seite von Verletzung 2. Verletzung 3 hat also die Kontinuität der von Verletzung 2 geschaffenen Fläche durchbrochen. Damit muss Verletzung 3 nach Verletzung 2 zugefügt worden sein.
Perimortal, stumpfe Gewalt, ungeformt
- 4 Das rechte Os frontale zeigt eine Eindellung, die bis knapp in das rechte Os parietale reicht. Der Defekt ist äusserst scharf umschrieben und misst maximal etwa 62 x 23 mm. Die Verletzung ist geformt und kann als Impressionsfraktur bezeichnet werden. Hinten ist sie etwa rechteckig und läuft nach vorne spitz zu. Auf dieser Fläche sind die umschriebenen Knochenstücke treppenartig hinwärts verlagert, wenn auch nur sehr leicht. Dadurch ergibt sich in der Mitte der Läsion eine tiefere Eindrückung als zu den Rändern hin. Die unterschiedlichen „Stufen“ sind durch Frakturen voneinander abgesetzt, haften jedoch noch aneinander. Endocranial äussert sich die Verletzung als eine einzige gerade Fraktur in der längs verlaufenden Mittellinie der Läsion.
Perimortal, stumpfe Gewalt, geformt, länglich-fünfeckig
- 5 Die linke Pars squamosa fehlt. Vom linken Asterion verläuft eine Fraktur durch die Sutura lambdoidea und fast bis zum Lambda durch das Os occipitale. Eine weitere Fraktur lässt sich durch die Hinterwand des rechten Sinus frontalis, schräg durch die Orbita bis in das Os frontale verfolgen. Im Bereich der Pars basilaris scheint eine weitere Fraktur zu verlaufen, und möglicherweise ist sie es, die sich von der Fissura orbitalis inferior der rechten Orbita durch die laterale Orbitawand, wo es grössere Ausbrüche gibt, und weiter (klaffend) durch die rechte Ala major ossis sphenoidalis bis an die Sutura squamosa fortsetzt. Die Sutura squamosa ist ebenfalls betroffen und klafft im Sinne einer Nahtdiastase bis mindestens zur Mitte der Naht auf. Die beschriebenen Frakturen können als radiäre Frakturen, ausgehend von der linken Schädelseite im Bereich der Pars squamosa gesehen werden. Ihr Erscheinungsbild lässt auf eine perimortale Entstehung schliessen. Daher können sie als Folge einer nur noch indirekt nachweisbaren Einwirkung in diesem Bereich interpretiert werden. Das Vorliegen radiärer Berstungsfrakturen lässt eine stumpfe Einwirkung vermuten. Nicht gänzlich auszuschliessen ist auch, dass die Frakturen in Zusammenhang mit der Hiebverletzung (Verletzung 6) in der linken Ala major ossis sphenoidalis stehen könnten, auch wenn solche massiven Frakturen bei einer Verletzung durch scharfe Gewalt sehr ungewöhnlich wären.
Läsion Kategorie II
- 6 Die linke Ala major ossis sphenoidalis ist waagrecht in einer glatten Fläche durchtrennt, das Os zygomaticum fehlt. Die glatte Fläche reicht bis in die lateralen Anteile der Orbita hinein. Am hinteren Rand der Fläche ist ein kleines Knochenstück stehen geblieben, wo die glatte Fläche endet. Die Fläche misst maximal 17 x 9 mm, die Eindringtiefe ist recht gering. Striationen sind nicht erkennbar. Der Hieb muss das Os zygomaticum getroffen haben, weshalb es wohl fehlt.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde



Inventarnummer: A 179
Geschlecht: männlich

Verbleib: Museum Altes Zeughaus Solothurn
Sterbealter: 50–70

Erhaltung: -

Pathologica/Besonderheiten: -

Gebiss:

X	X	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X	X	X	?	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- Das rechte Os parietale zeigt einen enormen, fast horizontal verlaufenden Lochdefekt, der vorne im Os frontale fast rechteckig begrenzt ist (Kantenlänge 25 mm) und sich nach hinten verjüngt. Der Lochdefekt ist etwa 85 mm lang und an der am meisten ausgebrochenen Stelle 35 mm breit. Hinten läuft er in eine stark klaffende Fraktur aus, die in einem Bogen um den hinteren Teil des rechten Os parietale, wieder nach vorne zur Sutura sagittalis und von dort nach lateral in das Os parietale verläuft. Eine zweite Fraktur geht vom vorderen Ende des Lochdefekts aus und verläuft quer durch das ganze Os frontale bis an die linke Seite der Sutura coronalis. Eine dritte Fraktur verläuft vom unteren vorderen Teil des Lochdefekts gerade nach unten an die Schädelbasis und von dort schräg nach hinten durch die Pars basilaris. Der Lochdefekt ist scharf umschrieben und im vorderen Bereich vermutlich teilgeformt.
Perimortal, stumpfe Gewalt, teilgeformt (rechteckig)
- Der rechte Processus mastoideus zeigt lateral einen länglichen, schmalen Substanzverlust. Er läuft an beiden Seiten spitz aus. Er misst maximal 13 x 3 mm, ist scharf umschrieben, ohne jedoch glatte und scharf durchtrennte Flächen zu zeigen. Die Ränder wirken teilweise leicht ausgebrochen
Perimortal, punktuelle Einwirkung, oberflächlich, länglich
- Durch die rechte Crista supramastoidea verläuft ein feiner und strichförmiger Defekt nach oben. Er setzt sich weiter oben in der Pars squamosa in direkter Verlängerung fort. In der dazwischen liegenden Einsenkung ist er nicht abgezeichnet. Die Länge beider Teile zusammen beträgt 26 mm, die Breite maximal 1 mm. Die Tiefe ist sehr gering. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- Das linke Os parietale weist im hinteren Bereich eine maximal etwa 30 x 7 mm grosse Fläche auf, in welcher der Knochen eingesenkt ist und die bis in den hinteren Teil der Pars squamosa übergeht. Ihre Form ist lang-oval. Im rechten oberen Bereich ist die umgebende Kante deutlich zu erkennen. Sie ist jedoch wie die übrige Fläche glatt und verrundet. Die Tiefe der Einsenkung ist durchwegs sehr gering. Hinweise auf eine Entzündung fehlen.
Prämortale Verletzung, vermutlich scharfe Gewalt, Hiebverletzung (Typ A1?)



Inventarnummer: A 180
Geschlecht: männlich

Verbleib: Naturmuseum Solothurn
Sterbealter: 40–50

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale.

Pathologica/Besonderheiten: Sehr leichte Cribra orbitalia links.

Traumata:

- 1 Ein sehr schmal, gerader spaltenartiger Defekt verläuft über das ganze rechte Os parietale. In seiner Mitte ist der Knochen auf grösserer Breite durchbrochen, und an der Unterseite ist ein grösserer Knochensplitter herausgebrochen. Dort beträgt die gesamte Breite 12 mm, ansonsten knapp 1 mm. An den Enden ist es schwierig zu erkennen, wo die glatt durchtrennte Fläche (etwa 75 mm lang) in die von beiden Ende ausgehenden Frakturen übergeht. Im dreieckigen Lochdefekt in der rechten Pars squamosa schneiden sich die Frakturen von Verletzung 1 und Verletzung 2. Die vom anderen Ende abgehende Fraktur verläuft durch die Sutura sagittalis, streift Verletzung 6 im linken Os parietale und verläuft von dort nach vorne.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
- 2 Das unterste Drittel der rechten Orbita ist durch eine fast waagrecht verlaufende, gerade und scharf durchtrennte Fläche begrenzt, der untere Teil fehlt. Diese Fläche verläuft quer durch den lateralen Orbitarand und nach hinten in Form eines schmalen und geraden Substanzverlustes bis in den Hirnschädel hinein, wo sie in der Pars squamosa Verletzung 1 schneidet. Das verbliebene Stück des Os zygomaticum weist eine deutliche Striation auf. Die Breite des Substanzverlustes beträgt neben dem Os zygomaticum 1 mm.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
- 3 Das rechte Os frontale weist knapp vor der Mitte der Sutura sagittalis einen dreieckigen Substanzverlust auf. Keine der Flächen wirkt glatt und scharf durchtrennt, vielmehr wirken sie leicht ausgebrochen. An den Rändern gibt es oberflächliche Absplitterungen. Die Läsion ist maximal 20 x 12 mm gross. Die Läsion wirkt, als sei der Knochen von einer Spitze aufgeschürft worden.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, oberflächlich, dreieckig
- 4 Das rechte Os frontale zeigt im vorderen Bereich etwa in der Mitte einen feinen, sehr seichten und geraden Substanzverlust von 14 x 1,5 mm. Die mediale Seite ist glatt durchtrennt, die laterale oberflächlich ausgebrochen. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 5 Im Os occipitale verläuft vom Lambda nach links unten eine glatt durchtrennte, flach halbmondförmige Fläche mit extrem stark ausgeprägten Striationen. Die darüber liegende Fläche von unregelmässiger Form ist ausgebrochen. Das Schädeldach ist nicht durchbrochen. Die Länge der Läsion beträgt 46 mm, die Breite maximal 17 mm.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 6 Auf der hinteren Hälfte der Sutura sagittalis und im linken Os parietale (in geringerem Ausmass auch im rechten) ist eine oberflächliche Einsenkung zu erkennen. Sie ist fast rund, der grösste Durchmesser beträgt etwa 60 mm. Im Zentrum befindet sich eine Stelle mit grösserer Tiefe und einem Durchmesser von etwa 30 mm, welche von einem leicht erhabenen Wall umgeben ist. Die Oberfläche ist im Bereich der Läsion glatt und unterscheidet sich kaum von der umgebenden Knochenoberfläche, alle Kanten sind verrundet. Spuren einer Entzündung sind nicht zu erkennen. Auffallend ist jedoch die in der Mitte weiter eingetiefte Region mit umgebendem Randwall. Möglicherweise handelt es sich hierbei um die ursprüngliche Verletzung, und die seichtere Eintiefung darum herum entstand infolge einer nicht mehr erkennbaren Entzündungsreaktion.
Prämortale Verletzung, vermutlich scharfe Gewalt, Hiebverletzung (Typ A1?)



Inventarnummer: A 181
Geschlecht: männlich

Verbleib: Naturmuseum Solothurn
Sterbealter: 20–30

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale. Processus mastoideus beidseitig an der Spitze beschädigt.

Pathologica/Besonderheiten: -

Traumata:

- 1 Im rechten Os frontale und Os parietale ist das Schädeldach auf einer Länge von 73 mm und Breite von maximal 2 mm gerade durchtrennt. Der Defekt beginnt direkt hinter der Sutura coronalis etwa 3 cm rechts vom Bregma und setzt sich leicht schräg nach vorne in die linke Seite des Os frontale fort. Die hintere Seite ist scharf und glatt durchtrennt, die vordere ausgebrochen. Auch endocranial finden sich Ausbrüche, ein Knochensplitter ist dort angehoben, haftet aber noch an. Am hinteren Ende der Läsion ist die angrenzende Sutura coronalis im Sinne einer Nahtdiastase aufgetrennt und klafft auf geringer Länge etwas auf. Vom vorderen Ende verläuft eine klaffende Fraktur nach unten durch das Os frontale und endet etwa 4 cm über der rechten Orbita. Feine Striationen sind erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
- 2 Hinter der rechten Orbita in der Ala major ossis sphenoidalis befindet sich ein kleiner, maximal 10 x 3 mm messender Lochdefekt von länglicher, unregelmässiger Form. An seinem Unter- und Vorderrand sind Knochenfragmente terrassenartig eingedrückt. Sie haften an Bruchlinien dem Rand an und sind leicht gegen hinwärts verlagert.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, penetrierend, länglich
- 3 Das linke Os parietale zeigt über dem Asterion eine oberflächliche Eintiefung von rundlicher Form. Die Oberfläche ist glatt, die Kanten verrundet und der Defekt wird gegen vorne leicht tiefer. Der Defekt ist scharf umschrieben und misst maximal 10 x 8 mm. Es ist völlig ungewiss, ob es sich um eine verheilte Verletzung oder eine Variation handelt.
Läsion Kategorie II



Inventarnummer: A 182
Geschlecht: männlich

Verbleib: Naturmuseum Solothurn
Sterbealter: 40–55

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale, am linken Os parietale und am Os occipitale. Processus mastoideus rechts an der Spitze beschädigt.

Pathologica/Besonderheiten: -

Traumata:

- 1 Der linke Processus mastoideus ist fast vollständig abgetrennt. Die zurückgebliebene glatte Fläche an der Basis des Processus mastoideus am Os temporale misst etwa 35 x 20 mm, und von der Seite gesehen stellt sich die Fläche als eine gerade Linie dar. Die Fläche ist nicht ganz glatt und zeigt leichte Unregelmässigkeiten. An den Rändern finden sich wenige kleine Ausbrüche von hellerer Farbe, die postmortalen Ursprungs sind. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
 - 2 Beginnend an der rechten Seite der Sutura coronalis verläuft in der rechten Seite des Os frontale eine längliche Einsenkung nach vorne. Sie misst etwa 50 x 10 mm, und die laterale Seite ist gerader und glatter als die mediale. Die Kanten sind verrundet, doch der Defekt ist dennoch gut umschrieben. Die Oberfläche ist glatt und unterscheidet sich von der umgebenden Knochenoberfläche nur dadurch, dass sie leicht glänzender ist und poliert wirkt. Endocranial finden sich keinerlei Veränderungen. Die Verletzung dürfte problemlos verheilt sein, da sich keine Spuren einer Entzündung finden. Weil die Form der Läsion noch so deutlich erkennbar ist, könnte es sein, dass die Verletzung nicht allzu lange vor dem Tod erlitten wurde und dass die Heilung noch weiter hätte fortschreiten können.
Prämortale Verletzung, vermutlich scharfe Gewalt, Hiebverletzung (Typ A1?)
 - 3 In der rechten Seite des Os frontale, etwa 4 cm über dem medialen oberen Rand der rechten Orbita, befindet sich eine kleine Einsenkung von rundlich-ovaler Form, die etwa 18 x 10 mm misst. Die Tiefe ist gering, die Kanten sind verrundet. Die Oberfläche unterscheidet sich in nichts von der umgebenden Knochenoberfläche. Die Verletzung dürfte problemlos verheilt sein, da sich keine Spuren einer Entzündung finden.
Prämortale Verletzung, vermutlich scharfe Gewalt, Hiebverletzung (Typ A1?)
-



Inventarnummer: A 183
Geschlecht: männlich

Verbleib: Naturmuseum Solothurn
Sterbealter: 40–60

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale.

Pathologica/Besonderheiten: Leichte porotische Hyperostose und leicht bucklig-unregelmässige Oberflächenbeschaffenheit in den hinteren Anteilen der Ossa parietalia und des Os occipitale.

Traumata:

- 1 Im linken Os frontale und Os parietale befindet sich eine von vor der Sutura coronalis entlang der Sutura sagittalis nach hinten verlaufende Läsion. Sie zeigt lateral eine glatt durchtrennte Fläche, an die medial eine ausgebrochene Fläche anschliesst. Die Läsion hat eine langschmale Form und misst maximal 64 x 16 mm. Ausgesprochen feine Striationen sind erkennbar. Das Schädeldach ist nicht durchtrennt.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 2 Im hinteren Bereich des linken Os parietale ist eine fast horizontal verlaufende, glatt durchtrennte Fläche zu erkennen, deren hinteres Ende sich an der Sutura lambdoidea befindet. Über der glatt durchtrennten Fläche schliesst sich eine schmale ausgebrochene Fläche an. Die Läsion misst maximal 31 x 7 mm. Das Schädeldach ist nicht durchtrennt. Feine Striationen sind erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 3 Unter Verletzung 2 in der linken Seite des Os occipitale findet sich eine weitere glatt durchtrennte Fläche, die sich zwischen der Mitte der linken Sutura lambdoidea und der Protuberantia occipitalis externa erstreckt. Über der glatt durchtrennten Fläche schliesst sich eine ausgebrochene Fläche an. Die Läsion misst maximal 44 x 7 mm. Das Schädeldach ist knapp nicht durchtrennt. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 4 In der Pars squamosa und der Ala major ossis sphenoidalis der rechten Seite befindet sich ein grosser Lochdefekt, so dass der vordere Teil der Pars squamosa und die gesamte Ala major ossis sphenoidalis fehlen. Unten setzt sich der Lochdefekt in der Orbita und der darunter liegenden Schädelbasis bis an die Pars basilaris fort, wo unregelmässige Bruchränder vorliegen. Vom Defekt verlaufen einige kleine Frakturen in die Schädelbasis. Vom hinteren oberen Ende des Lochdefekts geht eine Fraktur ab, die gerade hinauf in das Os parietale verläuft, wo sie rechtwinklig nach hinten abdrehet und in eine Fissur ausläuft. Vom aufsteigenden Teil der Fraktur zweigt eine weitere Fraktur horizontal nach vorne ab. Weiter vorne verläuft eine feine Fraktur nach schräg-oben über die Sutura coronalis in das Os frontale, wo sie fein ausläuft.
Perimortal, stumpfe Gewalt, ungeformt



Inventarnummer: A 184
Geschlecht: männlich

Verbleib: Anthropologisches Forschungsinstitut Aesch
Sterbealter: 30–45

Erhaltung: Reste einer weisslichen Substanz (Zement o.ä.), v.a. in den Suturen ektocranial.

Pathologica/Besonderheiten: -

Traumata:

- 1 Im linksseitigen Os frontale am Oberrand der Orbita und in der linken Ala major ossis sphenoidalis befindet sich ein grosser Lochdefekt, der fast die gesamte Orbita, Anteile des Os frontale (unter grossflächiger Eröffnung des Sinus frontalis) sowie den oberen Teil der Ala major ossis sphenoidalis umfasst. Die Ränder sind scharf umschrieben, die Form des Lochdefekts ist unregelmässig. Endocranial sind die Ränder teils leicht ausgesprengt. Vom Lochdefekt gehen Frakturen aus. Eine verläuft nach oben bis an die Sutura coronalis, eine andere nach oben-medial in das Os frontale und eine weitere bis in die rechte Orbita und eine letzte von dort quer durch die rechte Ala major ossis sphenoidalis.
Perimortal, stumpfe Gewalt, ungeformt
 - 2 Die Rückseite des rechten Processus mastoideus zeigt eine glatt durchtrennte Fläche, welche sich über die gesamte Rückseite erstreckt. Der hinterste Teil des Processus mastoideus fehlt dadurch. Die Fläche ist sehr glatt, misst 23 x 8 mm und lässt keine Striationen erkennen. Von seitlich stellt sie sich als gerade Linie dar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
-



Inventarnummer: A 185
Geschlecht: männlich

Verbleib: Kantonsarchäologie Solothurn
Sterbealter: 25–40

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale. Postmortale Defekte an der Glabella und am Rand des Foramen magnum. Processus mastoideus links an der Spitze leicht beschädigt.

Pathologica/Besonderheiten: -

Traumata:

- 1 Das rechtsseitige Os frontale zeigt eine schmale Kerbe von geringer Tiefe. Sie misst maximal 37 x 8 mm und durchtrennt das Schädeldach nicht. Die laterale Seite ist glatt durchtrennt ohne erkennbare Striationen, die mediale ist oberflächlich ausgebrochen.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 2 Direkt an den vorderen lateralen Rand von Verletzung 1 angrenzend ist eine Einsenkung des Schädeldachs erkennbar. Sie setzt sich kleinflächig am medialen Rand von Verletzung 1 fort. Die Form der Einsenkung ist oval, ihre Tiefe gering. Sie misst maximal etwa 18 x 11 mm. Die Kanten sind stark verrundet und die Oberfläche unterscheidet sich nicht von der umgebenden Knochenoberfläche. Die Verletzung dürfte problemlos verheilt sein, da sich keine Spuren einer Entzündung finden. Die starke Verrundung der Kanten und die völlig remodellierte Oberfläche deutet auf eine länger zurückliegende Entstehung hin.
Prämortale Verletzung, vermutlich scharfe Gewalt, Hiebverletzung (Typ A1?)
- 3 Das linke Os parietale zeigt eine glatt durchtrennte Fläche mit feinen Striationen. Sie durchtrennt das Schädeldach nicht, legt jedoch die Diploë grossflächig frei. Angrenzend ist eine ausgebrochene Fläche zu beobachten. Die Läsion misst maximal 48 x 28 mm.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 4 Im rechten Os parietale ist direkt hinter der Sutura coronalis eine schmale längliche Läsion erkennbar. Sie misst maximal 21 x 2 mm und hat eine geringe Tiefe. Die Kanten sind verrundet und die Oberfläche unterscheidet sich nicht von der umgebenden Knochenoberfläche. Die Verletzung dürfte problemlos verheilt sein, da sich keine Spuren einer Entzündung finden.
Prämortale Verletzung, vermutlich scharfe Gewalt, Hiebverletzung (Typ A1?)
- 5 Das linke Os parietale zeigt hinter der Sutura coronalis eine kleine, rundliche Einsenkung. Sie hat einen Durchmesser von 6 mm und ist nicht sehr tief. Die Kanten sind verrundet und die Oberfläche unterscheidet sich nicht von der umgebenden Knochenoberfläche. Die Verletzung dürfte problemlos verheilt sein, da sich keine Spuren einer Entzündung finden.
Prämortale Verletzung, unspezifisch, evtl. punktuelle Einwirkung
- 6 Die linksseitige Sutura lambdoidea und das darunter liegende Os occipitale lassen einen oberflächlichen Substanzverlust erkennen. Er stellt sich als glatte und in einer Ebene durchtrennte Fläche dar. Diese misst 24 x 16 mm, ist sehr scharf umschrieben und zeigt keine erkennbaren Striationen. Die Klinge hat den Knochen auf der ganzen Fläche durchquert und dabei einen oberflächlichen Splitter abgehoben.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A2, Schwert/Hellebarde
- 7 An der Schädelbasis ist am rechts- und linksseitigen Os sphenoidale je eine glatt durchtrennte Fläche zu erkennen, die sich von vorne gesehen als gerade Kanten darstellen und in einer Linie liegen. Sie befinden sich beidseitig wenig vor dem Foramen ovale und betreffen vorstehende Anteile des Knochens, während die tiefer liegenden Anteile der Schädelbasis zwischen ihnen nicht betroffen sind. Die messbare Länge der Läsion beträgt 55 mm. Bei der linksseitigen glatt durchtrennten Fläche ist zusätzlich eine lange Ausbrechung des Os sphenoidale nach oben zu beobachten. Striationen sind nicht zu erkennen, und die spongiösen Anteile hinter den geraden Kanten sind teilweise etwas ausgebrochen. Die Klinge muss zunächst das ganze Gesicht durchquert haben, um diese Spuren in der Schädelbasis zu hinterlassen.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde



Inventarnummer: A 186
Geschlecht: männlich
Verbleib: Kantonsarchäologie Solothurn
Sterbealter: 30–45

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale. Postmortaler Defekt am rechtsseitigen Os occipitale neben dem Foramen magnum.

Pathologica/Besonderheiten: Leichte Cribra orbitalia links.

Gebiss:

/	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X	X	/	/	/	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- 1 In der linken Seite des Os occipitale zeigt sich ein langer und schmaler, kerbenartiger Defekt mit v-förmigem Profil. Seine obere Seite ist glatt durchtrennt ohne erkennbare Striationen, die untere fein ausgebrochen. Das Schädeldach ist nicht vollständig durchtrennt. Die Läsion misst maximal 23 x 2 mm.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde



Inventarnummer: A 187 Verbleib: Anthropologisches Forschungsinstitut Aesch
Geschlecht: männlich Sterbealter: 25–35

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale und am linken Os parietale. Spitze des Processus mastoideus links leicht beschädigt.

Pathologica/Besonderheiten: Im Bereich des Hirnschädels ist eine leichte Asymmetrie erkennbar. Die Sutura occipitomastoidea ist links verwachsen, rechts hingegen offen, was ursächlich für die Asymmetrie sein könnte. Die linke Fossa mandibularis ist verändert, vermutlich im Sinne einer Arthrose. Dass diese ebenfalls einen Zusammenhang mit der Asymmetrie des Schädels haben könnte, ist zumindest denkbar.

Traumata:

- 1 Im rechten Os parietale und bis wenig in das linke Os parietale hinein verläuft eine Spalte, deren Unterrand eine glatt durchtrennte Fläche ohne erkennbare Striationen bildet, während die andere Kante leicht ausgebrochen ist. Das Schädeldach ist vollständig durchtrennt, Striationen sind in der 104 mm langen glatten Fläche nicht erkennbar. Die maximale Breite der Spalte beträgt 2 mm. Vor dem vorderen Ende zweigt eine klaffende Fraktur nach medial ab. Die Spalte selbst geht an ihrem Ende in eine Fraktur über, welche bis zur Sutura coronalis reicht. Am hinteren Ende zweigt ebenfalls eine Fraktur vor dem Spaltenende nach medial ab, wo ein Knochensplitter ausgebrochen ist, und vom Ende der Spalte verläuft eine weitere bogenförmig in das linke Os parietale. Das Erscheinungsbild der Verletzung lässt an eine stumpfe Komponente der einwirkenden Gewalt denken, z.B. durch eine stumpfe Klinge oder Kopfbedeckung.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
- 2 Das Os frontale zeigt im Bereich der Glabella und des Arcus superciliaris beider Seiten bogenförmig begrenzte Substanzverluste. Die Oberränder der Orbitae fehlen und der Sinus frontalis ist auf ganzer Breite freigelegt. Die Bruchränder sind nicht frisch. Die Beschaffenheit der Bruchränder lässt auf eine perimortale Läsion schließen, das unspezifische Erscheinungsbild erlaubt jedoch keine Rückschlüsse auf die Art der Gewalteinwirkung. Eine postmortale Entstehung ist nicht völlig auszuschließen.
Läsion Kategorie II



Inventarnummer: A 188
Geschlecht: männlich

Verbleib: Anthropologisches Forschungsinstitut Aesch
Sterbealter: 35–50

Erhaltung: Etwas Weichteilerhaltung am Condylus occipitalis beidseitig (s. S. 59–60, Abb. 23).

Pathologica/Besonderheiten: -

Traumata:

- 1 Wenig hinter der Sutura coronalis zeigt das rechte Os parietale eine 48 mm lange Spalte, die das Schädeldach knapp durchtrennt. Ihre Ränder sind glatt durchtrennt ohne erkennbare Striationen, und die Breite der Spalte beträgt etwa 1 mm. Vom vorderen Ende entspringt eine kurze Fraktur, die bogenförmig und klaffend nach hinten verläuft. Über der Spalte finden sich grossflächige Ausbrüche.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
- 2 Im rechten Os parietale schneidet ein oberflächlicher Substanzverlust in Form einer glatten Fläche das untere Ende von Verletzung 1. Er ist langoval, sehr scharf umschrieben und misst maximal 34 x 10 mm. Feinste Striationen verlaufen über die ganze Fläche. Der oberste Teil zeigt eine Kante mit oberflächlichen Ausbrüche. Wo Verletzung 1 Verletzung 2 schneidet, ist die Fläche von Verletzung 2 angehoben. Verletzung 1 dürfte also nach Verletzung 2 entstanden sein.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 3 Ein erheblicher Substanzverlust betrifft das Os temporale, Os sphenoidale und Os frontale der rechten Schädelseite. Er umfasst den vorderen Teil des Os temporale, den oberen Teil des Os sphenoidale sowie das Os frontale im Bereich der Orbita. Die Ränder sind ektocranial scharf umschrieben mit bogenförmigen Verläufen. Eine Fraktur verläuft als Nahtdiastase in der rechtsseitigen Sutura coronalis. Eine weitere geht nach hinten ab bis zum Meatus acusticus externus. Der Defekt umfasst auch den unteren Teil der linken Orbita und des linken Os sphenoidale. Von dort verläuft eine klaffende Fraktur durch das Foramen jugulare und weiter als Nahtdiastase durch die Sutura occipitomastoidea und bis in die linke Sutura lambdoidea. Beim Foramen mastoideum zweigt eine Fraktur bis in die Mitte des Os occipitale ab. In der Mitte der Sutura lambdoidea verlässt sie die Naht und verläuft in das rechte Os parietale, wo sie sich T-förmig aufteilt. Ein Ast verläuft bis fast an die linke Pars squamosa, der andere endet am Lambda.
Perimortal, stumpfe Gewalt, ungeformt
- 4 Im linken Os parietale direkt über der Mitte der Pars squamosa zeigt sich ein kleiner, etwa dreieckiger Lochdefekt. Er misst maximal 9 x 6 mm, ist scharf umschrieben und nur der obere Rand ist oberflächlich etwas ausgebrochen. Der Lochdefekt durchtrennt das Schädeldach, endocranial sind die Ränder rundherum recht stark ausgesprengt.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, penetrierend, annähernd dreieckig
- 5 Im rechten Os parietale neben der Mitte der Sutura sagittalis zeigt sich eine rundliche Einsenkung von rundlicher Form. Der vordere Rand ist deutlich umschrieben und bogenförmig, der hintere weit diffuser. Die Läsion misst etwa 36 x 27 mm und ist von geringer Tiefe. Die Kanten sind verrundet, die Diploë, sofern sie freigelegt war, ist überdeckt. Die Oberfläche ist insgesamt recht glatt und unauffällig. Spuren einer Entzündung fehlen. Der noch deutlich umschriebene vordere Rand deutet darauf hin, dass die Verletzung nicht sehr lange vor dem Tod erlitten wurde.
Prämortale Verletzung, vermutlich scharfe Gewalt, Hiebverletzung (Typ A1?)



Inventarnummer: A 189
Geschlecht: männlich

Verbleib: Kantonsarchäologie Solothurn
Sterbealter: 50–65

Erhaltung: Etwas Weichteilerhaltung am Condylus occipitalis beidseitig und an der Fossa mandibularis rechts. Postmortale Defekte im Bereich des rechten Os zygomaticum.

Pathologica/Besonderheiten: Osteom (Durchmesser 7 mm) auf rechtem Os parietale.

Traumata:

- 1 Das Os frontale zeigt im Bereich der Glabella einen feinen strichförmigen Defekt, an dessen lateralem Rand ein kleines Knochenfragment leicht eingedrückt ist. Die Ränder sind gerade und äusserst scharf Umschrieben. Striationen sind nicht erkennbar. Die Läsion misst maximal 16 x 2 mm (ohne eingedrückten Splitter beträgt die Breite weniger als 1 mm). Die Tiefe ist sehr gering, die Läsion im Profil eng v-förmig.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 2 Über der Pars squamosa zeigt sich im linken Os parietale ein langer und schmaler, kerbenartiger Defekt. Seine obere Seite ist glatt durchtrennt ohne erkennbare Striationen, die untere fein ausgebrochen. Die Tiefe ist gering. Die Läsion misst maximal 30 x 2 mm.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 3 Im linken Os temporale direkt über dem Processus mastoideus ist ein oberflächlicher Substanzverlust erkennbar, der sich als glatt durchtrennte Fläche präsentiert. Ihr Unterrand in der Basis des Processus mastoideus ist leicht ausgebrochen, die restliche Fläche ist sehr glatt mit äusserst feinen Striationen. Sie misst maximal 31 x 18 mm.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 4 Die Spitze des linken Processus mastoideus weist einen Substanzverlust in Form einer glatt durchtrennten Fläche mit einem Durchmesser von 10 mm auf. Sie verläuft von hinten gesehen schräg nach unten-medial. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
- 5 Im rechten Os parietale beginnt an der Sutura sagittalis eine glatt durchtrennte Fläche mit angrenzender ausgebrochener Fläche. Sie ist 25 mm lang, zeigt feine Striationen und durchtrennt das Schädeldach nicht. Die maximale Breite der Läsion beträgt 8 mm.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 6 Unter dem Lambda im Os occipitale zeigt sich ein langer und schmaler, kerbenartiger Defekt. Seine untere Seite ist glatt durchtrennt ohne erkennbare Striationen, die obere fein ausgebrochen. Die Tiefe ist eher gering. Die Läsion misst maximal 41 x 6 mm.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 7 Durch die Mitte des Os occipitale zieht sich ein langer und schmaler, kerbenartiger Defekt. Seine untere Seite ist glatt durchtrennt ohne erkennbare Striationen, die obere fein ausgebrochen. Das Schädeldach ist nicht vollständig durchtrennt. Die Läsion misst maximal 47 x 4 mm.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 8 Im unteren Bereich des rechtsseitigen Os occipitale ist beim Foramen mastoideum ein oberflächlicher Substanzverlust zu erkennen. Er stellt sich als rundliche, glatt in einer Ebene durchtrennte Fläche dar. Diese misst 15 x 17 mm, ist sehr scharf umschrieben und zeigt deutliche Striationen. Die Klinge hat den Knochen auf der ganzen Fläche durchquert und dabei einen oberflächlichen Splitter abgehoben.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A2, Schwert/Hellebarde
- 9 Zwischen Verletzung 6 und 7 ist im Os occipitale eine weitere strichförmige Läsion zu erkennen. Sie misst maximal 16 x 1 mm und ist sehr seicht. Ihre untere Seite ist glatt durchtrennt, die obere sehr fein ausgebrochen. Das Profil ist v-förmig. Striationen sind nicht zu erkennen.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 10 Unter Verletzung 9 im Os occipitale zwischen Verletzung 6 und 7 ist eine fast identische Verletzung ausgebildet. Es handelt sich um eine äusserst feine strichförmige Läsion von 14 mm Länge und weniger als 1 mm Breite. Ihr Profil ist v-förmig, Striationen sind nicht erkennbar. Trotz der äusserst geringen Tiefe wirkt die untere Seite glatter durchtrennt als die obere.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde



Inventarnummer: A 190 Verbleib: Naturmuseum Solothurn
Geschlecht: männlich Sterbealter: 25–40

Erhaltung: Verwitterung an den Ossa parietalia und am Os occipitale.

Pathologica/Besonderheiten: Leichte Cribra orbitalia links.

Traumata:

- 1 Das linke Os parietale zeigt im hinteren Bereich bis hin zur Sutura lambdoidea eine längliche und annähernd ovale Läsion. Die untere Seite ist glatt und scharf durchtrennt, die obere unregelmässig ausgebrochen. Die scharf durchtrennte Fläche durchbricht das Schädeldach, wo ein Lochdefekt von maximal 32 x 10 mm besteht. An dessen Seiten ist ein Klingenabdruck zu erkennen. Die gesamte Läsion misst maximal 73 x 25 mm. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
 - 2 Die Spitze des linken Processus mastoideus ist glatt abgetrennt, und bis zum Condylus occipitalis ist der Knochen ausgebrochen, wodurch ein Lochdefekt besteht. Die glatt durchtrennte Fläche setzt sich gegen vorne bis zur Pars basilaris und gegen hinten bis in das Os occipitale fort. Das hintere Ende der Läsion stellt sich als rechtwinklige, 7 mm breite Kerbe dar, von der eine kurze Fraktur ausgeht. Die glatt durchtrennte Fläche ist 62 mm lang. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
 - 3 Die linke Pars squamosa zeigt einen kleinen flachrechteckigen Lochdefekt von 6 x 2 mm. An den Rändern sind winzige Knochenfragmente terrassenartig eingedrückt, der Defekt ist aber scharf umschrieben und wirkt geformt.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, penetrierend, länglich-rechteckig
 - 4 Das rechte Os zygomaticum fehlt. Am Processus zygomaticus des Os frontale finden sich spanartig nach aussen ausgebrochen Stellen. Der Substanzverlust an dieser Stelle ist untypisch in seinem Bruchmuster. Die Basis des Arcus zygomaticus am Os temporale ist gerade und glatt gebrochen. Die vermutlich perimortal entstandenen Brüche lassen an eine mögliche Einwirkung im Bereich des Arcus zygomaticus und des Os zygomaticum denken. Klar interpretierbare Spuren fehlen jedoch. Ein postmortales Artefakt kann nicht ausgeschlossen werden.
Läsion Kategorie II
-



Inventarnummer: A 191 Verbleib: Museum Altes Zeughaus Solothurn
Geschlecht: männlich Sterbealter: 20–30

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale.

Pathologica/Besonderheiten: Eher starke Cribra orbitalia (s. Abb. 37). Leichte protische Hyperostose.

Traumata:

- 1 Das Os frontale zeigt mittig einen grossen Lochdefekt, der im Bereich der (ehemaligen) Glabella seine grösste Breite von 46 mm hat und den Sinus frontalis grossflächig eröffnet. Von unten gesehen setzt sich der Defekt bis zum vorderen Ende der Pars basilaris fort. Sämtliche Knochen der Nase sowie die medialen Anteile der Orbitae fehlen dadurch. Auch alle übrigen Gesichtsknochen sind nicht erhalten. Die linke Kante des Defekts ist gerade, jedoch nicht ganz glatt. Der Defekt verjüngt sich nach oben, um etwa in der Mitte des Os frontale in eine klaffende Fraktur überzugehen, welche am Bregma endet.
Perimortal, stumpfe Gewalt, ungeformt
- 2 An der rechten Kante von Verletzung 1 ist ein weiterer Lochdefekt vorhanden. Er hat eine rundliche bis annähernd quadratische Form mit einem Durchmesser von etwa 12 mm, doch seine linke Begrenzung ist nicht zu beurteilen, da der Defekt sich dort mit Verletzung 1 vereinigt. Der Defekt könnte als teilgeformter Lochbruch bezeichnet werden. Endocranial sind die Ränder teilweise ausgesprengt, ektocranial sind sie scharf umschrieben.
Perimortal, stumpfe Gewalt, geformt, rundlich-quadratisch
- 3 Links von Verletzung 2 in der rechten Seite des Os frontale befindet sich eine oberflächliche Eindellung von dreieckiger Form. Sie ist scharf umrissen und misst maximal 11 x 8 mm. Das Schädeldach ist nicht durchtrennt. Zum tiefsten Punkt hin sind feine Fragmente der Tabula externa treppenartig eingedrückt. Die Spongiosa liegt an keiner Stelle frei.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, oberflächlich, dreieckig
- 4 In der rechten Seite der Sutura lambdoidea klafft ein grösserer Lochdefekt, der das rechte Os parietale und Os occipitale betrifft. Am obersten Ende des Lochdefekts im Os parietale ist ein 7 mm langes Stück einer kleinen, sehr glatt durchtrennten Fläche zu erkennen, welche steil nach unten verläuft. Darunter ist es zu Ausbrüchen gekommen. Der restliche Lochdefekt scheint darauf zurückzuführen zu sein, dass ehemals vorhandene Schaltknochen in der Sutura lambdoidea fehlen.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
- 5 Eine sehr seichte, feine und schmale Läsion befindet sich wenig über dem linken Ende von Verletzung 6 im Os occipitale. Sie ist linienförmig, gerade und misst 33 x 1-2 mm. Gegen beide Enden hin verjüngt sie sich, der Querschnitt ist etwa flach v-förmig. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 6 Grösstenteils in der linken Seite des Os occipitale befindet sich eine lange und schmale Läsion. Ihre obere Seite ist glatt und scharf durchtrennt, die untere unregelmässig ausgebrochen. Sie verläuft von der Mitte des Os occipitale in Richtung des rechten Processus mastoideus schräg nach unten. Am oberen Ende ist ein dünner Knochensplitter spanartig angehoben. Die maximale Länge beträgt 5 mm, die Breite kann aufgrund der unregelmässigen Ausbrüche nicht sinnvoll ermittelt werden. Das Schädeldach ist nicht durchtrennt, die Tiefe der Läsion beträgt geschätzte 4-5 mm. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 7 In der linken Hälfte des Os occipitale, etwa 3,5 cm vom Asterion entfernt, befindet sich ein oberflächlicher Substanzverlust. Er stellt sich als sehr glatte und scharf umschriebene Fläche dar. Die Form ist oval, die Grösse beträgt maximal 19 x 12 mm. Striationen sind nicht erkennbar. Die Klinge hat einen oberflächlichen Knochenspan bei ihrem Durchgang vollständig und scharf abgetrennt.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A2, Schwert/Hellebarde
- 8 Im rechten Os parietale direkt über dem Processus mastoideus befindet sich ein länglicher und schmaler Defekt, der das Schädeldach durchtrennt und maximal 12 x 13 mm misst. Die Ränder sind gerade, aber nicht ganz glatt durchtrennt. Gegen hinten läuft der Defekt spitz aus.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, penetrierend, länglich
- 9 In der rechten Orbita (Os zygomaticum) sind am lateralen Rand der Fissura orbitalis superior sind einige Knochensplitter terrassenartig eingedrückt. Am oberen Ende. Etwa in der Mitte zeigt sich eine Ausbrechung des Randes, welche aussieht, als sei ein Span abgehoben worden, und darunter ist der Rand recht gerade und glatt gebrochen. Eine Verletzung durch scharfe Gewalt erscheint möglich, eine postmortale Entstehung ist jedoch nicht auszuschliessen.
Läsion Kategorie II



Inventarnummer: A 192 Verbleib: Naturmuseum Solothurn
Geschlecht: männlich Sterbealter: 35–45

Erhaltung: -

Pathologica/Besonderheiten: Auf dem Os frontale und dem rechten Os parietale finden sich drei Osteome mit einem Durchmesser von je etwa 10 mm.

Gebiss:

/	/p	X	/	/	3r	/	/	-	-	-	-	-	-	-	-	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- 1 Im linken Os parietale, angrenzend an die Sutura coronalis und die Pars squamosa, befindet sich ein Lochdefekt von annähernd rechteckiger Form. Er misst in der Breite etwa 13 mm. Um diesen herum sind grössere Knochenstücke terrassenartig eingedrückt. Endocranial stehen flache Knochensplitter gegen hinwärts ab und der Lochdefekt ist nach innen ausgesprengt. Die v-förmig zulaufende obere linke Ecke ist am linken Rand recht gerade und wirkt glatt durchtrennt. Von der rechten oberen Ecke verläuft eine Fraktur quer über das linke Os parietale, durch die Sutura sagittalis und durchquert zu etwa zwei Dritteln das rechte Os parietale. Morphologisch kann die Verletzung als Lochterrassenbruch angesprochen werden, wobei sowohl Berstungs- als auch Biegefrakturen vorliegen.
Perimortal, stumpfe Gewalt, evtl. teilgeformt (rechteckig)
- 2 Ein spaltenförmiger Defekt verläuft etwa 2 cm unter dem Lambda quer durch das Os occipitale. Die glatt durchtrennte obere Wand endet links beinahe über dem Processus mastoideus. Rechts verläuft er über die Sutura lambdoidea bis 3 cm in das rechte Os parietale. Dort geht er in eine Fraktur über, die in das rechte Os parietale bis an den Hinterrand der Pars squamosa zieht. Eine weitere dort beginnende Fraktur verläuft nach unten in das Os occipitale bis fast zum Foramen mastoideum. Links ist klar zu erkennen, wo die scharf durchtrennte Fläche in eine Fraktur übergeht. An dieser Stelle ist ein kleines, annähernd dreieckiges Knochenstück herausgesprengt, von dessen unterem Rand eine kurze Fraktur ausgeht. Die Länge der scharf durchtrennten Fläche beträgt 85 mm. Das Schädeldach ist durchtrennt, und die Breite der Spalte beträgt 2,5 mm (ohne oberflächliche Ausbrüche des Randes).
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
- 3 Im Os occipitale unter Verletzung 2 im Bereich der Protuberantia occipitalis externa ist ein oberflächlicher Substanzverlust festzustellen. Er ist von annähernd ovaler Form und misst maximal 53 x 25 mm. Die oberflächlichen Knochenschichten sind hier glatt abgetrennt, die Läsion ist aussen scharf umschrieben. Striationen sind nicht erkennbar. Das Profil der gesamten Läsion ist leicht gerundet.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A2, Schwert/Hellebarde
- 4 In der linken Seite des Os occipitale knapp unter der Sutura lambdoidea zwischen den Verletzungen 2 und 3 befindet sich ein langrechteckiger Lochdefekt (17 x 4 mm). Seine Ränder sind zwar deutlich umschrieben, aber es sind keine scharf durchtrennten Flächen zu erkennen. Am rechten Ende sind kleine Splitter terrassenartig eingedrückt. Endocranial ist ein grosser Splitter angehoben worden, welcher steil hinwärts absteht. An beiden unteren Ecken, wo der Rand der Läsion etwas nach aussen klappt, beginnen kurze Frakturen, die nach unten verlaufen. Eine weitere kurze Fraktur verläuft bis zum herausgebrochenen Knochensplitter am Ende von Verletzung 2.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, penetrierend, länglich-rechteckig
- 5 Im rechten und linken Os nasale ist wenig unterhalb der Glabella eine gerade Kante zu erkennen, auf der die Knochen auf einer Breite von 11 mm in einer Ebene durchtrennt sind. Die Linie ist zur rechten Seite hin leicht absteigend. Striationen sind nicht zu erkennen. Durch den Hieb (es gibt keine deutlichen Hinweise, dass es sich um eine Schnittverletzung handelt) dürfte die Nase abgetrennt worden sein. Weil umgebende Knochenstrukturen nicht betroffen sind, dürfte der Hieb mit geringer Energie geführt worden sein.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
- 6 In der vorderen Hälfte des linken Os parietale direkt an der Sutura sagittalis ist eine kleine, etwa halbmondförmige und oberflächliche Läsion zu erkennen. Die glatt durchtrennte Fläche an einer Seite ist 21 mm lang, die andere Seite ist ausgebrochen. Die Breite der Läsion misst 9 mm.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde



Inventarnummer: A 258
Geschlecht: männlich

Verbleib: Naturmuseum Solothurn
Sterbealter: 20–30

Erhaltung: -

Pathologica/Besonderheiten: Leichte porotische Hyperostose. An der Aussenseite des Oberkiefers finden sich beidseitig über den dritten Molaren kleinflächige feinporöse Auflagerungen.

Gebiss:

/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- 1 In der linken Seite des Os frontale befindet sich eine annähernd halbmondförmige, oberflächliche Läsion. Der obere breitere Teil ist glatt durchtrennt, zeigt aber ausgesprochen stark ausgeprägte Striationen, welche fast vertikal verlaufen. Der untere Teil ist oberflächlich ausgebrochen, das Schädeldach ist nicht durchtrennt. Die maximale Länge beträgt 40 mm, die maximale Breite 14 mm.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 2 Das linke Os zygomaticum zeigt eine glatt durchtrennte Fläche mit stark ausgeprägten Striationen. Die Fläche liegt unter einem flachen Knochenspan, der leicht angehoben ist und nur im unteren Bereich noch am Os zygomaticum haftet. Er ist unten 16 mm breit, von oben nach unten ist er auf einer Länge von 13 mm vom darunter liegenden Knochen abgetrennt. Die Läsion setzt sich als schmale Kerbe durch den lateralen linken Orbitarand fort. Am Unterrand der Orbita setzt sich die Kerbe in derselben Ebene fort. Dort ist der Rand nur oberflächlich betroffen, an der Aussenseite gibt es kleine Ausbrüche.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 3 Der linke Arcus zygomaticus ist durch Frakturen in drei Teile zersprungen (welche zu einem früheren Zeitpunkt mit Klebstoff fixiert wurden). Eine Fraktur verläuft horizontal durch den Arcus zygomaticus, davon gehen nach oben zum Rand des Arcus zygomaticus zwei kurze Frakturen und nach unten eine Fraktur ab. Die horizontal verlaufende Fraktur setzt sich nach hinten fort, verläuft bogenförmig durch die linke Fossa mandibularis in Richtung der Pars basilaris. Von der Pars squamosa ist nur der hintere untere Anteil erhalten, und vom hinteren Teil des dadurch entstandenen Lochdefekts verläuft eine Fraktur schräg nach oben in das linke Os parietale. Eine weitere Fraktur verläuft entlang der Sutura sphenofrontalis (Nahtdiastase) in die Schädelbasis entlang der Fossa mandibularis.
Perimortal, stumpfe Gewalt, ungeformt
- 4 Der linke Processus mastoideus zeigt an seinem hinteren Ende (etwa in der Mitte zwischen seiner Spitze und dem Asterion) eine kleine Kerbe, die von der Seite gesehen fast vertikal verläuft. Sie misst maximal 12 x 4 mm und ist nur etwa 1,5 mm tief. Ihr Querschnitt ist annähernd v-förmig, der hintere Rand ist glatter und gerader als der vordere, an beiden gibt es oberflächliche Ausbrüche. Striationen sind nicht erkennbar. An der tiefsten Stelle ist ein Klingenabdruck zu vermuten.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 5 Etwa in der Mitte des rechten Os parietale ist ein oberflächlicher Defekt von länglicher Form zu erkennen, der maximal 50 x 18 mm misst. Die äussere Form ist begrenzt durch eine umlaufende Fraktur, im Inneren sind Knochenstücke unter Terrassenbildung hinwärts verlagert, so dass es in der Mittellinie der Läsion zu einem Durchbruch in den Hirnraum gekommen ist. Obwohl die Verletzung morphologisch einer Einwirkung durch stumpfe Gewalt entspricht, dürfte sie eher auf eine Klinge zurückgehen, die stumpf war oder eine Kopfbedeckung getroffen hat.
Perimortal, stumpfe Gewalt, teilgeformt (aber vermutlich durch scharfe Gewalt)
- 6 Im hinteren Teil des rechten Os parietale ist ein mit Verletzung 5 fast identischer oberflächlicher Defekt von länglicher Form zu erkennen, der maximal 50 x 18 mm misst. Die äussere Form ist begrenzt durch eine umlaufende Fraktur, und die zwei davon umschriebenen halbmondförmigen Knochensplitter sind hinwärts verlagert, so dass es in der Mittellinie der Läsion zu einem Durchbruch in den Hirnraum gekommen ist. In der Mittellinie sind kleine oberflächliche Ausbrüche zu erkennen, und die äusserst gerade Linie lässt vermuten, dass sich hier möglicherweise eine Klinge abzeichnet. Obwohl die Verletzung morphologisch einer Einwirkung durch stumpfe Gewalt entspricht, dürfte sie eher auf eine Klinge zurückgehen, die stumpf war oder eine Kopfbedeckung getroffen hat.
Perimortal, stumpfe Gewalt, teilgeformt (aber vermutlich durch scharfe Gewalt)

→

- 7 Im rechten Os parietale neben Verletzung 6, an der Sutura sagittalis direkt über dem Lambda befindet sich ein dreieckiger Substanzverlust, der zur Naht hin in die Tiefe verläuft und dort zur Anhebung eines Knochenspanns führt. Der Defekt ist scharf umschrieben und zeigt glatte Wände. An der breitesten Stelle misst er 14 mm. Vom angehobenen Knochenspan gehen beidseitig sehr kurze Frakturen seitlich ab. Das Schädeldach ist auch an der tiefsten Stelle nicht durchtrennt. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, oberflächlich, dreieckig
- 8 In der rechten Pars squamosa findet sich ein unregelmässig geformter Lochdefekt, dessen untere Seite in einer leichten Biegung gut umschrieben ist und der nach beiden Seiten spitz ausläuft. Der Defekt ist in dieser Richtung 30 mm lang. Die obere Seite ist teilweise ausgebrochen und vor allem im hinteren Bereich unregelmässig. Inklusive der Ausbrüche misst der gesamte Defekt in der Höhe maximal 13 mm.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, penetrierend, länglich
- 9 Zu beiden Seiten der linken Fossa mandibularis zeichnet sich in den erhabenen Knochenstrukturen eine feine, gerade Kerbe von maximal 1 mm Breite ab. Ihr Querschnitt ist v-förmig. Weil die Kerbe zu beiden Seiten der Fossa mandibularis in derselben Ebene und Richtung liegt und nur durch die Einsenkung der Fossa mandibularis unterbrochen wird, ist sie als eine einzige Läsion anzusprechen. Die gesamte Länge der Kerbe beträgt 30 mm. Ihre Tiefe ist sehr gering, es gibt keine Ausbrüche oder Frakturen. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
-



Inventarnummer: A 260 Verbleib: Naturmuseum Solothurn
Geschlecht: männlich Sterbealter: 40–60

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale (s. Abb. 22). Processus mastoideus links an der Spitze leicht beschädigt.

Pathologica/Besonderheiten: -

Traumata:

- 1 Vom rechten Os parietale bis in die Mitte des Os occipitale erstreckt sich ein schmaler spaltenartiger Defekt, der das Schädeldach durchtrennt. Er ist an den Rändern äusserst scharf begrenzt und misst 82 x 1,5 mm. Endocranial sind die Ränder ausgesprengt, ein Knochenspan ist angehoben. Im vorderen Bereich wirkt die obere Seite des Defekts glatter durchtrennt als die untere, welche fein ausgebrochen ist. Im hinteren Bereich verhält es sich umgekehrt. Striationen sind nicht erkennbar. Vom vorderen Ende verläuft eine Fraktur bis fast an die Pars squamosa, vom hinteren geht eine weitere Fraktur ab, die in der linken Seite des Os occipitale endet.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
- 2 Unterhalb von Verletzung 1 erstreckt sich ein schmaler spaltenartiger Defekt, der das Schädeldach durchtrennt, vom rechten hinteren Teil der rechten Pars squamosa (deren oberer Teil abgesprengt ist) bis in das Os occipitale. Er ist an den Rändern äusserst scharf begrenzt und misst 83 x 2 mm. Die obere Seite des Defekts ist glatter durchtrennt als die untere, welche fein ausgebrochen ist. Endocranial sind kaum Ausbrüche zu beobachten. Striationen sind nicht erkennbar. Vom hinteren Ende des Defekts geht eine stark klaffende Fraktur ab, die durch die Protuberantia occipitalis externa und von dort fast geradlinig bis in das Foramen magnum verläuft.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
- 3 Im rechten Os parietale knapp neben dem Bregma befindet sich ein oberflächlicher Substanzverlust von annähernd dreieckiger Form, der sich zur Mitte hin trichterartig vertieft. Der Defekt ist rundherum scharf umschrieben, die Ränder sind nur oberflächlich leicht ausgesprengt. Der gesamte Defekt misst maximal 16 x 11 mm.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, oberflächlich, dreieckig
- 4 In der rechten Ala major ossis sphenoidalis und im vordersten Teil der Pars squamosa ist ein Lochdefekt von annähernd quadratischer Form zu erkennen. Seine Kantenlänge beträgt 7 mm. Seine hinteren Ecken sind aufgrund der Absprengung der Pars squamosa nicht erhalten. Die restlichen Ränder sind scharf begrenzt, der vordere Rand zeigt leichte Ausbrüche. Der obere Rand ist spanartig leicht angehoben.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, penetrierend, quadratisch
- 5 Die laterale Wand der rechten Orbita zeigt einen Lochdefekt, der mit Verletzung 4 fast identisch ist. Er hat eine quadratische Form, die Kantenlänge beträgt 6–7 mm. Die Ränder sind scharf umschrieben mit kleinen Ausbrüchen. An der Aussenseite hinter der Orbita sind die Ränder noch schärfer umschrieben als innen und wirken wie ausgestanzt.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, oberflächlich, quadratisch
- 6 In der rechten Seite des Os frontale, ungefähr 3 cm über dem lateralen Oberrand der Orbita ist eine Eindellung der Knochenoberfläche zu erkennen. Sie misst maximal 15 x 8 mm, ist ungefähr oval und recht oberflächlich. Im unteren Bereich der Läsion ist die Tiefe grösser, das Schädeldach ist jedoch an keiner Stelle durchtrennt. Die Kanten sind verrundet, die Oberflächen glatt und unauffällig. Hinweise auf eine Entzündung fehlen, die Verletzung scheint ohne Komplikationen verheilt zu sein.
Prämortale Verletzung, vermutlich scharfe Gewalt, Hiebverletzung (Typ A1?)



Inventarnummer: A 261 Verbleib: Museum Altes Zeughaus Solothurn
Geschlecht: männlich Sterbealter: 25–35

Erhaltung: -

Pathologica/Besonderheiten: Leichte Cribra orbitalia. Evtl. leichte porotische Hyperostose.

Gebiss:

?	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	-	-	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- Das linke Os parietale zeigt einen langen und schmalen spaltenartigen Defekt, der von der Sutura coronalis nahe dem Bregma nach hinten und schräg nach unten verläuft. Er durchbricht das Schädeldach, ist 102 mm lang und maximal 1,5 mm breit. Seine Kanten sind scharf begrenzt und gerade. Das hintere Ende zeigt eine Erweiterung infolge eines ausgebrochenen Knochenfragments, und davon geht eine Fraktur aus, die an der linken Sutura lambdoidea endet. Vom vorderen Ende geht ebenfalls eine Fraktur aus, die in die Sutura coronalis und in dieser als Nahtdiastase weiter nach rechts und schliesslich wenig in das rechte Os parietale verläuft. Im vorderen Ende der Läsion steckte ein Fremdkörper (s. S. 92–93, Abb. 52).
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
- Wo Verletzung 1 im hinteren Bereich in die Fraktur übergeht und sich die Aussprengung befindet, ist eine kleine, sehr scharf und glatt durchtrennte Fläche erkennbar. Sie ist 8 mm breit und weicht in ihrer Ausrichtung von derjenigen der Fraktur ab. An ihrer tiefsten Stelle durchdringt die Läsion ganz knapp das Schädeldach. Die glatte Fläche gleicht einem dreieckigen Keil, der mit der Spitze voran in den Knochen weist. Die von Verletzung 1 ausgehende Fraktur scheint um diesen kleinen Substanzverlust herumzugehen und zweigt direkt vor dem vorderen Ende der glatten Fläche ab.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, penetrierend, dreieckig
- In der Mitte der linken Pars squamosa befindet sich ein annähernd rechteckiger Lochdefekt. Er ist scharf umschrieben und misst maximal 10 x 15 mm. Drei Seiten sind recht gerade, die vordere ist ausgebrochen. Von den beiden vorderen Ecken geht je eine kurze Fraktur aus, und das dazwischen liegende Knochenstück ist leicht spanartig angehoben.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, penetrierend, annähernd rechteckig
- Im linksseitigen Os frontale zeigt der Arcus superciliaris einen winzigen oberflächlichen Defekt von dreieckiger Form. Ein kleiner Knochensplitter ist nach innen verlagert, haftet jedoch lateral dem Rand an. Die Läsion misst maximal 4 x 2,5 mm.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, oberflächlich, dreieckig



Inventarnummer: A 262 Verbleib: Museum Altes Zeughaus Solothurn
Geschlecht: männlich Sterbealter: 25–35

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale und an den Ossa parietalia.

Pathologica/Besonderheiten: Leichte porotische Hyperostose.

Gebiss:

-	-	-	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/p	/p	/	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- Im hinteren Teil des rechten Os parietale befindet sich ein ovaler Lochdefekt von maximal 19 x 14 mm Grösse. Sowohl ekto- als auch endocranial zeigen die Ränder leichte Ausbrüche. An der Aussenseite ist an manchen Stellen erkennbar, wie die Lamina externa zum Lochdefekt hin leicht eingedrückt ist. Sowohl die Ränder des Lochdefekts als auch die der umgebenden Ausbrüche sind scharf begrenzt.
Perimortal, Schussverletzung, Einschuss
- Direkt an der Sutura coronalis im rechten Os parietale und etwa 2,5 cm vom Bregma entfernt ist ein Lochdefekt von maximal 7 x 7 mm zu beobachten. Die Form ist annähernd rechteckig und sowohl innen als auch aussen zeigen die Ränder Ausbrüche. Die Ränder des Lochdefekts sind scharf umschrieben. Ektocranial ist an manchen Stellen erkennbar, wie die Lamina externa zum Lochdefekt hin leicht eingedrückt ist.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, penetrierend, quadratisch
- Das linke Os parietale zeigt eine von der Sutura coronalis nach hinten und unten verlaufende, längliche Läsion, die wie eine Schürfung wirkt. Sie ist oberflächlich und in ihrem Inneren liegt die Spongiosa frei. An den Rändern ist die Lamina externa teilweise zum Defekt hin eingedrückt. Die Läsion misst maximal 24 x 15 mm.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, oberflächlich, länglich
- Fast in der Mitte des Os frontale findet sich eine rautenförmige Läsion von maximal 10 x 4 mm, die das Schädeldach nicht durchbricht. Die Läsion ist scharf umschrieben, ihre Wände glatt. Nach vorne verjüngt sie sich stärker als nach hinten, und die tiefste Stelle befindet sich eher im hinteren Bereich.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, oberflächlich, rautenförmig
- Am hinteren Rand des Foramen magnum ist ein Lochdefekt zu erkennen. Der Hinterrand ist ausgebrochen und der dadurch entstandene Lochdefekt misst etwa 14 x 12 mm. Seine Form ist zwar eher unregelmässig, scheint aber annähernd rechteckig zu sein, wenn kleinere Ausbrüche unberücksichtigt bleiben. Die Ränder des Defekts sind scharf umschrieben und zeigen sowohl ekto- als auch endocranial leichte Randabsprengungen.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, penetrierend, annähernd rechteckig
- Fast parallel zur Sutura sagittalis zeigt das linke Os parietale eine feine, 34 x 1 mm messende Läsion. Sie ist gerade und betrifft nur die oberflächlichsten Knochenschichten. Das Profil ist v-förmig. Striationen sind nicht zu erkennen.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- Quer über die linke Sutura lambdoidea verläuft zwischen dem linken Os parietale und Os occipitale eine länglich-ovale Eintiefung. Sie misst ca. 37 x 15 mm und die Tiefe ist recht gering. Die Oberfläche ist glatt und unterscheidet sich kaum von der umgebenden Knochenoberfläche. Spuren einer Entzündung fehlen.
Prämortale Verletzung, vermutlich scharfe Gewalt, Hiebverletzung (Typ A1?)
- Die rechtsseitigen Knochen des Gesichts weisen starke Beschädigungen auf. Frakturen verlaufen zwischen dem linken Processus frontalis der Maxilla und dem Os nasale bis in das Os frontale und von dieser abzweigend in den frontalen Anteil der linken Orbita. Die Frakturen wirken, als seien sie perimortal entstanden. Das Beschädigungsmuster lässt daran denken, dass im Bereich der rechten Gesichtseite eine Gewalteinwirkung stattgefunden haben könnte. Sie dürfte aufgrund der mutmasslichen Berstungsfrakturen stumpf gewesen sein. Weil aber deutlich interpretierbare Spuren fehlen, muss eine abschliessende Beurteilung unterbleiben.
Läsion Kategorie II (Frakturen)



Inventarnummer: A 263
Geschlecht: männlich

Verbleib: Naturmuseum Solothurn
Sterbealter: 30–50

Erhaltung: Verwitterung am linken Os parietale und am Os occipitale.

Pathologica/Besonderheiten: -

Traumata:

- 1 Auf der linken Sutura lambdoidea befindet sich das Zentrum eines maximal 45 x 35 mm grossen Lochdefekts, der in das linke Os parietale sowie das Os occipitale hineinreicht. Seine Form ist unspezifisch, gleicht aber ansatzweise einem verschobenen Rechteck. Die Ränder an der Aussenseite sind recht scharf begrenzt, endocranial dagegen vor allem gegen oben hin deutlich ausgesprengt. An der oberen rechten Seite des Defekts haftet dem Rand ein längliches Fragment an, das von einer Fissur begrenzt ist.
Perimortal, stumpfe Gewalt, ungeformt
 - 2 Im Bereich des Gesichtsschädels sind Frakturen zu erkennen, deren Verlauf und Färbung auf eine perimortale Entstehung verweisen. Sie verlaufen durch den Processus frontalis der Maxilla beider Seiten. Der Bruchverlauf erscheint für ein postmortales Bruchgeschehen untypisch. Die restlichen Elemente des Gesichtsschädels unterhalb der Frakturen fehlen. Die Frakturen könnten möglicherweise als LeFort-Frakturen angesprochen werden (am ehesten LeFort I), der Befund ist für eine klare Identifikation jedoch zu unspezifisch und eine postmortale Entstehung kann nicht völlig ausgeschlossen werden.
Läsion Kategorie II (LeFort-Frakturen?)
-



Inventarnummer: A 264
Geschlecht: männlich

Verbleib: Naturmuseum Solothurn
Sterbealter: 45–60

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale.

Pathologica/Besonderheiten: Recht starke Cribra orbitalia. Leichte porotische Hyperostose.

Traumata:

- 1 Im linken Os parietale zwischen der Pars squamosa und dem Lambda ist eine glatt durchtrennte Fläche mit einer Länge von 70 mm zu erkennen, welche an der tiefsten Stelle das Schädeldach durchtrennt. Die Breite ist nicht messbar. Endocranial finden sich entlang der Ränder starke Ausbrüche. Striationen sind vorhanden. Unter der glatt durchtrennten Fläche befindet sich ein grosser Lochdefekt von unregelmässiger Form. Wo die Ränder nicht entlang der Sutura lambdoidea verlaufen, sind sie nach aussen stark ausgebrochen. Verschiedene Frakturen gehen vom Lochdefekt ab: In der Sutura occipitomastoidea ist eine Nahtdiastase zu beobachten, und an ihrem Ende verläuft die Fraktur bis an den Rand des Foramen jugulare. Nach vorne ist die Sutura squamosa im Sinne einer Nahtdiastase aufgesprengt (mit Klebstoff fixiert), vorne geht die Fraktur durch die Ala major ossis sphenoidalis und quer durch die Orbita, wo sie stark klafft, und nachfolgend in das Os ethmoidale. An der rechten Seite erscheint sie in der Glabella und verläuft als Fissur weiter bis in das Os frontale.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
 - 2 Die rechte Pars squamosa und Ala major ossis sphenoidalis zeigen einen unregelmässig geformten Lochdefekt von maximal 20 x 15 mm Grösse. Endocranial ist entlang der Ränder mindestens eine grössere Aussprengung zu beobachten. Besonders der untere Rand ist auffallend gerade und scharf begrenzt. Hier wirkt es, als liege ein scharf umschriebener und quadratischer Lochbruch mit einer Kantenlänge von 8 x 9 mm vor. Eine Fraktur verläuft durch die Ala major ossis sphenoidalis schräg hinauf in das rechtsseitige Os frontale, eine weitere in die Orbita hinein, dort durch die Fissura orbitalis inferior und nach hinten in die Schädelbasis. Möglicherweise handelt es sich um dieselbe Fraktur, welche neben dem rechten Condylus occipitalis wieder erscheint und hinter diesem bis in das Foramen magnum verläuft. Sehr feine Frakturen verlaufen ausserdem in der Pars squamosa, ausgehend von der dort abgesprengten Ecke am Rande des Lochdefekts.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, penetrierend, annähernd quadratisch
-



Inventarnummer: A 265 Verbleib: Museum Altes Zeughaus Solothurn
Geschlecht: männlich Sterbealter: 45–55

Erhaltung: -

Pathologica/Besonderheiten: Leichte porotische Hyperostose.

Gebiss:

/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- Das linksseitige Os frontale zeigt nahe der Sutura coronalis einen Lochdefekt mit umgebenden Terrassenbrüchen. Die ganze Läsion ist oval geformt, der Lochdefekt unregelmässig. Die Läsion ist von einer ovalen Fraktur absolut scharf umschrieben und misst maximal 33 x 21 mm. Vom Lochdefekt gehen radiäre Frakturen (Berstungsfrakturen) bis zur umgebenden ovalen Fraktur (Biegungsfraktur) aus. Eine weitere Berstungsfraktur verläuft von der Biegungsfraktur bis an die Sutura coronalis.
Perimortal, stumpfe Gewalt, ungeformt (?)
- An der Schädelbasis liegen mehrere Läsionen vor, die nachfolgend als „Komplex“ behandelt werden. Die Pars basilaris zeigt eine geformte Abschliffung der Oberfläche, in welcher die darunter liegende Spongiosa glatt und in einer Ebene freigelegt ist. Weitere solche Abschliffungen finden sich im Bereich der Pars petrosa. Die linke Fossa mandibularis ist in der medialen Hälfte eingedrückt, davor befindet sich ein unspezifischer Lochdefekt. Beim eingedrückten Teil der linken Fossa mandibularis entspringt eine Fraktur, welche in das Os occipitale verläuft und sich teilt. Eine Fraktur verläuft von dort bis knapp vor den Rand des Foramen magnum, die andere bis in die Mitte des Os occipitale, wo sie bei der Protuberantia occipitalis externa endet. Die Läsionen befinden sich in unmittelbarer Nähe zueinander und die Abschliffungen liegen in derselben Ebene. Aus diesem Grund könnten sie auf eine einzige Einwirkung zurückzuführen sein. Welcher Art diese jedoch ist, kann nicht schlüssig beantwortet werden. Das Erscheinungsbild der Läsionen lässt am ehesten auf eine scharfe Einwirkung schliessen. Eine postmortale Entstehung kann jedoch nicht vollständig ausgeschlossen werden.
Läsion Kategorie II
- An der rechten Schädelseite gibt es hinter dem lateralen Orbitalrand in der Ala major ossis sphenoidalis einen Lochdefekt. Der Processus zygomaticus fehlt. Der Lochdefekt misst etwa 15 x 15 mm und ist unregelmässig geformt. Dem Rand haften eingedrückte Knochenfragmente an. Vom Lochdefekt ausgehende Frakturen verlaufen nach oben in die Sutura squamosa, nach unten bis in die rechte Fossa mandibularis und nach vorne in die Orbita.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, penetrierend, quadratisch-rundlich



Inventarnummer: A 266
Geschlecht: männlich
Verbleib: Naturmuseum Solothurn
Sterbealter: 35–50

Erhaltung: -

Pathologica/Besonderheiten: -

Traumata:

- 1 Im rechten Os parietale, Os temporale und Os frontale verläuft durch die obere Basis des Processus mastoideus fast horizontal eine glatt durchtrennte Fläche von etwa 50 mm Länge. Darüber sind Knochenstücke bis an das Lambda sowie die Pars squamosa abgesprengt. Nach hinten setzt sich die glatt durchtrennte Fläche bis knapp in das Os occipitale fort. Feine Striationen sind erkennbar. Vor der abgesprengten Pars squamosa verläuft ein breiter Substanzverlust bis in das Os frontale und bis über die rechte Orbita, wo er in eine Fraktur übergeht, die bogenförmig durch die Mitte des Os frontale und bis fast an das Bregma verläuft. Eine weitere kurze Fraktur verläuft bis zum inneren Oberrand der rechten Orbita.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
- 2 Vor Verletzung 1, im noch erhaltenen Teil der rechten Pars squamosa an der Grenze zur Ala major ossis sphenoidalis zeigt sich eine weitere glatt durchtrennte Fläche. Nur ihr unterer Teil scheint erhalten zu sein. Sie verläuft fast vertikal entlang der Vorderkante der Pars squamosa und ist auf einer Länge von 20 mm erhalten. Die rechte Fossa mandibularis ist abgeschlagen, der darüber liegende Teil der Pars squamosa fehlt ebenfalls, und über dem Meatus acusticus externus gibt es Absplitterungen. Striationen sind nicht erkennbar. Vermutlich wurde die Pars squamosa durch das Zusammentreffen der Verletzungen 1 und 2 ausgesprengt.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
- 3 Im linken Os occipitale und Os temporale, hinter dem Processus mastoideus, ist eine glatt durchtrennte Fläche erkennbar. Sie ist vom hintersten Teil der Basis des Processus mastoideus einerseits und dem Rand des Foramen magnum andererseits begrenzt und ist 51 mm lang. Vor der glatt durchtrennten Fläche befindet sich neben dem Processus mastoideus ein rundlicher Lochdefekt, der an den Rändern ausgebrochen ist. Der Rand des Foramen magnum ist nicht vollständig durchtrennt und zeigt keine Frakturen. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
- 4 Im linken Os parietale, direkt über dem Asterion bis an die Sutura lambdoidea befindet sich ein oberflächlicher Substanzverlust. Seine Form ist lang-oval, die Tiefe gering, und er misst maximal 52 x 23 mm. Das Profil der Läsion ist leicht gerundet und stark ausgeprägte Striationen lassen sich über die ganze Fläche hinweg verfolgen. Nur in der Mitte ist die Diploë freigelegt, ansonsten betrifft der Substanzverlust nur die Tabula externa.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A2, Schwert/Hellebarde
- 5 Im hinteren Bereich des rechten Os parietale befindet sich eine sehr oberflächliche und gerade, glatt durchtrennte Fläche von 34 mm Länge, an deren Rand sich sehr feine Absplitterungen erkennen lassen. Gegenüber der tiefsten Stelle befinden sich feine Ausbrüche. Die maximale Breite der Läsion beträgt 3 mm. Das Profil ist v-förmig, Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 6 Im rechten Os parietale wenig unter und hinter Verletzung 5 befindet sich eine fast identische Läsion in Form einer glatt durchtrennten Fläche von 22 mm Länge (im vorderen Bereich scheint sie in die ausgebrochene Fläche von Verletzung 5 vorzustossen). Der Rand der glatt durchtrennten Fläche zeigt keine Ausbrüche. Die Tiefe ist sehr gering, Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 7 Das rechte Os parietale zeigt im vorderen Bereich etwa 2,5 cm von der Sutura coronalis entfernt eine gerade, seichte Kerbe, deren Querschnitt flach gerundet ist. Sie misst maximal 21 x 2 mm und läuft an den Enden eher rundlich als spitz zu. Aufgrund der Verletzungsform könnte es sich um eine Stich oder Hiebverletzung handeln, bei der eine Spitze oder Klinge nur oberflächlich über den Knochen geschrammt ist. Aufgrund des an dieser Stelle heller wirkenden Knochens kann eine postmortale Entstehung nicht ausgeschlossen werden.
Läsion Kategorie II



Inventarnummer: A 267
Geschlecht: männlich

Verbleib: Naturmuseum Solothurn
Sterbealter: 20–35

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale.

Pathologica/Besonderheiten: Leichte porotische Hyperostose.

Traumata:

- 1 Vom linken zum rechten Os parietale verläuft direkt über dem Lambda ein oberflächlicher, länglich-ovaler Substanzverlust. Die obere Seite besteht aus einer scharf und glatt durchtrennten Fläche. Sie ist 80 mm lang. Die untere Seite ist ausgebrochen, allerdings nur im oberen Bereich, angrenzend an Verletzungen 2 und 3, erhalten, weil der untere Teil im Bereich des von den Verletzungen 1, 2 und 3 sowie der Sutura lambdoidea begrenzten grossen Lochdefekts lag. Striationen sind erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 2 Im rechten Os parietale direkt neben dem oberen Ende von Verletzung 1 befindet sich ein oberflächlicher Substanzverlust in Form einer glatt durchtrennten Fläche, die von Verletzung 3 geteilt wird. Die 48 mm lange Fläche durchtrennt das Schädeldach nicht. Die untere Seite der Läsion ist grossflächig ausgebrochen. Striationen sind nicht erkennbar. Die ausgebrochene Fläche stört die scharf durchtrennte Fläche von Verletzung 1. Verletzung 2 muss demzufolge vor Verletzung 1 zugefügt worden sein.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 3 Vom Os occipitale bis in die Mitte des rechten Os parietale verläuft eine 111 mm lange und breite Spalte, die das Schädeldach durchtrennt. Die mediale Wand ist glatt durchtrennt, die laterale eher ausgebrochen, wobei die Ränder etwa 6 mm auseinander klaffen. Vom vorderen Ende geht eine klaffende Fraktur ab, die bis an die rechte Sutura coronalis verläuft, dort abbiegt und sich im Sinne einer Nahtdiastase bis in die linke Sutura coronalis fortsetzt. Die am unteren Ende abgehende Fraktur verläuft nach unten durch die Mitte des Os occipitale bis fast zum Hinterrand des Foramen magnum.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
- 4 Im rechtsseitigen Os occipitale ist eine oberflächliche, glatte Fläche von ovaler Form zu erkennen. Sie ist scharf umschrieben, misst maximal 39 x 14 mm und wird vom unteren Anteil von Verletzung 3 geteilt. Die Fläche ist durchwegs glatt und verläuft in einer leichten Rundung in den Knochen und wieder hinaus. Striationen verlaufen über die ganze Fläche.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A2, Schwert/Hellebarde
- 5 Im Bereich des rechten Os occipitale und des rechten Processus mastoideus findet sich eine glatt durchtrennte Fläche mit einer Länge von 60 mm. Die Rückseite des Processus mastoideus ist abgetrennt, seine Spitze gebrochen und im dahinter liegenden Os occipitale grenzt die scharf durchtrennte Fläche an einen unspezifisch geformten Lochdefekt an, der maximal 17 x 32 mm misst. Striationen sind vorhanden.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B indet., Schwert/Hellebarde
- 6 Das Os frontale im Bereich der Glabella zeigt einen maximal 45 x 27 mm grossen Lochdefekt. Er ist unspezifisch geformt, aber an den Rändern scharf umschrieben. Der Sinus frontalis ist dadurch grossflächig freigelegt. Bis in den endocranialen Raum dringt ein dahinter liegender Lochdefekt vor, der mit maximal 21 x 12 mm weit kleiner ist.
Perimortal, stumpfe Gewalt, ungeformt



Inventarnummer: A 268
Geschlecht: männlich

Verbleib: Naturmuseum Solothurn
Sterbealter: 40–55

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale. Das linke Os temporale fehlt vollständig, ebenso die Schädelbasis. Die deutlich helleren Bruchkanten in diesem Bereich lassen auf eine postmortale Beschädigung schliessen. Im Sinus frontalis befinden sich mehrere braune Puppenhüllen einer unbekannten Insektenart.

Pathologica/Besonderheiten: -

Traumata:

- 1 In der vorderen Hälfte des rechten Os parietale befindet sich eine annähernd ovale Läsion, die maximal 69 x 46 mm misst. Eine Seite ist glatt und scharf durchtrennt, zeigt leichte Striationen und führt zu einem Lochdefekt (maximal 40 x 19 mm), die andere Seite ist ausgebrochen. Am unteren rechten Rand der Läsion, wo die von Verletzung 2 ausgehende Fraktur einmündet, ist die glatt durchtrennte Fläche unterbrochen und eingetieft. Am anderen Ende dieser Stelle verläuft eine weitere kleine Fraktur nach unten. Die Frakturen lassen vermuten, dass evtl. Verletzung 1 vor Verletzung 2 zugefügt wurde, und dass die von Verletzung 2 ausgehenden Frakturen der bereits geschwächten Knochenstruktur um Verletzung 1 folgten.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
 - 2 Os parietale, Os frontale, Pars squamosa und Ala major ossis sphenoidalis rechts sind von einem grossen Lochdefekt durchbrochen, der im oberen Bereich unregelmässig-rechteckig geformt ist und sich nach unten in der Pars squamosa und Ala major ossis sphenoidalis verjüngt. Die Ränder des Defekts sind scharf umschrieben, zeigen aber teilweise terrassenartig eingedrückte kleine Knochenfragmente. Der Lochbruch misst im oberen Bereich maximal 51 x 35 mm. Der obere Rand des Defekts ist endocranial ausgesprengt und erweitert. Vom Defekt gehen Frakturen ab, eine vom oberen Rand nach oben (welche in Verletzung 1 übergeht), eine weitere schräg nach hinten in die Pars squamosa. Durch das Os ethmoidale, am Innenrand der linken Orbita entlang und durch das Foramen supraorbitale verläuft eine feine Fraktur bis in das linksseitige Os frontale. In der Orbita sind der Fraktur entlang Knochensplinter fensterartig ausgebrochen. Es ist denkbar, dass diese Fraktur die Fortsetzung einer von Verletzung 2 ausgehenden Berstungsfraktur ist, welche durch die Schädelbasis nach vorne verlief. Eine Überprüfung dieser These ist jedoch nicht möglich, weil die Schädelbasis nicht erhalten ist.
Perimortal, stumpfe Gewalt, evtl. teilgeformt (rechteckig)
 - 3 An der rechten Seite fehlen das Os zygomaticum und der Arcus zygomaticus. Die Basis des Arcus zygomaticus am Os temporale stellt sich als glatt und scharf durchtrennte Fläche dar. Striationen sind nicht zu erkennen.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
 - 4 Die Spitze des rechten Processus mastoideus ist an einer glatten Ebene abgetrennt. Sie ist nur leicht unregelmässig, lässt aber keine Striationen erkennen.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
-



Inventarnummer: A 269 Verbleib: Naturmuseum Solothurn
Geschlecht: männlich Sterbealter: 40–60

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale. Zahlreiche Bohrlöcher (Schädel war früher offensichtlich mittels Drahtklammerung rekonstruiert worden). Processus mastoideus rechts an der Spitze leicht beschädigt.

Pathologica/Besonderheiten: -

Traumata:

- 1 Im linken Os frontale verläuft ein schmaler spaltenartiger Defekt, der das Schädeldach durchtrennt. Er endet im grossen Lochdefekt (die gesamte Pars squamosa, untere Teile des linken Os parietale und der Ala major ossis sphenoidalis sowie der Bereich um den Processus mastoideus fehlen). Innerhalb der Spalte ist die vordere Wand sehr glatt durchtrennt, die hintere leicht ausgebrochen. Die erhaltene Länge des Defekts beträgt 63 mm, seine Breite knapp 1 mm. Striationen sind erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
- 2 Im linken Os parietale findet sich eine schmale glatt durchtrennte Fläche von 68 mm Länge, das Schädeldach durchtrennt und den hinteren Rand des grossen Lochdefekts an der linken Schädelseite (s. Verletzung 1) bildet. Die vermutlich ursprünglich vorhandene ausgebrochene Seite gegenüber der glatt durchtrennten ist nicht erhalten. Feine Striationen sind vorhanden. Von der Mitte der glatt durchtrennten Fläche geht eine Fraktur senkrecht dazu bis zur Mitte des rechten Os parietale. Dort endet sie an einer anderen Frakturlinie, die demzufolge zuerst da war. Diese Fraktur steht vermutlich nicht in direktem Zusammenhang mit Verletzung 2, sondern schneidet diese nur.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B indet., Schwert/Hellebarde
- 3 Im Os occipitale befindet sich eine glatt durchtrennte Fläche mit deutlichen Striationen, welche sich von wenig rechts des Lambda bis wenig über dem linken Asterion erstreckt und 73 mm lang ist. Sie durchtrennt das Schädeldach, wo ein Lochdefekt zurückgeblieben ist. Die untere Seite ist stark ausgebrochen, so dass die maximale Breite 38 mm beträgt. Vom unteren Ende der glatt durchtrennten Fläche geht eine Fraktur aus, die (unterbrochen von einer ausgebrochenen Stelle hinter dem linken Condylus occipitalis) zum Foramen magnum verläuft, dieses offenbar „durchquert“ und sich auf der anderen Seite fortsetzt, bis sie an der Sutura occipitomastoidea endet.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
- 4 Im Bereich der rechten Pars squamosa finden sich verschiedene Defekte. Eine lange und leicht klaffende Fraktur verläuft von dort in das rechte Os parietale. Der obere Teil der Pars squamosa fehlt, doch der dazugehörige und ursprünglich darunter liegende Teil des Os parietale ist intakt. Die Ala major ossis sphenoidalis sowie der hintere Teil der Orbita weisen grössere Substanzverluste im Sinne einer Spalte auf, die vom fehlenden Teil der Pars squamosa durch die Ala major ossis sphenoidalis und durch die Orbita bis in die andere Schädelseite verläuft. Die Form der Spalte ist unspezifisch. Die Defekte im Bereich der rechten Pars squamosa lassen indirekt auf eine perimortale stumpfe Einwirkung schliessen. Welcher Art diese gewesen sein könnte, bleibt aufgrund der eher unspezifischen Spuren weitgehend unklar. Erschwerend kommt hinzu, dass nicht restlos geklärt ist, welche Spuren (z.B. Frakturen) von einer anderen Verletzung ausgehen und in diesen Bereich vorgedrungen sind. Die Spuren verschiedener Verletzungen überlagern sich an diesem Schädel stark und erschweren eine Zuordnung.
Läsion Kategorie II (Frakturen)
- 5 Senkrecht aus Verletzung 2 verläuft eine leicht klaffende Fraktur quer über das linke und bis in das rechte Os parietale. Dort endet sie an der Fraktur, die von Verletzung 4 ausgeht. Sie dürfte ihren Ursprung im fehlenden Teil der linken Schädelseite gehabt haben. Die Puppe'sche Regel besagt, dass Verletzung 4 vor Verletzung 5 entstanden sein muss. Unklar bleibt hingegen, worauf die lange, klaffende Fraktur zurückzuführen ist. Sie kann keiner der beschriebenen Verletzungen zugeordnet werden, und möglicherweise steht sie mit keiner davon in Zusammenhang. Weil soviel von der linken Schädelseite fehlt, kann hier keine möglicherweise ursprünglich vorhandene Einwirkung direkt festgestellt werden. Es wäre aber denkbar, dass diese Fraktur von einem Sturz herrührt. Auch eine andere stumpfe Einwirkung im unteren Bereich der linken Schädelseite wäre denkbar. Von dieser Stelle gehen jedoch keine anderen radiären Frakturen ab, die auf ein etwaiges Einwirkungszentrum schliessen lassen könnten. Die Entstehungsweise dieser Fraktur kann nicht abschliessend geklärt werden.
Läsion Kategorie II (Fraktur)



Inventarnummer: A 270 Verbleib: Museum Altes Zeughaus Solothurn
Geschlecht: männlich Sterbealter: 45–55

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale und an den Ossa parietalia.

Pathologica/Besonderheiten: Osteom von 2 mm Durchmesser auf dem linken Os parietale.

Gebiss:

/	/	X	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	8r	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- 1 Vom linken Os parietale direkt beim Meatus acusticus externus bis beinahe in die Mitte des Os occipitale verläuft eine (von der Seite gesehen) fast horizontale gerade Kante, unter der grosse Anteile der ehemaligen Schädelbasis fehlen. Die 65 mm lange Kante ist auffallend gerade, jedoch nicht glatt durchtrennt, sondern leicht unregelmässig strukturiert. Wo die Kante im Os occipitale endet, verläuft von ihrem Ende ausgehend eine Fraktur schräg nach oben und schliesslich senkrecht bis über die Sutura lambdoidea und wenig bis in das rechte Os parietale.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
- 2 Das linke Os parietale zeigt etwa 1 cm von der Sutura sagittalis entfernt eine dazu parallel verlaufende klaffende Spalte. Der lange Lochdefekt ist von eher unregelmässiger Form, die Ränder sind ektocranial jedoch scharf umschrieben. Endocranial sind die Ränder stark ausgesprengt. Ektocranial beträgt die maximale Länge 60 mm, die maximale Breite 8 mm. An beiden Enden läuft der Defekt spitz aus, ohne dass Frakturen davon ausgehen. Der mediale Defektrand ist gerader als der laterale, scharf und glatt durchtrennte Flächen fehlen allerdings. Eine stumpfe Komponente der einwirkenden Gewalt ist anzunehmen.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
- 3 Im rechten Os parietale etwa 1 cm über dem Lambda und 1 cm von der Sutura sagittalis entfernt befindet sich ein oberflächlicher, feiner und strichförmiger Defekt von 19 mm Länge und knapp 1 mm Breite, der Verletzung 4 am hinteren Ende schneidet. Striationen sind nicht erkennbar, das Profil der Läsion wirkt seicht v-förmig.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 4 Im rechten Os parietale etwa 1 cm über dem Lambda und 1 cm von der Sutura sagittalis entfernt zeigt sich ein oberflächlicher, feiner und strichförmiger Defekt von 11 mm Länge und knapp 1 mm Breite, der unterhalb von Verletzung 3 liegt und diese am hinteren Ende schneidet. Striationen sind nicht erkennbar, das Profil der Läsion wirkt seicht v-förmig.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 5 Das linke Os parietale zeigt ca. 3,5 cm von der Sutura coronalis und 1,5 cm von der Sutura sagittalis entfernt einen etwa tropfenförmigen Substanzverlust von 15 mm Durchmesser. In dessen Mitte ist das Schädeldach knapp und kleinflächig durchbrochen. Eine sehr glatte und fast poliert wirkende Fläche ist an einer Seite des Defekts zu beobachten, die anderen sind oberflächlich ausgebrochen.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, penetrierend, annähernd tropfenförmig
- 6 In der Mitte der Sutura sagittalis ist eine diskrete Erhebung in Form eines rundlichen Buckels von etwa 25 mm Durchmesser erkennbar. Er ist recht scharf umschrieben und überdeckt die Sutura. Seine eigene Oberfläche ist unauffällig und unterscheidet sich kaum von der umgebenden Knochenoberfläche.
Prämortale Verletzung, unspezifisch, evtl. ossifiziertes Hämatom



Inventarnummer: A 271
Geschlecht: männlich

Verbleib: Naturmuseum Solothurn
Sterbealter: 20–30

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale. Processus mastoideus rechts an der Spitze leicht beschädigt.

Pathologica/Besonderheiten: Der knöcherne Gaumen zeigt hinter den Frontzähnen sehr feine, poröse Auflagerungen. Solche finden sich auch im Bereich der dritten Molaren an der Aussenseite der Maxilla. Spuren möglicher periapikaler Abszesse sind nicht zu erkennen. Die darüber offen liegenden Nebenhöhlen zeigen keine Veränderungen, so dass eine Sinusitis als mögliche Ursache wohl ausscheidet.

Gebiss:

/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- Das linksseitige Os frontale zeigt im Bereich des medialen Oberrands der Orbita einen oberflächlichen Substanzverlust in Form einer kleinen Kerbe, deren medialer Rand scharf und glatt durchtrennt ist, der laterale etwas unregelmässiger und leicht ausgebrochen. Das Profil ist damit v-förmig. Der Arcus superciliaris ist von der Kerbe bis in eine Tiefe von etwa 3 mm durchtrennt. Die gesamte Kerbe misst maximal 13 x 4 mm. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- Der Processus frontalis der Maxilla links zeigt einen Lochdefekt. Der Unterrand der Orbita fehlt auf einer Breite von 1 cm, darunter setzt sich der Lochdefekt bis auf die Höhe der Wurzelspitzen fort, der Sinus maxillaris ist eröffnet. Vom Unterrand des Lochdefekts geht eine Fraktur aus, welche durch die Alveolen des ersten und zweiten linken Molaren und von dort in das Os palatinum verläuft. Das Os zygomaticum und das Os lacrimale sind stark und auf unspezifische Weise beschädigt. Eine weitere Fraktur verläuft durch die Maxilla vom ersten linken Incisivus nach hinten zur Sutura palatina mediana. Die Lamina horizontalis ist ausgebrochen und fehlt. Zusätzlich ist der linke Processus frontalis der Maxilla gebrochen. Der Lochdefekt zeigt keine identifizierbare Form oder Spuren einer Klingeneinwirkung. Seine Grösse und die Beschädigungen in den umgebenden Knochen sind allerdings so gering, dass eine rein stumpfe Einwirkung auszuschliessen sein dürfte.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, oberflächlich, unspezifisch
- Im linken Os parietale links findet sich eine sehr kleine und oberflächliche Verletzung in Form einer schmalen geraden Kerbe. Sie misst 7 x 2 mm und ist maximal 2 mm tief. Ausbrüche sind ebenso wenig zu erkennen wie Striationen. Der Querschnitt ist soweit erkennbar v-förmig.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, oberflächlich, länglich
- Das rechte Os parietale zeigt oberhalb der Pars squamosa einen kleinen, fast quadratischen Lochdefekt von 4 x 4,5 mm Durchmesser. Die maximale Tiefe in der Mitte des Defekts beträgt etwa 3 mm. Der annähernd quadratische Umriss ist auch an der tiefsten Stelle erkennbar. Das Schädeldach ist nicht durchstossen. Um die Ränder herum sind oberflächliche Ausbrüche zu beobachten.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, oberflächlich, quadratisch
- Im linken Os parietale wenig vor Verletzung 4 befindet sich eine Abschürfung der Knochenoberfläche, die nach vorne spitz zuläuft und hinten mit 5 mm ihre maximale Breite aufweist. Die Form ist demzufolge lang-dreieckig, die Länge beträgt 20 mm und die Tiefe ist gering.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, oberflächlich, länglich-dreieckig



Inventarnummer: A 272
Geschlecht: männlich

Verbleib: Naturmuseum Solothurn
Sterbealter: 18–21

Erhaltung: -

Pathologica/Besonderheiten: Der Hirnschädel zeigt eine leichte Asymmetrie, das Gesichtsskelett wirkt ebenfalls deutlich asymmetrisch. Die Stirnhöcker sind auffallend stark ausgewölbt, die Maxilla hat eine anormale dreieckige Form (s. S. 78–89, Abb. 41). Um die beiden dritten Molaren des Oberkiefers (besonders links) ist die Knochenstruktur feinporös verändert und zeigt evtl. geringe Auflagerungen. Spuren periapikaler Abszesse sind jedoch nicht erkennbar.

Gebiss:

/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- Vertikal durch die Mitte des Os frontale verläuft eine schmale Spalte, die das Schädeldach durchtrennt. Sie beginnt am Bregma und endet wenige Zentimeter über der Glabella. Abgesehen von wenigen Randabsprengungen ist sie ektocranial äusserst scharf begrenzt, endocranial hingegen stark ausgesprengt. Sie misst 78 x 1 mm. Striationen sind nicht erkennbar. Am unteren Ende der Spalte ist ein Knochensplitter ausgebrochen, und von hier geht eine Fraktur aus, die wenig oberhalb des rechten Processus zygomaticus im Os frontale endet. Vom oberen Ende der Spalte verläuft eine kurze Fraktur bis an die Sutura coronalis.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
- In der rechten Seite des Os frontale im Bereich des Tuber frontale gibt es eine kleine Eindellung von rundlicher Form und mit einem Durchmesser von 6 mm. Die Tabula externa ist oberflächlich in die Diploë eingedrückt, endocranial sind keine Spuren erkennbar. Morphologisch handelt es sich um eine Depressionsfraktur.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, oberflächlich, rundlich
- Etwa 3 cm unter Verletzung 2 im rechtsseitigen Os frontale ist eine strichförmige, oberflächliche Läsion zu erkennen. Sie misst 15 x 1 mm, der Querschnitt ist, soweit beurteilbar, v-förmig und sie wirkt, als sei eine Spitze oberflächlich über den Knochen geschürft. Die Tiefe der Kerbe ist sehr gering. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, oberflächlich, länglich
- Im linksseitigen Os frontale, 3 cm über dem Oberrand der Orbita, befindet sich eine kleine oberflächliche Einsenkung (8 x 2 mm) von langovaler Form. Ihre Tiefe ist sehr gering. Die Oberfläche ist glatt, alle Kanten sind verrundet.
Prämortale Verletzung, unspezifisch, evtl. punktuelle Einwirkung



Inventarnummer: A 273
Geschlecht: männlich
Verbleib: Museum Altes Zeughaus Solothurn
Sterbealter: 40–50

Erhaltung: -

Pathologica/Besonderheiten: Leichte Cribra orbitalia beidseitig. Recht starke porotische Hyperostose.

Gebiss:

X	X	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- Das rechte Os zygomaticum zeigt vorne in der unteren Hälfte eine feine, gerade Läsion, die 20 x 1 mm misst. Sie ist äusserst scharf begrenzt und verläuft ganz gerade. Der darüber liegende Knochen ist leicht spanartig angehoben und ist gegen hinten von einer kurzen Fraktur begrenzt. Der Querschnitt ist v-förmig. Das Vorhandensein von Striationen ist nicht beurteilbar, weil die Läsion teilweise mit Klebstoff aufgefüllt ist.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- Leicht rechts der Mitte des Os frontale befindet sich eine annähernd ovale und fast senkrecht verlaufende Eintiefung. Sie misst etwa 31 x 16 mm, die Tiefe beträgt ungefähr 4 mm. Am rechten Rand befindet sich ein leicht erhabener Wulst. Dieser wirkt wie ein Knochensplitter, der ursprünglich fast abgetrennt gewesen sein dürfte, im Verlauf der Heilung aber wieder angewachsen ist. Die Oberfläche im Inneren der Läsion ist teilweise ganz leicht porös und wirkt fast poliert. Sie unterscheidet sich nur unwesentlich von der umgebenden Knochenoberfläche. Alle Kanten sind stark verrundet. Spuren einer Entzündung fehlen.
Prämortale Verletzung, vermutlich scharfe Gewalt, Hiebverletzung (Typ A1?)
- Ein fast rechteckiger und scharf umschriebener Lochdefekt befindet sich in der linken Pars orbitalis des Os frontale. Der Lochdefekt misst maximal 10 x 5 mm. Eine der Seiten zeigt leichte Ausbrüche. Der Defekt bricht bis in den Hirnraum durch.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, penetrierend, rechteckig



Inventarnummer: A 274 Verbleib: Naturmuseum Solothurn
Geschlecht: männlich Sterbealter: 50–60

Erhaltung: -

Pathologica/Besonderheiten: Die Veränderungen am Os frontale und an den Ossa parietalia lassen auf eine tertiäre Syphilis schliessen (s. S. 81–83, Abb. 46).

Gebiss:

/p	X	X	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	X	X	/	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- 1 Im rechten Condylus occipitalis verläuft eine spitz zulaufende Kerbe, an deren Rand Fragmente der Corticalis treppenartig eingedrückt sind. Darunter ist beim Canalis condylaris durch Ausbrüche ein kleiner Lochdefekt entstanden, der maximal 12 x 5 mm misst. Von diesem ausgehend verläuft eine Fraktur bis zum Rand des Foramen magnum, eine weitere verläuft nach lateral bis an die Sutura occipitomastoidea.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, penetrierend, annähernd länglich
- 2 Die Nasenknochen wirken insgesamt schräg, das Os nasale und der Processus frontalis der Maxilla beider Seiten sind asymmetrisch und über die Sutura der linken Seite verläuft eine glatte, leicht poröse Knochenbrücke.
Prämortale Verletzung, Fraktur des Nasenbeins



Inventarnummer: A 275 Verbleib: Museum Altes Zeughaus Solothurn
Geschlecht: männlich Sterbealter: 40–50

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale.

Pathologica/Besonderheiten: Leichte porotische Hyperostose.

Gebiss:

/	/	X	/	/	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- Fast der gesamte obere Teil des Schädeldachs ist in einem schrägen Winkel abgeschlagen, wodurch ein sehr grosser Lochdefekt von etwa 115 x 94 mm zu beobachten ist. Er betrifft das linke Os parietale und in geringerem Ausmass das rechte Os parietale. Sein rechter Hinterrand ist auf einer Länge von 90 mm glatt durchtrennt, während die vordere und linke hintere Begrenzung gebrochen und unregelmässig sind. Über die ganze glatt durchtrennte Fläche verlaufen feine Striationen.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
- Das rechtsseitige Os frontale zeigt einen schmalen oberflächlichen Substanzverlust, der maximal 30 x 8 mm misst. Die medial gelegene Seite ist glatt durchtrennt und gerade, während die laterale zur Seite hin ausgebrochen ist. Das Schädeldach ist nicht durchtrennt, Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- Das rechte Os parietale zeigt etwa in der Mitte unterhalb des glatt durchtrennten Randes von Verletzung 1 zwei kleine, rundliche Eintiefungen, deren Oberflächen etwas unruhig wirken. Es gibt jedoch keine Anzeichen für entzündliche Veränderungen. Sie haben einen Durchmesser von 5 mm und 7 mm. Diese Läsionen könnten auf verheilte Verletzungen zurückzuführen sein. Eine mögliche Entstehungsart ist nicht einzugrenzen. Pathologische Veränderungen sind ebenfalls denkbar.
Läsion Kategorie II
- Grosse Teile des linksseitigen Gesichtsschädels sind abgesprengt. Es zeigen sich einige feine Fissuren sowie eine Fraktur durch den lateralen Rand der linken Orbita, ausserdem eine weitere durch den Boden der rechten Orbita, welche bis in die Ala major ossis sphenoidalis zieht. Die rechte Sutura squamosa ist im vorderen Teil abgesprengt, dort verläuft eine weitere Fraktur in Richtung der Schädelbasis. Endocranial ist eine grosse Fraktur schräg durch die ganze Schädelbasis erkennbar. Die Verwitterung im Bereich der Gesichtsknochen kann für die fehlenden Stücke und die vorliegenden Frakturen als Erklärung nicht ausreichen, da sie nur die Oberflächen betrifft. Die mutmasslichen Berstungsfrakturen in der Schädelbasis verweisen auf eine stumpfe Einwirkung. Ein Berstungszentrum und damit die Einwirkungsstelle ist jedoch nicht zu identifizieren. Möglicherweise lag es im linken Gesichtsbereich. Damit ist eine stumpfe Gewalteinwirkung durch indirekte Spuren zwar stark zu vermuten, aber nicht abschliessend zu klären.
Läsion Kategorie II (Frakturen)



Inventarnummer: A 276 Verbleib: Naturmuseum Solothurn
Geschlecht: männlich Sterbealter: 15–20

Erhaltung: Processus mastoideus links stark beschädigt.

Pathologica/Besonderheiten: Recht starke Cribra orbitalia beidseitig. Um beide dritten Molaren des Oberkiefers, welche noch nicht durchgebrochen (oder retiniert?) sind, ist die Struktur des Knochens feinporös verändert, evtl. infolge eines entzündlichen Prozesses. Der zweite linke Oberkiefermolar besteht nur noch aus einem Wurzelrest, dessen Oberfläche, die nur knapp über den Alveolarrand ragt, glattpoliert und gerundet wirkt (s. S. 72, 74, Abb. 36).

Gebiss:

8	7	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	6	7	8	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- Das rechte Os parietale und Os occipitale sowie die Pars squamosa zeigen eine glatt durchtrennte Fläche, wodurch ein Knochenfragment zwischen dem Asterion und dem Oberrand des Meatus acusticus externus abgetrennt wurde. Auch ein Stück des Processus mastoideus wurde vermutlich entfernt, wobei infolge der dortigen Ausbuchtung des Knochens das Schädeldach vollständig durchtrennt wurde und ein Lochdefekt entstanden ist. Die glatt durchtrennte Fläche ist etwa 45 mm lang, die Breite beträgt 30 mm. Striationen sind nicht erkennbar. Auf der Höhe des Oberrandes des Meatus acusticus externus geht die glatt durchtrennte Fläche in einem deutlichen Winkel in eine andere glatt durchtrennte Fläche über (Verletzung 2).
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
- Beginnend auf der Höhe des rechten oberen Randes des Meatus acusticus externus nach unten-medial verläuft in der Pars squamosa eine glatt durchtrennte Fläche. Sie lässt sich bis auf Höhe des Unterrandes des Meatus acusticus externus verfolgen. Es handelt sich um eine kleine Fläche. Striationen sind nicht erkennbar. Unterhalb der Verletzungen 1 und 2 fehlt der Processus mastoideus und das dahinter liegende Stück des Os occipitale ist ausgebrochen, wodurch dort ein Lochdefekt besteht. Von diesem ausgehend verläuft eine kurze Fraktur schräg nach oben in das Os occipitale und eine andere quer durch das Os occipitale, am Foramen magnum vorbei und bis zur Sutura occipitomastoidea der linken Seite, in welcher sich die Fraktur im Sinne einer Nahtdiastase fortzusetzen scheint. Eine weitere Fraktur geht vom Lochdefekt aus durch den rechten Condylus occipitalis und spaltet diesen in zwei Hälften. Da die Fraktur klafft, ist das hintere Stück etwas angehoben. Die zahlreichen Frakturen im Bereich der Schädelbasis (welche rundherum mit Klebstoff fixiert ist), lassen an eine Art Ringfraktur denken. Ob die zahlreichen Frakturen eine Folge der scharfen Einwirkung(en) sind, ist unklar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
- Die rechte Orbita zeigt eine strichförmige Läsion, die von der Mitte ihres Oberrandes schräg nach oben etwa 15 mm in das Os frontale verläuft. Unten setzt sie sich im Os zygomaticum fort, wo sie nach lateral-unten verläuft und die gesamte Breite des Os zygomaticum betrifft. Der gesamte Defekt misst auf seiner verfolgten Länge 40 mm x maximal 1 mm. Am Os zygomaticum ist ein kleines Knochenfragment oberhalb der Läsion ausgesprengt. Ansonsten ist die Läsion gerade, scharf umschrieben und zeigt einen v-förmigen Querschnitt. Striationen sind nicht erkennbar. Die Tiefe ist gering.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- Im hinteren Teil des linken Os parietale etwa 1,5 cm oberhalb der Pars squamosa befindet sich eine kleine Läsion von maximal 16 x 8 mm. Ihre Form ist annähernd lang-oval. Die Mitte des Defekts besteht aus einem nach hirnwärts verlagerten Knochensplitter, der vorne weiter eingedrückt ist als hinten. Die Verletzung ist als Impressionsfraktur anzusprechen. Vor und hinter dem eingedrückten Fragment ist das Schädeldach kleinflächig durchbrochen. Der Lochdefekt ist vorne grösser als hinten. Das Knochenstück hat weiterhin Verbindung zur umgebenden Knochenoberfläche. Alle Kanten sind verrundet und ihre Oberflächen im Bereich der Läsion unterscheiden sich kaum von der umgebenden Knochenoberfläche. Die Heilung ist möglicherweise noch nicht abgeschlossen, da der Lochdefekt offen geblieben ist. Hinweise auf eine Entzündung fehlen.
Prämortale Verletzung, vermutlich punktuelle Einwirkung
- Im Os frontale knapp 3 cm über der rechten Orbita befindet sich eine 10 x 6 mm messende und sehr oberflächliche Einsenkung von unspezifischer Form. Alle Kanten und Oberflächen in diesem Bereich sind glatt und verrundet.
Prämortale Verletzung, unspezifisch, evtl. punktuelle Einwirkung



Inventarnummer: A 277
Geschlecht: männlich

Verbleib: Naturmuseum Solothurn
Sterbealter: 40–55

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale.

Pathologica/Besonderheiten: -

Traumata:

- 1 Im rechten Os frontale und Os parietale findet sich eine glatt durchtrennte Fläche, die an den fehlenden Anteilen der rechten Schädelseite endet. Die erhaltene Länge dieser glatt durchtrennten Fläche beträgt etwa 70 mm, endocranial finden sich Ausbrüche. Im Os frontale geht die glatt durchtrennte Fläche in eine gerundet verlaufende, ausgebrochene Fläche über. Zwischen den beiden ist das Schädeldach durchtrennt, es liegt ein Lochdefekt vor. Äusserst feine Striationen liegen vor.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
- 2 Hinter Verletzung 1 im rechten Os parietale findet sich eine weitere, fast identische Läsion. Die hier erkennbare glatt durchtrennte Fläche verläuft steiler als jene von Verletzung 1, grenzt aber ebenfalls an die fehlenden Anteile der Schädelseite. Das hintere Ende der glatt durchtrennten Fläche ist nicht erhalten, das messbare Stück ist 50 mm lang. Diese Fläche hat zumindest im vorderen Teil das Schädeldach nicht ganz durchtrennt, dort ist gegenüber ein Stück ausgebrochener Knochens erhalten. Endocranial finden sich im hinteren Bereich Ausbrüche. Feine Striationen sind erkennbar. Das vordere Ende wird von einer Fraktur senkrecht durchquert. Sie verläuft durch das rechte Os parietale bis an die Sutura sagittalis. Die Fraktur muss von einer anderen Einwirkung stammen, da sie die glatt durchtrennte Fläche senkrecht durchquert und nicht von dieser ausgeht.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
- 3 Im rechten Os parietale und Os occipitale hinter Verletzung 2 findet sich eine weitere glatt durchtrennte Fläche, deren Winkel dem von Verletzung 1 gleicht. Am vorderen Ende durchtrennt die Fläche das Schädeldach nicht vollständig. Im hinteren Bereich grenzt sie direkt an die fehlenden Anteile der Schädelseite. Die Länge der glatt durchtrennten Fläche beträgt 66 mm. Endocranial finden sich Ausbrüche. Striationen sind vorhanden, und sie sind gröber als jene von Verletzung 2. Im hinteren Bereich setzt sich eine ausgebrochene Fläche nach unten fort, wo sie in eine vermutlich postmortal entstandene Fraktur übergeht (heller gefärbt).
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
- 4 Das linke Os parietale zeigt wenig über der Sutura lambdoidea einen oberflächlichen Substanzverlust im Sinne einer nach hinten tiefer werdenden Kerbe. Vor allem im hinteren Bereich ist der Rand nach aussen ausgebrochen, vorne ist die Kerbe scharf umschrieben. Ihr Profil ist gerundet. Die Länge der Kerbe beträgt 15 mm, die Breite 4 mm. Einschliesslich der Ausbrüche misst der Gesamtdefekt maximal 20 x 10 mm.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, oberflächlich, tropfenförmig-länglich
- 5 Der vordere Teil der linken Pars squamosa ist abgesprengt, und von hier verläuft eine kurze Fraktur nach hinten durch das verbliebene hintere Stück der Pars squamosa. Um das Foramen magnum verlaufen einige (z.T. postmortal entstandene) Frakturen, wobei fast die gesamte Schädelbasis fehlt. Dasselbe gilt für die unteren Anteile der rechten Schädelseite unterhalb der Verletzungen 1, 2 und 3, wobei Verletzung 2 von einer Fraktur durchquert wird. Die linke Ala major ossis sphenoidalis fehlt fast vollständig, an ihrer Oberseite sind spanartige Ausbrüche erkennbar, die linke Orbita ist jedoch unbeschädigt. Das Vorliegen dieser vermutlich perimortal entstandenen Frakturen lässt auf eine mögliche weitere Einwirkung schliessen. Die Frakturen lassen sich nicht mit den Verletzungen 1-3 erklären. Sollte es sich um Berstfrakturen handeln, ist von einer nur noch indirekt nachweisbaren stumpfen Einwirkung, evtl. im Bereich der rechten Schädelseite unterhalb der Hiebverletzungen, auszugehen. Eine postmortale Entstehung kann nicht völlig ausgeschlossen werden.
Läsion Kategorie II



Inventarnummer: AIM 15437
Geschlecht: männlich

Verbleib: Anthropologisches Institut der Universität Zürich
Sterbealter: 40–55

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale und am linken Os parietale. Graubräunliche Färbung, glatt und leicht glänzend, vermutlich chemisch behandelt.

Pathologica/Besonderheiten: Im Bereich der rechtsseitigen Incisivi finden sich Anzeichen für eine starke Entzündung. Die Maxilla wirkt insgesamt entzündlich verändert mit unruhigen Oberflächenstrukturen und feinporösen Auflagerungen über den Alveolen der Molaren der linken Seite.

Gebiss:

X	X	X	X	X	/	X	X	/	/	/	X	X	/	Xp	X	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- In der Mitte des Os frontale ist eine glatt durchtrennte Fläche erkennbar. Sie ist 48 mm lang und zeigt deutliche Striationen. Das Schädeldach ist nicht durchtrennt und die glatt durchtrennte Fläche endet nach medial in einer geraden Linie. Dieser schliesst sich ein kleiner Knochensteg an, der den Übergang zu Verletzung 2 bildet.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- In der Mitte des Os frontale ist medial des Knochenstegs, an dem Verletzung 1 endet, eine weitere glatt durchtrennte Fläche erkennbar. Sie ist 52 mm lang und zeigt deutliche Striationen. Das Schädeldach ist durchtrennt, der Fläche schliesst sich nach medial ein Lochdefekt mit ausgebrochenen Rändern an. Obwohl es auf den ersten Blick wirkt, als handelte es sich bei den Verletzungen 1 und 2 um eine einzige Verletzung, kann dies nicht der Fall sein. Der gerade Steg am medialen Ende von Verletzung 1 zeigt einen deutlichen Klingenabdruck, hinter dem sich die Fläche nicht fortsetzen kann. Diese glatt durchtrennte Fläche durchbricht ausserdem das Schädeldach nicht. Ein weiterer Klingenabdruck (von Verletzung 2) findet sich an der rechten Seite der Läsion, so dass mindestens zwei Hiebe erfolgt sein müssen. Die Richtung der Striationen ist fast identisch, die beiden Verletzungen überlagern sich beinahe vollständig.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
- Die linke Seite des Os frontale zeigt wenig vor der Sutura coronalis eine glatt durchtrennte Fläche mit deutlichen Striationen, die das Schädeldach nicht durchtrennt. Sie ist 34 mm lang und geht nach hinten in eine Fläche mit oberflächlichen Ausbrüchen über. Die maximale Breite der Läsion beträgt damit 13 mm.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- Die linke Seite des Os frontale zeigt hinter Verletzung 3 direkt an der Sutura coronalis eine glatt durchtrennte Fläche mit feinen Striationen, die das Schädeldach nicht durchtrennt. Sie ist 22 mm lang und geht nach hinten in einen schmalen ausgebrochenen Saum über. Die maximale Breite der Läsion beträgt damit 6 mm.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- Im rechten Os parietale zeigt sich knapp neben der Sutura sagittalis ein oberflächlicher strichförmiger Defekt. Er misst 10 x 1,5 mm. Seine mediale Seite ist gerade und glatt durchtrennt, während die laterale fein ausgebrochen ist. Die Tiefe ist sehr gering und Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- Im rechten Os parietale zeigt sich lateral von Verletzung 5 eine glatt durchtrennte Fläche mit deutlichen Striationen, die das Schädeldach nicht durchtrennt. Sie ist 42 mm lang und geht nach unten in eine Fläche mit oberflächlichen Absplitterungen über. Die maximale Breite der Läsion beträgt damit 18 mm.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- Im hinteren Teil des rechten Os parietale zeigt sich eine schmale, glatt durchtrennte Fläche mit gegenüber liegendem ausgebrochenem Saum, die bis knapp über die Sutura lambdoidea in das Os occipitale reicht. Die Läsion misst 30 x 3 mm. Die Tiefe ist gering und Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- An der rechten Seite des Os frontale ist über dem lateralen Oberrand der rechten Orbita eine kleine glatt durchtrennte Fläche von 14 mm Länge zu erkennen. Der Oberrand der Orbita sowie Anteile der Ala major ossis sphenoidalis sind unregelmässig ausgebrochen. Durch diesen Hieb dürften die Elemente der rechten Seite des Gesichtsskeletts abgeschlagen worden sein.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde

→

- 9 Im rechten Processus mastoideus zeigt sich lateral eine ovale glatt durchtrennte Fläche. Sie misst 19 x 14 mm und zeigt stark ausgeprägte vertikale Striationen. Die Spitze des Processus mastoideus ist erhalten. Jenseits des Meatus acusticus externus setzt sich die glatt durchtrennte Fläche mit gleich ausgerichteten Striationen an der Basis des Arcus zygomaticus am Os temporale kleinflächig fort.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
- 10 Die Maxilla zeigt auf der Höhe der Alveole des zweiten linken Incisivus bis zu jener des zweiten rechten Incisivus einen Substanzverlust. Die Alveole des zweiten rechten Incisivus ist von vorne gesehen in einer schräg verlaufenden Linie durchtrennt, die sich im Substanzverlust fortsetzt und an der Alveole eine kleine glatt durchtrennte Fläche bildet. Striationen sind nicht erkennbar. Die Substanzverluste an der Vorderseite der Maxilla bestehen vermutlich grösstenteils aus Ausbrüche in der Verlängerung der gerade und glatt durchtrennten Fläche. Am Ende der glatt durchtrennten Fläche ist ein Klingenabdruck zu erahnen, der auf einen Hieb von unten schliessen lässt.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
- 11 Im rechten Os parietale zeigt sich knapp hinter der Sutura coronalis ein oberflächlicher strichförmiger Defekt. Er misst 11 x 1 mm. Seine hintere Seite ist gerade und glatt durchtrennt, während die vordere leicht ausgebrochen ist. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
-



Inventarnummer: KUL 154
Geschlecht: männlich

Verbleib: Kultorama Museum des Menschen Zürich
Sterbealter: 25–35

Erhaltung: Vermutlich chemisch behandelt, glänzend.

Pathologica/Besonderheiten: -

Gebiss:

?	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	?	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- 1 Von der rechten Seite des Os frontale zieht sich eine gerade Spalte bis durch die Glabella. Die mediale Seite ist glatt durchtrennt, während die laterale entlang der Ränder einige grössere Absplitterungen aufweist. Striationen sind in der Spalte nicht erkennbar. Wenig über der Glabella ist am medialen Rand ein halbrunder Knochensplitter, der dem Rand noch anhaftet, etwas eingedrückt. Unterhalb der Glabella sind die linksseitigen Knochen des Gesichtsschädels (linker Processus frontalis der Maxilla und linkes Os nasale) wohl als Verletzungsfolge nicht erhalten, so dass die Spalte unterhalb der Glabella nicht verfolgt werden kann. Ihre messbare Länge beträgt 85 mm. Das hintere Ende der glatt durchtrennten Fläche befindet sich etwas hinter der Mitte des Os frontale. Dort haftet dem lateralen Rand ein grösserer Knochensplitter an, hinter dem eine Fraktur abgeht. Unter dem Splitter verläuft eine weitere schmale Fissur durch das rechte Os frontale. Die Breite der Spalte und die Ausbrüche des Randes sowie die vom Ende ausgehenden Frakturen lassen an eine stumpfe Komponente der einwirkenden Gewalt denken.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
- 2 Das linke Os parietale zeigt wenig hinter der Sutura coronalis und über der Pars squamosa eine seichte Kerbe von schmaler und länglicher Form. Sie misst maximal 16 x 3 mm. Ein Ende verjüngt sich stark, das andere ist etwas breiter, so dass die Form einem langen und schmalen Dreieck gleicht. Die Ränder sind scharf umschrieben mit geringen Unregelmässigkeiten. Keine der Seiten ist ganz glatt durchtrennt. Striationen sind nicht erkennbar. Das Profil ist u- bis v-förmig und die Tiefe nimmt zum breiten Ende hin etwas zu, ist jedoch auch dort gering und erreicht nur knapp die Diploë.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, oberflächlich, länglich-dreieckig
- 3 Wenig hinter Verletzung 2 ist im linken Os parietale ein oberflächlicher Substanzverlust zu beobachten. Er ist oval und misst maximal 34 x 19 mm. Die ganze Fläche ist glatt und zeigt feine Striationen, die schräg von oben nach unten über die gesamte Fläche verlaufen. Die Tiefe ist gering, erreicht aber in der Mitte die Diploë.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A2, Schwert/Hellebarde
- 4 Im hinteren Teil des linken Os parietale und bis in die rechte Seite des Os occipitale verläuft eine Spalte, deren Ränder auf einer Länge von 126 mm glatt durchtrennt sind und feine Striationen zeigen. Die Ränder sind gerade und sehr scharf umschrieben, nur die Unterkante weist einen leicht eingedrückten Knochensplitter auf. Die Breite der Spalte beträgt 2 mm. Nach vorne erweitert sich die Spalte in einen breiteren Lochdefekt, dessen Unterseite die glatt durchtrennte Wand bildet. Von dessen vorderem Ende gehen zwei kurze Frakturen ab. Im Os occipitale lässt sich die glatt durchtrennte auf einer Länge von 4 cm nicht verfolgen, hier wirken die Spaltenränder gebrochen. Die glatte Fläche erscheint zum Ende der Spalte hin jedoch wieder, und hier endet die Spalte an einem dreieckigen Lochdefekt. Wie auch der Lochdefekt am vorderen Ende dürfte dieser auf das Ausbrechen eines Knochensplitters zurückgehen. Vom Unterrand geht eine kurze Fissur nach unten ab. Die Breite der Spalte und die Ausbrüche des Randes sowie die vom Ende ausgehenden Frakturen lassen an eine stumpfe Komponente der einwirkenden Gewalt denken.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
- 5 Im rechtsseitigen Os frontale zeigt sich ein länglicher und schmaler Defekt, der knapp bis in das Os parietale reicht. Er misst etwa 39 x 7 mm und ist recht scharf umschrieben. Die Ränder sind verrundet und glatt, und die Oberfläche unterscheidet sich kaum von der umgebenden Knochenoberfläche. Die Tiefe ist eher gering. Die Verletzung dürfte problemlos verheilt sein, da sich keine Spuren einer Entzündung finden.
Prämortale Verletzung, vermutlich scharfe Gewalt, Hiebverletzung (Typ A1?)

→

- 6 Im linksseitigen Os frontale zeigt sich ein länglicher und schmaler Defekt. Er misst 27 x 5 mm und ist scharf umschrieben. Die Ränder sind leicht verrundet und glatt und die Oberfläche unterscheidet sich kaum von der umgebenden Knochenoberfläche. Die Tiefe ist eher gering. Die Verletzung dürfte problemlos verheilt sein, da sich keine Spuren einer Entzündung finden. Die immer noch sehr scharf begrenzte Läsion dürfte ein Hinweis auf eine noch nicht sehr lange Heilungszeit sein.
Prämortale Verletzung, vermutlich scharfe Gewalt, Hiebverletzung (Typ A1?)
- 7 Im linken Os frontale wenig über der linken Orbita findet sich eine längliche Einsenkung, deren Tiefe und Breite oben am grössten ist und die sich nach unten verjüngt. Das Schädeldach ist nicht durchtrennt. Die Läsion misst etwa 24 x 3 mm und ist recht scharf umschrieben. Die Ränder sind verrundet und glatt und die Oberfläche unterscheidet sich nicht von der umgebenden Knochenoberfläche. Die Verletzung dürfte problemlos verheilt sein, da sich keine Spuren einer Entzündung finden.
Prämortale Verletzung, vermutlich scharfe Gewalt, Hiebverletzung (Typ A1?)
-



Inventarnummer: BHM 11934 Verbleib: Historisches Museum Bern
Geschlecht: männlich Sterbealter: 40–55

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale. Auf dem Schädel klebt ein Zettel mit der Beschriftung: „Gebeine aus einem Massengrab der Schlacht bei Dornach 1499 gefunden 20. Aug. 1902 anlässlich Erstellung des Trams“. Postmortale Brüche im Bereich des Os occipitale und beider Schädelseiten (Ala major ossis sphenoidalis), teils mit Drahtklammerung. Zusätzliches Bohrloch im linken Os parietale.

Pathologica/Besonderheiten: -

Traumata:

- 1 Das rechte Os parietale zeigt einen oberflächlichen, schmalen Defekt, dessen vordere Wand gerade und glatt durchtrennt ist. Striationen sind nicht zu erkennen. Die hintere Wand ist oberflächlich leicht ausgebrochen. Die Läsion misst 40 x max. 3 mm. *Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde*
 - 2 Im linken Os parietale ist eine Einsenkung von fast ovaler Form zu erkennen. Die deutlich erkennbare gerade Mittellinie bildet gleichzeitig die tiefste Stelle der Läsion, die das Schädeldach nicht durchtrennt. Sie misst 32 x 19 mm. Die vordere Wand ist sehr glatt, die hintere etwas unregelmässiger strukturiert. Alle Kanten sind verrundet und glatt, die ehemals wohl freiliegende Diploë ist von glattem Knochengewebe überdeckt. Die Verletzung dürfte problemlos verheilt sein, da sich keine Spuren einer Entzündung finden. *Prämortale Verletzung, vermutlich scharfe Gewalt, Hiebverletzung (Typ A1?)*
-



Inventarnummer: BHM 11935
Geschlecht: männlich

Verbleib: Historisches Museum Bern
Sterbealter: 40–50

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale. Processus mastoideus rechts an der Spitze leicht beschädigt. Ein Bohrloch in der rechten Orbita oben lateral.

Pathologica/Besonderheiten: Leichte Cribra orbitalia. Osteom am linken Os parietale (Durchmesser 6 mm).

Traumata:

- 1 Im rechtsseitigen Os frontale, wenig vor der Sutura coronalis, zeichnet sich eine seichte Eindellung von länglich-ovaler Form ab, die an den Enden leicht spitz zuläuft. Sie misst 21 x 11 mm und ist recht scharf umschrieben. Die Oberfläche im Bereich der Läsion unterscheidet sich nicht von der umgebenden Knochenoberfläche. Endocranial sind keine Veränderungen erkennbar. Die Verletzung dürfte problemlos verheilt sein, da sich keine Spuren einer Entzündung finden.
Prämortale Verletzung, vermutlich scharfe Gewalt, Hiebverletzung (Typ A1?)
- 2 In der Mitte und der rechten Seite des Os frontale knapp vor dem Bregma zeigt sich eine halbmondförmige glatt durchtrennte Fläche. Sie dringt bis in die Diploë vor, welche flächig freigelegt ist, ohne dass das Schädeldach durchtrennt ist. Daran angrenzend folgt eine ausgebrochene Fläche. Die gesamte Läsion misst maximal 49 x 28 mm. Feine Striationen sind in der glatt durchtrennten Fläche erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 3 Links von Verletzung 2 zeigt das Os frontale einen kleinen strichförmigen Defekt von 17 mm Länge und maximal 1 mm Breite. Seine Tiefe ist sehr gering und er verjüngt sich an beiden Enden. Die mediale Seite ist glatt durchtrennt, während die laterale leicht ausgebrochen ist. Soweit erkennbar zeigt die glatte Fläche Striationen.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 4 Unterhalb und etwas lateral von Verletzung 3 zeichnet sich im Os frontale eine seichte Eindellung von beinahe rechteckiger Form ab. Sie misst 9 x 11 mm und ist besonders im oberen Bereich recht scharf umschrieben. Die Oberfläche im Bereich der Läsion unterscheidet sich nicht von der umgebenden Knochenoberfläche. Endocranial sind keine Veränderungen erkennbar. Die Verletzung dürfte problemlos verheilt sein, da sich keine Spuren einer Entzündung finden.
Prämortale Verletzung, unspezifisch, evtl. punktuelle Einwirkung
- 5 Im linken Os parietale erstreckt sich zwischen der Sutura coronalis und der Sutura sagittalis eine Spalte, welche lateral von einer glatt durchtrennten Fläche und medial von einer ausgebrochenen Fläche begrenzt ist. Die glatt durchtrennte Fläche ist 104 mm lang, die Spalte maximal 3 mm breit (ohne oberflächliche Absplitterungen). Gegen vorne endet sie etwa 1,5 cm vor der Sutura coronalis. Sie geht an dieser Stelle in eine klaffende Fraktur über, welche in die Sutura coronalis zieht und sich dort im Sinne einer Nahtdiastase nach medial fortsetzt. Das medial von der Fraktur liegende Knochenstück ist leicht angehoben. Hinten endet die glatt durchtrennte Fläche knapp jenseits der Sutura sagittalis im rechten Os parietale. An diesem Ende der Spalte sind Knochensplinter eingedrückt und teilweise etwas in den endocranialen Raum verlagert. Das Vorhandensein von Striationen ist schlecht beurteilbar. Die ausgeprägten Ausbrüche der Oberfläche entlang des medialen Randes sowie die eingedrückten Knochensplinter an den Enden der Spalte deuten auf eine stumpfe Komponente der einwirkenden Gewalt hin.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
- 6 Unterhalb von Verletzung 5 befindet sich im linken Os parietale eine weitere glatt durchtrennte Fläche. Sie ist 91 mm lang und zeigt feine Striationen. Unterhalb der glatten Fläche befindet sich ein grosser Substanzverlust, weil das linke Os temporale und die Ala major ossis sphenoidalis vollständig fehlen. Die glatte Fläche durchtrennt das Schädeldach vollständig. Im hinteren Bereich schliesst sich eine stark nach unten ausgebrochene Fläche an, wo der untere Teil der Verletzung erhalten ist.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde

→

- 7 Das rechte Os temporale zeigt etwa 1,5 cm vor der Fossa mandibularis einen strichförmigen Defekt. Er ist mit maximal 1 mm Breite sehr schmal und äusserst scharf begrenzt. Die vordere Wand ist glatt durchtrennt, während die hintere etwas unregelmässiger ist. Das Os temporale ist vollständig durchtrennt. Die Läsion lässt sich im medialen Rand des Foramen ovale verfolgen, bis er sich auf der ganzen Breite der Pars basilaris verfolgen lässt. Die gesamte Länge beträgt 64 mm. Die Pars basilaris ist von der glatten Fläche nicht vollständig durchtrennt, doch sind an beiden Seiten von den Enden der glatten Fläche ausgehende Frakturen erkennbar, welche sich rund um die Pars basilaris verfolgen lassen. An der Basis des rechten Processus zygomaticus finden sich grössere oberflächliche Ausbrüche, der Processus zygomaticus selbst fehlt. Striationen sind in der engen Spalte nicht erkennbar. Die Mandibula und Maxilla müssen getroffen worden sein, sie fehlen jedoch und entziehen sich damit einer Beurteilung. Gleiches gilt für den rechten Arcus zygomaticus, welcher sicherlich ebenfalls getroffen wurde und dabei offensichtlich abgesprengt wurde.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 8 Das linke und rechte Os nasale zeigen nahe dem Übergang zur Glabella eine glatt durchtrennte Fläche. Von oben stellt sie sich als gerade Linie dar. Beidseitig fehlen die ursprünglich unterhalb dieser Fläche gelegenen Anteile des Os nasale und des Processus frontalis der Maxilla. Die Fläche ist maximal 10 mm breit und auf einer Höhe von 7 mm erhalten. Striationen sind in der eher spongiösen Knochenstruktur nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
-



Inventarnummer: BHM 11936 **Verbleib:** Historisches Museum Bern
Geschlecht: männlich **Sterbealter:** 30–40

Erhaltung: Am rechten Condylus occipitalis etwas Weichteilerhaltung. Auf dem Os frontale klebt ein (alter) Papierstreifen mit Beschriftung.

Pathologica/Besonderheiten: -

Gebiss:

/	/	X	/	/	/	/	-	-	-	-	-	-	-	-	-	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- Der Processus zygomaticus des linken Os frontale sowie das linke Os zygomaticum sind in einer fast senkrecht verlaufenden Linie glatt abgetrennt. Die in einer Ebene glatt durchtrennte Fläche umfasst dadurch beinahe die ganze laterale Seite der linken Orbita. Sie misst 32 x 7 mm. Zusätzlich ist am oberen Ende ein schmaler Knochenspan nach medial entlang des oberen Orbitandes ausgebrochen. Striationen sind nicht zu erkennen. Der vordere Teil des linken Arcus zygomaticus fehlt. Das Fehlen der linken Maxillalhälfte kann durchaus im Zusammenhang mit dieser Verletzung stehen. Gleiches gilt für den fehlenden vorderen Teil des linken Arcus zygomaticus, welcher vermutlich ebenfalls getroffen wurde.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
- Der linke Processus mastoideus ist grossflächig abgebrochen. Im medialen Teil sind glatt durchtrennte und in einer Ebene liegende Strukturen zu erkennen. Lateral sind die Oberflächen unregelmässig gebrochen. Von hinten gesehen liegt die glatt durchtrennte Fläche ungefähr horizontal. Die vor dem Processus mastoideus liegenden erhabenen Knochenstrukturen sind nicht betroffen. Feine Striationen sind erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
- Im vordersten Anteil des linken Os parietale findet sich ein länglicher oberflächlicher Substanzverlust. Er misst 32 x 6 mm und betrifft nur die Tabula externa. Die ganze Fläche ist glatt durchtrennt und senkrecht zur Längsachse verlaufen feine Striationen über die gesamte Breite.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A2, Schwert/Hellebarde
- Im hinteren Teil des linken Os parietale findet sich ein langer spaltenartiger Defekt mit einer Höhe von etwa 1,5 cm. Seine Unterkante besteht aus einer glatt durchtrennten Fläche mit feinen Striationen, die das Schädeldach vollständig durchtrennt. Sie verläuft auf einer Länge von 67 mm fast waagrecht von oberhalb des Asterions bis in den obersten Teil der linken Sutura lambdoidea. Am vorderen Ende geht sie in eine klaffende Spalte von nur ca. 2 mm Breite über. Diese zeigt oben eine glatt durchtrennte Fläche, während sie unten eher ausgebrochen ist. Die Spalte geht in eine Fraktur über, welche an der Sutura coronalis nach unten abbiegt und als Nahtdiastase bis an die Ala major ossis sphenoidalis verläuft. Am hinteren Ende, welches sich im Os occipitale knapp jenseits der Sutura lambdoidea befindet, ist nach oben eine kleine Ausbrechung erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
- Die Oberkante des etwa 1,5 cm hohen Lochdefekts im linken Os parietale besteht aus einer weiteren geraden und glatt durchtrennten Fläche mit deutlichen Striationen, die das Schädeldach vollständig durchtrennt. Sie beginnt am Vorderrand des Lochdefekts, dessen obere Begrenzung sie bildet, und verläuft auf einer Länge von 126 mm bis in die rechte Seite des Os occipitale. Nach vorne endet sie an der Spalte von Verletzung 4. An ihrem vorderen Ende zeigt sie eine grössere Ausbrechung nach oben. Jenseits der Sutura lambdoidea im Os occipitale stellt sich die Verletzung als Spalte von 2 mm Breite dar. Diese zeigt oben eine glatt durchtrennte Fläche, während sie unten eher ausgebrochen ist. Die untersten Anteile der Spalte sind unregelmässig und an einer Stelle ist die glatte Fläche von einer Ausbrechung unterbrochen. Unterhalb davon zeigen sich weitere Ausbrüche sowie ein leicht angehobener Knochensplitter. Die Spalte geht an ihrem Ende in eine Fraktur über, welche hinter dem rechten Processus mastoideus endet. Endocranial zeigen sich entlang der Ränder einige Ausbrüche. Die Merkmale der Verletzung lassen auf eine stumpfe Komponente der einwirkenden Gewalt schliessen.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
- Im linksseitigen Os occipitale zeigt sich eine 64 mm lange halbmondförmige glatt durchtrennte Fläche mit deutlichen Striationen. In der linken Hälfte durchtrennt sie das Schädeldach vollständig. Darunter befindet sich ein Lochdefekt, dessen unterer Rand ausgebrochen ist. Rechts verlaufen die Striationen über die ganze Breite der Verletzung hinweg. Am linken Ende zeigen sich gegenüber der glatt durchtrennten Fläche kleinere Ausbrüche. Die gesamte Breite der Läsion beträgt 35 mm.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde



Inventarnummer: BHM 11937
Geschlecht: männlich

Verbleib: Historisches Museum Bern
Sterbealter: 20–30

Erhaltung: Processus mastoideus links an der Spitze leicht beschädigt. Abgeschlagenes Stück des Os occipitale mit Drahtklammerung fixiert, zusätzliches Bohrloch hinter dem linken Condylus occipitalis. Grünverfärbung am Os parietale und Os temporale links. Postmortal entstandene Kerben am Os occipitale (s. Abb. 30).

Pathologica/Besonderheiten: Mässig ausgeprägte Cribra orbitalia.

Gebiss:

8	7	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- Der linke Arcus zygomaticus zeigt an der Grenze zum Os zygomaticum einen oberflächlichen Substanzverlust. Eine glatt durchtrennte Fläche von 5 x 5 mm erstreckt sich am Unterrand des Arcus zygomaticus bis in den hintersten Anteil des Os zygomaticum, wo sie sich unter der Sutura einige Millimeter fortsetzt. An der Ober- und Unterseite ist erkennbar, wie dadurch die beiden Elemente spanartig leicht auseinander klaffen. Striationen sind in der glatten Fläche nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- Im linken Processus mastoideus erstreckt sich eine Spalte von der Sutura occipitomastoidea bis in den hintersten Teil der Pars squamosa. Das Schädeldach ist nicht vollständig durchtrennt. Die hintere Kante der Spalte ist glatt durchtrennt und zeigt deutliche Striationen, während die vordere entlang der Ränder etwas ausgebrochen ist. Sie ist etwa 1,5 mm breit und 42 mm lang. Vom vorderen Ende, wo ein Splitter oberflächlich ausgebrochen ist, geht eine Fraktur ab, die nach vorne und unten in die Pars squamosa verläuft.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- Eine flach halbmondförmige glatt durchtrennte Fläche zeigt sich im hinteren Teil des linken Os parietale. Sie ist 32 mm lang und durchtrennt das Schädeldach nicht. Ihr gegenüber befindet sich ein schmaler Saum mit Ausbrüche und spanartig angehobenen bzw. leicht eingedrückten Knochenfragmenten entlang des Randes. Die gesamte Breite der Läsion beträgt 6 mm. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- Über fast die ganze Breite des Os occipitale lässt sich eine glatt durchtrennte Fläche verfolgen. Links endet sie direkt hinter dem Processus mastoideus, rechts nahe dem unteren Drittel der Sutura lambdoidea. Sie zeigt deutliche Striationen und ist 89 mm lang. Das Knochenstück darunter, welches das Os occipitale bis zum Hinterrand des Foramen magnum umfasst, ist abgesprengt (mit Drahtklammerung fixiert). Seine Ränder sind unregelmässig gebrochen und lassen sich nicht präzise an die scharf durchtrennte Fläche anfügen. An beiden Seiten fehlen zudem gewisse Anteile, so dass Lochdefekte vorliegen. Dem rechten Ende der glatten Fläche schliesst sich nach unten eine stark ausgebrochene Fläche an.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B indet., Schwert/Hellebarde
- Direkt über dem Ende von Verletzung 4 in der linken Seite des Os occipitale ist ein oberflächlicher Substanzverlust erkennbar. Eine weitere glatt durchtrennte Fläche erstreckt sich vom linken Asterion bis etwa 1 cm weit in das lose Stück des Os occipitale, wobei sie von Verletzung 4 geteilt wird. Die beiden glatt durchtrennten Flächen der beiden Verletzungen treffen beim Asterion aufeinander und bilden einen deutlichen Winkel zueinander. Die messbare Breite der Läsion beträgt 14 mm. Die Länge kann nicht ermittelt werden, weil das lose Knochenstück nicht eindeutig positioniert werden kann. Deutliche Striationen ziehen sich über die ganze Breite der Läsion.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A2, Schwert/Hellebarde



Inventarnummer: BHM 11938
Geschlecht: männlich

Verbleib: Historisches Museum Bern
Sterbealter: 30–40

Erhaltung: Einige Teile mit Drahtklammerung fixiert und ein zusätzliches Bohrloch.

Pathologica/Besonderheiten: -

Gebiss:

na	7	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	6	7	na	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- Das Os frontale direkt über der Glabella und der linken Orbita zeigt eine glatt durchtrennte Fläche, welche von oberhalb der medialen Seite der rechten Orbita bis an den Processus zygomaticus des linken Os frontale reicht. Von oben gesehen stellt sich diese Fläche als gerade Linie dar. Am rechten Ende der Fläche finden sich unterhalb Ausbrüche, welche den rechten Arcus superciliaris und die gesamte Glabella betreffen, welche fehlt. Infolgedessen ist der ganze Sinus frontalis offen gelegt. Die darunter liegenden Anteile des Gesichtsschädels sind intakt. Links setzt sich die glatt durchtrennte Fläche im Processus zygomaticus des Os frontale fort, wo sie knapp über dem Os zygomaticum endet. Sie ist 78 mm lang. Striationen sind nicht zu erkennen.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
- Im rechten Os frontale und Os parietale verläuft eine etwa 2 mm breite Spalte schräg über die Sutura coronalis. Ihre mediale Seite besteht aus einer glatt durchtrennten Fläche von 59 mm Länge, die laterale ist unregelmässiger. In der glatten Fläche sind feine Striationen erkennbar. Am hinteren Ende ist ein Knochenfragment ausgebrochen und von diesem verläuft eine kurze Fissur nach hinten. Am vorderen Ende geht die recht stark klaffende Spalte in eine Fraktur über, die bis in die rechte Seite von Verletzung 1 verläuft. Die Spalte wird von einer Fraktur durchquert, welche von Verletzung 3 bis durch die rechte Pars squamosa verläuft. Diese hat keine direkten Zusammenhang mit Verletzung 2.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
- Im rechten Os parietale und Os frontale verläuft eine schmale Spalte, welche das Schädeldach vollständig durchtrennt. Begrenzt ist sie, soweit erkennbar, zu beiden Seiten von glatt durchtrennten Flächen. Sie ist 1 mm breit und zeigt entlang der Ränder feine oberflächliche Ausbrüche, teilweise auch leicht aufgeworfene Knochenfragmente. Striationen sind nicht klar zu erkennen. Im Os frontale geht sie in eine feine Fraktur über, wobei nicht klar zu erkennen ist, wo das Ende der glatt durchtrennten Fläche ist. Zwischen Verletzung 3 und 4 ist ein schmaler Knochenkeil herausgebrochen, wodurch sich dort ein länglicher Lochdefekt befindet. Gegen hinten setzt sich die glatt durchtrennte Fläche im unregelmässig gebrochenen Rand dieses Defekts fort. Die bereits bei Verletzung 2 erwähnte Fraktur endet an der glatt durchtrennten Fläche.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
- Im rechten und linken Os parietale verläuft hinter Verletzung 3 eine schmale Spalte, welche das Schädeldach vollständig durchtrennt. Ihr Rand, der den Lochdefekt zwischen Verletzung 3 und 4 nach hinten begrenzt, besteht in diesem Bereich aus einer glatt durchtrennten Fläche von 42 mm Länge und ohne erkennbare Striationen. Am oberen Ende des Lochdefekts geht die glatte Fläche in eine Fraktur über, welche über die Sutura sagittalis in das linke Os parietale zieht. Direkt links von der Sutura sagittalis ist ein kleines dreieckiges Knochenstück ausgebrochen, dahinter setzt sich die Fraktur bis an die Sutura coronalis der linken Seite fort. An der Fraktur sind kleine Knochenfragmente terrassenartig eingedrückt. Das zwischen Verletzung 3 und 4 fehlende Knochenstück ist vermutlich durch diese beiden Hiebverletzungen in unmittelbarer Nähe herausgebrochen worden, indem zwischen den beiden Spalten nur noch ein schmaler Knochenkeil stehen geblieben ist.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
- Hinter Verletzung 4 befindet sich im rechten Os parietale direkt an der Sutura sagittalis eine glatt durchtrennte Fläche, die das Schädeldach nicht vollständig durchtrennt. An ihrer tiefsten Stelle endet sie in einem sehr feinen und schmalen Klingenabdruck. Sie weist sehr feine Striationen auf und ist 35 mm lang. Angrenzend ist eine flach halbmondförmige ausgebrochene Fläche. Die maximale Breite der Läsion beträgt 7 mm.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde

→

- 6 Im hintersten Teil des linken Os parietale, über der Sutura lambdoidea, ist ein länglicher Defekt zu beobachten. Er misst maximal 45 x 7 mm und besteht im Wesentlichen aus einem hirnwärts verlagerten schmalen Knochenstück, welches gegen unten von einer geschwungenen Fraktur umgeben ist. Der obere Rand wirkt eher unspezifisch eingedrückt, über ihm befindet sich jedoch noch eine weitere kurze Fraktur in derselben Ausrichtung. Endocranial stellt sich die Läsion als Fraktur mit in den Hirnraum verlagertem Rand dar. Diese morphologisch als Impressionsfraktur zu bezeichnende Läsion dürfte vermutlich auf eine scharfe Einwirkung zurückgehen. Die Merkmale einer stumpfen Einwirkung könnten aus verschiedenen Umständen resultieren. Denkbar ist eine stumpfe Klinge oder ein indirektes Auftreffen der Klinge auf eine Kopfbedeckung.
Perimortal, stumpfe Gewalt, teilgeformt (aber vermutlich durch scharfe Gewalt)
 - 7 In der Mitte des Os occipitale zeigt sich eine schmale, beinahe strichförmige Läsion. Sie ist oberflächlich und durchtrennt das Schädeldach nicht. Ihr oberer Rand besteht aus einer glatt durchtrennten Fläche, der untere ist leicht ausgebrochen. Die Läsion misst maximal 26 x 4 mm. Am rechten Ende, wo es keine Ausbrüche gibt, ist die Kerbe weniger als 1 mm breit. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
 - 8 In der Mitte des Os occipitale an der Stelle der Protuberantia occipitalis externa befindet sich ein oberflächlicher Substanzverlust. Er stellt sich als durchwegs glatt durchtrennte Fläche ohne erkennbare Striationen dar. Die Fläche ist oval und misst 15 x 9 mm.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A2, Schwert/Hellebarde
 - 9 Das linke Os temporale und Os occipitale zeigen eine schmale Spalte, welche entlang dem oberen Teil des Processus mastoideus bis in das Os occipitale verläuft. Die glatt durchtrennte Fläche, welche besonders den oberen, teilweise auch den unteren Rand bildet, ist 61 mm lang. Die Breite der Spalte beträgt maximal 2 mm. Nach vorne geht sie in eine kurze Fraktur über, welche in die Pars squamosa zieht. Nach hinten klappt die Spalte stark und endet an einem herausgebrochenen Stück im Os occipitale. Von diesem Lochdefekt setzt sich eine Fraktur bis an den hinteren Rand des Foramen magnum fort, eine weitere verläuft als sehr kurze Linie nach medial.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
 - 10 Vom lateralen Rand von Verletzung 3 im rechten Os parietale verläuft eine Fraktur entlang der Sutura coronalis nach unten durch Verletzung 2 und bis durch die rechte Pars squamosa, wo sie stark klappt und vor der Fossa mandibularis an der Sutura endet. Sie kann keiner der beschriebenen Verletzungen zugeordnet werden und lässt sich am ehesten mit einer zusätzlichen Einwirkung erklären. Das Vorliegen einer isolierten linearen Schädelfraktur verweist auf eine vermutlich stumpfe Einwirkung. Zu denken ist hier in Ermangelung anderer Hinweise etwa an einen Sturz. Weil die Fraktur an Verletzung 3 endet, muss sie nach Verletzung 3 entstanden sein. Sie durchquert jedoch Verletzung 2 und dürfte somit vor dieser entstanden sein.
Läsion Kategorie II (Frakturen)
-



Inventarnummer: BHM 11939
Geschlecht: männlich

Verbleib: Historisches Museum Bern
Sterbealter: 45–60

Erhaltung: Processus mastoideus beidseitig recht grossflächig abgebrochen. Mechanischer Abrieb der Oberfläche am Os frontale. Eher dunkle, graubraune Färbung.

Pathologica/Besonderheiten: Das rechte Os parietale zeigt drei Osteome (Durchmesser ca. 8-10 mm).

Gebiss:

?	X	X	X	X	/p	/	/	/	/	/	/	X	/	X	X	?	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- 1 Im linken Os parietale direkt hinter der Sutura coronalis befindet sich eine glatt durchtrennte Fläche, die das Schädeldach nicht ganz durchtrennt. Zur Sutura coronalis hin ist die Läsion grossflächig ausgebrochen, die Diploë liegt frei. Die gesamte Verletzung misst 46 x 20 mm. Ausgesprochen feine Striationen sind in der glatt durchtrennten Fläche zu erkennen.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 2 Hinter Verletzung 1 befindet sich im linken Os parietale eine weitere glatt durchtrennte Fläche. Das Schädeldach ist knapp nicht durchtrennt. Nach vorne hin gibt es sehr starke Ausbrüche in Form von zwei Halbkreisen, die sich in einer Spitze treffen. Die gesamte Form der Läsion erinnert dadurch an die Form eines „B“. Die grösste Länge der scharf durchtrennten Fläche beträgt 72 mm, die grösste Breite der gesamten Läsion 26 mm. An der Grenze zwischen glatt durchtrennter Fläche und Ausbrüchen liegt die Tabula interna offen, jedoch nur an einer sehr kleinen Stelle ist sie durchtrennt (evtl. postmortal). Einige gröbere Striationen sind in der glatt durchtrennten Fläche zu erkennen.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, vermutlich Schwert (gewellte Klinge)
- 3 Im linken Os parietale verläuft eine weitere glatt durchtrennte Fläche von wenig links über dem Lambda bis durch die Sutura sagittalis und wenig in das rechte Os parietale. Das Schädeldach ist knapp nicht durchtrennt. Nach vorne hin gibt es grossflächige Ausbrüche, in denen die Diploë freiliegt. Die grösste Länge der glatt durchtrennten Fläche beträgt 52 mm, die grösste Breite der gesamten Läsion 22 mm. In der glatt durchtrennten Fläche sind Striationen zu erkennen.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 4 Im hintersten Teil des linken Os parietale direkt über der Sutura lambdoidea zeigt sich ein beinahe strichförmiger Defekt, der sich an den Enden verjüngt und das Schädeldach nicht durchtrennt. Medial endet er in der Sutura sagittalis. Er misst maximal 44 x 3 mm. Die untere Seite besteht aus einer glatt durchtrennten Fläche, die obere ist leicht ausgebrochen. Das Profil ist v-förmig. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 5 Direkt unter Verletzung 4 im hintersten Teil des linken Os parietale im oberen Teil der Sutura lambdoidea zeigt sich ein beinahe strichförmiger Defekt, der sich an den Enden verjüngt und das Schädeldach nicht durchtrennt. Medial endet er in der Sutura sagittalis. Die obere Seite besteht aus einer glatt durchtrennten Fläche, die untere ist stellenweise leicht ausgebrochen. Das Profil ist v-förmig. Die Läsion misst maximal 38 x 2 mm. In der Mitte, wo es keine Ausbrüche gibt, ist der Defekt nur knapp 1 mm breit. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 6 Im Os occipitale ist knapp unterhalb des Lambda ein sehr oberflächlicher Substanzverlust erkennbar. Er hat eine ovale und beidseitig eher spitz zulaufende Form und misst 17 x 8 mm. Die oberste Schicht der Tabula externa ist auf dieser Fläche glatt abgetragen. In dieser glatt durchtrennten Fläche sind äusserst feine Striationen erkennbar. Die Klinge hat die Fläche vollständig durchwandert und dabei ein kleines Stück der Knochenoberfläche glatt abgeschlagen.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A2, Schwert/Hellebarde
- 7 Im hinteren Teil des linken Os parietale lateral von Verletzung 4 und 5 befindet sich ein Lochdefekt. Er ist länglich-oval geformt, wobei die laterale Seite eher spitz zuläuft. Gegen medial ist er äusserst scharf umschrieben und gerundet, während die laterale Seite oberflächliche Ausbrüche der Ränder zeigt. An der spitz zulaufenden Stelle geht vom Lochdefekt eine kurze und feine Fraktur nach vorne ab. Endocranial sind entlang der Ränder ebenfalls Fragmente abgesprengt. Der Lochbruch misst (ohne Ausbrüche) maximal 21 x 9 mm.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, penetrierend, tropfenförmig

→

- 8 Über der rechten Orbita ist im Os frontale eine kleine, rundlich-ovale Läsion mit einem maximalen Durchmesser von 13 x 16 mm zu erkennen. Sie ist begrenzt von einer Fissur. Das innerhalb dieser kreisförmigen Fraktur liegende Knochenstück ist sehr wenig nach hirnwärts verlagert bzw. in die Diploë eingedrückt (aufgrund der Lokalisation kann das Aussehen an der endocranialen Seite kaum beurteilt werden). Es handelt sich eher um eine Depressions- als um eine Impressionsfraktur. Vom lateralen und unteren Rand dieser Eindellung verlaufen Frakturen. Die erste dürfte nur eine oberflächliche Fissur sein, welche sich nach hinten etwa 1 cm weit in das rechte Os parietale erstreckt. Die nach unten abgehende Fraktur verläuft gerade in die Orbita und endet im Canalis opticus.
Perimortal, Schussverletzung, Einschuss
- 9 Der untere Rand des linken Os zygomaticum zeigt einen flach-halbmondförmigen, 15 mm breiten Substanzverlust. Von aussen gesehen ist er ohne Ausbrüche scharf umschrieben. An der Rückseite des Os zygomaticum zeigen sich jedoch grossflächige und massive Ausbrüche der Oberfläche, wo offenbar grössere Knochensplitter wie Späne abgehoben wurden. Von der Seite gesehen befindet sich direkt hinter diesem Defekt im untersten Teil der linken Ala major ossis sphenoidalis ein unregelmässiger Lochdefekt mit einem Durchmesser von etwa 14 mm. Vermutlich gehen die Defekte am Os zygomaticum und in der Ala major ossis sphenoidalis auf eine einzige Einwirkung zurück.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, penetrierend, rundlich
-



Inventarnummer: BHM 11940
Geschlecht: männlich

Verbleib: Historisches Museum Bern
Sterbealter: 50–65

Erhaltung: Processus mastoideus links an der Spitze leicht beschädigt. Zahlreiche Bohrlöcher (Schädel war früher offensichtlich mittels Drahtklammerung fixiert). Am Condylus occipitalis beidseitig finden sich Reste erhaltener Weichteile.

Pathologica/Besonderheiten: Auf der Mitte des Os frontale finden sich ein grosses Osteom (Durchmesser 11 mm) und zahlreiche sehr kleine (s. Abb. 42). Sie sind hell-glänzend (porzellanartig) und wirken wie aufgeklebt. Auch auf der Sutura coronalis finden sich ähnliche kleine Veränderungen. Leichte porotische Hyperostose.

Gebiss:

/	/	/	/	/p	/	/	/	1r	/	/	/	/	/	/	/	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- 1 Eine 83 mm lange glatt durchtrennte Fläche erstreckt sich von der Sutura sagittalis bis in die linke Seite des Os occipitale. Das Schädeldach ist von der glatten Fläche vollständig durchtrennt. An den Enden, wo dies nicht der Fall ist, ist an der Grenze zwischen glatter Fläche und gegenüberliegender Aussprengung ein deutlicher Klingenabdruck ausgebildet. Wo das Schädeldach durchtrennt ist, schliesst sich der glatten Fläche ein grosser Lochdefekt an, dessen Ränder nach aussen unregelmässig ausgebrochen sind. Er hat (ohne Ausbrüche) einen Durchmesser von etwa 55 mm. Endocranial finden sich keinerlei Ausbrüche entlang der Defektränder. In der glatten Fläche sind einige Striationen erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
- 2 In der linken Ala major ossis sphenoidalis befindet sich ein kleiner rundlicher Lochdefekt. Er hat einen Durchmesser von 5 mm und ist sehr scharf umschrieben. Dem vorderen Rand haftet ein nach hirnwärts verlagertes Knochenfragment an.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, penetrierend, rundlich
- 3 Die linke Pars squamosa weist in ihrer Mitte eine annähernd rechteckige Lochfraktur auf. Sie ist scharf umschrieben und hat entlang der Ränder nur sehr oberflächliche Ausbrüche. Endocranial zeigt sich am unteren Rand eine Aussprengung. Der Defekt misst maximal 16 x 8 mm.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, penetrierend, rechteckig
- 4 Im hinteren Teil des linken Processus mastoideus ist eine glatt durchtrennte Fläche zu beobachten. Sie ist 26 mm lang und durchtrennt den Knochen nicht vollständig. Daran anschliessend finden sich nach oben oberflächliche Ausbrüche. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 5 Das rechte Os parietale zeigt im hinteren Bereich eine spaltenartige Läsion. Deren vordere Seite besteht aus einer glatt durchtrennten Fläche. Gegen hinten findet sich in der Mitte des Randes eine grössere oberflächliche Aussprengung. Endocranial sind die Ränder rundherum stark ausgesprengt. Zu den Enden hin verjüngt sich der Defekt, und von beiden Enden gehen feine Fissuren aus. Die Läsion ist 59 mm lang und (ohne Aussprengung) 1 mm breit. In der glatten Fläche sind Striationen erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
- 6 Das rechte Os parietale zeigt im hinteren Bereich etwa 2 cm vor Verletzung 5 eine fast strichförmige Läsion. Deren hintere Seite besteht aus einer glatt durchtrennten Fläche mit feinsten Striationen, die andere ist unregelmässig gebrochen. Das Schädeldach ist nicht durchtrennt. Die Läsion misst 30 x 2 mm.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 7 Unter Verletzung 5 ist im rechten Parietale direkt an der Sutura lambdoidea eine kleine, strichförmige Läsion ausgebildet. Ihre untere Seite besteht aus einer glatt durchtrennten Fläche mit feinsten Striationen, und gegen oben ist sie leicht ausgebrochen. Ihre Tiefe ist sehr gering und sie misst 7 x 2 mm.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde

→

- 8 Über dem rechten Asterion und wenig unter Verletzung 7 findet sich im rechten Os parietale eine weitere glatt durchtrennte Fläche. Sie ist 22 mm lang. Nach oben hin grenzen oberflächliche Ausbrüche an. Mit diesen ist die Läsion maximal 9 mm breit. Das Schädeldach ist nicht durchtrennt. In der glatten Fläche sind feine Striationen erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 9 Der rechte Processus mastoideus zeigt eine glatt durchtrennte Fläche, die lateral über die ganze Breite des Processus mastoideus geht. Der Knochen ist nicht vollständig durchtrennt. Die glatte Fläche ist 33 mm lang. Nach unten geht sie in eine unregelmässig ausgebrochene Fläche über. In der glatten Fläche sind feine Striationen erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 10 Die rechte Pars squamosa weist in ihrer Mitte eine längliche Lochfraktur auf. Ihre Form ist annähernd tropfenförmig. Sie ist scharf umschrieben und zeigt entlang der Ränder nur eine oberflächliche Aussprengung. Der Defekt misst maximal 10 x 5 mm.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, penetrierend, tropfenförmig
- 11 Das rechte Os zygomaticum zeigt eine rundliche Eindellung mit einem Durchmesser von 11 mm. Sie ist sehr scharf umschrieben und seicht. Im oberen Bereich ist das von der umgebenden Fraktur umschlossene Knochenstück etwas weiter nach innen verlagert als unten. Auch dort haftet es jedoch noch am Rand. Die Läsion ist als Depressionsfraktur anzusprechen.
Perimortal, Schussverletzung, Einschuss
-



Inventarnummer: BHM 11941
Geschlecht: männlich

Verbleib: Historisches Museum Bern
Sterbealter: 50–65

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale und am linken Os parietale. Bohrloch in der rechten Fossa mandibularis.

Pathologica/Besonderheiten: Die rechte Fossa mandibularis wirkt ausgewalzt, ist aber glatt. Die Veränderungen könnten die Folge einer möglichen Fraktur und/oder Luxation des Kiefergelenks mit sekundären degenerativen Veränderungen sein. Das Gesichtsskelett wirkt insgesamt asymmetrisch, die rechte Seite der Maxilla aufgebläht. Die Beurteilung ist allerdings infolge der dortigen Hiebverletzung schwierig. Auch die Schädelbasis wirkt schief. Das Röntgenbild lässt keine auffallenden Veränderungen im Bereich der Maxilla erkennen.

Gebiss:

-	-	-	-	-	-	-	-	/	/	/	/	X	/	X	X	X	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- Die rechte Seite der Maxilla zeigt oberhalb des (ehemaligen) Zahnbogens eine glatt durchtrennte Fläche, die sich von schräg oben als gerade Linie darstellt. Sie ist 46 mm lang, Striationen sind nicht erkennbar. Die darunter liegenden Anteile sind abgetrennt und nicht erhalten. Teilweise sind noch die äussersten Spitzen der Alveolen erhalten. Die glatt durchtrennte Fläche zieht sich von wenig links der Mitte bis hin zum Bereich des rechten dritten Molaren. Am hinteren Ende gibt es einige Ausbrüche, eine davon eröffnet den Sinus.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
- Im rechten Os frontale, Os parietale und Os temporale sowie in der Ala major ossis sphenoidalis zeigt sich ein grosser und unregelmässiger Lochdefekt, der insbesondere die gesamte rechte Orbita betrifft. Deren laterale Anteile fehlen vollständig, ebenso das rechte Os zygomaticum und der rechte Arcus zygomaticus. Der Sinus ist grossflächig eröffnet. Der Lochdefekt hat unregelmässig gezackte, aber scharf umschriebene Ränder. Endocranial sind die Ränder ausgebrochen. Gegen oben ist der Rand des Lochdefekts gerade, und von seinem hinteren Ende verläuft eine Fraktur quer durch die Pars squamosa und in das rechte Os parietale. Zwei kurze Frakturen verlaufen vom Unterrand des Lochdefekts nach unten in das Os temporale.
Perimortal, stumpfe Gewalt, ungeformt



Inventarnummer: SDD 01 Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Geschlecht: männlich Sterbealter: 20–35

Erhaltung: Zementreste an der Schädelbasis, Foramen magnum dadurch verschlossen.

Pathologica/Besonderheiten: -

Gebiss:

?	/	X	/	X	/	/	X	X	/	/	/p	/	X	X	/	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- Der rechte Processus mastoideus zeigt eine glatt durchtrennte Fläche, welche von der Seite gesehen beinahe vertikal verläuft. Sie reicht nur etwa 2-3 mm tief in den Knochen, so dass der Substanzverlust gering ist. Die Knochenstruktur ist dahinter in einer Ebene glatt durchtrennt. Striationen sind nicht erkennbar. Die Pars squamosa darüber zeigt eine perimortal wirkende Fraktur, die möglicherweise in Zusammenhang mit dieser Verletzung steht.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- Der linke Processus mastoideus zeigt von der Seite gesehen eine gerade Kante, hinter der beträchtliche Anteile des Processus mastoideus in einer Ebene abgetrennt sind. Nur dessen vorderer Teil ist noch erhalten geblieben. Striationen sind in der glatt durchtrennten Fläche nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde



Inventarnummer: SDD 02 Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Geschlecht: männlich Sterbealter: 35–50

Erhaltung: Zementreste an der Schädelbasis, Foramen magnum dadurch verschlossen. Processus mastoideus links an der Spitze leicht beschädigt.

Pathologica/Besonderheiten: -

Gebiss:

?	/	/	/p	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	-	-	-	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- Im rechten Os parietale verläuft eine lange Spalte, die in der Mitte rautenförmig erweitert und an beiden Enden schmal ist. Die Spalte ist an den schmalen Stellen ca. 3 mm breit, in der erweiterten Stelle 19 mm. Die Spalte verläuft fast über die ganze Länge des Os parietale und ist insgesamt 110 mm lang. Ihre Ränder sind scharf umschrieben und gerade, teilweise mit kleinsten Eindrücken von Fragmenten der Tabula externa. Die Ränder sind endocranial recht stark ausgesprengt, besonders im Bereich der rautenförmigen Erweiterung. An deren Hinterrand findet sich eine glatt durchtrennte Fläche (Verletzung 2). Striationen sind in der Spalte nicht erkennbar. Von beiden Enden der Spalte gehen kurze Frakturen aus. Die Suturen im Bereich des Asterion, in welche die hintere Fraktur verläuft, sind auf kurzer Strecke im Sinne von Nahtdiastasen aufgesprengt.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
- Am Hinterrand der rautenförmigen Verbreiterung von Verletzung 1 findet sich eine glatt durchtrennte Fläche (Verletzung 2). Sie setzt sich jenseits der klaffenden Spalte von Verletzung 1 fort. Ihre gesamte Länge beträgt 52 mm. Das Schädeldach ist nicht ganz durchtrennt (die vollständige Durchtrennung stammt von Verletzung 1), Striationen sind nicht erkennbar. Verletzung 2 wird von Verletzung 1 durchtrennt, und die beiden Anteile der glatt durchtrennten Fläche von Verletzung 2 sind dadurch etwas zueinander verschoben. Vermutlich wurde Verletzung 2 vor Verletzung 1 zugefügt.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde



Inventarnummer: SDD 03
Geschlecht: männlich

Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Sterbealter: 20–30

Erhaltung: Zementreste an der Schädelbasis, Foramen magnum dadurch verschlossen.

Pathologica/Besonderheiten: -

Gebiss:

8r	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	-	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- 1 Im rechten Os parietale direkt an der Sutura sagittalis befindet sich ein Lochdefekt. Die mediale Seite besteht aus einer 38 mm langen glatt durchtrennten Fläche, welche das Schädeldach vollständig durchtrennt. Die Fläche ist sehr glatt ohne erkennbare Striationen. Daran schliesst ein rundlich-unregelmässiger Lochdefekt mit einem maximalen Durchmesser von 28 mm an, dessen übrige Ränder sind ausgebrochen sind.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
- 2 In der linken Seite des Os occipitale zeigt sich unter dem Rand des dort anhaftenden Zementklumpens eine glatt durchtrennte Fläche. Sie durchtrennt das Schädeldach und grenzt an einen Lochdefekt an. Die Länge der glatt durchtrennten Fläche ist auf 25 mm erkennbar, sie setzt sich jedoch unter dem Zement fort. Die Dimensionen des gesamten Defekts können dadurch nicht gemessen werden. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
- 3 Das Os frontale zeigt leicht rechts der Mitte eine kleine Einsenkung. Sie ist maximal 15 mm lang, ihre Tiefe ist sehr gering. Die Oberfläche ist glatt und unterscheidet sich nicht von der umgebenden Knochenoberfläche. Spuren einer Entzündung fehlen.
Prämortale Verletzung, unspezifisch, evtl. punktuelle Einwirkung



Inventarnummer: SDD 04
Geschlecht: männlich

Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Sterbealter: 45–60

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale. Zementreste an der Schädelbasis.

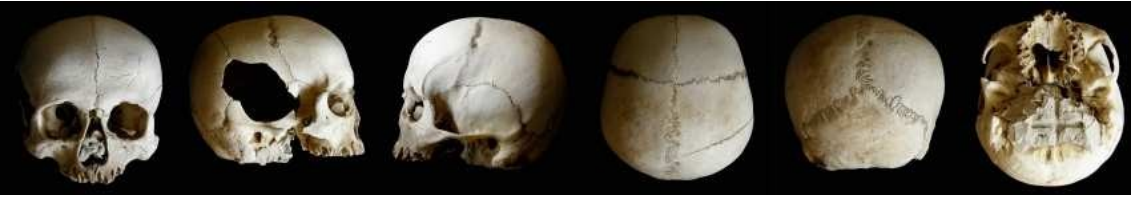
Pathologica/Besonderheiten: Plagiocephalie infolge einer unilateralen Craniosynostose im Bereich der linken Sutura coronalis (s. S. 77–78). Auf dem linksseitigen Os frontale ist ein kleines Osteom ausgebildet (Durchmesser 10 mm).

Gebiss:

?	X	X	X	X	X	/p	/	X	/	X	X	X	X	X	?	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- Im Oberrand der linken Orbita ist im Os frontale eine glatt durchtrennte Fläche erkennbar. Sie erstreckt sich vom medialen Rand bis in die untersten Anteile des verbliebenen Os zygomaticum, welches fast vollständig abgetrennt ist. Die Fläche ist etwa 60 mm lang, maximal 17 mm breit und durchtrennt das Schädeldach nicht. Sie verläuft in die Orbita hinein und die darunter liegenden Anteile der Maxilla fehlen. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
- Eine feine oberflächliche Kerbe verläuft im linken Os parietale nach unten und hinten. Sie misst maximal 54 x 2 mm. Ihr Profil ist v-förmig, die Ränder gerade und scharf umschrieben, abgesehen von feinsten oberflächlichen Absplitterungen. Der hintere Rand ist glatter durchtrennt als der vordere, das Schädeldach ist nicht durchtrennt. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- Direkt am unteren Ende von Verletzung 2 findet sich eine beinahe identische Läsion. Sie misst maximal 14 x 1 mm, durchtrennt das Schädeldach nicht und verläuft in einer anderen Richtung als Verletzung 1. Die obere Seite ist glatt durchtrennt, die untere entlang des Randes fein ausgebrochen. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- Die Spitze des linken Processus mastoideus ist mitsamt der lateralen Anteile an einer glatt durchtrennten Fläche abgetrennt. Die Fläche verläuft steil nach unten und medial und stellt sich von oben gesehen als gerade Linie dar. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
- In der linken Seite des Os occipitale ist eine rundliche, oberflächliche Eindellung zu erkennen. Ein Knochenstück mit einem Durchmesser von 14 mm ist leicht hirnwärts verlagert und steht endocranial etwas vor. Die Läsion ist morphologisch als Impressionsfraktur anzusprechen.
Perimortal, Schussverletzung, Einschuss
- In der rechten Seite des Os occipitale und bis über die Sutura lambdoidea in das rechte Os parietale erstreckt sich ein grosser Lochdefekt. Der mediale und der obere Rand sind gerade und bilden zueinander einen rechten Winkel. Die geraden Ränder messen hier 25 bzw. 41 mm. Das unterste Ende des Lochdefekts bildet ein rechteckiges Stück, dessen untere gerade Kante ebenfalls 25 mm lang ist. Die übrigen Ränder des Lochdefekts sind unregelmässiger gebrochen. Besonders im unteren Bereich haften den Rändern leicht eingedrückte Knochenfragmente an. Endocranial sind die Ränder unregelmässig ausgesprengt. Die geraden Anteile der Ränder, welche rechtwinklige Strukturen bilden, lassen vermuten, dass eine teilgeformte Verletzung vorliegt. Das Vorhandensein von zwei dieser rechtwinkligen Strukturen könnte möglicherweise darauf hindeuten, dass zweimal auf fast die gleiche Stelle eingewirkt wurde, was aber nicht abschliessend festzustellen ist.
Perimortal, stumpfe Gewalt, teilgeformt (rechteckig)
- Vor Verletzung 2 im linken Os parietale befindet sich eine weitere oberflächliche Kerbe. Sie misst 10 x 1 mm und hat eine sehr geringe Tiefe. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde



Inventarnummer: SDD 05 Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Geschlecht: männlich Sterbealter: 25–40

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale. Zementreste an der Schädelbasis.

Pathologica/Besonderheiten: -

Gebiss:

/	/	/	/	/	/p	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- 1 Die rechte Seite des Schädels zeigt einen grossen Lochdefekt, der das Os parietale, die Pars squamosa und die Ala major ossis sphenoidalis betrifft. Die Form ist unregelmässig, die Ränder sehr scharf umschrieben mit nur minimalen Eindrückungen. Im unteren Bereich zeigt der Lochdefekt einen auffallend gerundeten Rand. Vom oberen Rand geht eine lange Fraktur aus, die durch das rechte Os parietale zur Mitte der Sutura sagittalis verläuft. Vom vorderen Rand verläuft eine weitere Fraktur quer durch die unteren Anteile der Ala major ossis sphenoidalis. Das Vorliegen von radiären Frakturen wie auch der gerundete untere Rand, der möglicherweise eine Biegungsfraktur darstellt, verweisen auf eine stumpfe Einwirkung. Es ist denkbar, dass ursprünglich eine Globusfraktur oder eine ähnliche Frakturform vorlag, deren Fragmente nachträglich verloren gingen.
Perimortal, stumpfe Gewalt, ungeformt



Inventarnummer: SDD 06
Geschlecht: männlich

Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Sterbealter: 40–55

Erhaltung: Zementreste an der Schädelbasis.

Pathologica/Besonderheiten: -

Gebiss:

/	/	X	X	/	/	/	/	/	/	/	X	X	/	/	?	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- 1 Eine glatt durchtrennte Fläche verläuft im rechten Os frontale und Os parietale über die Sutura coronalis. Sie ist 60 mm lang und durchtrennt das Schädeldach nicht vollständig. Sie bildet den Vorderrand des grossen fehlenden Anteils der rechten Schädelseite. Am vorderen Ende schneidet sie Verletzung 3. Striationen sind nicht erkennbar. Die Art der Überlagerung von Verletzung 1 und 3 legt den Schluss nahe, dass Verletzung 1 vor Verletzung 3 zugefügt wurde.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
- 2 Das rechte Os zygomaticum zeigt im hinteren Bereich eine glatte Fläche, an der die darunter liegenden Anteile abgetrennt worden sind. Die erhaltene Länge der glatt durchtrennten Fläche beträgt 17 mm. Von vorne seitlich stellt sich die Fläche als gerade Linie dar. Striationen sind nicht zu erkennen.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
- 3 Am vorderen Ende von Verletzung 1 ist im rechtsseitigen Os frontale das Ende einer weiteren glatt durchtrennten Fläche erhalten. Sie verjüngt sich nach vorne und die erhaltene Länge beträgt 15 mm. Striationen sind nicht zu erkennen. Nach hinten endet die Läsion am fehlenden Anteil dieser Schädelseite, und vermutlich ist nur ein geringer Teil der ursprünglichen Länge erhalten. Das Schädeldach dürfte vollständig durchtrennt sein, Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
- 4 Die Oberkante des hintersten Teils des grossen fehlenden Anteils der rechten Schädelseite bildet eine glatt durchtrennte Fläche im rechten Os parietale, die fast horizontal verläuft und das Schädeldach vollständig durchtrennt. Auf einer Länge von 15 mm ist die Fläche sehr glatt und gerade, um danach in eine zwar gerade, aber nicht so glatte Kante überzugehen. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B indet., Schwert/Hellebarde
- 5 Direkt neben dem Lambda beginnt im rechten Os parietale eine weitere glatt durchtrennte Fläche, die auf einer Länge von mindestens 63 mm fast horizontal nach lateral bis über den Processus mastoideus verläuft. Sie durchtrennt das Schädeldach und bildet in diesem Bereich den Unterrand des grossen fehlenden Stücks. Striationen sind nicht erkennbar. In der Verlängerung der Verletzungen 4 und 5 ist ein dreieckiges Stück ausgebrochen, von welchem eine klaffende Fraktur ausgeht und über die Sutura sagittalis bis an die linke Pars squamosa reicht. Eine weitere Fraktur geht zwischen den Verletzungen 1 und 4 vom Lochdefekt aus. Sie verläuft auf einer geringen Länge im rechten Os parietale. Eine ebenso kurze Fraktur durchquert das hintere Ende von Verletzung 1 und verläuft bis an die Sutura coronalis. Diese Frakturen müssen nicht als Ausdruck einer weiteren, nicht direkt nachweisbaren Einwirkung an der rechten Schädelseite gedeutet werden, sondern können vermutlich als Folge der mehrfachen Hiebverletzungen gedeutet werden.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B indet., Schwert/Hellebarde
- 6 Die rechte Ala major ossis sphenoidalis zeigt einen rundlichen Lochdefekt, dessen Ränder aussen fein ausgebrochen sind. Der Durchmesser beträgt 11 mm. An der Aussenseite haftet dem Rand ein etwas eingedrücktes Knochenfragment an. Endocranial sind die Ränder äusserst scharf umschrieben.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, penetrierend, rundlich



Inventarnummer: SDD 07 Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Geschlecht: männlich Sterbealter: 35–50

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale und am rechten Os parietale. Zementreste an der Schädelbasis, Foramen magnum dadurch verschlossen.

Pathologica/Besonderheiten: -

Gebiss:

/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- Der linke Arcus zygomaticus fehlt. Seine Basis weist eine glatt durchtrennte Fläche auf, die sich von hinten und von oben als gerade Linie darstellt. Striationen sind nicht erkennbar. Die glatt durchtrennte Fläche umfasst nicht die ganze Basis. Im untersten Teil ist ein erhabener Knochensporn stehen geblieben, an dem die glatt durchtrennte Fläche endet.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
- Knapp neben der Sutura sagittalis zeigt sich im rechten Os parietale ein kleiner, annähernd quadratisch geformter Lochdefekt, der das Schädeldach durchtrennt. Der Rand ist ektocranial rundherum ausgebrochen. Der Lochdefekt misst 8 x 6 mm.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, penetrierend, annähernd quadratisch
- Im rechten Os parietale ist eine 40 mm lange glatt durchtrennte Fläche zu erkennen. Sie durchtrennt das Schädeldach und geht in einen Lochdefekt über, dessen übrige Ränder rundherum ausgebrochen sind. Die gesamte Läsion misst maximal 48 x 34 mm, der Lochdefekt hat einen Durchmesser von maximal 19 mm. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
- Über dem Asterion gibt es im rechten Os parietale einen unspezifisch geformten Lochdefekt, der maximal 30 x 22 mm misst. Die Ränder sind ektocranial scharf umschrieben, endocranial jedoch ausgesprengt. Nach vorne geht vom Lochdefekt eine Fraktur aus, die unter die Pars squamosa zieht und die Sutura occipitomastoidea im Sinne einer Nahtdiastase aufsprengt hat.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, penetrierend, unspezifisch



Inventarnummer: SDD 08 Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Geschlecht: männlich Sterbealter: 35–50

Erhaltung: Zementreste an der Schädelbasis, Foramen magnum dadurch verschlossen. Processus mastoideus beidseitig an der Spitze leicht beschädigt.

Pathologica/Besonderheiten: Mässig ausgeprägte Cribra orbitalia beidseitig.

Traumata:

- 1 Im Os frontale ist an der rechten Seite eine glatt durchtrennte Fläche zu erkennen. Sie ist 45 mm lang, durchtrennt das Schädeldach und geht in einen Lochdefekt mit einem Durchmesser von 33 mm über. Dessen übrige Ränder sind unregelmässig ausgebrochen. Der gesamte Defekt hat damit eine Ausdehnung von maximal 55 mm. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
 - 2 Vom linken Os frontale durch das Os nasale beider Seiten und die rechte Orbita bis in die rechte Ala major ossis sphenoidalis zieht sich eine schmale Spalte, die auf der ganzen Länge bis in den Hirnraum reicht. Im Bereich des linken Os frontale klafft sie stark auseinander. Die Spalte ist insgesamt 106 mm lang und maximal 1 mm breit. Beide Wände sind sehr glatt und gerade mit nur wenigen winzigen Ausbrüchen entlang der Ränder. Von beiden Enden gehen feine Fissuren aus. Das Gesichtsskelett fehlt vollständig.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
 - 3 Die linke Pars squamosa zeigt einen länglichen Defekt, der von einem leicht eingedrückten Knochenstück gebildet wird. Im oberen Bereich läuft es spitz zu, hier befindet sich auch ein kleiner Lochdefekt. Die Läsion misst 41 x 4 mm. Die hintere Kante ist glatt durchtrennt und gerade. Striationen sind in der glatten Fläche nicht erkennbar. Morphologisch handelt es sich um eine Impressionsfraktur, die eher mit stumpfer Gewalt in Verbindung zu bringen wäre. Offensichtlich wurde in diesem Fall, möglicherweise aufgrund des Auftreffwinkels, ein Knochenstück durch die Klinge eingedrückt anstatt ausgebrochen.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
-



Inventarnummer: SDD 09
Geschlecht: männlich

Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Sterbealter: 45–65

Erhaltung: Zementreste an der Schädelbasis. Processus mastoideus beidseitig an der Spitze beschädigt.

Pathologica/Besonderheiten: -

Traumata:

- 1 Das linke Os parietale zeigt eine glatt durchtrennte Fläche, die das Schädeldach durchtrennt und 83 mm lang ist. Sie mündet in einen Lochdefekt mit einem Durchmesser von maximal 66 mm. Er ist von ausgebrochenen Rändern begrenzt. Die gesamte Läsion misst maximal 86 mm. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
- 2 Im Os frontale direkt über der linken Orbita befindet sich ein rundlicher Lochdefekt, der sich aufgrund von Ausbrüchen nach unten verbreitert. Sein Durchmesser beträgt maximal 24 mm. Der darunter liegende Sinus frontalis ist grossflächig freigelegt, seine Rückwand ist jedoch intakt. Der Oberrand der Orbita fehlt fast vollständig. Die Ränder des Lochdefekts sind scharf umschrieben.
Perimortal, Schussverletzung, Einschuss
- 3 Die rechte Pars squamosa zeigt eine oberflächliche, fast strichförmige Kerbe. Im Profil ist sie v-förmig, wobei die obere Kante glatt durchtrennt, die untere leicht unregelmässiger strukturiert ist. Die Läsion misst 22 x 2 mm und hat eine sehr geringe Tiefe. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 4 Direkt über Verletzung 3 ist in der rechten Pars squamosa ein Knochensplitter von länglich-ovaler Form recht tief und mit der Andeutung von Terrassenbildung nach hirnwärts verlagert. Die Ränder der 20 x 8 mm messenden Läsion sind scharf umschrieben. Die Läsion bewegt sich zwischen einer Loch- und Impressionsfraktur.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, penetrierend, länglich



Inventarnummer: SDD 10
Geschlecht: männlich

Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Sterbealter: 20–30

Erhaltung: Zementreste an der Schädelbasis.

Pathologica/Besonderheiten: -

Traumata:

- 1 Die Spitze des rechten Processus mastoideus ist an einer steil nach unten und medial verlaufenden glatten Ebene abgetrennt. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
 - 2 Über die Sutura sagittalis verläuft im linken und rechten Os parietale eine glatt durchtrennte Fläche, an die sich ein Lochdefekt anschliesst. Die glatt durchtrennte Fläche ist 69 mm lang und durchtrennt das Schädeldach vollständig. Sie bildet fast den gesamten Rand des Lochdefekts. Der Lochdefekt hat einen maximalen Durchmesser von ca. 35 mm, und nur sein linker unterer Rand ist ausgebrochen. Der Gesamtdefekt misst 69 x 56 mm. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
 - 3 In der Glabella erscheint linksseitig eine Fraktur, die leicht klaffend ca. 5 cm in das linke Os frontale zieht. Das Gesichtsskelett fehlt vollständig. Die perimortal wirkende Fraktur könnte ihren Ursprung in einer stumpfen Einwirkung gegen das Gesicht genommen haben. Weil das Gesichtsskelett fehlt, kann diese Vermutung jedoch nur spekulativ bleiben.
Läsion Kategorie II (Frakturen)
-



Inventarnummer: SDD 11 Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Geschlecht: männlich Sterbealter: 40–55

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale und an den Ossa parietalia. Erhebliche Zementreste an der Schädelbasis (ganze Befestigungsvorrichtung inklusive Stab). Processus mastoideus rechts an der Spitze leicht beschädigt.

Pathologica/Besonderheiten: -

Traumata:

- 1 Im rechten Os parietale beginnt an der Sutura sagittalis eine glatt durchtrennte Fläche ohne erkennbare Striationen, die nach lateral verläuft. Sie ist 57 mm lang und durchtrennt das Schädeldach. Der vordere Rand der Spalte ist stark ausgesprengt. Lateral am Ende der glatt durchtrennten Fläche erweitert sich die etwa 3 mm breite Spalte stark zu einem rautenförmigen Lochdefekt mit einem Durchmesser von 22 mm, um danach als schmalere Spalte bis an den Oberrand der Ala major ossis sphenoidalis zu verlaufen. Von dort verlaufen Frakturen in den Suturen nach unten und eine Fraktur geht quer durch die Ala major ossis sphenoidalis.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
 - 2 Hinter Verletzung 1 im rechten Os parietale ist eine glatt durchtrennte Fläche erkennbar, die das Schädeldach nicht durchtrennt. Nach hinten schliesst sich ihr eine oberflächlich ausgebrochene Fläche an. Die Läsion misst maximal 27 x 18 mm. An der glatt durchtrennten Fläche sind feine Striationen ausgebildet.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
 - 3 Im hinteren Teil des rechten Os parietale verläuft eine glatt durchtrennte Fläche bis an die Sutura lambdoidea. Sie durchtrennt das Schädeldach nicht, ist 50 mm lang und die mediale Seite ist schmal ausgebrochen. Die gesamte Läsion hat damit eine Breite von maximal 7 mm. In der glatt durchtrennten Fläche sind feine Striationen ausgebildet.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
 - 4 In der rechtsseitigen Sutura lambdoidea ist ein ovaler, oberflächlicher Substanzverlust zu erkennen. Das Schädeldach ist nicht durchtrennt, der Defekt ist sehr scharf umschrieben und misst 40 x 18 mm. Er besteht aus einer glatt durchtrennten Fläche, welche nur die Tabula externa betrifft. Feine Striationen verlaufen über die ganze Fläche.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A2, Schwert/Hellebarde
-



Inventarnummer: SDD 12 Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Geschlecht: männlich Sterbealter: 20–35

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale und an den Ossa parietalia. Zementreste an der Schädelbasis, Foramen magnum dadurch verschlossen. Processus mastoideus beidseitig an der Spitze leicht beschädigt.

Pathologica/Besonderheiten: Leichte bis mässige Cribra orbitalia beidseitig.

Gebiss:

na	7	6	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	Xp	X	na	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

Keine Traumata



Inventarnummer: SDD 13
Geschlecht: männlich

Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Sterbealter: 25–40

Erhaltung: Das rechte Os temporale lag separat vor (nicht auf Abbildung).

Pathologica/Besonderheiten: Im Bereich der intravital verlorenen Molaren ist die Knochenoberfläche unruhig und wirkt entzündlich verändert.

Gebiss:

X	X	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X	X	X	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- In der Mitte des Os frontale befindet sich eine kleine oberflächliche Kerbe. Sie misst 11 x 2 mm, ist im Profil v-förmig. Die untere Seite ist glatt durchtrennt ohne erkennbare Striationen, die obere fein ausgebrochen
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- Direkt über Verletzung 1 zeigt das Os frontale eine halbmondförmige glatt durchtrennte Fläche von 31 mm Länge und mit deutlichen Striationen. Das Schädeldach ist nicht durchtrennt. Die andere Seite ist oberflächlich ausgebrochen und geht in Verletzung 3 über.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- Im Os frontale direkt über Verletzung 2 und leicht treppenartig dazu versetzt gibt es eine weitere glatt durchtrennte Fläche mit deutlichen Striationen. Sie ist 32 mm lang und durchtrennt das Schädeldach nicht. Am linken Ende verlaufen die Striationen von Verletzung 2 über Verletzung 3. Am anderen Ende gibt es zwischen den Verletzungen 2 und 3 eine deutliche Stufe. An die glatt durchtrennte Fläche grenzt eine ausgebrochene Fläche an, so dass die maximale Breite 17 mm beträgt. Aufgrund der Art der Überlagerung der Verletzungen 2 und 3 dürfte Verletzung 3 zuerst zugefügt worden sein und wurde dann teilweise von Verletzung 2 überlagert.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- Im Os frontale wenig über Verletzung 3 ist ein rundlicher, oberflächlicher Substanzverlust zu erkennen. Der Defekt ist scharf umschrieben und misst ca. 7 mm im Durchmesser. Er besteht aus einer glatt durchtrennten Fläche, welche nur die Tabula externa betrifft. Deutliche Striationen verlaufen über die ganze Fläche.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A2, Schwert/Hellebarde
- Das rechte Os parietale zeigt direkt hinter der Sutura coronalis eine flach halbmondförmige glatt durchtrennte Fläche von 23 mm Länge. Das Schädeldach ist nicht durchtrennt. Die glatt durchtrennte Fläche weist stark ausgeprägte Striationen auf. Nach oben ist die Verletzung durch eine deutliche Stufe von Verletzung 6 abgesetzt, die obere Seite der Verletzung fehlt dadurch.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- Direkt an Verletzung 5 anschliessend befindet sich im rechten Os parietale eine weitere glatt durchtrennte Fläche. Sie verläuft in einem steileren Winkel in das Schädeldach und ist 36 mm lang. Das Schädeldach ist nicht durchtrennt. Die glatt durchtrennte Fläche weist deutliche Striationen auf. Nach oben schliesst sich eine halbmondförmige unregelmässig ausgebrochene Fläche an, so dass die maximale Breite der Läsion 17 mm beträgt. Verletzung 5 muss vor Verletzung 6 zugefügt worden sein, da die obere Hälfte von Verletzung 5 durch Verletzung 6 überlagert bzw. entfernt wurde.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- Das rechte Os temporale ist intakt. Vom rechten Asterion verläuft jedoch eine klaffende Fraktur bis in die Mitte des Os occipitale und biegt dort nach oben ab. Sie endet an der rechten Sutura lambdoidea. Nach vorne verläuft eine stark klaffende Fraktur quer durch die Ala major ossis sphenoidalis und dann im Sinne einer Nahtdiastase bis hinter das Os zygomaticum. Die eindeutig perimortal wirkenden Frakturen könnten ihre Ursache in einer stumpfen Einwirkung im Bereich des rechten Os temporale haben. Ein direkter Nachweis im Sinne einer Einwirkungsstelle kann jedoch nicht identifiziert werden. Möglicherweise könnte ein Sturz ursächlich gewesen sein. Nicht auszuschliessen ist jedoch auch, dass die mehrfachen Hiebverletzungen mit den Frakturen in Verbindung zu bringen sind.
Läsion Kategorie II (Frakturen)



Inventarnummer: SDD 14
Geschlecht: männlich

Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Sterbealter: 25–40

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale und an den Ossa parietalia. Zementreste an der Schädelbasis, Foramen magnum dadurch verschlossen. Processus mastoideus links an der Spitze leicht beschädigt.

Pathologica/Besonderheiten: -

Gebiss:

/p	/	X	X	/	/	/p	/	/	/	/	/	/	X	X	/	/	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- 1 Im Os frontale lateral über der linken Orbita befindet sich eine halbmondförmige glatt durchtrennte Fläche. Sie ist 37 mm lang, durchtrennt das Schädeldach und zeigt keine Striationen. Darunter ist der obere Orbitarand ausgebrochen und über der Orbita ist ein länglicher Lochdefekt ausgebildet. Das linke Os zygomaticum fehlt und muss ebenfalls betroffen gewesen sein.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
- 2 Medial und wenig unterhalb von Verletzung 1 ist im Os frontale eine weitere glatt durchtrennte Fläche ohne Striationen erkennbar, die Verletzung 1 schneidet. Nur die mediale Seite der glatt durchtrennten Fläche ist auf einer Länge von 14 mm erhalten. Darunter befindet sich eine ausgebrochene Fläche, welche den Oberrand der linken Orbita umfasst. Aufgrund der Überlagerung muss Verletzung 2 vor Verletzung 1 zugefügt worden sein, weil der laterale Teil von Verletzung 2 durch Verletzung 1 entfernt worden ist.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
- 3 In der linken Seite des Os frontale über Verletzung 1 zeigt sich eine glatt durchtrennte Fläche, die das Schädeldach knapp nicht durchtrennt. Striationen sind nicht erkennbar. Die Läsion hat die Form einer schmalen Kerbe, deren hintere Seite glatt durchtrennt ist, während die vordere ausgebrochen ist. Die Läsion misst maximal 60 x 12 mm. Ohne die Ausbrüche beträgt die Breite der Kerbe ca. 1,5 mm. Vom medialen Ende geht eine Fraktur nach unten ab.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 4 Im linken Os parietale zeigt sich eine glatt durchtrennte flach halbmondförmige Fläche, die das Schädeldach nicht durchtrennt. Striationen sind nicht erkennbar. Die vordere Seite ist glatt durchtrennt und 51 mm lang, während die hintere ausgebrochen ist. Die Breite der Läsion beträgt maximal 15 mm. Sie wird von Verletzung 5 geschnitten
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 5 Schräg durch Verletzung 4 verläuft im linken Os parietale eine weitere glatt durchtrennte Fläche. Darüber schliesst sich eine ausgebrochene Fläche an. Das Schädeldach ist nicht durchtrennt. Die Läsion misst maximal 55 x 13 mm. Der vordere Anteil fehlt, die Läsion setzt sich jedoch jenseits von Verletzung 4 fort. Verletzung 5 muss aufgrund der Art der Überlagerung vor Verletzung 4 zugefügt worden sein.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 6 Hinter Verletzung 3 im linksseitigen Os frontale befindet sich ein sehr oberflächlicher, strichförmiger Defekt. Seine hintere Kante ist glatt durchtrennt ohne erkennbare Striationen, die vordere minimal ausgebrochen. Das Profil ist v-förmig. Die Läsion misst 11 x 1 mm.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 7 Im linken Os parietale zwischen Verletzung 4 und der Sutura coronalis befindet sich ein strichförmiger Defekt, der mit Verletzung 6 identisch ist. Seine hintere Kante ist glatt durchtrennt ohne erkennbare Striationen, die vordere minimal ausgebrochen. Das Profil ist v-förmig. Die Läsion misst 11 x 1 mm.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde



Inventarnummer: SDD 15 Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Geschlecht: männlich Sterbealter: 50–65

Erhaltung: Processus mastoideus beidseitig an der Spitze leicht beschädigt.

Pathologica/Besonderheiten: -

Gebiss:

X	X	X	X	X	/	/	/	/	/	/	X	X	X	/	/	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- Vom linken Os frontale zieht eine breite und unregelmässige Spalte über das Bregma bis in den hinteren Teil des rechten Os parietale. Die Spalte weist auf der ganzen Länge kaum glatt durchtrennte Anteile auf, sondern unregelmässige Ausbrüche entlang der Ränder. In kurzen Abschnitten finden sich jedoch gerade und glatte Anteile. Striationen sind nicht erkennbar. Am hinteren Ende der Spalte ist ein grosser Knochensplitter nach hirnwärts verlagert, haftet aber den Rändern noch an. Am vorderen Ende befindet sich ein grosser Lochdefekt von unregelmässiger Form, von dem eine kurze Fraktur nach oben abgeht und dann nach hinten in das linke Os parietale abbiegt. Vom vorderen Ende der Spalte verläuft eine kurze Fissur nach vorne in das Os frontale. Die Spaltenränder sind endocranial ausgesprengt. Die Spalte ist 130 mm lang und bei den glatt durchtrennten Anteilen ca. 3 mm breit. Die Verletzungsmorphologie lässt auf eine stumpfe Komponente der einwirkenden Gewalt schliessen, möglicherweise durch eine stumpfe Klinge oder eine Kopfbedeckung.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde



Inventarnummer: SDD 16
Geschlecht: männlich

Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Sterbealter: 30–45

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale, an den Ossa parietalia und am Os occipitale. Zementreste an der Schädelbasis. Processus mastoideus rechts lateral und an der Spitze beschädigt.

Pathologica/Besonderheiten: -

Gebiss:

/	X?	X?p	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X	/	/	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- 1 Von der Mitte des Os frontale, über das Bregma und bis knapp in das rechte Os parietale erstreckt sich ein oberflächlicher Substanzverlust. Er ist langoval, sehr scharf umschrieben und glatt, jedoch mit sehr stark ausgeprägten Striationen über die gesamte Fläche. Der Defekt misst 37 x 11 mm und hat eine geringe Tiefe.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A2, Schwert/Hellebarde
- 2 Im rechten Os parietale verläuft eine ca. 3 mm breite Spalte mit einem glatt durchtrennten lateralen und einem ausgebrochenen medialen Rand. In den glatten Flächen sind starke Striationen erkennbar. Nach vorne geht die Spalte in eine Fraktur über, die zunächst nach vorne und dann bis in das linke Os parietale verläuft. Eine weitere geht vom Ende der glatt durchtrennten Fläche nach lateral ab. Die Spalte lässt sich nach hinten bis zum rechten Ende von Verletzung 3 verfolgen, die glatt durchtrennte Fläche ist auf einer Länge von 37 mm erhalten, was aber nicht die ganze ursprüngliche Länge darstellen dürfte.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
- 3 Im hinteren Teil des linken Os parietale lässt sich eine glatt durchtrennte Fläche ohne erkennbare Striationen bis knapp über die Sutura sagittalis in das rechte Os parietale verfolgen. Sie ist 76 mm lang. Unter der glatten Kante fehlen erhebliche Anteile des linken und rechten Os parietale und des Os occipitale. Vom unteren Ende geht eine Fraktur ab, die bis an die linke Pars squamosa verläuft. Die erhaltenen Teile der Sutura lambdoidea sind aufgesprengt (Nahtdiastase).
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B indet., Schwert/Hellebarde
- 4 In der Basis des rechten Processus mastoideus findet sich eine schmale Kerbe. Sie misst 21 x 1 mm. Ihre Oberkante ist glatt durchtrennt mit deutlichen Striationen, die untere nur leicht unregelmässiger. Die Tiefe ist eher gering, das Profil schmal v-förmig.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde



Inventarnummer: SDD 17 Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Geschlecht: männlich Sterbealter: 25–35

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale. Zementreste an der Schädelbasis.

Pathologica/Besonderheiten: Leichte porotische Hyperostose.

Gebiss:

?	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	?	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- 1 Im linksseitigen Os occipitale direkt unterhalb der Sutura lambdoidea befindet sich ein unregelmässig geformter Lochdefekt mit erheblichen Ausbrüchen der Ränder. Er misst maximal 42 x 41 mm. Im hinteren Bereich wirken manche Anteile des Lochdefekts rechteckig geformt, dort sind die Ränder auch am schärfsten umschrieben. Nach vorne ist der Defekt von der Sutura lambdoidea begrenzt.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, penetrierend, unspezifisch
- 2 Das linke Os parietale zeigt eine beinahe ovale Einsenkung, die ca. 30 x 19 mm misst. Die Tiefe ist gering und die Läsion ist recht scharf umschrieben. Die Kanten sind verrundet und die Oberfläche unterscheidet sich nicht wesentlich von der umgebenden Knochenoberfläche. Teilweise scheint die Diploë nicht vollständig überbrückt zu sein. Anzeichen für entzündliche Veränderungen fehlen.
Prämortale Verletzung, vermutlich scharfe Gewalt, Hiebverletzung (Typ A1?)



Inventarnummer: SDD 18 Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Geschlecht: männlich Sterbealter: 25–35

Erhaltung: Zementreste an der Schädelbasis. Processus mastoideus rechts an der Spitze leicht beschädigt.

Pathologica/Besonderheiten: -

Gebiss:

/	7	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/pp	/	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- 1 Etwa in der Mitte des linken Os parietale befindet sich eine 30 mm lange glatt durchtrennte Fläche. Das Schädeldach ist nicht durchtrennt und darunter ist ein grosser oberflächlicher Splitter ausgebrochen. In der glatt durchtrennten Fläche sind feine Striationen erkennbar. Die maximale Breite der Läsion beträgt 14 mm.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 2 Der untere Teil des linken Processus mastoideus ist an einer glatt durchtrennten Fläche abgetrennt. Die Fläche verläuft steil nach unten und medial. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
- 3 An der Sutura lambdoidea beginnend verläuft im linksseitigen Occipitale eine 37 mm lange glatt durchtrennte Fläche. Sie durchtrennt das Schädeldach nicht. Darunter schliesst sich eine ausgebrochene Fläche an, so dass die maximale Breite der Läsion 9 mm beträgt. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde



Inventarnummer: SDD 19
Geschlecht: männlich
Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Sterbealter: 35–50

Erhaltung: Zementreste an der Maxilla.

Pathologica/Besonderheiten: Die Knochenoberfläche ist an der Aussenseite der Alveole des linken dritten Molaren geblät und porös, möglicherweise aufgrund eines entzündlichen Prozesses. Der Gesichtsschädel wirkt asymmetrisch.

Gebiss:

/	7	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X	X	7	/	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- Die Mitte des Os frontale zeigt eine grosse und fast ovale glatt durchtrennte Fläche. Nur der unterste Teil der Läsion ist etwas ausgebrochen. Deutliche Striationen sind erkennbar. Die Läsion misst maximal 62 x 31 mm, das Schädeldach ist nicht durchtrennt.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- Im linken Os parietale verläuft parallel zur Sutura sagittalis eine glatt durchtrennte Fläche. Sie lässt sich auf einer Länge von 32 mm verfolgen. Nach vorne und hinten geht sie in unregelmässige Ausbrüche über, und darunter fehlt fast das gesamte linke Os parietale, welche nach medial teilweise entlang der Sutura sagittalis abgesprengt ist. Endocranial sind die Ränder der glatt durchtrennten Fläche ausgesprengt. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
- Über dem linken Processus mastoideus findet sich eine gerade, aber nicht ganz glatte Kante. Sie grenzt unten an die fehlenden Anteile der linken Schädelseite und durchtrennt das Schädeldach. Die gerade Kante ist 31 mm lang und oberflächlich etwas ausgebrochen, Striationen sind nicht erkennbar. Vermutlich handelt es sich um die unregelmässigere Seite einer spaltenförmigen Hiebverletzung, deren glatt durchtrennter Rand nicht erhalten ist.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B indet., Schwert/Hellebarde
- Von der Sutura coronalis bis in Verletzung 1 hinein ist eine sehr schmale und äusserst scharf umschriebene Spalte zu verfolgen. Wo sie auf Verletzung 1 trifft, geht sie in eine feine Fraktur über. Die Spalte misst 52 x 1 mm und klappt leicht. Striationen sind in der Spalte nicht erkennbar. Das Schädeldach ist von der glatt durchtrennten Fläche ganz knapp nicht durchtrennt, doch das Schädeldach ist dennoch durchbrochen und die Läsion stellt sich endocranial als Fraktur dar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
- Direkt unter Verletzung 2 im linken Os parietale zeigt sich eine 44 mm lange gerade Kante, die durch die glatt durchtrennte Fläche von Verletzung 2 verläuft und zu dieser einen Winkel bildet. Das Schädeldach ist vollständig durchtrennt. Die gerade Kante bildet die obere Begrenzung der fehlenden Teile der linken Schädelseite. Vermutlich handelt es sich um die unregelmässigere Seite einer spaltenförmigen Hiebverletzung, deren glatt durchtrennter Rand nicht erhalten ist. Das Fehlen so grosser Anteile der linken Schädelseite dürfte das Resultat der mehrfachen Hiebverletzungen in diesem Bereich sein, welche zur Fragmentierung und schliesslich zum Verlust der Fragmente geführt haben müssten.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B indet., Schwert/Hellebarde



Inventarnummer: SDD 20 Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Geschlecht: männlich Sterbealter: 30–45

Erhaltung: Zementreste an der Schädelbasis.

Pathologica/Besonderheiten: Evtl. leichte porotische Hyperostose.

Gebiss:

/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- 1 Der linke Processus mastoideus zeigt lateral eine Eindellung. Sie ist rundlich mit einem Durchmesser von 9 mm und zeigt andeutungsweise terrassenartig eingedrückte Fragmente. Ein grösserer Splitter ist fast abgetrennt, haftet jedoch dem Rand noch an. Die Tiefe ist gering. Das Erscheinungsbild der Läsion verweist zwar auf eine perimortale Entstehung, die Entstehungsweise kann jedoch nicht abschliessend geklärt werden. Ein postmortaler Defekt erscheint nicht völlig ausgeschlossen.
Läsion Kategorie II



Inventarnummer: SDD 21 Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Geschlecht: männlich Sterbealter: 30–45

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale und am rechten Os parietale. Processus mastoideus links an der Spitze und Condylus occipitalis links postmortal leicht beschädigt.

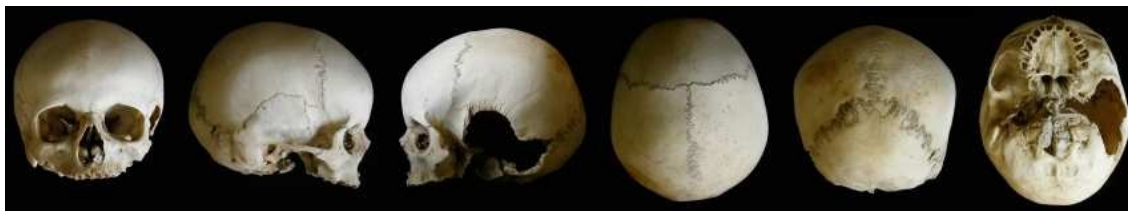
Pathologica/Besonderheiten: -

Gebiss:

/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- Im Os frontale, über die Sutura coronalis und im linken Os parietale erstreckt sich ein unregelmässig geformter Lochdefekt mit oben stark ausgebrochenem Rand. Er misst maximal 44 x 29 mm. Am vorderen Ende ist ein Fragment etwas eingedrückt. Die Ränder sind teilweise auch endocranial ausgebrochen. Medial ist ein 15 mm langer Rest einer glatt durchtrennten Fläche zu erkennen. In ihrer Verlängerung befindet sich das eingedrückte Fragment. Die Läsion kann zumindest teilweise als Impressionsfraktur angesprochen werden, was auf eine stumpfe Einwirkung verweist. Die glatt durchtrennte Fläche verweist jedoch auf eine Hiebverletzung. Es ist denkbar, dass entweder eine stumpfe Klinge verwendet wurde, oder aber dass die Klinge auf eine Kopfbedeckung traf.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
- Vom rechten Os parietale, über die Sutura coronalis und bis in das Os frontale verläuft ein strichförmiger oberflächlicher Defekt. Er misst 15 x 1 mm und verjüngt sich zu beiden Enden hin. Die mediale Seite ist glatt durchtrennt, die laterale fein ausgebrochen. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- Das rechte Os parietale und die rechte Pars squamosa zeigen ein Fraktursystem mit gerundeten bogenförmigen und quer dazu verlaufenden radiären Frakturen. Das vordere obere Stück der Pars squamosa ist ausgebrochen. Die vordersten Frakturen enden an der Sutura coronalis. Das Fraktursystem kann als angedeutete Globusfraktur angesprochen werden.
Perimortal, stumpfe Gewalt, ungeformt
- Der linke Processus frontalis und das linke Os zygomaticum sind im Bereich des Unterrandes der Orbita in Form einer breiten Spalte unregelmässig ausgebrochen. Die ungewöhnliche Beschädigung und die Beschaffenheit der Bruchränder verweisen auf eine perimortale Entstehung des Defekts. Die Entstehungsweise kann jedoch wegen fehlender spezifischer Spuren nicht näher eingegrenzt werden. Eine postmortale Entstehung kann nicht völlig ausgeschlossen werden.
Läsion Kategorie II



Inventarnummer: SDD 22 Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Geschlecht: verm. männlich Sterbealter: 13–17

Erhaltung: Zementreste an der Schädelbasis.

Pathologica/Besonderheiten: -

Gebiss:

/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	8	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- 1 Am rechten Processus frontalis an der medialen Unterkante der Orbita ist ein schmaler strichförmiger Defekt ausgebildet. Er ist äusserst scharf umschrieben und misst 14 x knapp 1 mm. Zur Orbita hin wird die Tiefe etwas grösser. In direkter Verlängerung ist im medialen Anteil der Orbita ein länglicher Knochensplitter eingedrückt. Er haftet dem Rand an und steht weit in den endocranialen Raum vor. Dadurch ist in der Orbita ein länglicher Lochdefekt mit scharf umschriebenen Rändern ausgebildet. Der eingedrückte Splitter besteht aus mehreren aneinander haftenden Fragmenten.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, penetrierend, langschmal (scharfe Gewalt, Stichverletzung)



Inventarnummer: SDD 23
Geschlecht: männlich

Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Sterbealter: 25–35

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale.

Pathologica/Besonderheiten: -

Gebiss:

?	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/	X	/	/	?	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- 1 Im rechten Os parietale verläuft eine glatt durchtrennte Fläche von 83 mm Länge bis zur Sutura lambdoidea. Im hintersten Teil ist sie von der dort bestehenden Spalte (Verletzung 2) unterbrochen, setzt sich darunter jedoch fort. Unter der glatt durchtrennten Fläche gibt es erhebliche Substanzverluste, und auch nach vorne sind grössere Stücke ausgebrochen. Striationen sind nicht erkennbar. Es ist nicht klar zu beurteilen, ob diese glatte Fläche das Schädeldach durchtrennt, vermutlich tut sie es aber.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B indet., Schwert/Hellebarde
- 2 Im rechtsseitigen Os occipitale lässt sich eine weitere glatt durchtrennte Fläche am Rand einer 2-3 mm breiten Spalte auf einer Länge von 44 verfolgen. Nach vorne verläuft sie bis in das rechte Os parietale, wo sie Verletzung 1 schneidet. Nach hinten geht sie in eine breite und teilweise stark ausgebrochene Spalte über, die bis an das Foramen magnum reicht. Striationen sind nicht erkennbar. Die erheblichen Substanzverluste im Bereich von Verletzung 1 und 2 dürften nicht nur aus einer brechenden Komponente der einwirkenden Gewalt, sondern auch aus dem Zusammentreffen der beiden Hiebverletzungen resultiert haben, weil sie in etwas unterschiedlicher Richtung dieselbe Region trafen.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
- 3 Das linksseitige Os frontale zeigt eine längliche Kerbe. Sie misst maximal 31 x 4 mm und endet an der Sutura coronalis. Das Schädeldach ist nicht durchtrennt. Die mediale Seite ist glatt durchtrennt, die laterale leicht ausgebrochen. Die glatte Fläche weist Striationen auf.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde



Inventarnummer: SDD 24
Geschlecht: männlich

Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Sterbealter: 30–45

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale.

Pathologica/Besonderheiten: -

Gebiss:

?	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	?	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- 1 Im Os parietale, der Sutura coronalis und der Ala major ossis sphenoidalis rechts verläuft ein länglicher Defekt, der an beiden Enden spitz zuläuft. In der Mitte ist das Schädeldach durchtrennt und grössere Splitter entlang des Randes sind eingedrückt. An beiden Enden ist das Profil v-förmig. Die Läsion misst maximal 62 x 11 mm. Striationen sind nicht erkennbar, beide Kanten sind gerade, aber nicht ganz glatt.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
- 2 Im rechten Os parietale befindet sich ein kleiner strichförmiger und oberflächlicher Defekt. Er misst 14 x 2 mm, ist im Profil v-förmig und sehr seicht. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 3 Im linksseitigen Os frontale ist eine leicht geschwungene Einsenkung mit einem darunter liegenden erhabenen Wulst zu erkennen. Die Einsenkung misst 47 x 6 mm und ist recht deutlich umschrieben. Die Kanten sind verrundet und glatt. Die ursprünglich freigelegte Diploë ist noch nicht vollständig überbrückt. Die Oberflächen sind unauffällig und unterscheiden sich kaum von der umgebenden Knochenoberfläche.
Prämortale Verletzung, vermutlich scharfe Gewalt, Hiebverletzung (Typ A1?)
- 4 Leicht rechts der Mitte des Os occipitale besteht ein kleiner rautenförmiger Defekt. Das Schädeldach ist nicht durchtrennt. Von der unteren Ecke geht eine winzige Fraktur ab und die Läsion misst maximal 11 x 4 mm.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, oberflächlich, rautenförmig



Inventarnummer: SDD 25 Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Geschlecht: männlich Sterbealter: 20–35

Erhaltung: Zementreste an der Schädelbasis.

Pathologica/Besonderheiten: -

Gebiss:

-	-	X	X	X	/	/	/	/	/	/	/	/	5	6	7	8	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- 1 Im linken Os parietale verläuft eine geschwungene glatte Fläche, welche das Schädeldach durchtrennt. Sie reicht von oberhalb der Pars squamosa bis in die linksseitige Sutura lambdoidea und weist Striationen auf. Unterhalb der glatt durchtrennten Fläche, welche von oben gesehen eine gerade Linie bildet, fehlen grosse Anteile des linken Os parietale und Os temporale sowie das linksseitige Os occipitale. Die glatt durchtrennte Fläche ist 104 mm lang.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
- 2 Am Os occipitale sind oberflächliche Substanzverluste erkennbar, die in einer Ebene liegen und glatt sind. Sie betreffen den Hinterrand des Foramen magnum. Die grösste glatt durchtrennte Fläche befindet sich im Bereich des rechtsseitigen Hinterrandes. Die glatt durchtrennten Flächen sind insgesamt auf einer Länge von 30 mm zu verfolgen. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
- 3 Im linksseitigen Os occipitale direkt am unteren Ende von Verletzung 1 befindet sich eine weitere geschwungene und glatt durchtrennte Fläche, die in einem Winkel zur Hiebebene von Verletzung 1 steht. Sie ist auf einer Länge von 40 mm erhalten. Ihr schliesst sich nach vorne der enorme Defekt an dieser Schädelseite an. Das Schädeldach ist durchtrennt. Striationen sind nicht erkennbar. Die glatt durchtrennte Fläche bildet von schräg hinten gesehen eine gerade Linie. Vermutlich sind Verletzung 1 und Verletzung 2 zusammen verantwortlich für die beträchtlichen fehlenden Anteile in diesem Bereich.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde



Inventarnummer: SDD 26
Geschlecht: männlich

Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Sterbealter: 20–35

Erhaltung: Zementreste an der Schädelbasis.

Pathologica/Besonderheiten: Porotische Hyperostose.

Gebiss:

/	/	6	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X	/	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- Ein im Durchmesser etwa 6 mm messender Lochdefekt betrifft das rechtsseitige Os occipitale. Die Lochfraktur hat eine rundliche bis annähernd quadratische Form, und darüber sind zwei kleine Knochenfragmente etwas angehoben.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, penetrierende, rundlich-quadratisch
- Das Os occipitale zeigt rechts eine Lochfraktur, die rechteckig bis dreieckig geformt ist und einen Durchmesser von 5 mm hat. Darunter ist eine oberflächliche Absplitterung zu beobachten.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, penetrierend, rechteckig-dreieckig
- In der Basis des rechten Processus mastoideus zeigt das Os temporale eine quadratische, scharf umschriebene Lochfraktur mit einer Kantenlänge von 6 mm.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, penetrierend, quadratisch
- Medial von Verletzung 2 gelegen ist im rechtsseitigen Os occipitale eine quadratische bis rundliche Lochfraktur zu erkennen. Sie ist scharf umschrieben und ihr Durchmesser beträgt 6 mm.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, penetrierend, quadratisch-rundlich
- Wenig hinter dem Foramen magnum zeigt das linksseitige Os occipitale eine Lochfraktur von annähernd rechteckiger bis ovaler Form. Sie misst maximal 16 x 11 mm und ist scharf umschrieben mit nur geringen Absplitterungen der Ränder.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, penetrierend, rechteckig-oval
- Die Mitte der linken Pars squamosa ist von einer länglichen Lochfraktur betroffen. Sie ist annähernd rechteckig bis oval geformt und misst maximal 9 x 4 mm. Dem Rand entlang sind kleine Fragmente eingedrückt.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, penetrierend, rechteckig-oval
- Leicht rechts der Mitte zwischen Verletzung 1 und Verletzung 4 zeigt das Os occipitale einen oberflächlichen Substanzverlust. Der Durchmesser beträgt 6 mm, und in der Mitte ist die Tiefe am grössten. Dort ist der Defekt annähernd quadratisch geformt. Entlang der Ränder sind rundherum feine Aussplitterungen zu erkennen.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, oberflächlich, quadratisch
- Über Verletzung 5 zeigt sich im linksseitigen Os occipitale ein oberflächlicher Substanzverlust von annähernd dreieckiger Form und mit einer Kantenlänge von 6 mm. Lateral sind die Ränder leicht ausgebrochen.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, oberflächlich, dreieckig
- Das rechte Os parietale zeigt eine länglich-ovale Einsenkung, die maximal etwa 50 x 20 mm misst. Ihre Tiefe ist gering. Die Läsion ist relativ scharf umschrieben, die Kanten sind verrundet. Die ursprünglich vermutlich freigelegte Diploë ist vollständig überbrückt, wobei die Oberflächen unauffällig sind und sich kaum von der umgebenden Knochenoberfläche unterscheiden.
Prämortale Verletzung, vermutlich scharfe Gewalt, Hiebverletzung (Typ A1?)



Inventarnummer: SDD 27 Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Geschlecht: männlich Sterbealter: 20–30

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale. Zementreste an der Schädelbasis.

Pathologica/Besonderheiten: Leichte Cribra orbitalia beidseitig. Flechtenartige Auflagerungen in den Kieferhöhlen, vermutlich aufgrund einer Sinusitis.

Gebiss:

/	/	/	-	-	-	-	-	/	/	/	/	/	/	/	/	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- Ein Lochdefekt, der nach hinten von einer glatt durchtrennten Fläche begrenzt ist, betrifft das rechte Os parietale, die rechtsseitige Sutura coronalis und wenig das Os frontale. Im vorderen Bereich finden sich bis wenig über die Sutura coronalis hinaus ausgebrochene Flächen. Die gesamte Läsion misst maximal 58 x 33 mm, der Lochdefekt maximal 35 x 23 mm. Die glatt durchtrennte Fläche zeigt wenige, aber deutliche Striationen.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
- Eine 76 mm lange glatt durchtrennte Fläche erstreckt sich vom linken Os parietale bis in das linksseitige Os occipitale. Nach hinten und vorne geht sie in gebrochene Kanten über. Darunter fehlen der hintere untere Anteil des Os parietale und grosse Teile des linksseitigen Os occipitale. Der Substanzverlust umfasst auch den Hinterrand des Foramen magnum. Im Os occipitale ist unterhalb der glatt durchtrennten Fläche ein grosser Splitter eingedrückt, haftet aber noch dem Rand an. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
- Die rechte Seite des Gesichtsschädels zeigt verschiedene Defekte. Der Processus frontalis und fast alle Teile der Maxilla mit Ausnahme des Zahnbogens fehlen. Das Os nasale beider Seiten ist in einer Ebene durchtrennt. Die Vorderseite des linken Processus frontalis zeigt in derselben Ebene eine gerade Kante. Die Vorderseite der Maxilla ist rechtsseitig grossflächig aber oberflächlich abgetrennt, wobei hier keine gerade Linie auszumachen ist.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde



Inventarnummer: SDD 28 Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Geschlecht: männlich Sterbealter: 35–50

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale und am linken Os parietale. Zementreste an der Schädelbasis.

Pathologica/Besonderheiten: Leichte Cribra orbitalia beidseitig und leichte porotische Hyperostose.

Gebiss:

/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X	/	/	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- Das linke Os parietale weist eine schmale Läsion auf, deren mediale Seite eine glatt durchtrennte Fläche bildet. Die laterale Seite ist etwas ausgebrochen. Die Läsion misst maximal 51 x 6 mm und ist recht scharf umschrieben. Die Kanten sind leicht verrundet und die ursprünglich vermutlich freiliegende Diploë ist etwas überbrückt. Die Verletzung dürfte nicht sehr lange vorher erlitten worden sein. Spuren einer Entzündung fehlen.
Prämortale Verletzung, vermutlich scharfe Gewalt, Hiebverletzung (Typ A1?)
- Das vordere Ende von Verletzung 1 im linken Os parietale wird von einem strichförmigen Defekt geschnitten, der bis in die Sutura coronalis verläuft. Er misst 26 x 1 mm und ist sehr seicht. Die Kanten sind etwas verrundet, und an einer Stelle ist die Kerbe von einer dünnen glatten Knochenschicht überbrückt. Die Verletzung dürfte nicht sehr lange vorher erlitten worden sein. Spuren einer Entzündung fehlen.
Prämortale Verletzung, vermutlich scharfe Gewalt, Hiebverletzung (Typ A1?)
- Im linken Os parietale, direkt an der Sutura sagittalis, ist ein länglicher Defekt ausgebildet, der medial gerundet und lateral spitz zuläuft. Medial ist seine Tiefe am grössten, aber das Schädeldach ist nicht durchbrochen. Die Läsion misst 19 x 5 mm. Die ursprünglich wohl freigelegte Diploë ist überdeckt, die Kanten leicht verrundet. Spuren einer Entzündung fehlen.
Prämortale Verletzung, vermutlich punktuelle Einwirkung
- Über der Pars squamosa zeigt das linke Os parietale eine geschwungene Kerbe von geringer Tiefe. Sie misst 31 x 8 mm. Die obere Seite ist glatter als die untere. Die Kanten sind verrundet und die Oberfläche unterscheidet sich nicht von der umgebenden Knochenoberfläche. Spuren einer Entzündung fehlen.
Prämortale Verletzung, vermutlich scharfe Gewalt, Hiebverletzung (Typ A1?)
- Im mittigen Os frontale ist eine sehr scharf umschriebene Lochfraktur von schlüssellochartiger Form zu erkennen. Sie misst maximal 22 x 18 mm. Der Sinus frontalis ist eröffnet, dessen Rückwand jedoch intakt, so dass kein Durchbruch in den Hirnraum vorliegt. Von den Ecken scheinen kleine Fissuren auszugehen, die aber wegen der ausgeprägten Verwitterung schwierig zu beurteilen sind.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, oberflächlich, schlüssellochförmig



Inventarnummer: SDD 29 Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Geschlecht: männlich Sterbealter: 30–45

Erhaltung: Zementreste an der Schädelbasis.

Pathologica/Besonderheiten: -

Gebiss:

?	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X	/	?	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- 1 Im rechten Os parietale verläuft eine lange, glatt durchtrennte Fläche bis an die rechtsseitige Sutura coronalis. Dort geht sie in eine Bruchkante über. Die glatt durchtrennte Fläche ist 96 mm lang, durchtrennt das Schädeldach vollständig und zeigt deutliche Striationen. An der Bruchkante im Os frontale ist ein Fragment etwas eingedrückt, der Rand nach aussen stark ausgebrochen. Unterhalb der glatt durchtrennten Fläche fehlen erhebliche Anteile des rechten Os parietale und der Pars squamosa.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
- 2 Fast am Hinterrand des Processus mastoideus beginnt im linksseitigen Os occipitale eine glatt durchtrennte Fläche. Sie bildet einen oberflächlichen, lang-oval geformten Substanzverlust mit stark ausgeprägten Striationen, die über die ganze Fläche verlaufen. Die Läsion misst maximal 44 x 15 mm und ist sehr scharf umschrieben.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A2, Schwert/Hellebarde
- 3 Ein unspezifischer Lochdefekt betrifft die linke Pars squamosa und das linke Os parietale. Er umfasst den fehlenden oberen Teil der Pars squamosa und den Ausbruch im darunter liegenden Os parietale. Dort sind dem Rand entlang Fragmente eingedrückt und der Rand ist endocranial ausgesprengt. Die Beschaffenheit der Frakturen legt eine perimortale Entstehung nahe. Ein postmortaler Defekt lässt sich allerdings nicht sicher ausschliessen.
Läsion Kategorie II
- 4 Der linke Processus frontalis zeigt eine scharf umschriebene und leicht klaffende Querfraktur. Die Bruchenden sind etwas gegeneinander verschoben.
Perimortal, stumpfe Gewalt, ungeformt



Inventarnummer: SDD 30
Geschlecht: männlich
Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Sterbealter: 20–30

Erhaltung: Zementreste an der Schädelbasis.

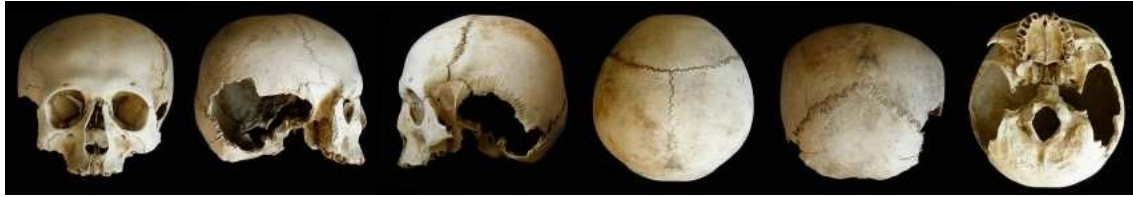
Pathologica/Besonderheiten: Feinporöse bis geflechtartige Auflagerungen am Os zygomaticum beider Seiten, rechts stärker ausgeprägt als links (s. S. 80, Abb. 44).

Gebiss:

/	7	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	6	7	/	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- Ein grosser Lochdefekt von unspezifischer Form betrifft das linke Os parietale und die linke Pars squamosa. Die Ränder sind sehr scharf umschrieben und endocranial ausgesprengt. Der Lochdefekt hat eine maximale Ausdehnung von 57 x 33 mm. An der obersten Ecke ist eine kleine terrassenartige Eindrückung von Fragmenten am Rand erkennbar. Wenige sehr kleine Fragmente haften den übrigen Rändern an.
Perimortal, stumpfe Gewalt, ungeformt
- Eine breite Spalte erstreckt sich vom linken Os occipitale bis wenig über die Sutura lambdoidea in das linke Os parietale. Die Ränder sind gerade, aber nicht sehr glatt. Die Läsion durchtrennt das Schädeldach und ist eindeutig geformt. Sie ist langrechteckig und verjüngt sich nach unten leicht. Der hintere Rand ist regelmässiger und glatter als der vordere. Von beiden Enden gehen klaffende Frakturen nach vorne bzw. nach unten ab. Die Spalte misst 45 x 8 mm. Im untersten Bereich ist sie etwas erweitert, weil vermutlich ein Fragment ausgebrochen ist.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde (?)



Inventarnummer: SDD 31
Geschlecht: männlich
Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Sterbealter: 17–20

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale und am rechten Os parietale.

Pathologica/Besonderheiten: Feinporöse Auflagerungen und unruhige Knochenoberfläche an der Maxilla über dem echten dritten Molaren.

Gebiss:

/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	?	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- Die Maxilla zeigt an der Vorderseite einen Substanzverlust im Bereich der beiden ersten Incisivi. Diese Stelle ist an einer glatten Fläche in einer Ebene abgetrennt, so dass die Alveolen eröffnet sind. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
- Der hintere Teil des rechten Os zygomaticum ist an einer glatten Fläche abgetrennt. Sie verläuft von vorne gesehen beinahe vertikal. Das Vorhandensein von Striationen ist nicht beurteilbar. Ob das rechte Os temporale ebenfalls betroffen gewesen wäre, ist nicht zu eruieren, da es fehlt. An den übrigen Knochen in der näheren Umgebung sind keine Spuren zu erkennen.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
- Das rechte Os parietale zeigt oberhalb der (fehlenden) Pars squamosa einen sternförmigen Lochdefekt mit unregelmässig gezackten Rändern. Er reicht bis an die Sutura lambdoidea. Die Ränder sind endocranial ausgesprengt und an der Aussenseite mit Ausnahme weniger Ausbrüche scharf umschrieben. Unterhalb der (fehlenden) Pars squamosa zeigt sich in dem dahinter liegenden Stück des Os parietale eine sehr gerade, horizontale Linie, an der alle Schichten des Knochens in einer Ebene durchtrennt sind. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B indet., Schwert/Hellebarde
- Der rechte Processus frontalis ist an der Vorderkante in einer geraden, aber nicht sehr glatten Linie abgetrennt. Die linke Seite ist eher unregelmässig gebrochen. Der Hieb muss von unten erfolgt sein. Im Zusammenhang mit Verletzung 1 entsteht der Eindruck, dass zweimal auf die Nasenregion eingewirkt wurde.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde



Inventarnummer: SDD 32
Geschlecht: männlich
Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Sterbealter: 20–30

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale.

Pathologica/Besonderheiten: -

Gebiss:

?	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- 1 Im linksseitigen Os frontale ist ein strichförmiger oberflächlicher Defekt von 17 x 1 mm zu erkennen. Seine laterale Seite ist eine glatt durchtrennte Fläche, die mediale zeigt minimale Ausbrüche. Das Profil ist v-förmig, keine Striationen sind erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 2 Eine 63 mm lange glatt durchtrennte Fläche ohne erkennbare Striationen verläuft vom linken Os parietale über die Sutura lambdoidea bis in das linksseitige Os occipitale. Die Läsion ist nur an ihren Enden vollständig erhalten. Sie durchtrennt das Schädeldach nicht vollständig. Auf dem grössten Teil ihrer Länge grenzt sie an die fehlenden Anteile an dieser Seite, so dass ihre Breite nicht ermittelt werden kann.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 3 Vor Verletzung 2 verläuft im linken Os parietale eine weitere glatt durchtrennte Fläche, die sich von oben als gerade Linie darstellt. Sie ist 69 mm lang und geht am vorderen Ende in eine unregelmässige Bruchkante über. Das Schädeldach ist durchtrennt. Das linke Os parietale und Os temporale fehlen unterhalb von Verletzung 2 und Verletzung 3. Die glatt durchtrennte Fläche zeigt keine Striationen.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
- 4 Die Pars basilaris ist im vorderen Teil in einer Ebene durchtrennt. Bis zum hinteren Teil des Foramen magnum fehlen hinter der glatten Fläche grosse Anteile der Schädelbasis. Striationen sind nicht erkennbar. Durch die Mitte von Verletzung 3 verläuft eine Fraktur nach oben. Diese muss aber nicht auf eine zusätzliche Einwirkung hinweisen, sondern kann wohl durch das Vorliegen multipler Hiebverletzungen erklärt werden.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde



Inventarnummer: SDD 33 Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Geschlecht: verm. männlich Sterbealter: 14–18

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale.

Pathologica/Besonderheiten: Leichte Cribra orbitalia beidseitig.

Gebiss:

-	/	/	-	-	-	-	-	/	/	/	/	/	/	/	/	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- 1 Im linken Os parietale und in der Pars squamosa zeigt sich ein grosser Lochdefekt. Seine Ränder sind sehr scharf umschrieben und er hat eine gerundete Form. Im unteren Bereich ist ein Ausbruch nach hinten mit davon abgehender Fraktur zu beobachten. Vom vorderen unteren Teil geht eine Fraktur ab, die quer durch die Ala major ossis sphenoidalis verläuft. Der Lochdefekt ist 60 mm hoch und maximal 43 mm breit. Die Ränder sind endocranial etwas ausgesprengt.
Perimortal, stumpfe Gewalt, ungeformt (?)
- 2 Die Maxilla zeigt vorne an der rechten Seite eine glatt durchtrennte Fläche, die sich von oben gesehen als gerade Linie darstellt. Die Fläche ist nicht absolut glatt, bildet aber eine Ebene, die sich von der Alveole des ersten Incisivus bis zu jener des Caninus der rechten Kieferseite erstreckt. Neben der glatten Fläche sind ausgebrochene Stellen zu erkennen. Vom Ende der Ebene geht eine Fraktur ab und verläuft bis in den rechten Processus frontalis. Eine weitere verläuft durch den linken Processus frontalis und nach hinten in das Os palatinum.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
- 3 Das rechtsseitige Os frontale lässt eine kleine ovale Delle erkennen, die recht oberflächlich ist und 9 x 4 mm misst. Die Kanten sind verrundet, die Oberfläche ist unauffällig und unterscheidet sich nicht von der umgebenden Knochenoberfläche. Spuren einer Entzündung fehlen.
Prämortale Verletzung, unspezifisch, evtl. punktuelle Einwirkung



Inventarnummer: SDD 34
Geschlecht: männlich
Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Sterbealter: 20–30

Erhaltung: Zementreste an der Schädelbasis

Pathologica/Besonderheiten: -

Gebiss:

/	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- 1 Eine glatt durchtrennte Fläche im linken Os parietale zieht sich vom Hinterrand der (nicht erhaltenen) Pars squamosa leicht schräg nach unten in das linksseitige Os occipitale. Sie zeigt feine Striationen und hat eine Länge von 106 mm. Das gesamte linke Os temporale sowie die unter der glatt durchtrennten Fläche liegenden Anteile des Os parietale und erhebliche Anteile des Os occipitale fehlen. Am hinteren Ende geht die glatt durchtrennte Fläche in eine Bruchkante über, die an der rechtsseitigen Sutura lambdoidea endet. Endocranial ist der Rand etwas ausgesprengt.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde



Inventarnummer: SDD 35 Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Geschlecht: männlich Sterbealter: 40–55

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale. Processus mastoideus links an der Spitze leicht beschädigt.

Pathologica/Besonderheiten: Feinporöse Auflagerungen am Os zygomaticum rechts (s. S. 80).

Gebiss:

-	7p	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	-	-	-	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- Der obere Teil der linken Pars squamosa fehlt. Das dahinter liegende Os parietale ist intakt, bis auf eine feine Fissur, die vom hinteren Bereich abgeht. Die Bruchfläche in der Pars squamosa ist stark gewinkelt und wirkt nicht frisch. Eine nähere Eingrenzung von Entstehungszeit und -art ist jedoch nicht möglich.
Läsion Kategorie II
- An der rechten Seite der Maxilla verläuft eine Fraktur vom Unterrand der rechten Orbita bis in die Alveole des rechten zweiten Prämolars und von dort quer durch das Os palatinum nach medial, wo Stücke ausgebrochen sind und der Verlauf nicht mehr erkennbar ist. Die Fraktur klafft im ganzen Verlauf. An der linken Seite verläuft auf fast gleicher Höhe eine beinahe identische Fraktur, die lateralen Anteile fehlen jedoch, so dass eine Beurteilung hier erschwert ist. Es könnte sich um eine perimortale LeFort Fraktur handeln. Allerdings kann eine postmortale Entstehung nicht völlig ausgeschlossen werden.
Läsion Kategorie II (LeFort-Frakturen)
- Der linke Processus frontalis der Maxilla ist in einer senkrecht verlaufenden und geraden Linie abgetrennt, so dass die vordersten Anteile fehlen. Von schräg hinten gesehen ist die Linie absolut gerade. Die Fläche ist nicht vollkommen glatt, liegt aber in einer Ebene. Die rechte Seite ist nicht betroffen. Striationen sind nicht erkennbar. In der Verlängerung nach unten und oben sind keine Knochen in derselben Ebene betroffen.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde



Inventarnummer: SDD 36 Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Geschlecht: männlich Sterbealter: 30–45

Erhaltung: Zementreste an der Schädelbasis.

Pathologica/Besonderheiten: -

Gebiss:

/	X	X	/	X	/	/	/	/	-	-	/	/	X	X	X	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- Die Maxilla weist an der linken Seite einen Substanzverlust auf. Eine glatt durchtrennte Fläche erstreckt sich vom Bereich der Alveole des zweiten Incisivus bis zu jener des ersten Prämolaren. Entlang dieser Fläche ist der vordere Teil des Zahnbogens abgetrennt. Die Länge der glatt durchtrennten Fläche beträgt 23 mm. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
- Das linksseitige Os frontale zeigt im Bereich des oberen lateralen Randes der Orbita eine glatt durchtrennte Fläche, die bis in den Processus zygomaticus reicht. Das Os zygomaticum fehlt. Die glatt durchtrennte Fläche ist 22 mm lang und lässt keine Striationen erkennen.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
- Eine oberflächliche, strichförmige Läsion ist in der linken Pars squamosa zu erkennen. Sie setzt sich in Os frontale über der Orbita fort. Die obere Seite bildet eine glatt durchtrennte Fläche ohne erkennbare Striationen, die untere Seite ist leicht ausgebrochen. Die Läsion misst maximal 86 x 1 mm.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- Hinter dem Processus mastoideus zeigt das linksseitige Os occipitale eine glatt durchtrennte Fläche ohne erkennbare Striationen, die das Schädeldach nicht durchtrennt. Ihr gegenüber liegt eine schmale ausgebrochene Fläche. Die Läsion misst maximal 28 x 17 mm.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- Vom linken Os parietale erstreckt sich eine Spalte bis in das linksseitige Os frontale. Beide Wände sind glatt und gerade ohne erkennbare Striationen. Im Os frontale geht die Spalte in eine klaffende Fraktur über, welche die linke Orbita teilt. Die glatt durchtrennte Fläche ist 103 mm lang, die Spaltenbreite beträgt 2 mm. Im hinteren Bereich wird die Verletzung von der Fraktur von Verletzung 6 geschnitten.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
- Quer über das ganze Os occipitale zieht eine breite, etwa 106 mm lange, unregelmässige Spalte mit von beiden Enden ausgehenden Frakturen. Die Ränder weisen Absplitterungen und teils anhaftende Fragmente auf. Nur in der Mitte und am rechten Ende sind kleine Stellen mit glatt durchtrennten Wänden zu erkennen. Von der Mitte geht eine Fraktur ab, die nach oben bis an die Sutura lambdoidea verläuft.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
- Das rechte Os parietale zeigt direkt an der Sutura sagittalis einen oberflächlichen, kraterartigen Substanzverlust. Er ist annähernd tropfenförmig-dreieckig, misst maximal 6 x 3 mm und feine Absplitterungen säumen die Ränder.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, oberflächlich, dreieckig-tropfenförmig
- Neben der Sutura sagittalis zeigt das rechte Os parietale einen 12 x 1 mm messenden strichförmigen und sehr oberflächlichen Defekt. Die Ränder sind gerade und scharf umschrieben, das Profil v-förmig.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- Am rechten Os parietale ist hinter der Sutura coronalis ein 8 x 1 mm messender strichförmiger und sehr oberflächlicher Defekt zu erkennen. Die Ränder sind gerade und scharf umschrieben, das Profil v-förmig.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde

→

- 10 Das linke Os parietale zeigt hinter der Sutura coronalis einen oberflächlichen, länglichen Substanzverlust. Er misst maximal 9 x 4 mm und zeigt oberflächliche Ausbrüche entlang der Ränder.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, oberflächlich, länglich
 - 11 Das linksseitige Os frontale zeigt einen oberflächlichen länglichen Substanzverlust. Er ist langdreieckig, misst maximal 8 x 3 mm und zeigt oberflächliche Ausbrüche entlang der Ränder.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, oberflächlich, länglich-dreieckig
 - 12 Das mittige Os frontale zeigt einen oberflächlichen, länglichen Substanzverlust. Er ist annähernd dreieckig, misst maximal 7 x 4 mm und zeigt oberflächliche Ausbrüche entlang der Ränder.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, oberflächlich, annähernd dreieckig
 - 13 Das linksseitige Os frontale zeigt einen oberflächlichen kraterartigen Substanzverlust. Er ist rundlich, misst maximal 5 x 5 mm und feine Absplitterungen säumen die Ränder.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, oberflächlich, rundlich
 - 14 Am linken Os parietale ist hinter der Sutura coronalis ein 12 x 1 mm messender strichförmiger und sehr oberflächlicher Defekt zu erkennen. Die Ränder sind gerade und scharf umschrieben bis auf feine Ausbrüche, das Profil v-förmig.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
-



Inventarnummer: SDD 37
Geschlecht: männlich

Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Sterbealter: 25–40

Erhaltung: Zementreste an der Schädelbasis.

Pathologica/Besonderheiten: Mässige porotische Hyperostose.

Gebiss:

/	7	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	X	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- 1 Im Os frontale und im linken Os parietale verläuft über die Sutura coronalis eine längliche, oberflächliche Läsion, die an beiden Enden spitz zuläuft. Sie ist 24 mm lang, zeigt Striationen in Längsrichtung und durchtrennt das Schädeldach nicht.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, oberflächlich, länglich
- 2 Im linken Os parietale ist eine glatt durchtrennte Fläche auf einer Länge von 55 mm erhalten. Das Schädeldach ist durchtrennt und die glatte Fläche lässt feine Striationen erahnen. Darunter fehlen grosse Teile des linken Os parietale und Os temporale.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
- 3 Im linksseitigen Os occipitale verläuft eine glatt durchtrennte Fläche auf 17 mm Länge bis an die Sutura lambdoidea. Darüber ist sie nicht weiter zu verfolgen wegen des fast vollständig fehlenden Os parietale. Das Schädeldach ist nicht durchtrennt und Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
- 4 Das rechte Os parietale zeigt einen annähernd dreieckigen, kraterartigen Substanzverlust, der das Schädeldach knapp nicht durchtrennt. Die vordere und die mediale Seite sind recht glatt, die hintere unregelmässiger. Der Defekt ist sehr scharf umschrieben, wobei die Ränder teilweise oberflächlich abgesplittert sind. Die Läsion misst etwa 25 x 12 mm. Die Breite der glatten Fläche beträgt 6 mm. Nach lateral nimmt Tiefe zu und der Abdruck einer Spitze ist erkennbar.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, oberflächlich, dreieckig
- 5 Vom Hinterrand der fehlenden Anteile an der linken Schädelseite verläuft eine Fraktur bis in das rechte Os parietale. Dort ist direkt neben der Sutura sagittalis ein 18 mm langes Stück einer glatt durchtrennten Fläche erhalten. Eine schmale Spalte mit einer Breite von ca. 1 mm liegt vor, die anschliessend in eine Fraktur übergeht. Am Ende vor der Fraktur ist ein Fragment eingedrückt. Striationen sind nicht zu erkennen. Die massiven Substanzverluste an der linken Schädelseite sind nicht plausibel erklärbar mit Verletzung 2 und Verletzung 3. Weitere Einwirkungen sind wegen der massiven Ausbrüche denkbar, aber nicht nachweisbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde



Inventarnummer: SDD 38 Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Geschlecht: männlich Sterbealter: 20–30

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale. Zementreste an der Schädelbasis.

Pathologica/Besonderheiten: -

Traumata:

- 1 Ein scharf umschriebener rundlicher bis annähernd quadratischer Lochbruch ist im linksseitigen Os frontale zu erkennen. Er misst maximal 28 x 26 mm. Ekto- und endocranial sind nur sehr wenige Ausbrüche entlang der Ränder zu beobachten.
Perimortal, stumpfe Gewalt, geformt, rundlich-quadratisch
 - 2 Hinter Verletzung 1 zeigt das linksseitige Os frontale eine 62 mm lange glatt durchtrennte Fläche mit feinen Striationen. Das Schädeldach ist nicht ganz durchtrennt. Vom vorderen Ende geht eine kurze Fraktur ab, und gegenüber der glatten Fläche liegt eine ausgebrochene Fläche.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
 - 3 Das linke Os parietale zeigt eine 57 mm lange glatt durchtrennte Fläche, die das Schädeldach zumindest in der Mitte ganz durchtrennt. Hinter dieser befindet sich ein grosser Lochdefekt mit ausgebrochenen Flächen ringsum. Die glatt durchtrennte Fläche zeigt feine Striationen. Vom vorderen Ende der Läsion geht eine Fraktur ab, die bis über die linke Ala major ossis sphenoidalis verläuft. Es scheint eher unwahrscheinlich, dass diese Fraktur in direktem Zusammenhang mit Verletzung 3 steht.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
 - 4 Direkt an Verletzung 3 angrenzend zeigt das linke Os parietale eine weitere Spalte mit glatt durchtrennten Rändern, die nach hinten bis fast an die Sutura sagittalis reicht. Sie ist 46 mm lang und 2-3 mm breit. Im vorderen Teil sind massive Absplitterungen am unteren Rand zu beobachten, und am Übergang zu Verletzung 3 ist ein Fragment am unteren Rand eingedrückt.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
 - 5 Am Vorderrand der linken Ala major ossis sphenoidalis zeigt sich eine glatte und in einer Ebene durchtrennte Fläche in der Spongiosa. Darüber sind der ganze laterale Anteil der linken Orbita und deren Oberrand unregelmässig ausgebrochen. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
-



Inventarnummer: SDD 39 Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Geschlecht: männlich Sterbealter: 30–45

Erhaltung: Zementreste an der Schädelbasis.

Pathologica/Besonderheiten: -

Gebiss:

/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- An der rechtsseitigen Maxilla ist der Zahnbogen zwischen dem ersten Incisivus und dem ersten Molar bogenförmig und in einer Ebene fast abgetrennt. Von oben gesehen stellt sich die Läsion als gerade Linie dar. Im knöchernen Gaumen vorne sind einige Aussplitterungen zu beobachten. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
- Der rechte Processus mastoideus fehlt weitgehend. Seine Basis ist in einer Ebene durchtrennt, so dass an dieser Stelle eine sehr glatte Fläche ohne erkennbare Striationen vorliegt.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
- Eine fast senkrecht zu Verletzung 2 stehende glatt durchtrennte Fläche im Os temporale betrifft den vorderen Teil des rechten Processus mastoideus. Sie verläuft fast vertikal und ist sehr glatt. In der Basis des Arcus zygomaticus direkt über dem Meatus acusticus externus setzt sie sich in derselben Linie in Form einer v-förmigen kleinen Kerbe fort.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
- Im linksseitigen Os occipitale verläuft direkt hinter der Sutura lambdoidea und parallel zu dieser eine glatt durchtrennte Fläche. Sie ist 35 mm lang und lässt keine Striationen erkennen. Darüber schliesst sich ihr eine schmale ausgebrochene Fläche an, womit die maximale Breite 5 mm beträgt. Das Schädeldach ist nicht durchtrennt.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde



Inventarnummer: SDD 40 Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Geschlecht: männlich Sterbealter: 30–45

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale und an den Ossa parietalia. Zementreste an der Schädelbasis.

Pathologica/Besonderheiten: -

Traumata:

- 1 Das linksseitige Os frontale zeigt eine annähernd ovale Lochfraktur, die scharf umschrieben ist, deren Ränder jedoch etwas unregelmässig sind. Sie zeigen sowohl ekto- als auch endocranial leichte Ausbrüche. Die Lochfraktur misst maximal 28 x 17 mm. Von der oberen Seite geht eine sehr kurze Fissur nach medial ab, und die von unten abgehende Fraktur verläuft nach unten durch die mediale Orbitawand.
Perimortal, stumpfe Gewalt, geformt, rundlich
 - 2 Das Os nasale beider Seiten ist waagrecht in einer geraden Linie durchtrennt, ebenso die dahinter liegenden Anteile. Die Ebene verläuft, von vorne gesehen, leicht nach unten. Der restliche Gesichtsschädel ist nicht erhalten.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
 - 3 Im linken Os parietale ist ein spaltenförmiger Defekt zu erkennen, der nach vorne über die Sutura coronalis knapp bis in das Os frontale reicht. Die linke Seite ist glatt durchtrennt, die Spalte hat eine Breite von ca. 1,5 mm. Davor befindet sich eine halbmondförmige ausgebrochene Fläche, so dass die gesamte Läsion maximal 18 mm breit ist. Ihre Länge beträgt 75 mm. Von beiden Enden gehen klaffende Frakturen nach vorne ab. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
 - 4 Das linke Os parietale zeigt eine 48 mm lange, gerade oberflächliche Abschürfung. Sie endet an der linken Pars squamosa. Ihre Tiefe ist sehr gering und das Profil ist leicht gerundet. Die Breite der Läsion beträgt 4–5 mm. Wo sie in die Pars squamosa übergeht, zeigt diese einen länglichen Lochdefekt mit eingedrückten Fragmenten an den Rändern. Auch ein Stück des darunter liegenden Os parietale ist nach hirnwärts verlagert und haftet dem Rand an. Der Lochdefekt misst maximal 20 x 11 mm.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, oberflächlich, länglich
 - 5 Das linksseitige Os occipitale zeigt entlang der Sutura lambdoidea eine Kerbe, deren obere Seite eine glatt durchtrennte Fläche bildet. Die untere ist leicht ausgebrochen. Die Läsion misst maximal 20 x 4 mm. Striationen sind nicht erkennbar und das Schädeldach ist nicht durchtrennt.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
-



Inventarnummer: SDD 41 Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Geschlecht: männlich Sterbealter: 30–45

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale und am linken Os parietale. Zementreste an der Schädelbasis.

Pathologica/Besonderheiten: -

Traumata:

- 1 Der rechte Arcus zygomaticus fehlt. Seine hintere Basis zeigt eine glatt durchtrennte Fläche, an welcher der Arcus in einer Ebene abgetrennt ist. Im Bereich der Ala major ossis sphenoidalis sind Absplitterung der Oberfläche zu beobachten.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ C, Schwert/Hellebarde
 - 2 Eine 2–3 mm breite und 62 mm lange Spalte beginnt hinter der Sutura coronalis und erstreckt sich im linken Os parietale bis fast an die Sutura sagittalis. Ihre linke Seite ist glatt durchtrennt und zeigt deutliche Striationen. Im vorderen Teil ist eine ausgebrochene Fläche zu erkennen, und vom lateralen Ende geht eine klaffende Fraktur ab, die bis in das Os frontale verläuft.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B indet., Schwert/Hellebarde
 - 3 Vom linken Os parietale verläuft eine glatt durchtrennte Fläche, die den Rand einer 1–3 mm breiten Spalte bildet, über die Sutura lambdoidea bis in das Os occipitale. Sie ist 78 mm lang und zeigt deutliche Striationen. Der Unterrand weist viele oberflächliche Absplitterungen auf. Die Spalte endet vorne in der Pars squamosa, wo ein Stück ausgebrochen ist. Am hinteren Ende geht sie in eine leicht klaffende Fraktur über, die bis in die Mitte des Os occipitale verläuft.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B1, Schwert/Hellebarde
 - 4 Direkt unter Verletzung 3 zeigt sich im linken Os parietale und der Sutura lambdoidea knapp über dem Asterion eine weitere glatt durchtrennte Fläche mit leichten Striationen. Sie ist 28 mm lang, und darunter schliesst sich eine schmale ausgebrochene Fläche an, womit die maximale Breite der Läsion 9 mm beträgt. Das Schädeldach ist nicht durchtrennt.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
 - 5 Das linke Os occipitale und der linke Processus mastoideus sind von einer glatt durchtrennten Fläche mit deutlichen Striationen betroffen. Sie verläuft von links der Mitte des Os occipitale bis an den Hinterrand des Processus mastoideus und ist 77 mm lang. Das Schädeldach ist durchtrennt, und unter der glatten Fläche ist infolge eines ausgesprengten Stücks des Os occipitale ein Lochdefekt ausgebildet.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
 - 6 Direkt über Verletzung 5 verläuft im linksseitigen Os occipitale eine weitere bogenförmige glatt durchtrennte Fläche. Sie ist 29 mm lang und zeigt feine Striationen. Sie liegt in einer anderen Ebene als Verletzung 5 und bildet daher zu dieser einen Winkel. Der untere Teil von Verletzung 6 wurde vermutlich durch Verletzung 5 entfernt, was bedeutet, dass Verletzung 6 vor Verletzung 5 zugefügt wurde.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
-



Inventarnummer: SDD 42 Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Geschlecht: männlich Sterbealter: 20–35

Erhaltung: Verwitterung am Os frontale.

Pathologica/Besonderheiten: -

Traumata:

- 1 Das Os frontale zeigt in der Mitte einen nach oben spitz zulaufenden Lochdefekt, von dessen Spitze eine Fraktur nach oben abgeht. Die Glabella und alle medialen Anteile der Orbitae fehlen. Der Sinus frontalis ist grossflächig eröffnet. Weitere Substanzverluste reichen bis fast zum Pars basilaris. Über den Orbitae und bis zu ihren lateralen Anteilen sind im Os frontale unregelmässige Ausbrüche zu beobachten. Keine der Kanten ist ganz gerade oder glatt.
Perimortal, stumpfe Gewalt, ungeformt
 - 2 Im linken Os parietale ist eine 75 mm lange glatt durchtrennte Fläche ohne Striationen zu erkennen, die das Schädeldach durchtrennt. Daran grenzt ein grosser Lochdefekt mit ausgebrochenen Rändern an. Der Lochdefekt misst maximal 41 x 47 mm, während die gesamte Läsion eine Ausdehnung von 53 x 75 mm hat.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ B2, Schwert/Hellebarde
 - 3 Das linke Os parietale und Os temporale zeigen direkt über dem Asterion eine glatt durchtrennte Fläche, die nur knapp noch den hintersten Teil der Pars squamosa betrifft. Sie ist 34 mm lang, äusserst glatt und ohne erkennbare Striationen. Nach unten setzt sie sich bis in das Asterion über dem Processus mastoideus fort und ist von Verletzung 4 nur über eine Stufe getrennt.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
 - 4 Direkt unter Verletzung 3 verläuft vom Os occipitale bis an den untersten hintersten Teil der Pars squamosa und nach unten durch die Basis des Processus mastoideus eine weitere glatt durchtrennte Fläche. Auf einer Länge von 45 mm reicht sie etwa bis in die Mitte des Processus mastoideus. Seine ursprünglich darunter liegenden Anteile sind ausgebrochen.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung Typ A1, Schwert/Hellebarde
-



Inventarnummer: SDD 43 Verbleib: Schlachtdenkmal Dornach
Geschlecht: männlich Sterbealter: 35–50

Erhaltung: Zemenreste an Schädelbasis.

Pathologica/Besonderheiten: -

Gebiss:

/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X	X	/	OK
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UK

Traumata:

- 1 Im linken Os parietale zeigt sich eine oberflächliche Einsenkung von unspezifischer Form und sehr geringer Tiefe. Sie misst ca. 27 x 15 mm. Alle Kanten sind verrundet und glatt, und die Oberfläche unterscheidet sich nicht von der umgebenden Knochenoberfläche. Spuren einer Entzündung fehlen.
 Prämortale Verletzung, vermutlich scharfe Gewalt, Hiebverletzung (Typ A1?)

<u>Inventarnummer:</u>	A 193 / 1	<u>Verbleib:</u>	Naturmuseum Solothurn
<u>Geschlecht:</u>	verm. männlich	<u>Sterbealter:</u>	25–40
<u>Seite:</u>	rechts	<u>Körperhöhe:</u>	170,1 ± 4,8 cm / 172,7 ± 3,94 cm

Erhaltung: Weichteilerhaltung am proximalen und distalen Gelenk. Am distalen Gelenk am Condylus lateralis flächige Substanzverluste mit einigen breiten, parallelen Furchen und rundlichen Eindrücken in der Spongiosa. Die Struktur der Spongiosa ist ansonsten fest und dicht. Auf der Gelenkfläche sind einige kleine oberflächliche Defekte zu erkennen, bei denen es sich um Zahnabdrücke handeln könnte (s. S. 61, Abb. 28). Die Spuren deuten auf Tierverbiss, am ehesten durch Karnivoren, hin.

Pathologica/Besonderheiten: -

Traumata:

- Die Diaphyse zeigt anterior ungefähr 6 cm unterhalb des Trochanter major eine schräg nach oben verlaufende schmale und oberflächliche Furche. Im Profil erscheint sie flach v-förmig. Entlang der ansonsten scharf begrenzten Ränder finden sich feine oberflächliche Ausbrüche. Sie misst maximal 18 x 1,5 mm bzw. 18 x 8 mm einschliesslich der oberflächlichen Ausbrüche.
Perimortal, punktuelle Einwirkung, länglich

<u>Inventarnummer:</u>	A 193 / 2	<u>Verbleib:</u>	Naturmuseum Solothurn
<u>Geschlecht:</u>	verm. männlich	<u>Sterbealter:</u>	25–45
<u>Seite:</u>	rechts	<u>Körperhöhe:</u>	172,0 ± 4,8 cm / 175,0 ± 3,94 cm

Erhaltung: Weichteilerhaltung am distalen Gelenk (s. S. 59–60, Abb. 24).

Pathologica/Besonderheiten: Auf der Mitte der Diaphyse findet sich lateral eine umschriebene Erhebung, die etwa 35 x 16 mm misst (s. S. 95, Abb. 63G). Distal anterior an der Diaphyse periostale Reaktion (strähnig gefurchte Oberfläche).

<u>Inventarnummer:</u>	A 193 / 3	<u>Verbleib:</u>	Naturmuseum Solothurn
<u>Geschlecht:</u>	verm. männlich	<u>Sterbealter:</u>	30–50
<u>Seite:</u>	links	<u>Körperhöhe:</u>	171,6 ± 4,8 cm / 174,6 ± 3,94 cm

Erhaltung: Weichteilerhaltung am distalen Gelenk.

Pathologica/Besonderheiten: -

<u>Inventarnummer:</u>	A 193 / 4	<u>Verbleib:</u>	Naturmuseum Solothurn
<u>Geschlecht:</u>	verm. männlich	<u>Sterbealter:</u>	25–40
<u>Seite:</u>	links	<u>Körperhöhe:</u>	174,9 ± 4,8 cm / 179,2 ± 3,94 cm

Erhaltung: Weichteilerhaltung am proximalen und distalen Gelenk.

Pathologica/Besonderheiten: -

<u>Inventarnummer:</u>	193 / 5	<u>Verbleib:</u>	Naturmuseum Solothurn
<u>Geschlecht:</u>	verm. männlich	<u>Sterbealter:</u>	40–60
<u>Seite:</u>	links	<u>Körperhöhe:</u>	172,6 ± 4,8 cm / 176,0 ± 3,94 cm

Erhaltung: -

Pathologica/Besonderheiten: Recht starke Coxarthrose.

<u>Inventarnummer:</u>	A 193 / 6	<u>Verbleib:</u>	Naturmuseum Solothurn
<u>Geschlecht:</u>	verm. männlich	<u>Sterbealter:</u>	30–50
<u>Seite:</u>	rechts	<u>Körperhöhe:</u>	172,6 ± 4,8 cm / 176,0 ± 3,94 cm

Erhaltung: Weichteilerhaltung am proximalen Gelenk.

Pathologica/Besonderheiten: -

<u>Inventarnummer:</u>	A 193 / 7	<u>Verbleib:</u>	Naturmuseum Solothurn
<u>Geschlecht:</u>	verm. männlich	<u>Sterbealter:</u>	25–40
<u>Seite:</u>	rechts	<u>Körperhöhe:</u>	169.2 ± 4,8 cm / 171,1 ± 3,94 cm
<u>Erhaltung:</u> Weichteilerhaltung am distalen Gelenk.			
<u>Pathologica/Besonderheiten:</u> -			
<u>Inventarnummer:</u>	A 193 / 8	<u>Verbleib:</u>	Naturmuseum Solothurn
<u>Geschlecht:</u>	verm. männlich	<u>Sterbealter:</u>	25–40
<u>Seite:</u>	rechts	<u>Körperhöhe:</u>	165.7 ± 4,8 cm / 166.2 ± 3,94 cm
<u>Erhaltung:</u> Weichteilerhaltung am proximalen und distalen Gelenk.			
<u>Pathologica/Besonderheiten:</u> -			
<u>Inventarnummer:</u>	A 193 / 9	<u>Verbleib:</u>	Naturmuseum Solothurn
<u>Geschlecht:</u>	verm. männlich	<u>Sterbealter:</u>	30–50
<u>Seite:</u>	links	<u>Körperhöhe:</u>	169.5 ± 4,8 cm / 171,6 ± 3,94 cm
<u>Erhaltung:</u> -			
<u>Pathologica/Besonderheiten:</u> -			
<u>Traumata:</u>			
1	Der anteriore mediale Teil der distalen Diaphyse zeigt einen Lochdefekt von unregelmässiger Form. Seine Ränder sind nicht glatt durchtrennt, sondern wirken eher gebrochen. Der Defekt misst maximal 63 x 19 mm. Die Spongiosa im Inneren ist in der Defektmittle bis in eine grössere Tiefe beschädigt, wobei die Ausbrüche teils postmortalen Ursprungs sein könnten. Im breitesten Bereich ist in der Spongiosa ein dreieckiger Abdruck zu erahnen. Der Defekt lässt weder die Art der Gewalteinwirkung noch deren Mechanismus klar erkennen. Ein postmortaler Defekt ist nicht auszuschliessen. <i>Läsion Kategorie II</i>		
<u>Inventarnummer:</u>	A 193 / 10	<u>Verbleib:</u>	Naturmuseum Solothurn
<u>Geschlecht:</u>	verm. männlich	<u>Sterbealter:</u>	40–60
<u>Seite:</u>	rechts	<u>Körperhöhe:</u>	171,6 ± 4,8 cm / 174.6 ± 3,94 cm
<u>Erhaltung:</u> Weichteilerhaltung am proximalen Gelenk.			
<u>Pathologica/Besonderheiten:</u> Kniegelenk recht stark arthrotisch.			
<u>Inventarnummer:</u>	A 193 / 11	<u>Verbleib:</u>	Naturmuseum Solothurn
<u>Geschlecht:</u>	verm. männlich	<u>Sterbealter:</u>	25–40
<u>Seite:</u>	links	<u>Körperhöhe:</u>	173,9 ± 4,8 cm / 177.8 ± 3,94 cm
<u>Erhaltung:</u> -			
<u>Pathologica/Besonderheiten:</u> -			
<u>Inventarnummer:</u>	A 193 / 12	<u>Verbleib:</u>	Naturmuseum Solothurn
<u>Geschlecht:</u>	verm. männlich	<u>Sterbealter:</u>	25–40
<u>Seite:</u>	rechts	<u>Körperhöhe:</u>	170,5 ± 4,8 cm / 172,9 ± 3,94 cm
<u>Erhaltung:</u> Weichteilerhaltung am proximalen und distalen Gelenk.			
<u>Pathologica/Besonderheiten:</u> -			

<u>Inventarnummer:</u>	A 193 / 13	<u>Verbleib:</u>	Naturmuseum Solothurn
<u>Geschlecht:</u>	verm. männlich	<u>Sterbealter:</u>	40–60
<u>Seite:</u>	links	<u>Körperhöhe:</u>	173,9 ± 4,8 cm / 177,8 ± 3,94 cm

Erhaltung: Weichteilerhaltung am distalen Gelenk. Beide Epicondylen des distalen Gelenks zeigen an ihren Seiten eine unregelmässige Abtragung der Spongiosa. Die Struktur der freiliegenden Spongiosa ist fest und stabil. Es gibt einige rundliche Eintiefungen und Furchen mit gerundetem Profil, ansonsten wirkt die Oberflächenstruktur unregelmässig (s. S. 60–61, Abb. 26). Die Defekte verweisen auf Verbiss durch Karnivoren, vermutlich *Canidae*.

Pathologica/Besonderheiten: Distal anterior am Schaft periostale Reaktion (strähnig gefurchte Oberfläche), mässige Coxarthrose.

<u>Inventarnummer:</u>	A 193 / 14	<u>Verbleib:</u>	Naturmuseum Solothurn
<u>Geschlecht:</u>	verm. männlich	<u>Sterbealter:</u>	30–50
<u>Seite:</u>	rechts	<u>Körperhöhe:</u>	171,0 ± 4,8 cm / 173,6 ± 3,94 cm

Erhaltung: Weichteilerhaltung am distalen Gelenk.

Pathologica/Besonderheiten: -

Traumata:

- Der Epicondylus lateralis des distalen Gelenks zeigt in seiner lateralen Seite eine lange und recht tiefe Kerbe. Ihre vordere Wand ist relativ glatt, die hintere wirkt leicht ausgebrochen. Entlang der Ränder gibt es neben kleinen Ausbrüchen der Spongiosa auch feine oberflächliche Absplitterungen der Corticalis. Die Länge der Kerbe beträgt 35 mm und inklusive kleinerer Ausbrüche entlang der Ränder ist die maximale Breite 12 mm. Die Kerbe reicht etwa 10 mm in den Knochen hinein (geschätzt). Von vorne seitlich betrachtet stellt sich die Kerbe als gerade und strichförmig dar. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung, Schwert/Hellebarde

<u>Inventarnummer:</u>	A 193 / 15	<u>Verbleib:</u>	Naturmuseum Solothurn
<u>Geschlecht:</u>	verm. männlich	<u>Sterbealter:</u>	25–45
<u>Seite:</u>	links	<u>Körperhöhe:</u>	164,2 ± 4,8 cm / 164,1 ± 3,94 cm

Erhaltung: Weichteilerhaltung am proximalen und distalen Gelenk.

Pathologica/Besonderheiten: -

<u>Inventarnummer:</u>	A 193 / 16	<u>Verbleib:</u>	Naturmuseum Solothurn
<u>Geschlecht:</u>	verm. männlich	<u>Sterbealter:</u>	25–45
<u>Seite:</u>	rechts	<u>Körperhöhe:</u>	173,9 ± 4,8 cm / 177,8 ± 3,94 cm

Erhaltung: Weichteilerhaltung am distalen Gelenk.

Pathologica/Besonderheiten: -

<u>Inventarnummer:</u>	A 193 / 17	<u>Verbleib:</u>	Naturmuseum Solothurn
<u>Geschlecht:</u>	verm. männlich	<u>Sterbealter:</u>	30–50
<u>Seite:</u>	links	<u>Körperhöhe:</u>	172,8 ± 4,8 cm / 176,2 ± 3,94 cm

Erhaltung: Weichteilerhaltung am proximalen und distalen Gelenk.

Pathologica/Besonderheiten: -

<u>Inventarnummer:</u>	A 193 / 18	<u>Verbleib:</u>	Naturmuseum Solothurn
<u>Geschlecht:</u>	verm. männlich	<u>Sterbealter:</u>	40–60
<u>Seite:</u>	rechts	<u>Körperhöhe:</u>	171,6 ± 4,8 cm / 174,6 ± 3,94 cm

Erhaltung: Weichteilerhaltung am distalen Gelenk.

Pathologica/Besonderheiten: Beginnende Coxarthrose. Periostale Reaktion distal anterior an der Diaphyse (strähnige Oberfläche, z.T. glatte Auflagerungen).

<u>Inventarnummer:</u>	A 193 / 19	<u>Verbleib:</u>	Naturmuseum Solothurn
<u>Geschlecht:</u>	verm. männlich	<u>Sterbealter:</u>	25–40
<u>Seite:</u>	links	<u>Körperhöhe:</u>	177.7 ± 4,8 cm / 183,2 ± 3,94 cm

Erhaltung: Weichteilerhaltung am proximalen und distalen Gelenk.

Pathologica/Besonderheiten: -

<u>Inventarnummer:</u>	A 193 / 20	<u>Verbleib:</u>	Naturmuseum Solothurn
<u>Geschlecht:</u>	verm. männlich	<u>Sterbealter:</u>	25–40
<u>Seite:</u>	rechts	<u>Körperhöhe:</u>	168.7 ± 4,8 cm / 170,4 ± 3,94 cm

Erhaltung: Weichteilerhaltung am proximalen Gelenk. Faserige Überreste von Weichteilen am Trochanter major (s. S. 59–60, Abb. 25).

Pathologica/Besonderheiten: -

<u>Inventarnummer:</u>	A 193 / 21	<u>Verbleib:</u>	Naturmuseum Solothurn
<u>Geschlecht:</u>	verm. männlich	<u>Sterbealter:</u>	30–50
<u>Seite:</u>	links	<u>Körperhöhe:</u>	166.5 ± 4,8 cm / 167,4 ± 3,94 cm

Erhaltung: -

Pathologica/Besonderheiten: -

<u>Inventarnummer:</u>	A 193 / 22	<u>Verbleib:</u>	Naturmuseum Solothurn
<u>Geschlecht:</u>	verm. männlich	<u>Sterbealter:</u>	25–40
<u>Seite:</u>	rechts	<u>Körperhöhe:</u>	173,9 ± 4,8 cm / 177,8 ± 3,94 cm

Erhaltung: -

Pathologica/Besonderheiten: -

<u>Inventarnummer:</u>	A 193 / 23	<u>Verbleib:</u>	Naturmuseum Solothurn
<u>Geschlecht:</u>	verm. männlich	<u>Sterbealter:</u>	25–40
<u>Seite:</u>	rechts	<u>Körperhöhe:</u>	172,4 ± 4,8 cm / 175,7 ± 3,94 cm

Erhaltung: -

Pathologica/Besonderheiten: -

<u>Inventarnummer:</u>	A 193 / 24	<u>Verbleib:</u>	Naturmuseum Solothurn
<u>Geschlecht:</u>	verm. männlich	<u>Sterbealter:</u>	40–60
<u>Seite:</u>	links	<u>Körperhöhe:</u>	171,5 ± 4,8 cm / 174,3 ± 3,94 cm

Erhaltung: Weichteilerhaltung am distalen Gelenk. Faserige Überreste von Weichteilen am Trochanter major und am proximalen Teil der Linea aspera. Beide Epicondylen des distalen Gelenks zeigen an ihren Seiten eine unregelmässige Abtragung der Spongiosa. Es gibt einige rundliche Eintiefungen und Furchen mit gerundetem Profil, ansonsten wirkt die Oberflächenstruktur unregelmässig. Lateral sind zwei parallele Furchen zu erkennen, die miteinander etwa 2 cm breit sind. Im Epicondylus medialis zeigt sich eine einzige tiefere Furche, ansonsten ist auch hier die Spongiosa unregelmässig freigelegt (s. S. 60–61, Abb. 26). Die Defekte verweise auf Verbiss durch Karnivoren, vermutlich *Canidae*.

Pathologica/Besonderheiten: Recht starke Coxarthrose.

<u>Inventarnummer:</u>	A 193 / 25	<u>Verbleib:</u>	Naturmuseum Solothurn
<u>Geschlecht:</u>	verm. männlich	<u>Sterbealter:</u>	25–40
<u>Seite:</u>	rechts	<u>Körperhöhe:</u>	173,8 ± 4,8 cm / 177,6 ± 3,94 cm

Erhaltung: Weichteilerhaltung am proximalen und distalen Gelenk. Faserige Überreste von Weichteilen an der Linea aspera.

Pathologica/Besonderheiten: -

<u>Inventarnummer:</u>	A 193 / 26	<u>Verbleib:</u>	Naturmuseum Solothurn
<u>Geschlecht:</u>	verm. männlich	<u>Sterbealter:</u>	35–55
<u>Seite:</u>	links	<u>Körperhöhe:</u>	175.2 ± 4,8 cm / 179.7 ± 3,94 cm

Erhaltung: Weichteilerhaltung am proximalen und distalen Gelenk.

Pathologica/Besonderheiten: -

<u>Inventarnummer:</u>	A 193 / 27	<u>Verbleib:</u>	Naturmuseum Solothurn
<u>Geschlecht:</u>	verm. männlich	<u>Sterbealter:</u>	25–40
<u>Seite:</u>	rechts	<u>Körperhöhe:</u>	165.7 ± 4,8 cm / 166.2 ± 3,94 cm

Erhaltung: Weichteilerhaltung am distalen Gelenk.

Pathologica/Besonderheiten: -

<u>Inventarnummer:</u>	A 193 / 29	<u>Verbleib:</u>	Naturmuseum Solothurn
<u>Geschlecht:</u>	verm. männlich	<u>Sterbealter:</u>	25–40
<u>Seite:</u>	rechts	<u>Körperhöhe:</u>	173,6 ± 4,8 cm / 177,4 ± 3,94 cm

Erhaltung: Weichteilerhaltung am proximalen und distalen Gelenk. Faserige Überreste von Weichteilen am Trochanter major und Trochanter minor. Beide Epicondylen des distalen Gelenks zeigen an ihren Seiten eine unregelmässige Abtragung der Spongiosa, und es sieht aus, als sei die Spongiosa „herausgefressen“, die Corticalis jedoch stehen gelassen worden. Die Struktur der freiliegenden Spongiosa ist fest und stabil (s. S. 60–61, Abb. 26, 27). Die Defekte verweise auf Verbiss durch Karnivoren, vermutlich *Canidae*.

Pathologica/Besonderheiten: -

<u>Inventarnummer:</u>	A 193 / 30	<u>Verbleib:</u>	Naturmuseum Solothurn
<u>Geschlecht:</u>	verm. männlich	<u>Sterbealter:</u>	25–40
<u>Seite:</u>	rechts	<u>Körperhöhe:</u>	178.2 ± 4,8 cm / 183,9 ± 3,94 cm

Erhaltung: Weichteilerhaltung am proximalen und distalen Gelenk.

Pathologica/Besonderheiten: -

<u>Inventarnummer:</u>	A 193 / 31	<u>Verbleib:</u>	Naturmuseum Solothurn
<u>Geschlecht:</u>	verm. männlich	<u>Sterbealter:</u>	18–20
<u>Seite:</u>	links	<u>Körperhöhe:</u>	-

Erhaltung: Das proximale Gelenk weist an der Vorderseite einen oberflächlichen Substanzverlust auf, in dem mehrere Furchen zu erkennen sind. Es scheinen jeweils zwei davon parallel zu verlaufen, die Paare verlaufen jedoch in unterschiedlichen Richtungen. Die Struktur der freiliegenden Spongiosa ist fest und stabil. Es ist denkbar, dass es sich um die Spuren tierischer Aktivitäten handelt. Allerdings kommen Nagetiere nicht in Frage, und für Karnivoren sind die Spuren höchst untypisch. Eine abschliessende Beurteilung ist nicht möglich.

Pathologica/Besonderheiten: -

<u>Inventarnummer:</u>	A 278 / 3	<u>Verbleib:</u>	Naturmuseum Solothurn
<u>Geschlecht:</u>	verm. männlich	<u>Sterbealter:</u>	25–45
<u>Seite:</u>	rechts	<u>Körperhöhe:</u>	-

Erhaltung: -

Pathologica/Besonderheiten: Am mittleren Drittel der Diaphyse anterior periostale Reaktion (strähnig gefurchte Oberfläche).

Traumata:

- 1 Am Unterrand des Trochanter major ist eine von lateral nach anterior verlaufende Kerbe zu erkennen. Im Profil ist sie v-förmig. Von oben und unten ist die Corticalis entlang der Ränder plattenartig bis zur tiefsten Stelle hin eingedrückt. Die äusseren Ränder des Defekts sind sehr klar umschrieben, er ist ungefähr 34 mm breit und 10 mm tief. Die Form der Verletzung lässt an eine Hiebverletzung denken. Die Klinge könnte entweder sehr stumpf gewesen oder nur indirekt auf den Knochen getroffen sein, so dass sich die Klinge nicht deutlich abgezeichnet hat und die Verletzungsmorphologie einige Anzeichen einer stumpfen Einwirkung erkennen lässt. Eine postmortale Entstehung kommt ebenfalls in Betracht.
Läsion Kategorie II
- 2 Lateral wenig unter dem Trochanter tertius befindet sich ein oberflächlicher Substanzverlust. Er ist oval mit leicht spitz zulaufenden Enden und misst maximal 18 x 8 mm. Leicht schräg über die ganze Fläche verlaufen deutlich ausgeprägte Striationen. Die Verletzungsmorphologie weist zwar deutlich auf eine Hiebverletzung hin, allerdings ist eine postmortale Entstehung nicht auszuschliessen.
Läsion Kategorie II
- 3 Etwa in der Mitte des Collum femoris ist das Caput femoris abgebrochen. Die dort grossflächig freigelegte Spongiosa ist solide und hart. Die Bruchkanten sind glatt und gezackt. Die Beschaffenheit der freiliegenden Spongiosa und das Aussehen der Fraktur deuten eher auf eine perimortale Entsehung hin, ein postmortaler Defekt ist jedoch nicht auszuschliessen.
Läsion Kategorie II

<u>Inventarnummer:</u>	A 278 / 4	<u>Verbleib:</u>	Naturmuseum Solothurn
<u>Geschlecht:</u>	verm. männlich	<u>Sterbealter:</u>	25–45
<u>Seite:</u>	rechts	<u>Körperhöhe:</u>	-

Erhaltung: -

Pathologica/Besonderheiten: -

Traumata:

- 1 An der lateralen Diaphyse etwa 5,5 cm unterhalb des Trochanter major befindet sich eine Kerbe im Knochen. Der obere Teil besteht aus einem halbrunden, sehr glatt durchtrennten Stück, der untere Teil ist nach unten unregelmässig ausgebrochen. In der glatt durchtrennten Fläche ist eine deutliche Striation erkennbar. Die Läsion misst maximal 16 x 24 mm. In der tiefsten Stelle der Kerbe scheint es eine Art Rostfleck zu geben.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung, Schwert/Hellebarde
- 2 Schräg über die Linea aspera verläuft etwa 7 cm unter dem Trochanter minor eine feine gerade Kerbe von 25 mm Länge. Die untere Seite ist glatt durchtrennt, während die obere leicht ausgebrochen ist. Die Tiefe ist gering, die Breite beträgt inklusive feiner Absplitterungen entlang der Ränder etwa 3 mm. Im Profil ist die Läsion v-förmig. Striationen sind nicht erkennbar.
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung, Schwert/Hellebarde
- 3 Das Caput femoris ist oberflächlich stark abgetragen, doch ist die Struktur der Spongiosa fest und dicht. Im hinteren unteren Teil ist in der Spongiosa eine Kerbe zu erkennen, die im Profil v-förmig ist. Von oben gesehen stellt sie sich als gerade Linie dar (ca. 15 mm der Länge erhalten). Nach oben daran anschliessend gibt es eine recht glatt durchtrennte und in einer Ebene liegende Fläche, an die sich oben und lateral unregelmässige Stellen anschliessen. Gegen vorne fehlt einiges der Knochensubstanz und es ist unklar, ob sich die Kerbe dort fortgesetzt hätte. Aufgrund der Verletzungsmorphologie handelt es sich um eine Hiebverletzung. Die relativ schlechte Erhaltung erschwert jedoch eine sicherere Diagnose und lässt auch einen postmortalen Defekt möglich erscheinen.
Läsion Kategorie II

<u>Inventarnummer:</u>	A 278 / 5	<u>Verbleib:</u>	Naturmuseum Solothurn
<u>Geschlecht:</u>	verm. männlich	<u>Sterbealter:</u>	25–40
<u>Seite:</u>	links	<u>Körperhöhe:</u>	170,5 ± 4,8 cm / 172,9 ± 3,94 cm

Erhaltung: Weichteilerhaltung am proximalen und distalen Gelenk.

Pathologica/Besonderheiten: Linea aspera im obersten Schaftdrittel massiv wulstig verdickt, vermutlich Myositis ossificans traumatica (s. S. 95, Abb. 63H).

Traumata:

- 1 Das Caput femoris weist oben lateral an der Grenze zum Collum femoris eine breite Kerbe auf. Sie ist 37 mm lang und maximal 15 mm breit. Im Profil ist die Kerbe weit v-förmig. Die Wände sind relativ glatt, und an beiden Rändern sind kleine Fragmente der Compacta zur tiefsten Stelle hin eingedrückt. Die nicht vollkommen glatt und scharf durchtrennte Spongiosa wirft die Frage auf, ob die verwendete Klinge stumpf gewesen sein könnte oder nur indirekt auf den Knochen gewirkt hat (möglicherweise durch ein Beinkleid o.ä.).
Perimortal, scharfe Gewalt, Hiebverletzung, Schwert/Hellebarde
 - 2 Im Trochanter major ist ein Kanal zu erkennen, der von unten gesehen einen quadratischen Querschnitt hat. Die Querschnittsbreite beträgt etwa 13 mm. Am Eingang des Kanals ist die Compacta treppenartig eingedrückt, so dass bis in den Kanal hinein Plättchen der Corticalis nacheinander aufgereiht sind. Vom oberen und unteren lateralen Rand des Kanals verläuft je eine stark klaffende Fraktur. In den Trochanter major, dessen lateraler Teil dadurch leicht angehoben ist.
Perimortal, scharfe Gewalt, punktuelle Einwirkung
-

Dank

Aus Datenschutzgründen entfernt.

Erklärung

Hiermit erkläre ich, Christine Kathryn Cooper, dass ich die eingereichte Dissertation selbständig ohne fremde Hilfe verfasst und mit keinen anderen als den darin angegebenen Hilfsmitteln angefertigt habe, und dass die wörtlichen oder dem Inhalt nach aus fremden Arbeiten entnommenen Stellen, Zeichnungen, Skizzen, bildlichen Darstellungen und dergleichen als solche genau kenntlich gemacht sind. Die Arbeit ist noch nicht veröffentlicht oder in gleicher oder anderer Form an irgendeiner Stelle als Prüfungsleistung vorgelegt worden.

Bern, im August 2009.

Lebenslauf

Aus Datenschutzgründen entfernt.

Zusammenfassung

Der Forschungsgegenstand der vorliegenden Arbeit war die Identifikation und Interpretation von Traumata an menschlichen Skeletten. Neben einer umfassenden Darstellung des aktuellen Kenntnisstandes unter verschiedenen Gesichtspunkten wurden menschliche Überreste aus der Schlacht von Dornach 1499 n. Chr. untersucht. Ergänzend wurde eine Versuchsreihe mit Replika mittelalterlicher Waffen an Kunstköpfen durchgeführt.

Für die Ansprache und Kategorisierung von Traumata an Skelettfunden existiert kein einheitliches und allgemein gebräuchliches System. Die verschiedenen Herangehensweisen und ihre Vor- und Nachteile wurden benannt und diskutiert. Nachfolgend wurden die Erscheinungsformen prä-, peri- und postmortalen Traumata bzw. Defekte sowie von Verletzungen durch stumpfe und scharfe Gewalt, Schussverletzungen und anderen Verletzungsarten dargestellt. Weitere besprochene Aspekte waren die Abgrenzung von Traumata gegen pathologische Veränderungen und anatomische Varianten sowie eine Diskussion der Methodik und Problematik der Erfassung von Verletzungsfrequenzen.

Neben der Bestimmung von Geschlecht, Sterbealter und Körperhöhe wurden an den zur Untersuchung zur Verfügung stehenden Schädeln (N=106) und Femora (N=33) aus der Schlacht von Dornach 1499 n. Chr. pathologische und postmortale Veränderungen sowie als Schwerpunkt prä- und perimortale Traumata identifiziert und beschrieben.

Die anthropologischen Befunde zeichneten das Bild einer in Hinsicht auf Sterbealter und Körperhöhe heterogenen Gruppe von Männern mit wenigen pathologischen Veränderungen. Die Ergebnisse wurden vor dem Hintergrund des spätmittelalterlichen Söldnerwesens diskutiert.

An den Schädeln wurden insgesamt 417 perimortale Traumata identifiziert, wobei Hiebverletzungen stark überwogen. Die Entstehungsweise charakteristischer Merkmale von Hiebverletzungen konnte experimentell nachvollzogen werden. Weiter stellte sich heraus, dass Hiebverletzungen durch Schwerter und Hellebarden nur in Ausnahmefällen voneinander unterschieden werden können. Verletzungen durch punktuelle Einwirkungen und stumpfe Gewalt sowie Schussverletzungen wurden in weitaus geringerer Häufigkeit festgestellt. Experimentell konnte gezeigt werden, dass die Verletzungen durch punktuelle Einwirkungen mit einer Beibringung durch Langspiesse, Stosspitzen und Reissshaken von Hellebarden sowie Armbrustbolzen vereinbar sind, wobei beträchtliche Limitationen einer genaueren Waffenzuordnung offenkundig wurden.

Die Verletzungen konnten als wohl typisch für die damalige Zeit bezeichnet werden, da sie das zeitgenössische Waffenspektrum deutlich widerspiegeln. Die Lokalisation der perimortalen Traumata am Schädel liess kein Muster erkennen, mit Ausnahme der Feststellung, dass grössere Schädelknochen mehr Verletzungen aufwiesen als kleinere. Diese regellose Verteilung wurde als Hinweis darauf verstanden, dass die Kampfweise keine „ritterliche“ gewesen sein dürfte, was in Einklang mit den damals geltenden Kriegsordnungen steht.

Postmortale Veränderungen unterschiedlicher Art liessen vermuten, dass die untersuchten Individuen nicht bestattet wurden und dass die vom Schlachtfeld aufgesammelten Gebeine in Beinhäusern aufbewahrt wurden. Die Resultate bestätigten damit Angaben aus Schriftquellen und erlaubten die Zuordnung der Skelettreste zu Gefallenen des Reichsheeres.

Beim Vergleich der Dornacher Stichprobe mit anderen mittelalterlichen Schlachtfeldserien traten sowohl hinsichtlich der anthropologischen Befunde als auch im Hinblick auf die Verletzungen und Verletzungsmuster deutliche Ähnlichkeiten zutage. Diese ergänzten nicht nur das lückenhafte Bild spätmittelalterlicher Heere und ihrer Kampfweise, sondern beleuchteten auch Unterschiede zwischen mittelalterlicher und neuzeitlicher Kriegsführung.