



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Schädel aus Napoleons Schlacht bei Aspern und Deutsch-
Wagram 1809

Bestimmung von prä-, peri- und postmortalen Verletzungen

Verfasserin

Barbara Rendl

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, im Mai 2011

Studienkennzahl lt. Studienblatt:

A 442

Studienrichtung lt. Studienblatt:

Biologie / Anthropologie

Betreuerin / Betreuer:

Ao. Univ. Prof. Dr. MMag. Sylvia Kirchengast

Danksagung

Bedanken möchte ich mich an dieser Stelle, bei jenen Personen, die mich sowohl fachlich als auch persönlich unterstützt haben und dadurch zum Erfolg dieser Diplomarbeit beigetragen haben:

Herrn Ass.-Prof. Dr. Karl Großschmidt (Medizinische Universität Wien, Abteilung für Zell- und Entwicklungsbiologie), für die hervorragende fachliche und persönliche Betreuung und für die Bereitstellung des Materials,

Frau Ao. Univ.-Prof. Dr. MMag. Sylvia Kirchengast (Universität Wien, Department für Anthropologie), für die Möglichkeit diese Diplomarbeit im Bereich der Osteologie zu schreiben und ihre administrative Betreuung.

Ein ganz besonders großer Dank an meine Mutter, die in allen Lebenslagen für mich da ist und immer aufbauende Worte für mich hat. Mein Vater, der immer an mich geglaubt hat, konnte leider meinen Abschluss des Studiums nicht mehr miterleben. Ich möchte mich auch bei meiner gesamten Familie und meinen Freunden bedanken, da sie immer ein offenes Ohr für mich haben und mich unterstützen.

DANKE!

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1 Geschichtlicher Hintergrund	2
1.2. Waffenarten	5
1.3. Medizinische Versorgung	9
2. Anthropologische Grundbestimmungen.....	11
2.1. Sterbealtersbestimmung.....	11
2.2. Geschlechtsbestimmung.....	18
2.3. Schädelvermessungen	23
3. Material und Methoden.....	24
3.1. Material.....	24
3.2. Methoden.....	25
3.2.1. Verletzungszeitpunkt	26
3.2.2. Arten der Gewalt.....	31
3.2.3. Frakturtypen.....	43
3.2.4. Fotografie	50
4. Ergebnisse und Diskussion	51
4.1. Verteilung: Arten der Gewalt	52
4.2. Verteilung: Bruchart.....	58
4.3. Verteilung: Wirkrichtung und Form der Verletzung	60
4.4. Schädelvermessung und Indices	61
5. Zusammenfassung /Abstract	64
6. Literaturverzeichnis.....	66
Anhang	
Anhang 1: Erfassungsbögen	
Anhang 2: Fotodokumentation	

1. Einleitung

Verletzungsspuren an menschlichen Skeletten sind für Anthropologen, Archäologen, Gerichtsmediziner und Historiker von Interesse, vor allem der Zeitpunkt der Verletzung: handelt es sich um eine vor dem Tod zugefügte Verletzung, war sie die Todesursache oder wurde der Knochen erst nach dem Tod beschädigt?

Durch die Erfassung des Typus, der Häufigkeit, der Verteilung und des Musters der Verletzungen kann der Archäologe geschichtliche Aussagen treffen: es werden Rückschlüsse auf Aggressionshandlungen und verwendete Waffenarten möglich. Sind die Verletzungen im Zuge von kriegerischen Auseinandersetzungen entstanden oder handelt es sich um ein Massaker oder einen Veteranenfriedhof.

Im Jahre 1995 wurde bei Restaurierungsarbeiten des Bundesdenkmalamtes Wien in der Kirche St. Stephan in Probstdorf (NÖ) eine bis dahin unbekannte Chorkrypta freigelegt. Darin entdeckte man menschliche Schädel und Langknochen. Auffällig war, dass viele Schädel Verletzungen aufwiesen, diese wurden geborgen und für die vorliegende Arbeit anthropologisch bearbeitet und darüber hinaus makroskopisch untersucht. Die Schädel und Langknochen stammen von Soldaten aus den Schlachten bei Aspern und Deutsch-Wagram im Jahre 1809. Dabei kämpfte die österreichische Armee unter Erzherzog Carl gegen die französische Armee unter Napoleon Bonaparte I.

Die postkranialen Skelettelemente konnten mit den Schädeln nicht zu Individuen rekonstruiert werden und wurden aus diesem Grund hier nicht berücksichtigt, es erfolgten eine anthropologische Alters- und Geschlechtsbestimmung sowie die Vermessung der Schädel.

Der Schwerpunkt dieser Diplomarbeit liegt in der Erstellung eines Erfassungsbogens für die Beurteilung von prä-, peri- und postmortalen Verletzungen, für Arten der Gewalt, Frakturtypen sowie für Form und Wirkrichtung der Verletzung. Die Praktikabilität der Erfassungsbögen wurde sodann anhand der Schädel aus der Krypta der Pfarrkirche von Probstdorf überprüft.

1.1 Geschichtlicher Hintergrund

Am 21. und 22. Mai 1809 kam es zwischen der österreichischen Armee unter Erzherzog Carl und den französischen Truppen unter der Führung von Napoleon Bonaparte I zur Schlacht bei Aspern und Essling. Diese beiden Ortschaften liegen am Eingang des Marchfeldes in Niederösterreich. Das Dorf Aspern bestand aus 106 Häusern mit etwas mehr als 700 Einwohnern, während Essling aus 280 Einwohnern mit 55 Häusern bestand. Die Bewohner aus Essling flohen vor Beginn der Schlacht aus ihrem Dorf (Wöber, 1992). In dieser Schlacht bestand die Truppenstärke von Erzherzog Carl zu Beginn aus 84.000 Mann, 14.250 Reiter und 288 Geschützen, wogegen die volle Truppenstärke Napoleons erst am Beginn des 2. Schlachttages mit 67.000 Mann, 10.000 Reitern und 152 Geschützen erreicht wurde (Rauchensteiner, 1994; Kolecko & Dachgruber, 2009). Während der

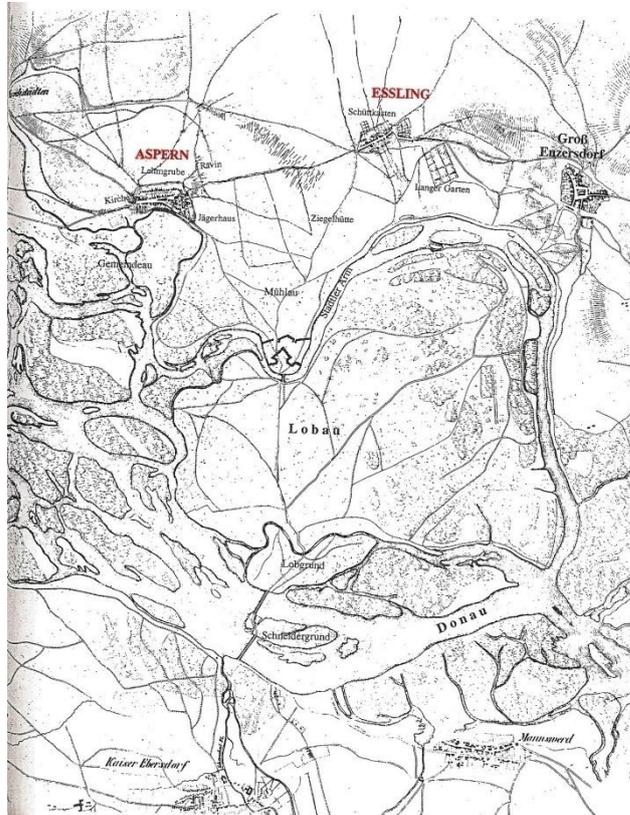


Abbildung 1: Landkarte von Aspern und Essling [aus (Wöber, 1992)]

zweitägigen Schlacht war das Dorf Aspern stark umkämpft, es wurde von der österreichischen Armee achtmal gestürmt, bis diese den endgültigen Sieg über die napoleonischen Truppen erlangen konnte (Angetter, 1993). Am Ende der Schlacht war eine große Zahl von Toten und Verwundeten zu beklagen. Nach den Autoren KOLECKO und DACHGRUBER (2009) zwischen 15.000 bis 20.000 Mann je Seite und laut RAUCHENSTEINER (1994) bei je 20.000 Mann sowohl auf österreichischer als auf französischer Seite. Dies bedeute auf österreichischer Seite einen Verlust von rund 20% und auf französischer Seite von rund 26%.

Eine Fortsetzung erfolgte in der Schlacht bei Deutsch-Wagram am 5. und 6. Juli 1809. Die Anzahl der Soldaten war hier wesentlich größer, verglichen mit den Schlachten bei Aspern und Essling. Die Verluste beliefen sich auf Seiten Erzherzog Carls auf 5631 Tote und 18.119 Verwundete. Die Franzosen hatten 7.101 Tote und 26.767 Verwundete zu beklagen. Am 7. Juli 1809, dem Tag nach der Schlacht, begaben sich viele Wiener auf das Schlachtfeld, um die Verwundeten zu versorgen. Dabei machten sie keine Unterschiede zwischen Österreichern und Franzosen. Vier Tage nach

Beendigung der Kämpfe wurden die bis dahin Überlebenden mit Fiakern in Lazarette gebracht (Kolecko & Dachgruber, 2009).

Ortschaften heute

Die Dörfer Aspern und Essling gehören heute zum 22. Wiener Gemeindebezirk Donaustadt. Aspern kam mit den Ortschaften Kagran, Hirschstetten und Stadlau sowie der Großgemeinde Floridsdorf im Jahre 1904 zum neu gegründeten 21. Wiener Bezirk hinzu. Essling blieb neben Süßenbrunn und Breitenlee eine selbstständige Gemeinde im Kronland Niederösterreich. Ursprünglich wurde der 22. Bezirk Groß-Enzersdorf im Jahr 1938 gegründet. Zu diesem Bezirk zählten die Gemeinden des 21. Bezirks, die Orte Kaisermühlen, Breitenlee, Süßenbrunn und Essling sowie weitere 15 niederösterreichische Gemeinden. Im Jahre 1954 gab es noch einmal eine Veränderung in der Zuordnung der Dörfer zu den Bezirken: zum heutigen 22. Gemeindebezirk Wien-Donaustadt gehören seitdem auch die Dörfer Kagran, Hirschstetten, Stadlau, Süßenbrunn, Breitenlee, Aspern und Essling sowie die Kolonie Kaisermühlen. (Zwilling, 2008)

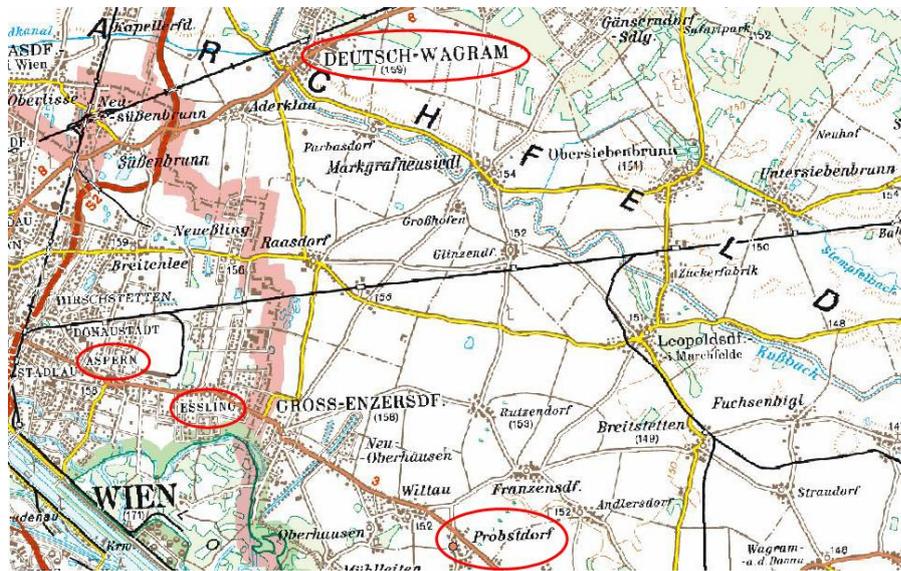


Abbildung 2: die Ortschaften Deutsch-Wagram, Aspern, Essling und Probstdorf [Quelle: AMAP Austria, www.austrianmap.at]

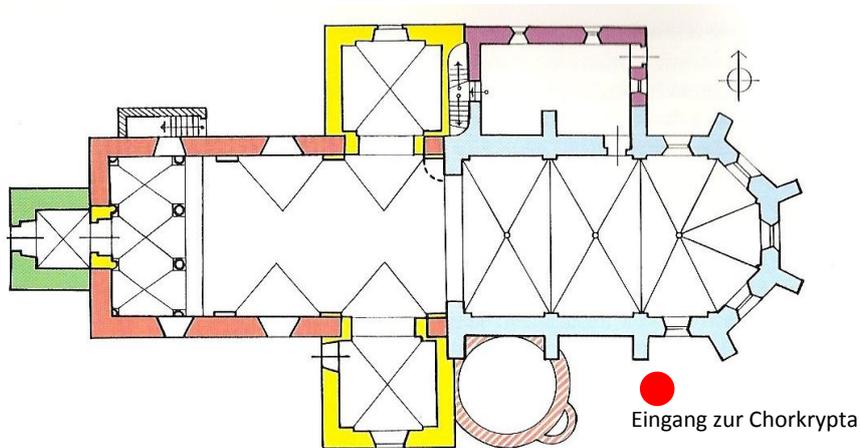
Deutsch-Wagram liegt in Niederösterreich und grenzt nordöstlich an Wien.

Der Ort Probstdorf gehört heute zur Stadtgemeinde Groß-Enzersdorf, liegt im Marchfeld rund 30 km östlich von Wien. Die Kirche St. Stephan wurde um 1050 vom Hochstift Freising gegründet. Das romanische Langhaus stammt aus dem 12. Jhd., der gotische Chor mit Chorkrypta stammt aus den Jahren 1280 bis 1300 mit einem spätgotischen Anbau 1418. In der 2.Hälfte des 17.Jhd. wurde die Kirche barockisiert (Abb.3 und 4). (Christliche Kunststätte Österreich, 1996)

Im Jahre 1995 wurde bei Restaurierungsarbeiten eine bis dahin unbekannte Chorkrypta freigelegt. Es handelt sich um einen frühgotischen Raum, direkt unter dem Altarraum der heutigen Kirche. Darin fanden sich besagte Schädel und Langknochen.



Abbildung 3: die Kirche St.Stephan in Probstdorf; Pfeil zeigt den Eingang in die Chorkrypta [Quelle: rechtes Bild Franz Sauer, BDA Wien]



Baualterplan der Pfarrkirche St. Stephan in Probstdorf

- Romanisches Langhaus (Mitte 12. Jh.)
- Romanischer Unterkaner (etwa 1200). Wieder zugeschüttet. Grundriß markiert.
- Gotischer Chor mit Chorkrypta (1280–1300)
- Spätgotischer Sakristei-Anbau (1418)
- Barocke Seitenkapellen, Oratorium über der Sakristei und dem Westportal (1700)
- Angebauter Westturm (1802/03)

Abbildung 4: Baualterplan der Pfarrkirche St. Stephan in Probstdorf [aus (Christliche Kunststätte Österreich, Nr. 287, 1996) roter Kreis: Eingang zur Chorkrypta.

1.2. Waffenarten

Die Einteilung der Waffen erfolgt in Blankwaffen und Feuerwaffen. Sie fanden Verwendung in Infanterie-, Jäger-, Artillerie- und Kavallerietruppen.

Die Blankwaffe ist der Definition nach eine Waffe, die für den Angriff und die Abwehr im Handgemenge gedacht ist. Man kann diese in Griffwaffen, Stangenwaffen und Bajonette unterteilen. Ist an der Waffe eindeutig ein Griff erkennbar, zählt diese zu den Griffwaffen. Hierzu zählen Degen, Säbel, Messer und Dolch. Diese können sowohl für einen Stich als auch für einen Hieb verwendet werden. (Ortenburg, 1988)

Der Säbel ist wirksamer beim Hieb, der Degen beim Stich. Ist der Klingerverlauf gerade, nennt man die Waffe Degen, bei gekrümmter Klinge Säbel. Ein spezieller Degen, der Pallasch, wurde von der Kavallerie verwendet. Er ist einschneidig, vollständig gerade oder besitzt zumindest in den ersten zwei Dritteln eine gerade Klinge mit einer zweischneidigen Spitze (Ortenburg, 1988). Die österreichischen Reiter verwendeten den Pallasch M.1801 (Abb.5) mit einer Länge von 87cm und einer Breite von 3,7cm (Wöber, 1992).



Abbildung 5: Pallasch M.1801 [(Müller & Köllinger, 1984)]

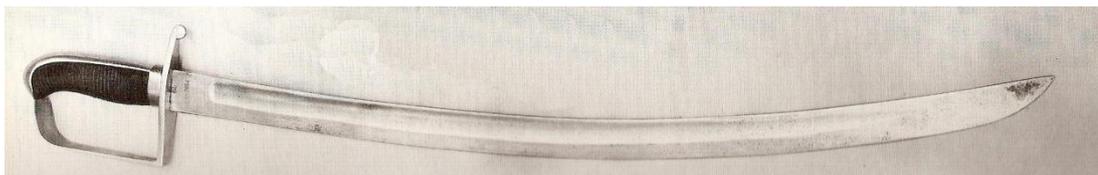


Abbildung 6: Säbel M.1809 [(Müller & Köllinger, 1984)]

Der Säbel mit seiner gekrümmten Klinge war für Stiche einsetzbar, doch durch die Krümmung konnte er durch einen ziehenden Schnitt wie ein Messer schneiden (Ortenburg, 1988). Die Klinge der Husarensäbel M.1803 war 84cm lang und stark gekrümmt. Diese wurden von Husaren und Ulanen als Seitenwaffe verwendet (Dassler & Mühlhauser, 1980). Als Arbeitsgeräte eingesetzte Griffwaffen, wie Hau- und Faschinenmesser sowie Hirschfänger wurden bei Gefechten als Waffe angewendet. Die Sonderform des Degens war der Hirschfänger. Er war gerade und hatte eine ein- oder zweischneidige Klinge (50-60cm Länge). Die Infanterie verwendete als kurze Seitenwaffe Säbel oder Faschinenmesser (Ortenburg, 1988) wie den Säbel M.1809 (Abb.6) oder M.1802 mit seiner starken gekrümmten 67cm langen Klinge (Wöber, 1992).

Die Säbel der Artillerie und Mineure gab es in sieben verschiedenen Ausführungen aus den Jahren 1798 bis 1809. Alle besaßen eine Klingenlänge von 67cm und waren 0,9kg schwer. Die Modelle M.1802 und M.1807 waren als Seitenwaffe für technische Truppen sowie Sappeure und Pontoniere im Einsatz. Diese hatten eine breite, 66cm lange Klinge mit einem Sägerücken. (Wöber, 1992)

Stangenwaffen sind geschäftete Blankwaffen, die die Körpergröße eines Mannes überragen. Dazu zählen in der Kavallerie die Lanzen. Diese besitzen meist einen hölzernen Schaft mit einer zweischneidigen, oft auch mit einer vierkantigen Spitze (Ortenburg, 1988). Die österreichischen Ulanen führten die 263cm lange, 2kg schwere Lanze M.1798 mit einer vierkantigen Spitze (Dassler & Mühlhauser, 1980).

Die Beiwaffe des Feurgewehrs ist das Bajonett. Eine Waffe, die auf den Lauf des Gewehrs gesteckt wird. Das Haubajonett besaß eine breite Klinge in Form eines Säbels oder Messers. Die Klinge des Dolchbajonetts war drei- oder vierschneidig und meist ausgekehlt. (Ortenburg, 1988)

Bei Feuerwaffen unterscheidet man Handfeuerwaffen und Geschütze. Waffen, die ein Mann alleine tragen sowie bedienen und abfeuern konnte, bezeichnet man als Handfeuerwaffen. Dazu zählen Gewehre, Flinten und Büchsen. Die Kugel der Feuerwaffe ist in ihrem Durchmesser kleiner als der Laufdurchmesser der Waffe, da beim üblichen Feurgewehr die Ladung von der Laufmündung aus in den langen, glatten Lauf eingebracht wird. In Österreich und Frankreich fand man meist das Kaliber (Laufinnendurchmesser) 17.5 oder 17.6mm. (Ortenburg, 1988)

Das französische Modell 1777 (Abb.7) war mit einer Lauflänge von 113cm sehr lange und mit dem aufgesetzten drei-kantigen Bajonett erreichte es eine Länge von 190cm. Das Kaliber betrug 17.5mm. Das glatte Steinstoßgewehr inklusive Bajonett war die Hauptwaffe der Infanterie. (Ortenburg, 1988)

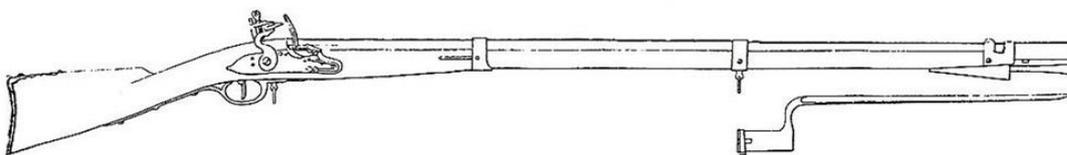


Abbildung 7: Infanteriegewehr M.1777 [aus (Wöber, 1992)]

Bei der österreichischen Armee fand man das Infanteriegewehr M.1798 (Abb.8). Es hatte eine Länge von 150cm, ein Gewicht von 4,8kg und ein Kaliber von 17.6mm. Die Schussweite betrug rund 300 Schritt. Das aufgesetzte 3-schneidige Bajonett ist 47cm lang und 0,4kg schwer. (Wöber, 1992)



Abbildung 8: Infanteriegewehr M.1798 [aus (Gabriel, 1990)]

Eine wirksame Schussweite betrug nie mehr als 300m, umso näher das Ziel, umso größer ein Treffer (Ortenburg, 1988).

Die Infanterieoffizierspistole M.1809 (Abb.9) wurde von den wenigsten Offizieren mitgeführt. Die Bewaffnung der Scharfschützen war ein 105,5cm langer und 5,25kg schwerer Doppelstutzen mit zwei übereinanderliegenden Läufen. Der obere Lauf



Abbildung 9: Infanterieoffizierspistole M.1809 [aus (Gabriel, 1990)]

war für den gezielten Schuss, der untere für das rasche Feuer bestimmt. Zu den Feuerwaffen trugen sie noch einen Säbel und eine 2,5m lange Lanze mit einer dreikantigen Spitze mit sich (Dassler & Mühlhauser, 1980).

Weitere Schusswaffen waren die Feuerwaffen der Kavallerie. Zum Einsatz kam der Jägerkarabiner M.1807 (Abb.10) mit 123cm Länge, 3,8kg Gewicht und einem Kaliber von 17.6mm (Wöber, 1992).



Abbildung 10: Jägerkarabiner M.1807 [aus (Gabriel, 1990)]

Bei der Kavallerie fand man auch den 85cm langen Husarenkarabiner M.1798 (Abb.11) mit einem Kaliber von 17.6mm sowie den 69cm langen Kavalleriestutzen M.1798 mit einem Kaliber von 15.6mm (Dassler & Mühlhauser, 1980). Weiter fand man auch die Kavalleriepistole M.1798 (Wöber, 1992). Die Dragoner, die zur schweren Reiterei zählten, führten neben dem Pallasch und Pistolen, noch den 123cm langen Dragonenkarabiner M.1798 (Kaliber 17.6mm) mit sich (Dassler & Mühlhauser, 1980). Das Sappeur- und Pontoniergewehr M.1772 hatte ein Kaliber von 15.1mm und war 134cm lang und war auch mit einem Stichbajonett ausgerüstet (Wöber, 1992).

Die Jägertruppe war mit zweierlei Feuerwaffen ausgestattet. Diese sollten sowohl für



Abbildung 11: Husarenkarabiner M.1798 [aus: (Gabriel, 1990)]

gezielte Schüsse als auch für ein rasches Feuer einsetzbar sein. Man fand sowohl den Jägerstutzen M.1795 als auch den Jägerkarabiner M.1807 in dieser Truppe. Der siebenzügige Jägerstutzen M.1795 wies ein kleineres Kaliber von 14.5mm auf, bei einer Länge von 105cm und einem Gewicht von 4kg. Die Seitenwaffe war ein als Bajonett verwendbarer Hirschfänger. Anders war der Jägerkarabiner ein leicht verkürztes glattes Gewehr. Es besaß ein Kaliber von 17.6mm bei einer Länge von 123cm und einem Gewicht von 3,8kg. (Dassler & Mühlhauser, 1980)

Kann eine Feuerwaffe nur mehr mit Hilfe von mehreren Soldaten bewegt und bedient werden, versteht man darunter ein Geschütz. Dazu zählen Kanone, Mörser und Haubitze. Die Geschütze werden von einer speziellen Truppe eines Heeres, den Artilleristen, bedient. (Ortenburg, 1988)

1.3. Medizinische Versorgung

Während der Napoleonischen Kriege fand durch Kaiser Franz I (II) eine Bestandsaufnahme des Sanitätswesens statt und dies sollte zu Verbesserungen im Militärsanitätswesen führen. Im Jahre 1795 standen der österreichischen Armee insgesamt 224 ausgebildete Militärärzte zur Verfügung. Die Größe der Sanitätsdivision wurde anhand der Stärke der kämpfenden Armee bestimmt. Eine Sanitätsdivision bestand aus 50 zweispännigen Sanitätswägen, einer Feldapotheke, 24 Ärzten, 9 Apothekern und über 100 Fuhrleuten. Zu diesen hinzu kamen noch für jedes Bataillon 1 Oberarzt und 2 Unterärzte. Die Errichtung der Feldspitäler für die Versorgung der verletzten Soldaten geschah in unterschiedlichen Entfernungen zum Schlachtfeld. Für die erste chirurgische Versorgung standen eine Meile (7,6km) hinter der Front mobile Aufnahmespitäler bereit. Die Unterlagsfeldspitäler hingegen lagen mehrere Gehstunden hinter der Front und die Hauptfeldlager waren einen Tagesmarsch (ca. 30km) entfernt. Die Anzahl der Spitäler richtete sich ebenfalls nach der Armeestärke. Für eine Armee mit 300 000 Mann wurden 20 Aufnahmespitäler mit je 500 Plätzen, 20 Unterlagsfeldspitäler für je 800 Patienten und 20 Hauptfeldspitäler für je 1000 Verwundete aufgebaut. (Angetter, 1993)

Bei der Schlacht von Aspern gab es eine große Zahl an Verwundeten. Die erste Versorgung fand größtenteils direkt am Schlachtfeld statt. Für den Abtransport der Verletzten gab es zum ersten Mal Sanitätskompanien und gut gefederte Wagen, mit denen gleich vier Schwerverletzte auf einmal abtransportiert werden konnten. (Angetter, 1993)



Abbildung 12: "Fliegende Ambulanz" [aus: (Skandalaki *et al.*, 2006)]

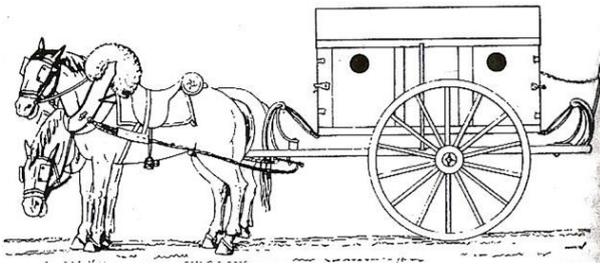


Abbildung 13: „Fliegende Ambulanz“ [aus: (Bodemer, 1982)]

In der Schlacht von Deutsch-Wagram musste aufgrund der zahlreichen Verletzten eine nächstgelegene Hauptambulanz im nächsten Dorf errichtet werden (Angetter, 1993). Es kamen die „fliegenden Ambulanzen“ zum Einsatz (Abb.12 und Abb.13), gut gefederter Wagen, die von zwei oder vier Pferden gezogen wurden (Bodemer, 1982). Damit

konnte man den Truppen in jeder Bewegung des Schlachtfeldes folgen und somit verletzte Soldaten noch während der Kämpfe schneller vom Schlachtschauplatz abtransportieren. Diese wurden 1797 von Dominique Jean Larrey gegründet (Skandalakis *et al.*, 2006).

Dominique Jean Larrey (1766-1842) gilt als bedeutendster Militärchirurg dieser Zeit. Er ist der Vater der Militärchirurgie, und war der Chefchirurg der französischen Armee. 18 Jahre stand er im Dienst von Napoleon und bestritt 25 Feldzüge und 60 Gefechte und über 400 Kampfhandlungen (Skandalakis *et al.*, 2006). Im Jahre 1809 nahm er auch an den Schlachten bei Aspern und Deutsch-Wagram teil (Sachs, 2002). Er führt auch die ambulances volantes („fliegende Ambulanz“) ein, ebenso war er ein Meister der Amputation von Gliedmaßen und hatte großes Wissen in der Wundversorgung. Die zwei Prinzipien von



Abbildung 14: Dominique Jean Larrey (1766-1842) [aus: (Skandalakis *et al.*, 2006)]

Larrey waren einerseits, große Operationen, insbesondere Amputationen in den ersten 24 Stunden nach der Verwundung („24-Stunden-Prinzip“) durchzuführen und andererseits notwendige Operationen schnell durchzuführen („Sekundenprinzip“), da sie ohne jegliche Schmerzmittel erfolgten (Sachs, 2002). Das schnelle Eingreifen zeigte Wirkung, da „... *noch nicht amputierte Schwerverletzte vor der Operation weithin hörbar schrien und sie zeigten sich nach der Operation auffällig beruhigt und still.*“ (Sachs, 2002). Dadurch starben nur zwei Prozent der geborgenen Verwundeten in der Schlacht bei Deutsch-Wagram (Bodemer, 1982).

Hingegen war auf der österreichischen Seite die medizinische Versorgung (fast) nicht organisiert. Hier ist Paskal Joseph Ferro (1753-1809) zu nennen, der erst während seiner Militärzeit ein medizinisches Studium abschloss. Ferro erhielt nach der Schlacht von Deutsch-Wagram den Befehl, sich um die Organisation der Versorgung und den Abtransport der Verwundeten zu kümmern, sowie die Toten zu begraben. (Flamm, 2009)

2. Anthropologische Grundbestimmungen

Die Bestimmung des Sterbealters und des Geschlechts zählen zu den Grundlagen bei der anthropologischen Untersuchung von Skeletten, sie beruht auf der Entwicklung und der Veränderung des Skelettes des Individuums im Laufe seines Lebens.

Die folgenden Grundlagen der Sterbealters- und Geschlechtsbestimmung wurden aus dem Standardlehrbuch *Anthropologie: Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen Band 1* von KNUßMANN (1988) übernommen.

2.1. Sterbealtersbestimmung

Für die Einteilung des Sterbealters werden die Altersklassen nach MARTIN und SALLER (1957) aus dem Buch *Lehrbuch der Anthropologie 1* herangezogen. Infans I (0 bis 6 Jahre) und Infans II (7 bis 13 Jahre), Juvenil (14 bis 20 Jahre), Adult (21 bis 40 Jahre), Matur (41 bis 60 Jahre) und Senil (über 60 Jahre).

Altersklasse	Jahre	Merkmale
Infans I	0 bis 6 Jahre	bis zum Durchbruch der ersten bleibenden Molaren
Infans II	7 bis 13 Jahre	bis zum Durchbruch des zweiten Molaren
Juvenil	14 bis 20 Jahre	bis zum Schluss der Sphenobasilarfuge des Schädels
Adult	21 bis 40 Jahre	Erste Auftreten von Verknöcherung der Schädelnähte, Beginn der Abrasion der Zähne
Matur	41 bis 60 Jahre	Fortgeschrittene Verknöcherung
Senil	Über 60 Jahre	Hochgradige Verknöcherung der Schädelnähte, i.v. Zahnverlust

Tabelle 1: Altersklassen nach Martin und Saller (1957)

Für die Altersdiagnostik werden der Schluss der Epiphysenfugen, die Zahnentwicklung, die Abnutzung der Zähne, die Verknöcherung der Schädelnähte und die degenerativen Veränderungen an der Wirbelsäule und an größeren Gelenken herangezogen. Je nach dem Alter des Individuums kommen bestimmte Bestimmungsmethoden zur Anwendung. Bei Kindern und Jugendlichen gibt der Zahnstatus die beste Möglichkeit, das Alter des Individuums zu bestimmen. Weiter ist auch die Ossifikation der Schädelnähte und des postkranialen Skelettes bei Kindern und Jugendlichen von Nutzen, obwohl hier die Alterseinteilung in größere Gruppen erfolgt. Bei der Feststellung des Alters mit Hilfe der Ossifikation stößt man bei erwachsenen Skeletten an gewisse Grenzen. Es gibt hier neben den Schädelnähten noch die Fläche der Symphyse, die für die Bestimmung herangezogen werden kann.

Zahnstatus

Für die Bestimmung des Zahnstatus wird das Schema nach UBELAKER (1978) von der europäischen Arbeitsgruppe für Anthropologen empfohlen. Dieses beruht auf Ergebnissen aus Daten von über tausend Individuen. Das Schema beginnt im 5. Monat in utero und endet bei einem Alter von 35 Jahren (Abb.15). Hier wird die zeitlich unterschiedlich einsetzende Mineralisation der einzelnen Zähne berücksichtigt. Um die Fehlerquote zu verringern, sollten Zähne, die in ihrer Entwicklung variabler sind, nicht mit einbezogen werden. Zu diesen zählen die Eckzähne sowie die 3. Molaren. Sowohl für die Milchzähne als auch für die Dauerzähne gilt, dass die Mineralisation mit der Kaufläche der Zahnkrone beginnt, danach folgen der Hals und die Wurzel. Die Wurzelspitze bildet das Ende der Mineralisation. Die Bestimmung des Alters bei Kindern ist umso zuverlässiger, je jünger diese sind.

Für das Schema nach Bolten aus KNUßMANN (1988) sind Röntgenaufnahmen der Zähne notwendig. Dies hat sich in der Praxis nicht durchgesetzt.

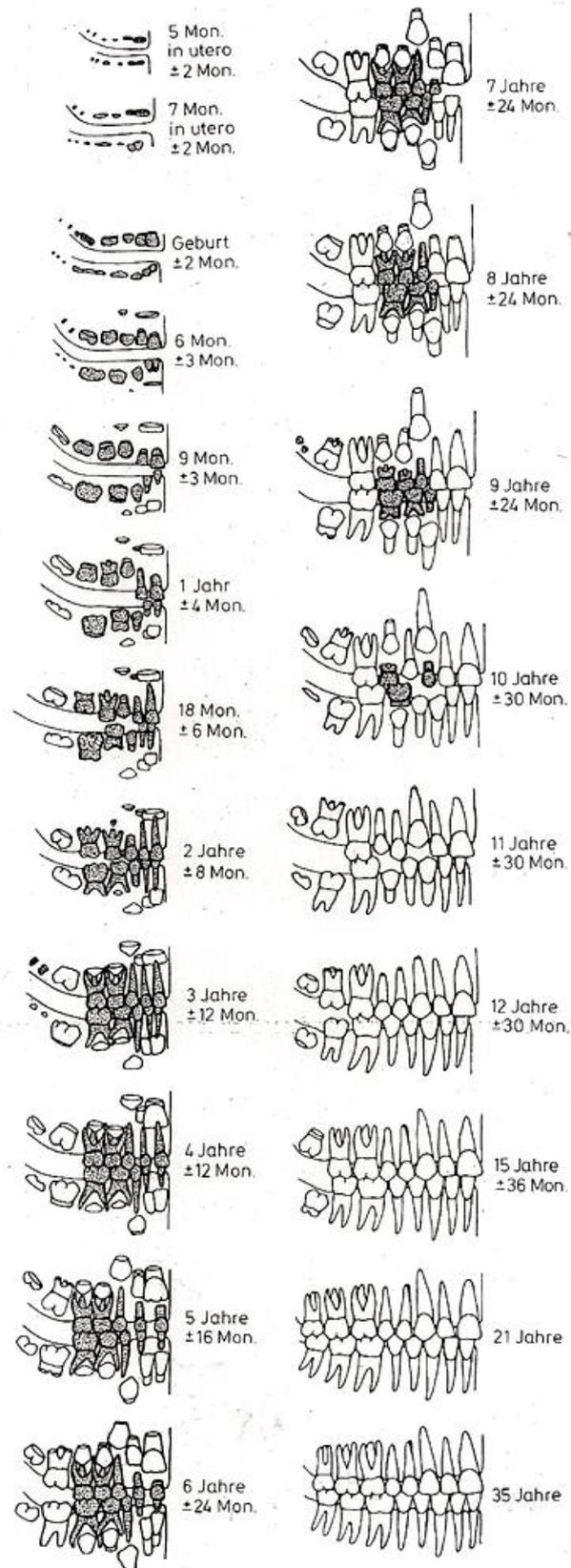


Abbildung 15: Zahnschema nach UBELAKER (1978) [aus Knußmann, 1988]

Beim Schema nach MILES (1963) wird die Abnutzung der Molaren beurteilt und die daraus resultierende Altersklasse ermittelt. Dieses Schema bezieht sich jedoch auf eine Population, die Nahrung mit hohem Hartstoffanteil zu sich nahmen. (Abb.16)

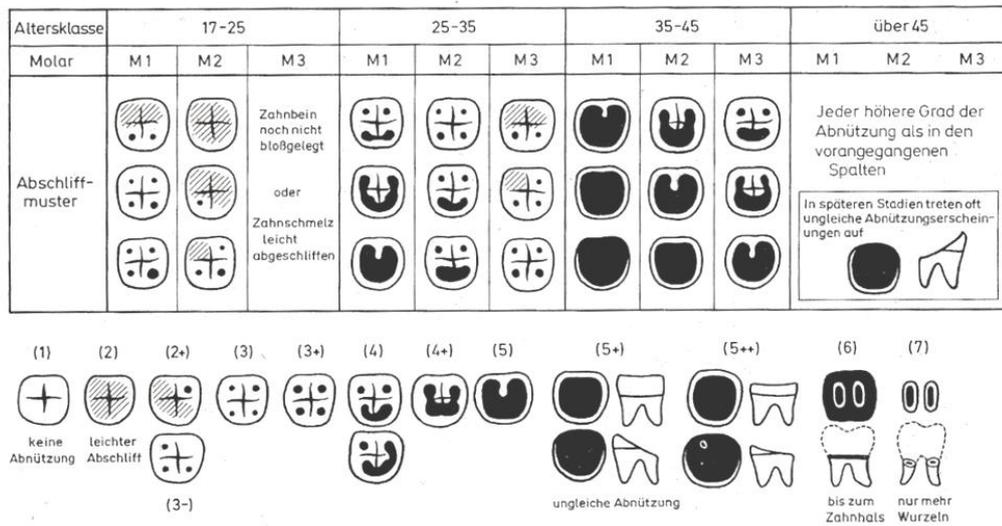


Abbildung 16: Abrasion nach Miles (1963) [aus Knußmann, 1988]

Man sollte die Variabilität des Zahndurchbruches bedenken, vor allem der 3. Molar sollte mit Sorgfalt für die Sterbealtersbestimmung verwendet werden. Ebenso ist die Abrasion der Zähne abhängig von der Nahrungsaufnahme.

Ossifikation

Im Kindes- und Jugendalter kann neben der Zahnentwicklung auch die Ossifikation der Knochen für die Altersbestimmung herangezogen werden. Die Ossifikation nimmt einen wichtigen Stellenwert ein, aber eine Bestimmung mittels Zahnentwicklung liefert genauere Ergebnisse. Bei Kindern erfolgt die Einteilung nach dem Schluss der Fontanellen und Synostosen. Im Normalfall sind im Alter von 25 Jahren alle Epiphysenfugen geschlossen (Abb.17).

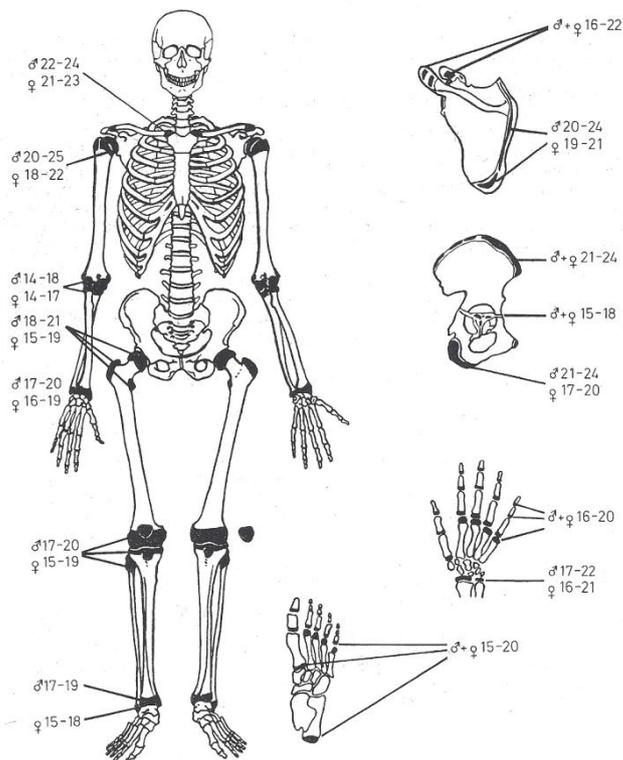


Abbildung 17: Schluss der Epiphysen mit dem entsprechenden Lebensalter [aus Knußmann, 1988]

Auch kann im Kindesalter die Länge der Röhrenknochen für eine Altersbestimmung herangezogen werden. Tabellen geben für Humerus, Radius, Femur und Tibia die durchschnittliche Länge mit den entsprechenden Variationsbreiten, bezogen auf das Alter, an. Nach der Arbeitsgruppe europäischer Anthropologen (Ferembach et al., 1979) empfiehlt es sich, nur Bestimmungen in 5-Jahresklassen vorzunehmen (z.B. Diagnose: Alter von 5 Jahren \iff Spanne für die Altersangabe 3-7 Jahre)

Im Erwachsenenalter kann eine Sterbealtersbestimmung an Hand der Reliefbildung der Facies symphysialis ossis pubis vorgenommen werden (Abb.18), sie ermöglicht eine Einteilung des Alters zwischen dem 18. und 50. Lebensjahr.

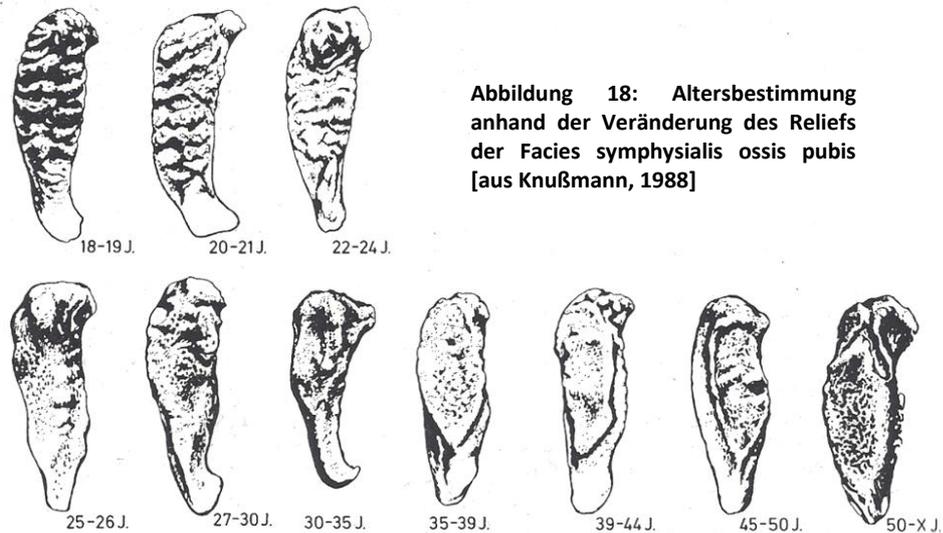


Abbildung 18: Altersbestimmung anhand der Veränderung des Reliefs der Facies symphysialis ossis pubis [aus Knußmann, 1988]

Die Verknöcherung der Schädelnähte stellt eine weitere Form der Altersbestimmung dar. Doch der Zustand der Nähte kann nur einen Richtwert für das Alter geben. In der Literatur findet man zwei Schemata, die die ektokraniale Verknöcherung wiedergeben. Bei beiden werden die drei großen Schädelnähte, Sutura coronalis, Sutura sagittalis und Sutura lambdoidea in insgesamt 16 Abschnitte geteilt. Der Unterschied besteht darin, dass das Schema nach OLIVIER (1960) in jedem Abschnitt eine größere Altersspanne angibt (Abb.19). Die Abbildung 20 zeigt hingegen das Schema nach VALLOIS (1927), modifiziert nach RÖSING (1977). Bei diesem sind die einzelnen Altersabschnitte enger begrenzt und sie werden auch noch nach dem Geschlecht getrennt angegeben.

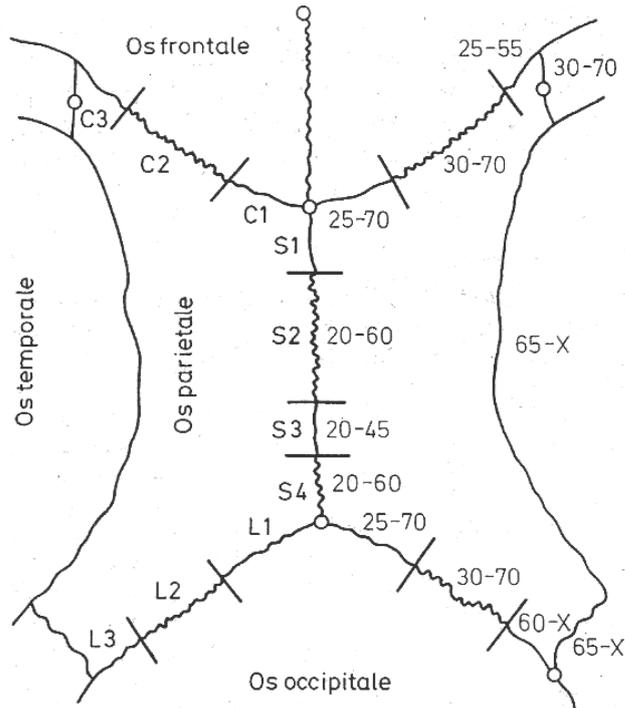


Abbildung 19: Verknöcherung der Schädelnähte zur Bestimmung des Alters (nach Olivier, 1960) [aus Knußmann, 1988]

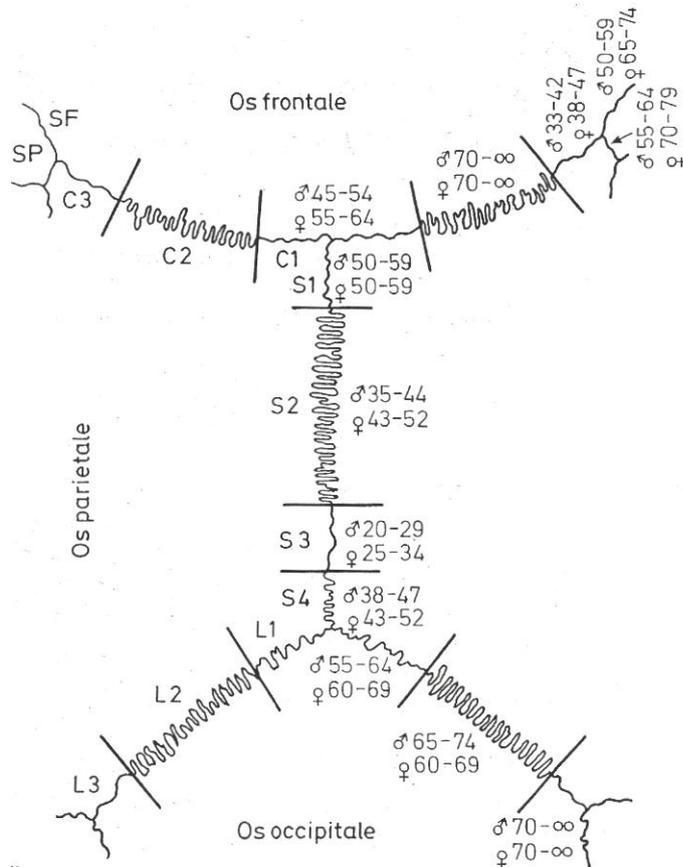
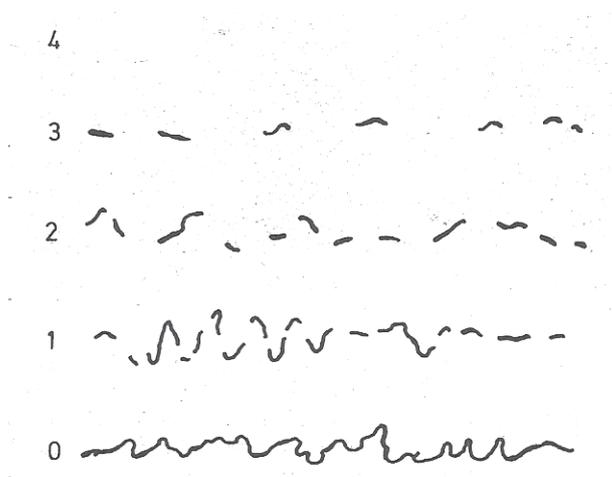


Abbildung 20: Verknöcherung der Schädelnähte für die Altersbestimmung (nach Vallois 1927, modifiziert nach Rösing 1977) [aus Knußmann, 1988]

Die kombinierte Methode der Altersdiagnose nach NEMESKÉRI, HARSANYI und ACSÁDI (1960) findet Anwendung bei der Bestimmung des Alters eines Erwachsenen. In die kombinierte Methode fließen vier Kriterien ein:

- 1.) Das Relief der Facies symphysialis ossis pubis
- 2.) Die Spongiosastruktur der proximalen Femur-Epiphyse
- 3.) Die Spongiosastruktur der proximalen Humerus-Epiphyse
- 4.) Der Obliterationsgrad der endokraniellen Schädelnähte



Das Schema des Obliterationsgrades der endokraniellen Schädelnähte nach BROCA (1861) aus KNUßMANN (1988) wird an 16 Abschnitten der Koronal-, Sagittal- und Lambdanaht bestimmt und aus den einzelnen Werten ein Mittelwert ermittelt. (Abb. 21 und Tab 2.)

Abbildung 21: Stufen der endokraniellen Nahtverschlusses nach Broca 1861 [aus Knußmann, 1988]

Morphol. Stadien	n	\bar{x}	m	s	V	Norm-grenzen ($\bar{x} \pm 3m$)
I /0 -1,5/	16	28,6	3,28	13,1	19-59	18,8-38,4
II /1,6-2,5/	29	43,7	2,69	14,5	20-79	35,6-51,8
III/2,6-2,9/	17	49,1	3,98	16,4	25-84	37,2-61,0
IV/3,0-3,9/	162	60,0	1,63	13,2	20-89	56,9-63,1
V /4,0 /	61	65,4	1,78	14,1	25-89	60,1-70,7

Tabelle 2: Gruppenwerte des chronologischen Lebensalters für fünf Stadien des endokraniellen Nahtverschlusses, nach Nemeskéri et al. 1960 [aus Knußmann, 1988] n = Individualzahl, \bar{x} = arithmetischer Mittelwert, m = mittlerer Fehler des Mittelwertes, s = Standardabweichung, V = Variationsbreite

Alle oben erwähnten Methoden sollten für die Altersbestimmung herangezogen werden, um eine möglichst genaue Feststellung des Lebensalters des Individuums zu gewährleisten.

Für diese Arbeit stand kein Postkranium zur Verfügung. Es erfolgt die Sterbealtersbestimmung anhand des Nahtverschlusses an der Außen- und Innenseite, der Entwicklung und Abnutzung der Zähne sowie den Schluss der Sphenobasilarfuge und der Condyli occipitales. Selten werden Zahndurchbrüche und die Abrasion der Zähne herangezogen, da wenige bis gar keine Zähne am Oberkiefer erhalten geblieben sind.

2.2. Geschlechtsbestimmung

An einem Skelett gibt es drei wichtige Skelettelemente, die eine Geschlechtsdifferenzierung erlauben. Dies sind der Schädel, das Becken sowie die Langknochen. Es kommt aber am gesamten Skelett zu geschlechtsabhängigen Form- und Größenunterschieden, wie an der Pars petrosa ossis temporalis, an den Gehörknöchelchen oder am Calcaneus.

SJØVOLD (1988) erklärt die Geschlechtsunterschiede an einem Skelett mit folgenden Tatsachen: 1) Männer sind im Durchschnitt in allen Populationen größer als Frauen und bilden stärkere Muskulatur, ebenso besitzen sie einen größeren Kopf sowie Hände und Füße. Diese Merkmale sind am Lebenden sichtbar und spiegeln sich auch in den Knochen wieder. Betrachtet man die Knochen eines Mannes, sind diese viel größer, mit kräftigeren Muskelansätzen im Vergleich zu den Frauen. 2) Die Beckenregion der Frau unterscheidet sich von der des Mannes. Ein weibliches Becken ist an Schwangerschaft und Geburt eines Kindes angepasst.

Die nachfolgenden Methoden zur Geschlechtsbestimmung setzen erwachsene oder beinahe ausgewachsene Skelette voraus. Doch auch nach Anwendung der Methoden für die Geschlechtsbestimmung kommt es doch immer wieder zu Überlappungen in der Ausprägung des Skelettes. In manchen Fällen sollte man bedenken, ob überhaupt eine Geschlechtsbestimmung gemacht werden sollte, um keine Fehlbestimmung des Geschlechts zu riskieren.

Nach ACSÁDI und NEMESKÉRI (1970) und FEREMBACH *et al.* (1979) gibt es Merkmale, die durch die unterschiedliche Gewichtung für die Geschlechtsbestimmung herangezogen werden. Die Einteilung erfolgt in hyperfeminin (-2), feminin (-1), indifferent (0), maskulin (+1) und hypermaskulin (+2). Schwierig zu bestimmen sind jene Fälle, die in die indifferente Gruppe fallen. Das Alter des Individuums ist hier von großer Bedeutung. Ist es ein Jugendlicher oder Früherwachsener, so kann ein männlicher Schädel noch feminine Ausprägungen besitzen.

Laut RÖSING *et al.* (2005) sollte dem Becken noch vor dem Schädel eine größere Bedeutung zukommen. Es sollten die genetisch determinierten Formmerkmale bevorzugt werden vor Merkmalen, wie Muskelansätze, die durch körperliche Tätigkeiten verändert werden können.

In Hinsicht auf die Robustheit oder Grazilität eines Skeletts darf die Herkunft und ethnische Zugehörigkeit nicht außer Acht gelassen werden. Es treten regionale Unterschiede in der Ausprägung bestimmter Merkmale auf, die zu einem falschen Ergebnis führen können. (Rösing *et al.*, 2005)

Becken

Wie bereits oben erwähnt, ist das weibliche Becken an Schwangerschaft und Geburt eines Kindes angepasst. Anhand dieser Anpassung kann eine Differenzierung zu einem männlichen Becken

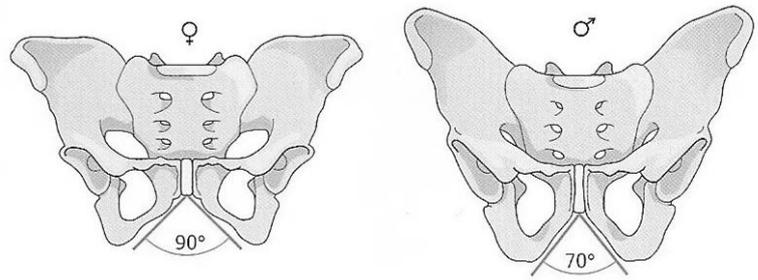


Abbildung 22: Geschlechtsunterschiede beim Becken [aus Faller, 1999]

vorgenommen werden. Das Becken einer Frau erscheint bei der Ansicht von vorne niedriger und breiter, wogegen das männliche Becken höher und schmaler ist. Der Schambeinwinkel beträgt bei der Frau 90° bis 100°, ist also stumpfwinkelig, beim Mann findet man einen spitzen Winkel mit rund 70° (Abb.22). Betrachtet man das Becken von oben, ist der Beckeneingang beim Mann herzförmig, bei der Frau oval.

Eine weitere wichtige Methode für die Bestimmung ist der Arc composé („zusammengesetzter Bogen“) (Abb.23). „Dieser Bogen kann als Kurvatur der Fortsetzung der kranialen ventralen Kante der Facies auricularis betrachtet werden.“ (Knußmann, 1988) Beim männlichen Geschlecht findet man einen einfachen Bogen, wogegen beim weiblichen Geschlecht zwei Bögen entstehen.

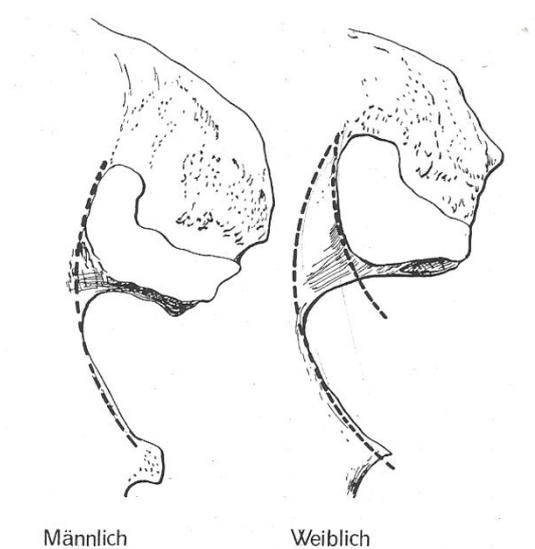


Abbildung 23: Arc composé für die Geschlechtsbestimmung [aus Knußmann, 1988]

Von RÖSING *et al.* (2005) werden Empfehlungen für die Gewichtung der Beckeneigenschaften für die Geschlechtsbestimmung gegeben. Die höchste Gewichtung kommt dem Angulus pubis zu. Danach folgt der Arc compositus. Die geringsten Gewichtungen liegen bei der Incisura ischiadica major, dem Foramen obturatum, dem Acetabulum und beim Sulcus praeauricularis.

Schädel

Allgemein kann man sagen, dass ein männlicher Schädel größer und schwerer ist und kräftigere Muskelansätze besitzt als der einer Frau, obwohl die Merkmalsausprägung am Schädel stark von der jeweiligen Bevölkerung abhängig ist. (Rösing F. W., et al., 2005)

Auch am Schädel werden Merkmale mit unterschiedlichen Gewichtungen für die Bestimmung herangezogen. Es sollten, wenn möglich alle Merkmale für die Geschlechtsbestimmung mit einbezogen werden.

Die folgenden Abbildungen (Abb. 24 und Abb. 25) zeigen die Merkmale mit zugehöriger Gewichtung zur Geschlechtsbestimmung am Schädel sowie die Einteilung von hyperfeminin (-2) bis zu hypermaskulin (+2) nach ASCÁDI u. NEMESKÉRI (1970), und FEREMBACH *et al.* (1979).

	Gewicht w	hyperfeminin - 2	feminin - 1	indifferent 0	maskulin + 1	hypermaskulin + 2
<i>Calvarium</i>						
Glabella	3	sehr schwach	leicht betont	mittel	betont	sehr stark
Processus mastoideus	3	sehr klein	klein	mittel	groß	sehr groß
Muskellansätze am Planum nuchale	3	fehlend	schwach	mittel	stark	sehr stark
Processus zygomaticus	3	niedrig, dünn	mäßig	mittel	hoch, kräftig	sehr hoch, kräftig
Arcus superciliaris	2	sehr schwach	leicht betont	mittel	betont	sehr stark
Tubera frontalia und parietalia	2	betont	mäßig betont	mittel	schwach	fehlend
Protuberantia occipitalis externa	2	sehr schwach	schwach	mittel	stark	sehr stark
Os zygomaticum	2	sehr niedrig, glatt	niedrig, glatt	mittelhoch, unregelmäßige Oberfläche	hoch, unregelmäßige Oberfläche	sehr hoch, unregelmäßige Oberfläche
Crista supramastoidea	2	sehr schwach	schwach	mittel	stark	sehr stark
Margo supraorbitalis	1	sehr scharf	scharf	mittel	leicht abgerundet	stark abgerundet
Form der Orbitae	1	rund	rund	mittel	leicht «fernseh- schirmähnlich»	«fernsehschirm- ähnlich»
Neigung des Os frontale	1	vertikal	fast vertikal	wenig geneigt	leicht fliehend	stark fliehend
<i>Mandibula</i>						
Gesamtaspekt	3	grazil	mäßig grazil	mittel	kräftig	sehr kräftig
Trigonum mandibulae (Mentum)	2	klein, rund	klein	mittel	kräftig	kräftig, mit bilater. Protuberantien
Margo inferior (unter M2)	1	sehr dünn	dünn	mittel	dick	sehr dick
Angulus mandibulae	1	glatt	fast glatt	kleine Vorsprünge	Vorsprünge	starke Vorsprünge
Processus condylaris	1	sehr klein	klein	mittel	groß	sehr groß

Abbildung 24: Merkmale und Gewichtung zur Geschlechtsbestimmung am Schädel nach Ascádi u. Nemeskéri (1970), und Ferembach et al. (1979) [aus Knußmann, 1988]

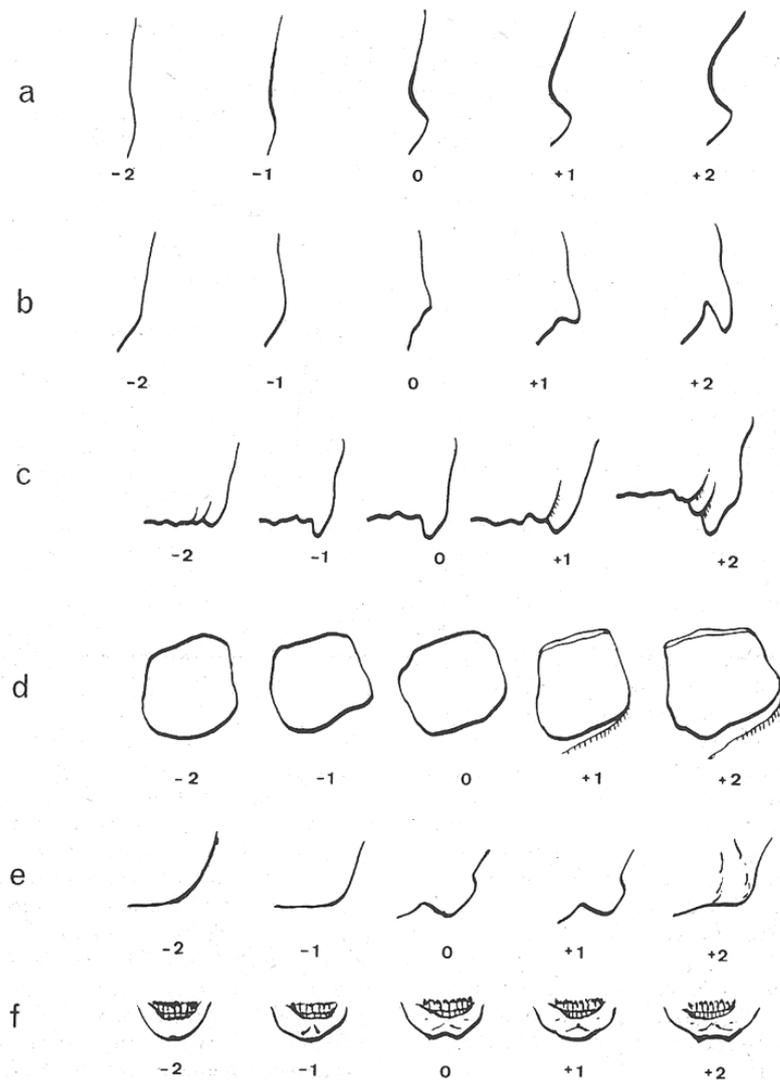


Abbildung 25: Strukturen zur Geschlechtsbestimmung am Schädel nach Ascádi und Nemeskéri (1970) (a) Glabella und Tiefe der Nasenwurzel (b) Ausprägung der Protuberantia occipitalis externa (c) Entwicklung Proc. mastoideus (d) Form der Orbita (e) Form des Unterkieferwinkels (f) Kinnform; Die Werte -2 (hyperfeminin), -1 (feminin), 0 (indifferent), +1 (maskulin), +2 (hypermaskulin) [aus Knußmann, 1988]

Ein Vergleich der Gewichtungen für die Bestimmung zeigt, dass diese von RÖSING *et al.* (2005) und von ASCÁDI u. NEMESKÉRI (1970), und FEREMBACH *et al.* (1979) unterschiedlich gereiht werden. (Tab.3)

Gewichtung	Nach Rösing et al. (2005)	Nach Ascádi u. Nemeskéri (1970), und Ferembach et al. (1979)
3	Glabella und Arcus superciliares	Glabella
	Margo supraorbitalis	Processus mastoideus
	Jochbogen und Crista supramastoidea	Processus zygomaticus
	Diskriminanzanalyse mit Schädelmaßen	Planum nuchale
2	Orbitaform	Arcus superciliaris
	Stirnform	Tuber frontalia und parietalia
	OS zygomaticum	Protuberantia occipitalis externa
	Planum nuchale	Os zygomaticum
	Angulus mandibulae	
	Diskriminanzanalyse mit Zahnmaßen	
	Processus mastoideus	
1	Mentum mandibulae	Os frontale
	Allgemeine Größe in Sichteinschätzung	Margo supraorbitale
		Form der Orbita

Tabelle 3: Gewichtung der Merkmale am Schädel, nach Rösing et al. (2005) und nach Ascádi u. Nemeskéri (1970), und Ferembach et al. (1979)

Bei beiden Autoren findet die Glabella die höchste Gewichtung. Danach gibt es teilweise deutliche Unterschiede bei der Einteilung der Schädelmerkmale und deren Gewichtung. Der Margo supraorbitalis zählt bei KNUßMANN (1988) nur zur letzten Gruppe, wogegen bei RÖSING *et al.* (2005) der Margo einer der wichtigsten Merkmale für die Bestimmung ist. Bei KNUßMANN (1988) zählen der Processus mastoideus und das Planum nuchale zur wichtigsten Gruppe, wogegen bei RÖSING *et al.* (2005) diese Merkmale in der 2.Gruppe aufgeführt werden.

Für den Unterkiefer liegt aus KNUßMANN (1988) folgende Gewichtung vor: es spielt der Gesamtaspekt die bedeutendste Rolle, gefolgt vom Trigonum mentale und dem Angulus mandibulae. Die geringste Gewichtung sollte auf der Größe des Kiefergelenkes sowie auf der Region um den 2.Molaren liegen. Im Allgemeinen ist die Mandibel eines Mannes kräftiger und weist stärkere Muskelansätze auf. Im Gegensatz zur Frau, bei der meist ein grazilerer Gesamteindruck vermittelt wird.

Die Langknochen

Am Femur und Humerus lassen sich auch Geschlechtsunterschiede feststellen. „Am Femur erwiesen sich die meisten Dimensionen beim Mann als größer als bei der Frau, am Humerus besonders der sagittale und der transversale Querdurchmesser des Caput sowie die Epicondylenbreite“ (Knußmann, 1988) So wie schon erwähnt, ist das männliche Skelett kräftiger und dies spiegelt sich auch in den Langknochen wider.

2.3. Schädelvermessungen

Die Aufgabe der Kranimetrie ist es, die Größe und Form des Schädels festzustellen. Sie zählt zu den direkten Messmethoden und wird mit Hilfe von Messinstrumenten an toten oder lebenden Körperteilen abgenommen. Für die Vermessung wurden bestimmte Messpunkte am Schädel definiert, von denen die Messungen ausgehen.

Die hier verwendeten Schädelmaße sowie Indices wurden aus dem Lehrbuch *Anthropologie: Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen Band 1* von KNUßMANN (1988) entnommen.

Für die Vermessungen am Schädel wurden Längenmaße, Breitenmaße, Höhenmaße, Umfänge und Bögen sowie Sehnen und Lote gemessen. Es wurden insgesamt 42 Maße genommen. Die Vermessung erfolgt mit Hilfe folgender Messinstrumente: Tasterzirkel, Gleitzirkel und Maßband. Aus diesen Maßen wurden danach 43 Indices berechnet. Nicht immer konnten alle Maße und somit Indices genommen werden, da an manchen Schädeln Teile ab- bzw. zerbrochen waren.

3. Material und Methoden

3.1. Material

Es standen für diese Arbeit 81 Schädel zur Verfügung. Diese stammen aus dem Karner in der frühgotischen Chorkrypta der Pfarrkirche St. Stephan in Probstdorf (NÖ).



Abbildung 26: links und oben: Blick in die Krypta [Quelle: Franz Sauer, BDA Wien]

Aus der Masse der Skelette wurde eine Zufallsstichprobe der Schädel entnommen, aus den aufgeschichteten Schädeln wurden jene entnommen, die Auffälligkeiten aufwiesen.

Bei diesen Schädeln handelt es sich um Soldaten der österreichischen und napoleonischen Armee, die im Jahre 1809 in Aspern, Essling und Deutsch-Wagram kämpften.

Von den insgesamt 81 zur Verfügung stehenden Schädeln wurden von Beginn an 6 Schädel ausgenommen. Diese waren zum Teil zerbrochen oder es war nur die Kalotte vorhanden, sodass keine eindeutige Geschlechts- oder Sterbealtersbestimmung sowie Vermessung vorgenommen werden konnte.

3.2. Methoden

Die hier angewendeten Methoden für die Beurteilung der Verletzungsspuren an den Schädeln sind die makroskopische Inspektion, in Betrachtung mit einer Leuchtlupe (Vergrößerung 1,5fache) und die Verwendung eines Biokulars (Nikon SMZ-U; Zoom-Vergrößerung von 0,75x bis 7,5x).

Um die Arten der Gewalt und Frakturtypen feststellen zu können, muss vorher der Zeitpunkt der Verletzung mit der Einteilung nach prä-, peri- oder postmortal getroffen werden. Dies wurde mittels eines selbsterstellten Erfassungsbogens im EXCEL-Dateiformat (Version 2007) vorgenommen. Es wurde differenziert nach Schädelregionen: Os frontale, Os occipitale, rechtes und linkes Os parietale wie Os temporale sowie Gesichtsschädel und Postkranium. Für das Postkranium und den Gesichtsschädel wurden Erfassungsbögen gestaltet, in dieser Arbeit wurden diese Regionen nicht beurteilt. Jede Verletzung eines Individuums wurde in einer eigenen Zeile eingetragen. Für die Bestimmung des Zeitpunktes der Verletzung ist es wichtig zu verstehen, wie der Knochen nach einer Verletzung reagiert und wie es zu Veränderungen an den Wundrändern kommt. Deshalb wird nachstehend kurz auf die Knochenheilung eingegangen.

Knochenheilung

Das Knochenmaterial unterliegt einem ständigen Umbau. Dieser ist auf die Aktivität der Osteoklasten für den Knochenabbau und Osteoblasten für die Knochenneubildung zurückzuführen. Auch nach einer Fraktur sind die Osteoblasten für die Knochenneubildung an den Frakturrenden verantwortlich. Es entsteht der Kallus, ein Gewebe das für den Wiederaufbau des Knochens verantwortlich ist. Der mineralisierte Kallus ist eine sichtbare Verdickung an den Bruchstellen. Erst durch diese Prozesse nach einer Knochenverletzung kann sie als eine prämortale Verletzung bezeichnet werden.

Bei der Heilung von Frakturen unterscheidet man zwischen der primären (direkten) und sekundären (indirekten) Knochenbruchheilung. Die direkte Knochenbruchheilung liegt dem normalen Knochenumbau zu Grunde. Eine primäre (direkte) Frakturheilung ohne Kallusbildung findet bei einer Kontakt- und Spaltheilung statt. Diese Heilung kann nur eintreten, wenn zwischen den Knochenfragmenten ein Kontakt besteht oder der Spalt maximal 0,5mm beträgt. Außerdem ist die Immobilisation der Fraktur sowie eine ausreichende Blutversorgung und Vitalität eine weitere Voraussetzung für eine direkte Heilung. (Lippert, 2006)

Die indirekte, sekundäre Knochenbruchheilung (Abb.27) erfolgt mit Hilfe eines Kallus, der zur Stabilisierung der beiden Fragmente dient (Lippert, 2006). Diese indirekte Heilung wird in 4 Phasen eingeteilt. Die erste Phase, die Entzündungsphase, findet in den ersten Tagen statt. Es

bildet sich ein Hämatom, es kommt zu Kapillareinsprossungen und multiple Zellarten werden aktiviert. Bei der folgenden Granulationsphase, die bis zu 3 bis 4 Wochen dauert, wird das Hämatom durch proliferierendes Gewebe mit Kollagenfasern und Kapillareinsprossungen umgewandelt. Es kommt weiter zur Differenzierung von Osteoblasten und Chondroblasten und das Endresultat dieser Phase ist ein „weicher“ Kallus. Danach erfolgen die Mineralisierung des Kallus (harter Kallus) und die Bildung von Geflechtknochen. Dies nimmt 3 bis 4 Monate in Anspruch. Ab dem 4. Monat beginnt das „modeling“ und „remodeling“ des Knochens. Dabei wird der Geflechtknochen in Lamellenknochen umgewandelt (*modeling*). Es erfolgt die Wiederherstellung des Markraums (*remodeling*). (Bohndorf, 2006)

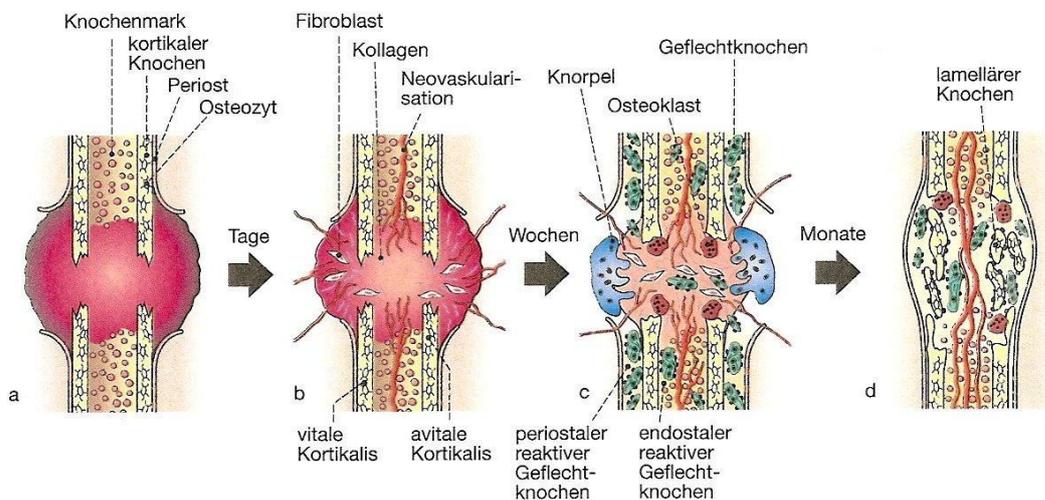


Abbildung 27: sekundäre Frakturheilung. (a) Bildung des Frakturhämatoms. (b) Entzündungsphase: einwachsende Fibroblasten in das Hämatom. (c) reparative Phase: Abbau der Frakturrenden durch Osteoklasten, Granulationsphase: Bildung des weichen Kallus, Bildung von Geflechtknochen durch Osteoblasten, Kallushärtung durch Mineralisierung. (d) Remodeling: Rekonstruktion, starke Aktivität der Osteoklasten und Osteoblasten. [aus (Berchtold, Bruch, & Trentz, 2008)]

Eine wichtige Rolle bei der Knochenheilung spielt das Periost. Die Integrität des Periosts und der Grad der Verletzung des weichen Gewebes, das die Fraktur umgibt, sind essentiell für die Frakturheilung. Während der Kindheit zeigt das Periost einen höheren Grad an Knochenneubildung. Somit spielt das Lebensalter bei der Knochenheilung eine entscheidende Rolle. (Cunha & Pinheiro, 2009)

3.2.1. Verletzungszeitpunkt

Für die Auswertung der Verletzungen an den Schädeln ist es einmal vorrangig festzustellen, ob diese vor dem Tod (prä mortal), zum Zeitpunkt des Todes (peri mortal) oder nach dem Tod (post mortal) entstanden sind.

Postmortale Verletzung

Findet man keine Anzeichen von Knochenumbauaktivitäten, kann dies auf eine perimortale oder postmortale Verletzung hinweisen. Eine postmortale Verletzung entsteht erst nach dem Tod des Individuums. Diese Schäden am Knochen können nach dem Tod durch viele Faktoren verursacht werden. Der Knochen ist im Erdreich biochemischen und mechanischen Prozessen ausgesetzt. (Wahl & König, 1987) Dabei kann der Knochen durch das saure Milieu demineralisiert und Proteine durch die Bakterien zersetzt werden. Wie schnell dieser Prozess abläuft, hängt vom pH-Wert, Durchlässigkeit, Feuchtigkeit, Temperatur, Mikroorganismen, Bodentyp, Beerdigungstyp und vom prämortalen Zustand der Knochen zum Zeitpunkt des Todes ab (Quatrehomme & Iscan, 1997). Der Bodenfrost, der Wechsel zwischen feuchten und trockenen Perioden sowie der Erddruck führen am Knochen ebenfalls zu postmortalen Schädigungen (Wahl & König, 1987). Durch die Bodenbewegung können Knochen im Boden langsam mitbewegt werden, und Schäden entstehen. Werden Knochen länger der Sonne ausgesetzt, können diese ausbleichen (Quatrehomme & Iscan, 1997). Tiere und Wurzelaktivität können Knochen zusätzlich beschädigen. Findet man am Knochen feine Ätzspuren, wurden diese von Wurzeln verursacht, die die Knochen als Nährstofflieferant nutzen. Tieraktivität, wie von Nagern und Karnivoren findet man vor allem am Anfang der Liegezeit, wenn sich die Leichenteile nahe an der Bodenoberfläche befinden. (Wahl & König, 1987) Diese Aktivität kann zu Fraß- und Kratzspuren am Knochen führen und so zu Verwechslungen mit aus scharfer Gewalt entstandenen Wunden führen. Ebenso können bei der Bergung der Überreste postmortale Schäden entstehen. Bei postmortalen Defekten fehlen jedoch die typischen Abschrägungen oder radiären oder konzentrischen Frakturen, die man bei nassen Knochen findet. (Quatrehomme & Iscan, 1997)

Prämortale Verletzung

Eine prämortale Verletzung entsteht zu Lebzeiten des Individuums. Um eine eindeutige Unterscheidung zwischen prä- und perimortalen Läsion zu gewährleisten, sollten eindeutige Hinweise auf Knochenneubildung vorhanden sein und somit eine überlebte knöcherne Verletzung feststellbar sein. Weist ein Knochen eine Kallusbildung oder einen anderen Typ von Knochenreaktion auf, wie neue Knochenformation, geglättete Kanten der Verletzung oder eine verdickte abgerundete Oberfläche der Läsion, sind das klassische Merkmale, die auf eine Wunde hindeuten, die eine gewissen Zeit vor dem Tod entstanden ist. (Cunha & Pinheiro, 2009)



Abbildung 28: prämortale Verletzungen, Probstdorf Nr.28;

In der Regel kann man zirka 2 Wochen nach der Verwundung eine Knochenheilung erkennen, in einigen Fällen auch schon nach 7 Tagen (Sauer, 1998). In der Studie von BARBIAN und SLEDZIK (2008) konnten diese feststellen, dass in der ersten Woche nach dem Trauma nur selten eine makroskopisch erkennbare Veränderung des Knochens zu verifizieren ist. Nach der 6. Woche zeigten alle Individuen eine Form der Knochenheilung. Allerdings kann mit dem Mikroskop bereits eine Woche nach einer Fraktur Osteoklastenaktivität beobachtet werden (Loe, 2009). Auch nach POWERS (2005) muss die Verletzung mindestens 7 Tage vor dem Tod erfolgt sein, um eine osteologische Reaktion feststellen zu können. Eine Kallusbildung wird nach 1 bis 2 Monaten sichtbar.



Abbildung 29: prämortale Verletzung mit Kallusbildung, Probstdorf Nr.7;

Perimortale Verletzung

Erleidet ein Individuum eine Verletzung zum Zeitpunkt des Todes, ist diese perimortal. Das perimortale Trauma ist für die forensischen Anthropologen eines der herausforderndsten Gebiete. Zunächst erfolgt die Eliminierung von prä- sowie postmortalen Läsionen und danach die Unterscheidung der echten perimortalen Verletzungen von normalen anatomischen Variationen, wie Foramen sternum, Pathologien und taphonomischen Veränderungen, wie Nagetier- und Karnivorensuren. (Loe, 2009)

Das perimortale Intervall beginnt mindestens eine Woche vor dem Tod (frühtmögliche Heilungsspuren) und endet zwei Monate nach dem Tod, da durch die Elastizität des Knochens noch intravitale Bruchmuster in dieser Zeit entstehen können (Cooper, 2010).

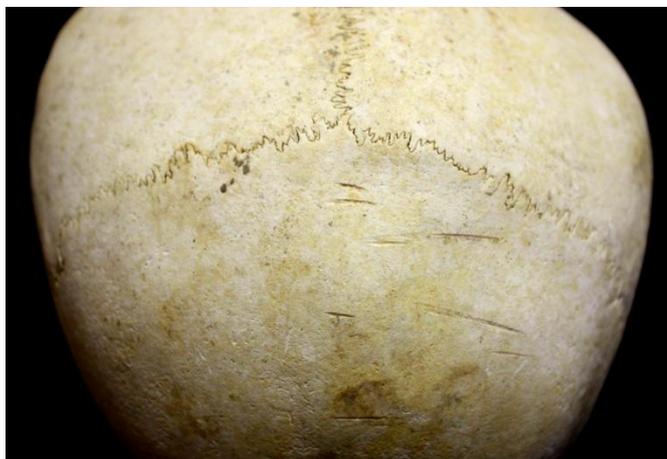


Abbildung 30: perimortale Verletzung durch scharfe Gewalt, Probstdorf Nr.76;

BYERS (2007) zeigt fünf Merkmale, die Hinweise auf eine perimortale Verletzung geben:

1	scharfe sowie unregelmäßige Kanten sowohl an den Grenzen der gebrochenen Knochenoberflächen sowie an den Frakturlinien
2	Knochenstück wird weg von der Einwirkrichtung der Gewalt gebogen – Schanierbruch (<i>hinging</i>)
3	Frakturlinien – neben radiären Linien können auch konzentrische Frakturlinien auftreten
4	Form der Fraktarenden – bricht nicht im 90 Grad-Winkel zur Längsachse der Fraktur; keine glatte sondern eine gezackte Bruchoberfläche
5	Färbung durch Hämatome an und um die Bruchstücke

Unterscheidung von peri- und postmortalen Verletzungen

Für die Abgrenzung von postmortalen Verletzungen wird das Augenmerk auf das Bruchmuster gelegt, da ein trockener Knochen anders bricht als ein nasser Knochen (Boylston, 2000; Loe, 2009; Kaufmann, Whitaker, & McTavish, 1997). Der Knochen kann postmortal Spröd- oder Zähbrüche aufweisen. Diese entstehen durch die Veränderung der elastischen Eigenschaften des Knochens. Nach dem Tod ist der Knochen nicht mehr verformbar oder elastisch. Ein Sprödbruch tritt an einem Knochen auf, wenn der Knochen nach einer feuchten Lagerung austrocknet. Durch diesen Wechsel verliert der Knochen seine plastische Deformierbarkeit, er wird härter und spröder, dies führt zu einer leichteren Brüchigkeit. Ein Zähbruch entsteht im feuchten Erdreich. Hierbei behält der Knochen seine plastische Deformierbarkeit und es kommt zu einer großen Anzahl von dicht parallel liegenden kleinen Dehnungsrissen an der Oberfläche. Die Risse weisen einen geraden Grobverlauf sowie einen krakeligen Feinverlauf auf. Diese Risseigenschaften unterscheiden sie von glatten Fissuren, die am lebenden Knochen entstehen. (Wahl & König, 1987)

Bei trockenen Knochen treten bei kranialen Brüchen keine konzentrischen und radiären Frakturlinien sowie keine sternförmigen Brüche (Globusbruch) auf (Kaufmann, Whitaker, & McTavish, 1997). Bei trockenen Knochen entstehen schmale und regelmäßige Fragmente, deren Ränder rau und uneben sind und es treten öfters Frakturlinien auf, die nicht durchgehend sind. Bei nassen Knochen weisen Fragmente scharfe, glatte Ränder auf, mit radiären und geraden Frakturlinien. Die Frakturrränder sind irregulär oder gesplittert, sie stehen oft noch miteinander in Verbindung. Ein wichtiger Hinweis auf Frakturen bei nassem Knochen ist, wenn die Farbe der Frakturrränder dieselbe Farbe aufweist wie der angrenzende Knochen. (Loe, 2009)

Treten postmortale Defekte noch zum Zeitpunkt auf, wo der Knochen noch seine Elastizität besitzt, ist es fast unmöglich zwischen peri- und postmortalen Brüchen zu unterscheiden (Cooper, 2010). Dies kann noch bis einige Wochen nach dem Tod der Fall sein, beeinflusst von Umweltfaktoren. Kälte und Feuchtigkeit verlangsamen den Verlust der Knochenelastizität wogegen Feuer und Hitze diesen beschleunigen (Sauer, 1998).

Für die Unterscheidung von peri- und prämortalen Verletzungen ohne erkennbare Hinweise auf Heilung, sollten noch folgende Faktoren berücksichtigt werden: der Typ, die Schwere und die Region der Verletzung, sowie das Alter des Opfers, die Wahrscheinlichkeit von Infektionen und die Überlebenschancen bei einer solchen Verletzung (Loe, 2009).

prämortal	perimortal	postmortal
neue Knochenformation	Fraktur­ränder gleich gefärbt wie umgebender Knochen	Fraktur­ränder heller als umgebender Knochen
geglättete Kanten	Fragment mit scharfen, glatten Rändern	schmale, regelmäßige Fragmente mit rauen und unebenen Rändern
verdickte, abgerundete Kanten	radiäre und gerade Frakturlinien	keine konzentrischen und radiären Frakturlinien
Kallusbildung		

Tabelle 4: Zusammenfassung der Unterschiede bei prä-, peri- und postmortalen Verletzungen

3.2.2. Arten der Gewalt

Um die Mechanismen der Brüche, verursacht durch eine Gewalt richtig interpretieren zu können, ist es notwendig die Biomechanik des Knochens zu erklären.

Biomechanik des Knochens

Das Knochengewebe besteht aus zwei unterschiedlichen Komponenten: der Spongiosa und der Kompakta. Die Diaphysen der Langknochen und die äußere und innere Knochenschicht des Schädels bestehen aus Kompaktknochen, wogegen die Epiphysen der Langknochen und die Diploe des Schädels aus Spongiosa bestehen. Spongiöser Knochen besteht aus Trabekel (Knochenbälkchen), kompakter (kortikaler) Knochen aus Lamellen und den Havers-Kanälen. (Berryman & Symes, 1998)

Wirkt nun eine Gewalt auf den Schädel ein, führt dies zu einer lokalen und einer generellen Deformation. Die Entstehung einer solchen Deformation ist unter anderem abhängig von der Geschwindigkeit, Größe und Form des schlagenden Objektes. (Gurdjian, Webster, & Lissner, 1950)

Durch einen Gewaltakt gegen den Schädelknochen steht die Seite der Gewalteinwirkung (konkave Seite) unter maximaler Druckspannung, während auf der Gegenseite der Gewalt (konvexe Seite) die maximale Zugspannung mit größter Dehnung herrscht. Bedingt durch die Eigenschaft des Knochens, bricht dieser infolge der Dehnung früher als infolge der Druckbelastung (Abb.31). (Wahl & König, 1987)

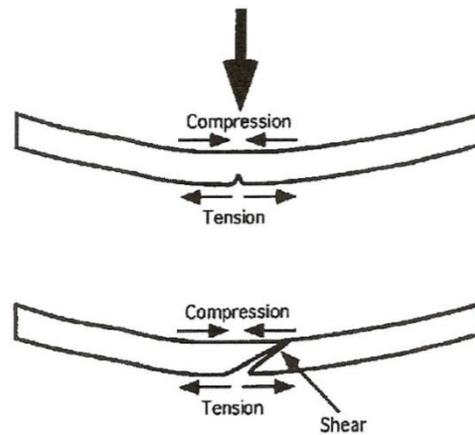


Abbildung 31: Entstehung einer Fraktur unter Einwirkung von Dehnung (Tension) und Kompression (Compression) an einem platten Knochen. [(Berryman & Haun, 1996)]

Dies bedeutet, dass zuerst die Diploe des Schädels bricht, bei anhaltender Gewalt reißt die Verbindung zwischen der äußeren kompakten Knochenschicht und der Diploe und zum Schluss hin erst der äußere kompakte Knochen (Berryman & Haun, 1996).

Ob ein Knochen bricht, hängt sowohl von äußeren Faktoren als auch von inneren Faktoren ab. Zu den äußeren Faktoren zählen die Richtung, das Ausmaß und die Dauer der Gewalt und die Häufigkeit, in welcher die Gewalt einwirkt. Die inneren Faktoren sind die Fähigkeit des Knochens, die Energie zu absorbieren, die Härte, die Dichte und die Festigkeit des Knochens. (Berryman & Symes, 1998)

Der gesunde Knochen eines Menschen besitzt elastische Eigenschaften, die bei der Frakturbildung eine große Rolle spielen. Bei einer Gewalteinwirkung werden im Inneren Spannungen aufgebaut und diese führen dann zu einer elastischen Deformation des Knochens. Wird das elastische Limit des Knochens überschritten und tritt er in die plastische Phase ein, kommt es zu mikroskopischen Gefügeveränderungen. In dieser plastischen Phase verbleibt der

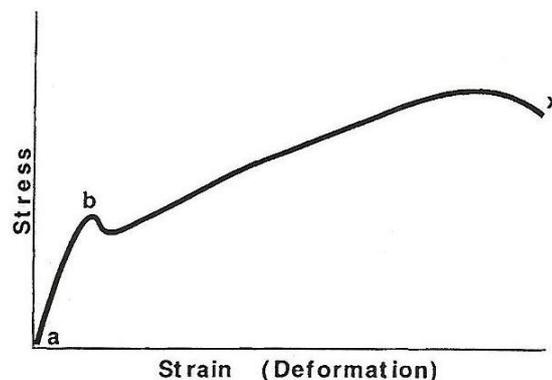


Abbildung 32: Darstellung der Stressbelastung von Baustahl. Wird verwendet um die elastische und plastische Phase des Knochens zu zeigen. Die Strecke von a bis b zeigt die elastische Phase, zwischen b und x liegt die plastische Phase (irreversibel). Beim Punkt x versagt das Material, es bricht. [aus Berrymann & Symes, 1998]

Knochen in der deformierten Stellung, auch nach Beendigung der Gewaltausübung, da er in jenen Deformationsbereich übergegangen ist, der irreversibel ist. (Wahl & König, 1987) Wird auch die plastische Phase überschritten, versagt der Knochen und dieser bricht teilweise oder vollständig, ähnlich wie bei Baustahl, siehe Abbildung 32. (Berryman & Symes, 1998)

Das Zusammenspiel von äußeren und inneren Faktoren, die zu einer Fraktur des Knochens führen, ist sehr komplex und außerhalb von kontrollierten Laborbedingungen ist es unmöglich, alle involvierten Faktoren zu identifizieren (Berryman & Haun, 1996).

Die Abbildung 33 macht deutlich, welche unterschiedlichen Auswirkungen ein Schlag auf den Schädel haben kann. Ist der Knochen spröde und brüchig, kann ein Schlag ein Fragment aus dem Knochen nach innen drücken (A), ist der Knochen noch elastisch, bricht dieser von innen zur äußeren Knochenschicht (B). Wenn die Diploe brüchig ist, bricht der äußere Teil und die Diploe, ohne dass die innere Knochenschicht beschädigt wird (C), und ein Schlag kann auch nur zu einer einfachen Fraktur an der inneren Knochenschicht führen (D). In der Abbildung 33 ist die „normale“ Vorgehensweise einer Fraktur durch „B“ dargestellt, wie sie bei einem gesunden Knochen vorkommt, wo sich der Bruch von innen nach außen ausbreitet. (Berryman & Symes, 1998)

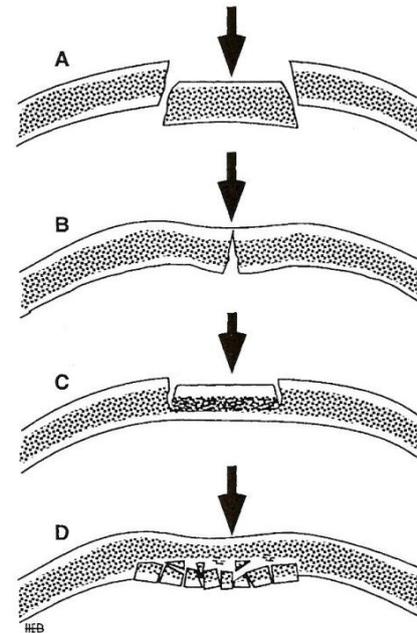


Abbildung 33: Unterschiedliche Frakturbildung
[aus Berryman & Symes, 1998]

In der Literatur gibt es kein einheitliches System für die Bestimmung von Traumata. Jeder Autor gruppiert die Verletzungen nach unterschiedlichen Kriterien. Die Tabelle 5 von COOPER (2010) zeigt einen Überblick über die Gruppierung von Traumata, mit einer Bewertung nach Rechtsmedizin, forensischer Anthropologie und Paläopathologie.

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 Explosion, Sägen sowie chemische und thermische Traumata)
Rodríguez-Martin 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	Frakturen (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). Grundsätzliche Unterteilung in Läsionen mit und ohne Wahrungen der Kontinuität des Knochens. Fernen noch Trepanationen, Scheinverletzungen und nichttraumatische Frakturen
Roberts & Manchester 1995	Frakturen (beinhaltet Verletzungen durch verschiedenen Waffen sowie chirurgische Eingriffe und Skalpierung), Dislokationen, Osteochondritis dissecans
Aufderheide & Rodríguez-Martin	(Scharfe Gewalt, Schussverletzungen). Frakturen und Impressionsverletzungen des Schädels, Verletzungen durch Waffen (z.B. Enthauptung). Trepanationen, Schädelformationen, Kauterisierung, Aderlass, Skalpierung, Kreuzigung, Weichteilverletzungen
Bennike 2008	Frakturen (inklusive Verletzungen durch Klängen und Enthauptungen)
Lovell 1997	Frakturen (beinhaltet Verletzungen durch verschiedenen Waffen, chirurgische Eingriffe und Skalpierung sowie <i>crush fractures</i> durch das enge Bandagieren von Füßen und artifizielle Schädeldeformation), Dislokationen

Tabelle 5: Überblick zur Gruppierung von Traumata [Quelle: (Cooper, 2010)]

Die Klassifikation der Verletzungen findet in der einschlägigen Literatur hauptsächlich in drei Gruppen statt. Diese sind stumpfe sowie scharfe Gewalt und Traumata, die durch Geschosse entstanden sind (Boylston, 2000; Loe, 2009; Forster, 1986; Madea, 2003).

Für meine Arbeit habe ich die Einteilung der Gewalt und deren Mechanismen mit der dazugehörigen Waffenart/Objekt aus KREUTZ und VERHOFF (2002) übernommen, da diese beiden Autoren vier verschiedene Gewaltarten unterscheiden: scharfe, halbscharfe, stumpfe und punktuelle Gewalt (Tab.6).

Gewalt	Mechanismus	Waffe/Objekt (Bsp.)	Effekte am Knochen
Scharf	Schnitt	Klinge, Schwert, Messer, Pfeil, Bajonett, Schere, Glassplitter	Schnittspuren
	Stich	Wie bei Schnittverletzung	Stichkanal, Impression
Halbscharf	Hieb	Axt, Beil, Sichel, Sense, Hacke, Speer, Schraubenzieher	Schnittspuren, Scharten, Abschläge, Brüche
	Sägen	Bandsägen, Kreissägen, Handsägen	Sägespuren
	Biss	Hunde, Raubkatzen	Bissspuren
Stumpf	Stoß, Schlag, Sturz, Quetschung	Flächen, Stein, Keule, Werkzeug, u.ä.	Brüche, Impressionen (geformt, nicht geformt) Schädel: Bruchsysteme, Lochbruch, Terrassenbruch,
Punktuell	Spießung oder Schuss	Lanze, Pfeil, Kugel, Vögel	Trichterspuren, alle Formen der stumpfen Gewalt

Tabelle 6: Art der Gewalt, Mechanismen, Waffen/Objekte sowie die resultierenden Effekte am Knochen [Quelle: (Kreutz & Verhoff, 2002) (Verhoff, 2008)]

Um Schnitt- von Stichwunden, die beide zur scharfen Gewalt zählen, unterscheiden zu können, wird die Form, Länge, Breite und das morphologische Erscheinungsbild analysiert (Loe, 2009). Übergeordnet kann man sagen, dass ein Schnitt immer länger ist als tief, wogegen eine Stichwunde tiefer geht als sie lang ist. Doch auch diese Eigenschaften zur Differenzierung sind nicht immer eindeutig (Klepinger, 2006).

Eine Stichverletzung wird von einem spitzen, schmalen und meist scharfen Gegenstand verursacht. Dabei kann unterschieden werden zwischen einem Stichwerkzeug wie Messer oder Schraubenzieher oder einer Stichwaffe, wie Dolch oder Bajonett. Es kann aber auch ein Zufallsgegenstand wie ein Glassplitter zu einer scharfen Verletzung führen. Diese weisen auf jeden Fall eine Einstichwunde mit einem Stichkanal auf. Eine Ausstichwunde gibt es, wenn das Werkzeug den Körperteil perforiert. (Forster, 1986)

Eine Schnittverletzung wird durch eine lange, in geringe Tiefe gehende Wunde charakterisiert und weist parallele Ränder auf. Diese Verletzung weist meist einen spitzen Winkel mit glatten Wundrändern auf. Eine Ausnahme ist, wenn die Schneide des Gegenstandes Scharten oder einen Wellenschliff aufweist. Diese Scharten hinterlassen am Knochen ein typisches Muster und ermöglichen so eine Identifizierung des Werkzeuges. (Forster, 1986)

Die Bezeichnung der halbscharfen Gewalt wird in der Literatur nicht immer verwendet. Bei FORSTER (1986) könnte man Verletzungen, die durch kantige Gegenstände verursacht werden, zur halbscharfen Gewalt zählen. Weiter meint man, dass „...*die Auswirkungen halbscharfer Gewalt auf den Gesamtorganismus weitgehend denen stumpfer Traumen entsprechen*“ (Forster, 1986). Für meine Arbeit habe ich die Kategorie halbscharfe Gewalt dennoch gewählt, um eine genauere Einteilung der Gewaltarten vornehmen zu können. Hieb-, Säge- und Bissverletzungen zählen nach KREUTZ & VERHOFF (2002) zu dieser Gewaltart. Eine Hiebverletzung kann durch eine Axt, ein Beil oder einen Säbel entstehen und sie hinterlässt am Knochen Schnittspuren, Scharten, Abschläge und/oder Brüche (Kreutz & Verhoff, 2002). Bei einer Hiebverletzung kann man den Übergang zu einem stumpfen Trauma erkennen (Forster, 1986).

Zumeist werden in der Literatur stumpfe Traumata beurteilt, die aufgrund kriegerischer Auseinandersetzungen entstanden sind, wie zum Beispiel bei BOLYTON (2000). Diese Traumata können aber auch aus Stürzen oder Verkehrsunfällen resultieren, wie bei den Autoren TOMEZAK und BUIKSTRA (1999) behandelt. Stumpfe Gewalt gegen den Körper, wie ein Stoß, ein Schlag oder ein Sturz kann direkte und indirekte Schädigungen verursachen. An der Körperoberfläche entstehen Abschürfungen, Ablederungen, Blutunterlaufungen oder Platzwunden. Ist der Knochen ebenfalls betroffen, kann es zu Brüchen oder Impressionen kommen (Forster, 1986; Kreutz & Verhoff, 2002).

Die punktuelle Gewalt betrifft Speiß- oder Schussverletzungen und kann durch eine Kugel, eine Lanze oder einen Pfeil verursacht werden und ebenfalls zu Brüchen und Impressionen führen (Kreutz & Verhoff, 2002).

Unterscheidung von stumpfen Traumata und Schusstraumata

Stumpfe Traumata

Die Frakturbildung, verursacht durch stumpfe Gewalt, durchläuft vier Stadien (Abb.34). Trifft ein stumpfer Gegenstand auf den Schädel, wird an der äußeren Knochenschicht eine Kompression verursacht und die entstehende Dehnung an der inneren Seite führt zum Bruch (Abb.34A). Es folgt die Formation von radiären Frakturen (Abb.34B). Die Fraktur breitet sich aus und wird an die äußere Knochenschicht fortgeleitet, wenn die Gewalt ausreicht. (Abb.34C). An der äußeren Knochenschicht entstehen dann in der Region der Dehnung konzentrische Frakturen, die sich durch die innere Schicht ausbreiten (Abb.34D). Bei der stumpfen Gewalt sind die konzentrischen Frakturen zur inneren Oberfläche hin abgeschrägt. Diese Abschrägungen müssen nicht bei allen stumpfen Traumata vorhanden sein, da die kugelförmige Gestalt des Schädels sowie die „Strebepeiler“ des Schädels Einfluss darauf nehmen. (Berryman & Haun, 1996)

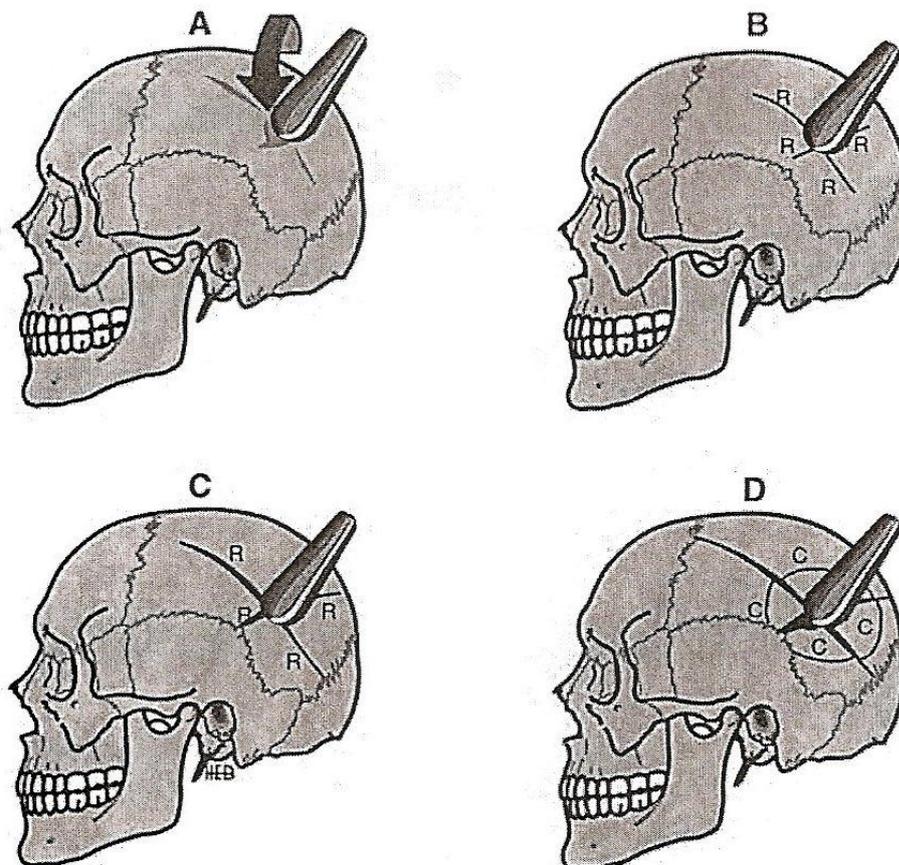
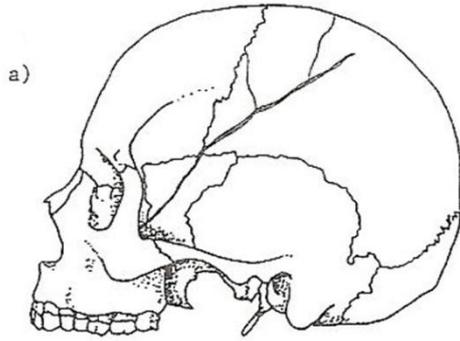


Abbildung 34: Entstehung der Frakturen bei stumpfem Trauma. (A) stumpfer Gegenstand trifft auf den Schädel und verursacht eine Fraktur an der Innenseite. (B) von der Einschlagstelle gehen radiäre Frakturen weg. (C) Objekt drückt Knochenplatte nach innen. (D) entstehen konzentrische Frakturen normal auf die radiären Frakturen. [aus Berrymann & Symes, 1998]

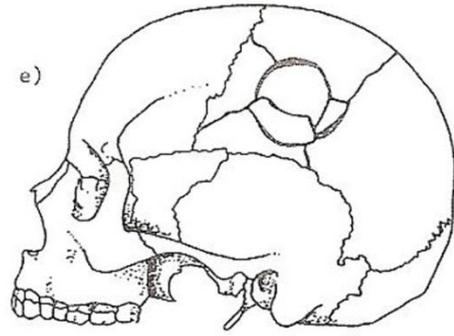
Welche Frakturen entstehen, ist abhängig vom Ausmaß des Schlages, vom verwendeten Instrument und vom Areal, das betroffen ist. KING (1992) hat ein Klassifikationsschema für stumpfe Gewalt am Schädel erstellt. Dieses teilt die Frakturen in Impressionsfrakturen, „expressed“, „diastic“ und „gutter“ Frakturen ein. Zu den „expressed“ Frakturen zählen Verletzungen, bei denen ein Fragment nach außen gedrückt wird, wie zum Beispiel bei einem Ausschuss. Sind Nähte in die Fraktur involviert, spricht man von den „diastic“ Frakturen, die üblicherweise bei Kindern zu finden sind. Wird der Knochen nur von einem Objekt gestreift, zählt dies zu den „gutter“ Frakturen. Bei Impressionsfrakturen wird ein Knochenfragment nach innen gedrückt, weiters wird in Trümmerbruch und Globusbruch differenziert. (Boylston, 2000)

Für diese Arbeit hab ich das Schema von KING (1992) adaptiert. Ich verwende folgende Einteilung (Abb.35) für die Beurteilung meiner Schädelverletzungen, ohne Verwendung von „diastic“ und „gutter“ Frakturen:

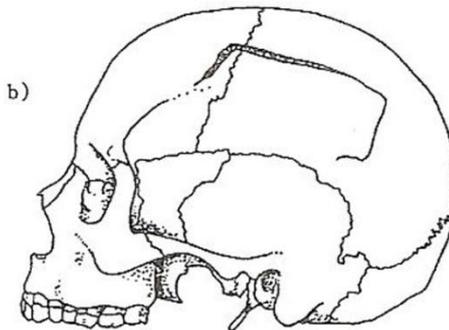
- (a) lineare Fraktur mit radiären Fissuren
- (b) Impressionsfraktur
- (c) Impressionsfraktur á la signature (Lochbruch)
- (d) Impressionsfraktur verursacht durch scharfe Gewalt
- (e) Impressionsfraktur pond effect (Terrassenbruch)
- (f) Impressionsfraktur (Globusbruch)
- (g) Trümmerbruch



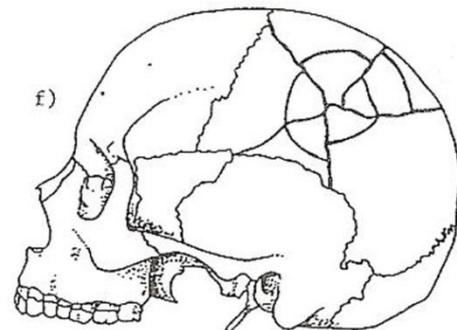
a) Lineare Fraktur mit radiären Fissuren



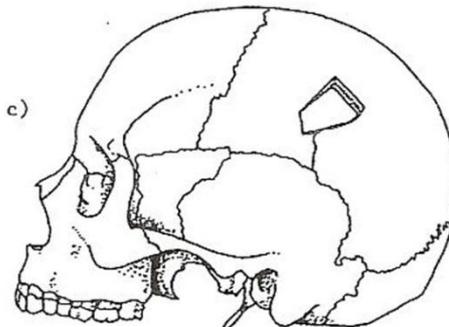
e) Impressionsfraktur pond effect (Terrassenbruch)



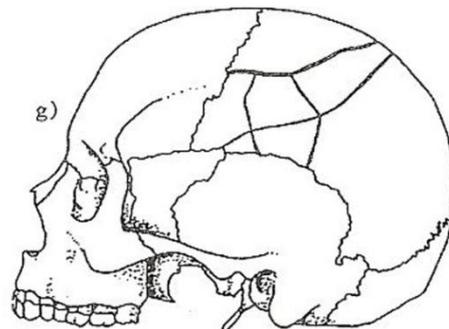
b) Impressionsfraktur



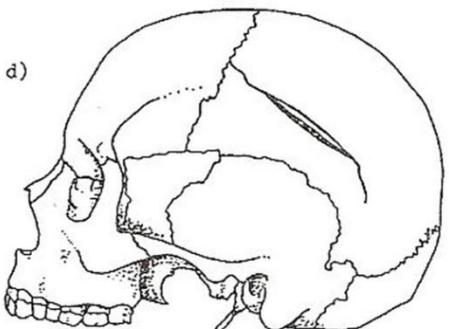
f) Impressionsfraktur - Globusbruch



c) Impressionsfraktur á la signature



g) Trümmerbruch



d) Impressionsfraktur durch scharfe Gewalt

Abbildung 35: Typen von Frakturen nach KING (1992) [aus (Boylston, 2000)]

Punktuelle Gewalt - Schusstraumata

Wurfgeschosse sind Objekte, die mit kinetischer Energie durch die Luft fliegen und dann auf den Knochen auftreffen und eindringen. Diese Wurfgeschosse können von Feuerwaffen, Armbrüsten, Bögen, Musketen, Katapulten abgegeben werden. Auch spearartige und lanzenartige Waffen sowie Schrapnelle, Splitterbomben und Granaten zählen dazu. Die Verletzung, die das Geschoss verursacht, ist vorrangig abhängig von dessen Geschwindigkeit und im weiteren von seiner Masse. Wird die Masse des Projektils verdoppelt, verdoppelt dies auch die kinetische Energie, aber bei einer Verdoppelung der Geschwindigkeit wird die kinetische Energie vervierfacht. Hier gilt: je mehr kinetische Energie transportiert wird, desto größer ist der Schaden im Gewebe.

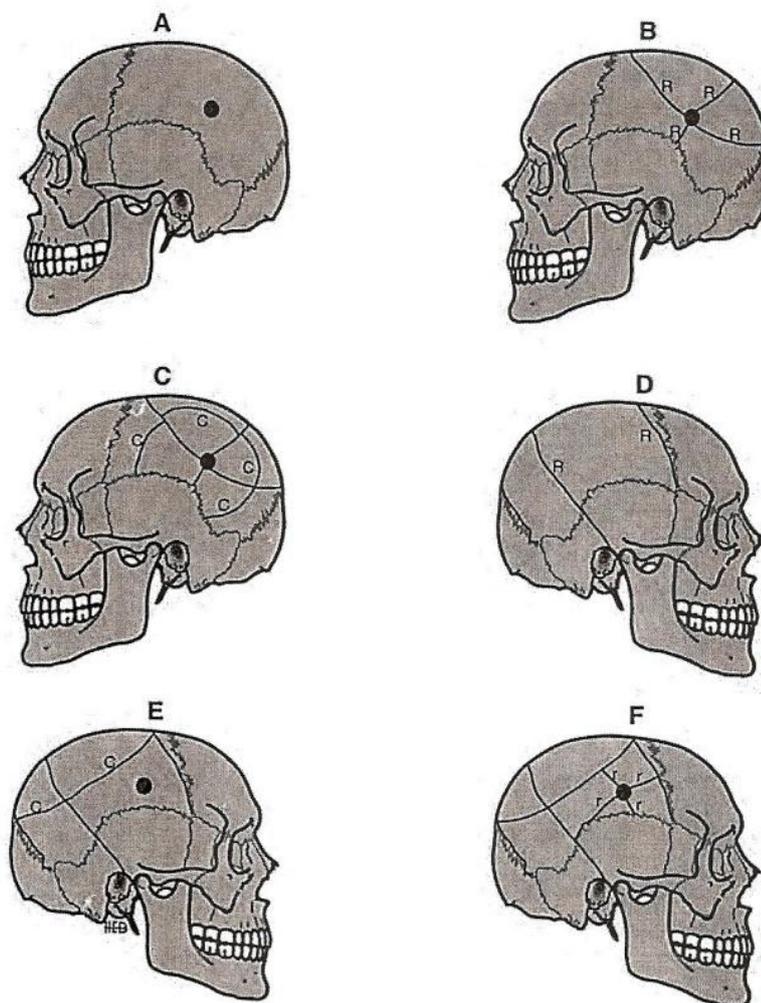


Abbildung 36: Abfolge der Entstehung der Frakturen nach einem Schuss. (A) Schuss verursacht eine nach innen abgeschrägten runden Defekt (B) radiäre Frakturen gehen von Wunde aus (C) konzentrische Frakturen entstehen durch den intrakraniellen Druck (D) radiäre Frakturen des Einschusses erreichen gegenüberliegende Seite (E) konzentrische Frakturen erreichen die gegenüberliegende Seite noch bevor Kugel austritt (F) radiäre Frakturen des Ausschusses enden in radiären und konzentrischen Frakturen des Einschusses. [aus Berrymann & Symes, 1998]

Ein Hochgeschwindigkeitsgeschoss mit mindestens 610m/sec hat einen größeren zerstörerischen Effekt als ein langsames Geschoss mit 305m/sec oder weniger. Ein Gewebeschaden wird verursacht, wenn die kinetische Energie des Geschosses ganz oder teilweise absorbiert wird. Geht beim Transfer die kinetische Energie verloren, muss nicht unbedingt ein Trauma ausgelöst werden. Geschosse können auch in den Knochen eindringen, abhängig von der Geschwindigkeit, der kinetischen Energie, seiner Masse und Konstruktion, sowie vom Winkel des Aufschlages oder vom Knochentyp (Langknochen, Plattknochen). (Loe, 2009)

Bei einem Trauma, das durch ein Projektil verursacht wird, ist eine runde Eingangswunde mit Abschrägungen nach innen charakteristisch. Bei einer Schusswunde entstehen radiäre Frakturen, die von der Eintrittswunde ausgehen, doch nicht bei allen. Gelangt die Kugel bis ins Gehirn, dann gibt sie ihre Energie auch an dieses Gewebe und in diesen Raum ab. Dadurch entsteht intrakranialer Druck und die Knochenplatte wird angehoben und es bilden sich konzentrische Frakturen am Knochen aus. Die Austrittswunde ist größer, mit nach außen abgeschrägten Rändern (Loe, 2009) und kann radiäre und konzentrische Frakturlinien aufweisen (Berryman & Haun, 1996).

Für die Unterscheidung von Einschuss- und Ausschussloch werden die Absprengungen an den Löchern, sowie die radiären Frakturen bestimmt. Wenn radiäre Frakturen bei einem Einschuss entstehen, gelangen diese Linien schneller an die gegenüberliegende Seite als die Kugel selbst. Dies bedeutet, dass die radiären Frakturen des Ausschusses an den radiären und konzentrischen des Einschusses enden. (Loe, 2009; Berryman & Symes, 1998)

Mit Hilfe der Pupp'schen Regel (Abb.37) kann die Abfolge von mehreren Schusswunden oder stumpfen Traumata ermittelt werden. Die Frakturlinien des 2.Schlages oder Ausschusses enden an den Frakturen, die durch den 1.Schlag oder Einschuss verursacht wurden. Die Energie des 2. Schlages bzw. Ausschusses kann sich nicht über die Frakturen des 1. Schlages bzw. Einschusses fortsetzen. (Berryman & Symes, 1998)

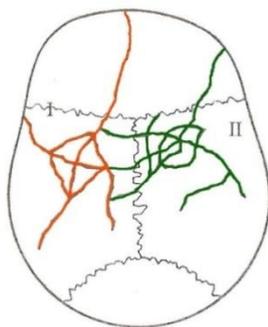


Abbildung 37: Pupp'sche Regel. Orange Linien: Frakturen des 1. Schlages; grünen Linien: Frakturen des 2. Schlages. Die grünen Linien enden an den orangenen Linien. [aus (Reiter, Ilbeygui, & Stein, 2007)] bearbeitet

Bei KLEPINGER (2006) wird gewarnt, das Kaliber der Waffe nicht durch die Knochenwunde zu bestimmen. Es kann sein, dass das Loch größer als das verwendete Kaliber ist. Auch der Winkel, in dem die Kugel auf den Schädel trifft, kann irreguläre Muster erzeugen. Ein Beispiel hierfür ist der Schlüssellochdefekt.

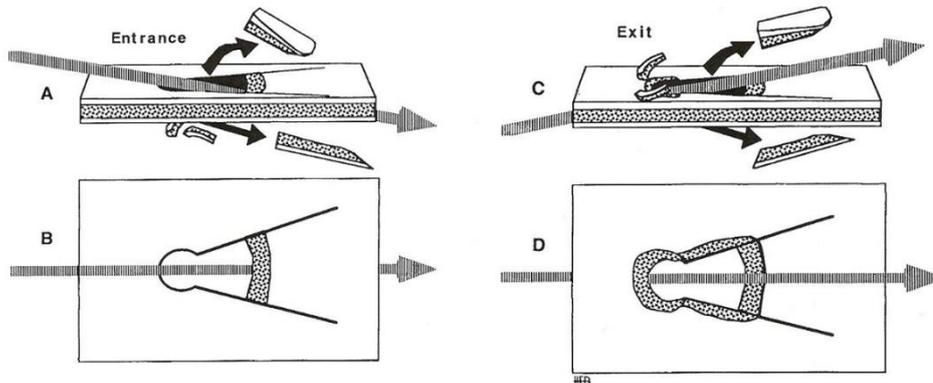


Abbildung 38: Schlüssellochdefekt beim Ein- und Ausschuss. (A+B) Einschuss: teilweise Absprengung des Knochens außen gegenüber des Kugeleintritts. (C+D) Ausschuss: vollständige Absprengung des Knochens außen um den Austritt [aus Berryman & Symes, 1998]

Der Schlüssellochdefekt (Abb.38) tritt nicht nur bei Einschusslöchern auf, sondern kann auch bei einem Ausschuss entstehen. Für die Unterscheidung muss die Abschrägung betrachtet werden. Die Kugel tritt tangential in den Knochen ein und der Knochen wird von der äußeren Knochenschicht abgehoben. Die Absprengung nach außen erfolgt aber nur am Rand gegenüber dem Kugeleintritt. Beim Austritt verlässt die Kugel ebenfalls tangential den Knochen. Die Abschrägung an der äußeren Knochenschicht zeigt eine vollständige Absprengung des Knochens um den Austritt. (Berryman & Symes, 1998)

Eine Schussverletzung am Postcranium liefert meist keine klar erkennbaren und bestimmbaren Löcher, wie man sie am Schädel vorfindet. Das Ergebnis kann ein Trümmerbruch sein. Trifft eine Kugel zum Beispiel eine Rippe oder einen Wirbel, kann es zu Schäden kommen, die auch durch stumpfe Gewalt verursacht werden könnten. Dies macht eine Unterscheidung oftmals sehr schwierig. (Klepinger, 2006)

3.2.3. Frakturtypen

Die Fraktur eines Knochens ist eine vollständige Zusammenhangstrennung. Man kann zwischen einer kompletten Fraktur, bei der der gesamte Knochen zerteilt ist und einer inkompletten Fraktur, bei der der Knochen zu einem wesentlichen Anteil zerbrochen ist, unterscheiden. Im Gegensatz dazu sind Fissuren Zusammenhangstrennungen, die an der Knochenoberfläche an der inneren oder äußeren Knochenschicht verlaufen. Fissuren sind die Vorstufe einer Fraktur und können auch als Ausläufer einer Fraktur erscheinen. (Wahl & König, 1987)

Ist nur die äußere Knochenschicht des Schädels betroffen und sind Fissuren entstanden, zählt die Verletzung zu einer Depressionsfraktur. Anders bei einer Impressionsfraktur, bei der die Fraktur in die innere Knochenschicht reicht. Gibt es nur eine Eindellung und Abflachung des Schädelknochens, tritt diese ohne Zusammenhangstrennung oder Fissuren auf. Die Eindellung betrifft meist nur die äußere Knochenschicht, geht diese aber in die innere Schicht mit beginnendem Einbrechen dieser Knochenschicht über, stellt dies den Übergang zur Impressionsfraktur dar. (Wahl & König, 1987)

Eine Einteilung der Frakturen kann in direkte und indirekte vorgenommen werden:

Direkte Frakturen

Zu den direkten Frakturen zählt man die Biegungsfraktur, die durch die Nahwirkung einer äußeren Gewalt verursacht wird. Ihre Entstehung lässt sich durch den Druck-Zug-Mechanismus erklären. Der Knochen steht an einer Seite unter Zug und an der anderen Seite unter Druck, dadurch bricht er nach biomechanischen Gegebenheiten zuerst unter Zug (Wahl & König, 1987). Zu diesen indirekten Frakturen zählen Impressionsbrüche wie Lochbruch, Terrassenbruch und Globusbruch.

Bei einem Lochbruch (Abb. 39a) wird ein gesamtes Knochenfragment vom restlichen Knochen getrennt, sodass das Resultat ein vollständiger lochförmiger Defekt ist. (Wahl & König, 1987) In FORSTER (1986) wird ein Lochbruch auch nach seiner Größe definiert. Ein Lochbruch liegt dann vor, „... wenn das Schädeldach von einem Gegenstand, dessen Berührungsfläche weniger als $16-20\text{cm}^2$ misst,...“ getroffen wird. (Forster, 1986) Diese Einteilung des Lochbruches nach

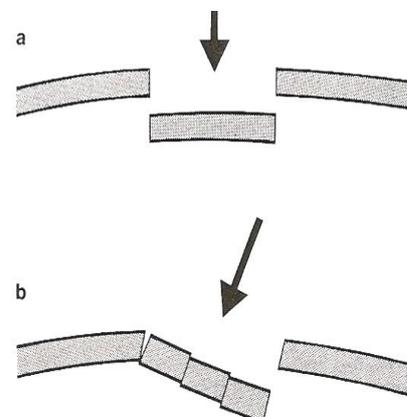


Abbildung 39: a) Lochbruch b) Terrassenbruch [aus Forster, 1986]

seiner Größe wird in dieser Arbeit nicht angewendet.

Der Terrassenbruch (Abb. 39b) weist einen stufenförmigen Rand der Verletzung auf. Dies kann aus einem Verkanten des schlagenden Gegenstandes resultieren (Forster, 1986). Jedoch kann, bedingt durch die Krümmung des Schädels, auch ein senkrecht ausgeführter Schlag zu einer Terrassenbildung führen, da ein schräges Auftreffen des Gegenstandes gewährleistet ist. (Wahl & König, 1987)

Der Globusbruch (Äquatorial- oder Meridionalfraktur) (Abb. 40) wird aufgrund seines charakteristischen Bruchmusters, das an die Linienführung der Längs- und Breitengrade eines Globus erinnert, bestimmt. Die sternförmig verlaufenden Linien kennzeichnen die Biegungsfraktur. Bei hinreichender Gewalteinwirkung entstehen die auf diese normal stehenden Linien (konzentrischen Frakturen) der Berstungsfraktur. (Wahl & König, 1987)

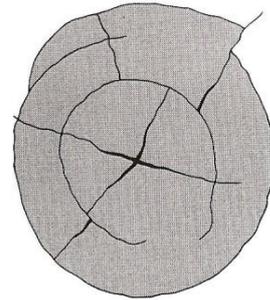


Abbildung 40: Globusbruch
[aus Forster, 1986]

Indirekte Frakturen

Eine indirekte Fraktur kommt zustande, wenn der Einwirkungsort der Gewalt woanders liegt als die daraus resultierende Fraktur. Bei dieser Art geht die Gewalt mit langen Stoßzeiten einher und führt zu Gesamtdeformationen. Anders als bei Biegungsfrakturen erfolgt hier der Bruch durch reine Zugbelastung auf beiden Seiten. Auch können Berstungsfrakturen senkrecht aus Biegungsbrüchen entspringen oder wie bei einer Globusfraktur können Biegungsfrakturen in Berstungsfrakturen übergehen und als solche auslaufen. (Wahl & König, 1987) Diese Art greift auch sehr oft auf die Schädelbasis über (Forster, 1986).

Schädelbasisbrüche

Frakturen der Schädelbasis zählen mit wenigen Ausnahmen zu den Berstungsbrüchen (indirekte Fraktur), da an der Schädelbasis kaum eine direkte Gewalt einwirkt. Dabei wird die Wirbelsäule in das Foramen magnum hinein getrieben, es kommt zu einer Stauchung. Eine vollständige Ringfraktur umgibt das Foramen magnum komplett und endet im Türkensattel (Sella turcica). Diese Frakturen sind assoziiert mit einem Sturz kopfüber oder einem Sturz auf das Gesäß oder auf die Füße mit Einstauchung der Wirbelsäule, einem Schlag gegen den Schädel, der diesen axial in die Wirbelsäule drückt oder einer Gewalt gegen den Schädel, die das Hinterhaupt von der Wirbelsäule trennt. (Berryman & Symes, 1998; Forster, 1986) Querbrüche der Schädelbasis werden durch Querdruck verursacht, Längsbrüche durch Längsdruck (Forster, 1986).

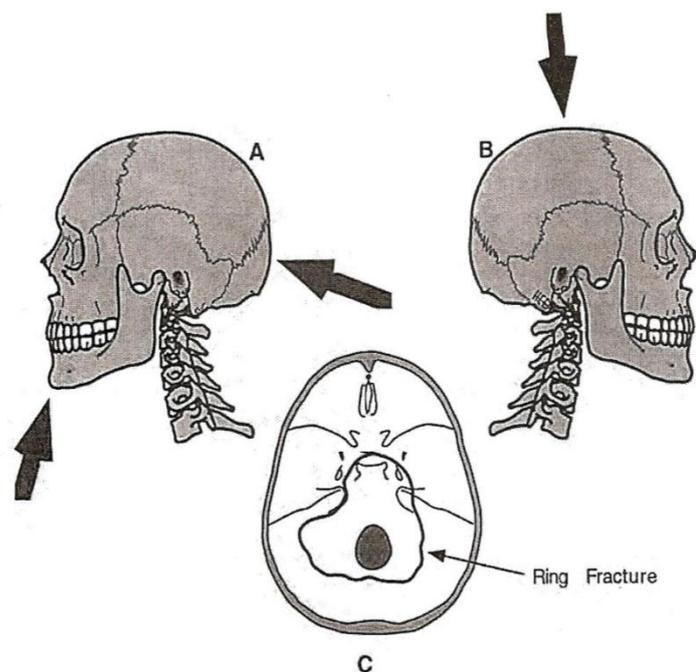


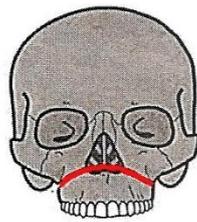
Abbildung 41: (C) Ringfraktur der Schädelbasis. (A) eine nach oben geführte Gewalt gegen das Kinn oder eine von hinten kommende Gewalt, die den Schädel von den Wirbelsäule hebt. (B) eine nach unten geführte Gewalt auf das Schädeldach [aus (Berryman & Symes, 1998)]

Brüche des Gesichtsschädels

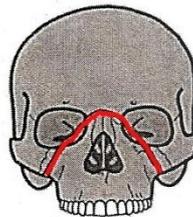
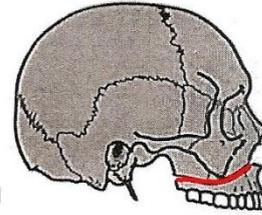
Zu den Brüchen des Gesichtsschädels zählen der Nasenbeinbruch, die Mittelgesichtsfrakturen, sowie die Unterkieferbrüche (Forster, 1986).

Die Le Fort Frakturen (Abb.42) sind Verletzungen des Mittelgesichtes. Diese kommen durch direkte Gewalteinwirkung zustande. Man kann drei Gruppen unterscheiden.

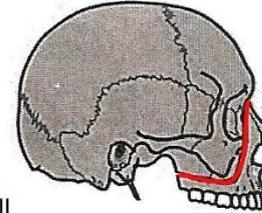
Bei Le Fort I handelt es sich um eine Absprengung des Kieferfortsatzes des Oberkiefers. Der Bruch teilt den alveolaren Teil der Maxilla von der Oberkieferhöhle und der Nasengrube. Dies wird verursacht durch einen lateralen Schlag oder einen Schlag von anterior nach posterior. (Forster, 1986)



Le Fort I



Le Fort II



Le Fort III

Abbildung 42: Le Fort I bis III [aus Berrymann & Symes, 1998] überarbeitet

Le Fort II trennt den mittleren Teil des

Gesichts vom Kraniaum. Durch einen zentralen oder ein wenig nach unten gerichteten Schlag gegen das Mittelgesicht erfolgt eine Absprengung des Kieferfortsatzes einschließlich des Nasenbeines. (Forster, 1986)

Bei Le Fort III wird ein zentraler oder nach unten gerichteter Schlag gegen das Obergesicht ausgeführt. Dies führt zu einer Frakturlinie, die durch den Überaugenbogen und die Jochbögen verläuft. (Forster, 1986)

Die meisten Gesichtstraumata resultieren aus einer Kombination aus Le Fort II und Le Fort III. Le Fort I ist gut bestimmbar (Berryman & Symes, 1998). Bei einem Nasenbeinbruch kann es zu Verschiebungen oder Impressionen kommen. Frakturen am Unterkiefer betreffen vor allem das Areal der Eckzähne sowie den Hals des Kieferköpfchens (Forster, 1986).

Frakturtypen am Postkranium

Frakturen können durch folgende Krafteinwirkungen zu Stande kommen: Tension, Kompression, Torsion, Flexion und durch Scherung (Abb.43). (Ortner & Putschar, 1981)

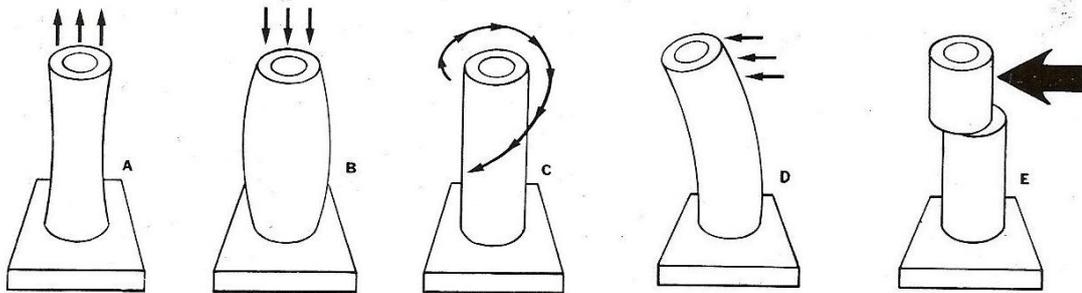


Abbildung 43: Kräfte, die zu einer Fraktur im Knochen führen können. (A) Tension bzw. Zug, (B) Kompression, (C) Torsion, (D) Flexion bzw. Biegung, (E) Scherung. [aus Ortner & Putschar, 1981]

Jede dieser Kräfte verursacht unterschiedliche Frakturen. Die Mehrzahl aller Frakturen entsteht jedoch durch ein Zusammenspiel dieser Kräfte. Nach einer Kallusbildung oder Abheilung eines Bruches ist es meist nicht möglich, die verursachende Kraft der entstandenen Fraktur zu bestimmen.

Die Einteilung der Frakturtypen am Postkranium erfolgt nicht nur nach der Art des Verletzungsmechanismus, sondern es wird auch der Umfang der Verletzung berücksichtigt. Es wird unterschieden zwischen einem einfachen Bruch und einem Trümmerbruch (Ortner & Putschar, 1981). Eine einfache Fraktur besteht aus 2 Fragmenten, eine Mehrfachfraktur aus 3 bis 6 Fragmenten und bei über 6 Fragmenten wird diese als Trümmerbruch (Splitterbruch) klassifiziert (Breusch, 2006). Weist der Knochen einen Doppelbruch auf, ist er also an zwei Stellen gebrochen, spricht man von einer Stückfraktur (Niethard, Pfeil, & Biberthaler, 2009).

Nach dem Verlauf der Frakturlinie unterscheidet man Querfraktur, Längsfraktur, Spiralfraktur, Schrägfraktur, T-Fraktur und Y-Fraktur (Abb.44). (Niethard, Pfeil, & Biberthaler, 2009)

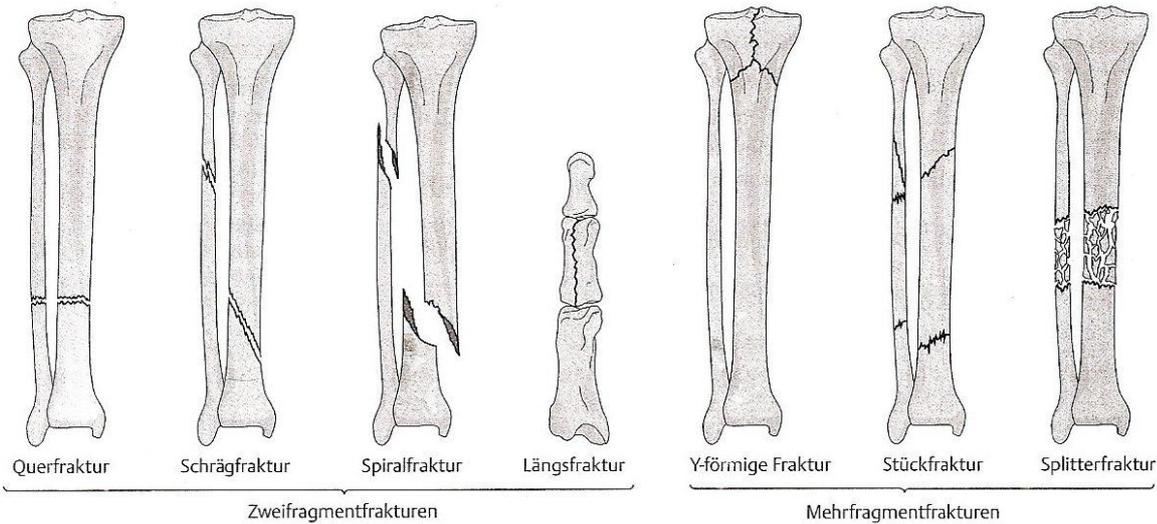


Abbildung 44: Verlauf der Frakturlinie: Frakturformen bei Zweifragment- und Mehrfragmentfrakturen [aus Niethard, Pfeil & Biberthaler, 2009]

Nach Art des Verletzungsmechanismus unterscheidet man Biegungsfraktur, Drehfraktur, Kompressionsfraktur, Abscherfraktur und Abrissfraktur (Abb.45). (Niethard, Pfeil, & Biberthaler, 2009)

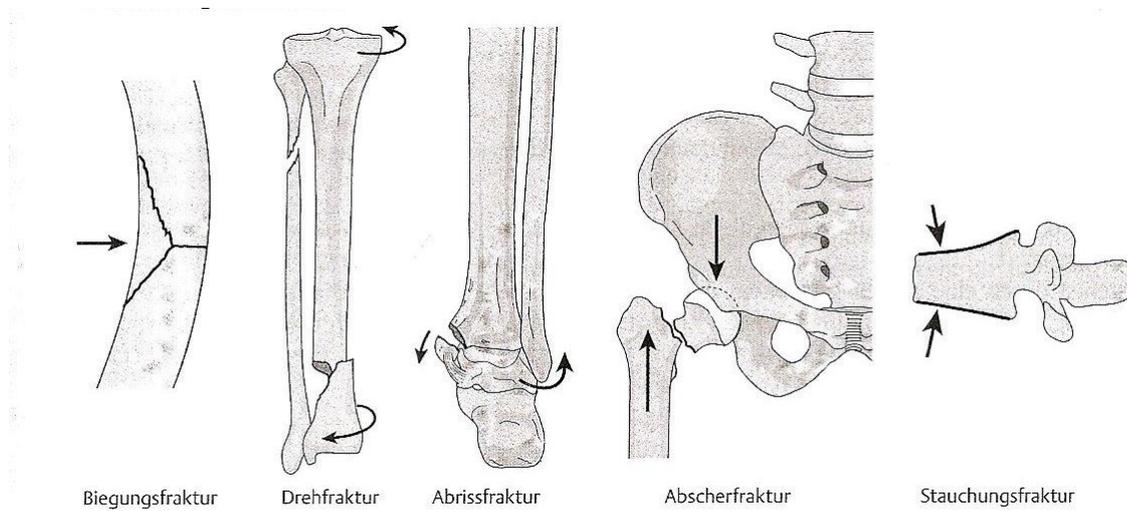


Abbildung 45: Frakturformen nach Entstehungsmechanismus [aus Niethard, Pfeil & Biberthaler, 2009]

Die Biegungsfraktur gehört zu den indirekten Frakturen. Dabei wirkt auf die Seite der Gewalteinwirkung eine Druckspannung, wobei ein Biegungskeil weggesprengt werden kann. Die Gegenseite steht unter Zugspannung und reißt quer ein (Niethard, Pfeil, & Biberthaler, 2009).

Diese Art des Bruches ist der häufigste Typ einer Knochentrennung und es können durch zusätzlich einwirkende Belastungen komplizierte Formen hervorgerufen werden (Ortner & Putschar, 1981).

Bei einer Torsions- oder Spiralfaktur (indirekte Fraktur) wirken zwei gegenläufige Kräfte auf den Knochen ein. Das Resultat ist ein spiralförmiger Bruch (Niethard, Pfeil, & Biberthaler, 2009). Eine Torsionsfraktur entsteht dann, wenn ein Teil des Armes oder Beines fixiert ist und der andere Teil rotiert. Dies ist typisch für Skiunfälle (Ortner & Putschar, 1981). Die Entstehung eines Drehkeils ist gegeben, wenn zusätzlich noch Biegungs- oder Stauchmomente einwirken. (Niethard, Pfeil, & Biberthaler, 2009)

Im spongiösen Knochen kann es durch eine Kompression oder Stauchung zum Brechen der Spongiosa kommen. Das Resultat ist eine Kompressions- oder Stauchungsfraktur (Niethard, Pfeil, & Biberthaler, 2009). Am häufigsten zu finden ist diese Art an den Wirbelkörpern. Die meisten Frakturen sind Resultate dieser Kompression (Ortner & Putschar, 1981). Auch an den Epi- und Metaphysen und an den Hand- und Fußwurzelknochen treten diese Kompressionsbrüche auf (Niethard, Pfeil, & Biberthaler, 2009).

Bei einer Abscherfraktur wirken neben Zugkräften auch Scher- und Schubkräfte. Der entstandene Spalt verläuft parallel zur Scherkraft (Niethard, Pfeil, & Biberthaler, 2009). Ein Beispiel ist die distale Radiusfraktur (Colles-Fraktur), verursacht durch einen Sturz nach vorne, wobei die Arme nach vorne ausgestreckt werden (Ortner & Putschar, 1981).

Eine Abriss- oder Avulsionsfraktur wird durch eine Zugspannung erzeugt. Bei dieser Art sind Bänder und Sehnenansätze beteiligt. Diese Ansätze können bei zu großem Zug brechen. Die Frakturlinie erscheint quer zur Zugrichtung (Niethard, Pfeil, & Biberthaler, 2009). Eine Abrissfraktur geht oft mit einer Dislokation von Gelenken einher (Ortner & Putschar, 1981).

Zusätzlich kennt man noch Ermüdungsbrüche sowie sogenannte pathologische Brüche. Ein derartiger Ermüdungsbruch entsteht, wenn eine Belastung über einen längeren Zeitraum auf den Knochen einwirkt. Dies führt zu einer Überbeanspruchung und es kann eine Fraktur entstehen. (Ortner & Putschar, 1981)

Bei pathologischen Frakturen wird der Knochen durch krankhafte Prozesse beeinträchtigt, bis der Knochen bei einer neuerlichen Belastung bricht. Viele Krankheiten können zu einem Knochenabbau und so zu Brüchigkeit führen. Dies kann unter anderem durch angeborene Krankheiten, Stoffwechselerkrankungen und Infektionskrankheiten verursacht werden. (Ortner & Putschar, 1981)

3.2.4. Fotografie

Von allen 74 Schädeln wurden je sechs Aufnahmen gemacht: die Frontale, die beiden Seiten- und Schrägansichten sowie die Hinteransicht. Es wurde die Kamera Canon Eos 450D mit dem Objektiv Canon 70-300mm, 1:4-5,6 IS USM auf einem Stativ verwendet. Für die Aufnahmen wurden die Schädel mit einer Brennweite von 100mm, Blende F36 und ISO 1600 fotografiert.

Anschließend wurden die Bilder mit Hilfe des Bildbearbeitungsprogrammes Adobe Photoshop CS4 Extended (Adobe Systems Inc.) überarbeitet und jeder Schädel mit den sechs Ansichten auf eine A4-Seite zusammengefasst.

Die Fotodokumentation befindet sich im Anhang 2 dieser Arbeit.

4. Ergebnisse und Diskussion

Von den insgesamt 81 zur Verfügung stehenden Schädeln wurden von Beginn an 6 Schädel ausgenommen. Diese waren zum Teil zerbrochen oder es war nur die Kalotte vorhanden, sodass keine eindeutige Geschlechts- oder Sterbealtersbestimmung sowie Vermessung vorgenommen werden konnte.

Von den 75 Schädeln wiesen 15 keine Verletzungen auf und werden daher im Erfassungsbogen nicht berücksichtigt.

Die Geschlechtsverteilung zeigt, dass 93% männlich, 2% weiblich und 5% nicht bestimmbar sind. Bei den nicht bestimmbar handelt es sich ausschließlich um Schädel der Altersgruppe Infans II (7 bis 13 Jahre), bei denen noch keine eindeutige Geschlechtszuordnung möglich ist.

Über die Hälfte (54%) der 75 Schädel gehören zur adulten Altersklasse (21 bis 40 Jahre), gefolgt von der maturen Altersklasse (41 bis 60 Jahre) mit 24%. Einen geringen Anteil nehmen die Subadulten (0 bis 18 Jahre) mit 8% ein, sowie die senile Gruppe (über 60 Jahre) mit 5%. (Abb.46 auf der nächsten Seite)

Im Anhang befinden sich die Tabelle mit den erhobenen Daten zur Gewaltart, Bruchart, der Form der Verletzung sowie deren Wirkrichtung, sowie die Tabelle für die Schädelvermessung und Indices.

Altersverteilung

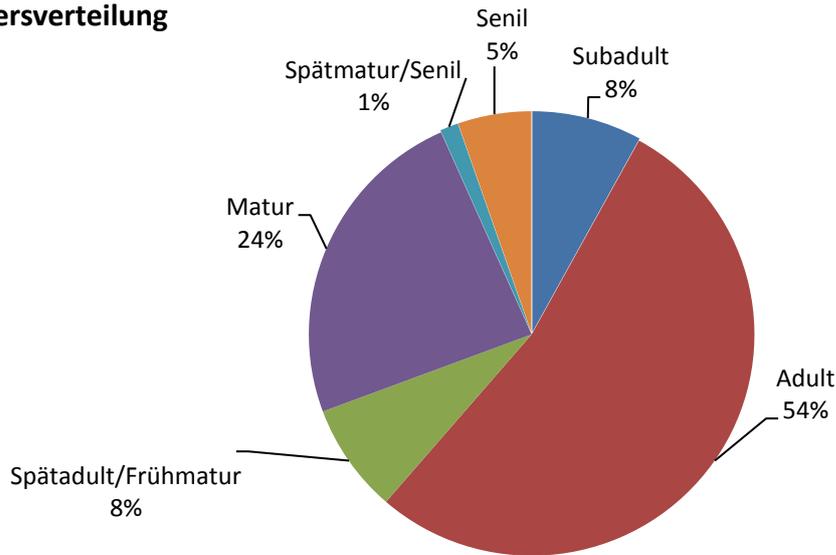


Abbildung 46: Diagramm zur Altersverteilung

4.1. Verteilung: Arten der Gewalt

Der Erfassungsbogen befindet sich im Anhang: Tabelle A.

Häufigkeit post-, prä- und perimortaler Verletzungen

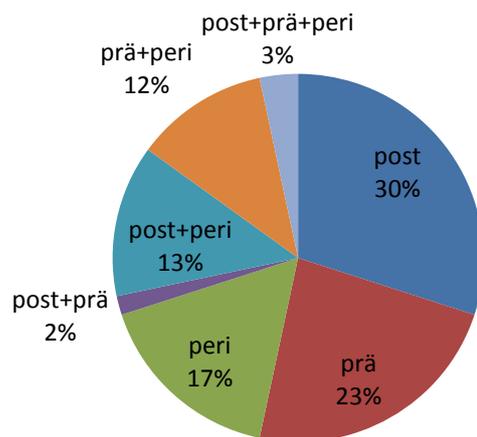


Abbildung 47: Häufigkeit von post-, prä- und perimortalen Verletzungen

Das Diagramm (Abb.47) zeigt die prozentuelle Verteilung der post-, prä- und perimortalen Verletzungen. 70% der Schädel weisen nur einen einzigen Verletzungszeitpunkt auf. 30% fallen auf postmortale Defekte, weiters konnten 23% prämortale und 17% perimortale Verletzungen

festgestellt werden. 27% der Schädel weisen 2 Verletzungstypen auf, wobei 7 Schädel (12%) sowohl prämortale als auch perimortale Verletzungen zeigen.

Die postmortalen Schäden weisen keine so großen Unterschiede in ihrer Lokalisation an den Schädelteilen auf. Die meisten postmortalen Defekte treten am Os frontale sowie am linken Os parietale und Os occipitale auf. Bei den perimortalen Verletzungen hingegen zeigt sich eindeutig, dass diese am häufigsten am Os frontale vorkommen (Abb.48). Dies ist ein zu erwartendes Ergebnis, da es mit den damaligen Kampftechnik übereinstimmt. Die Truppen der gegnerischen Armeen gingen in Formation frontal aufeinander zu und es kam zum Kampf Mann gegen Mann. Dadurch war vor allem das Os frontale betroffen.

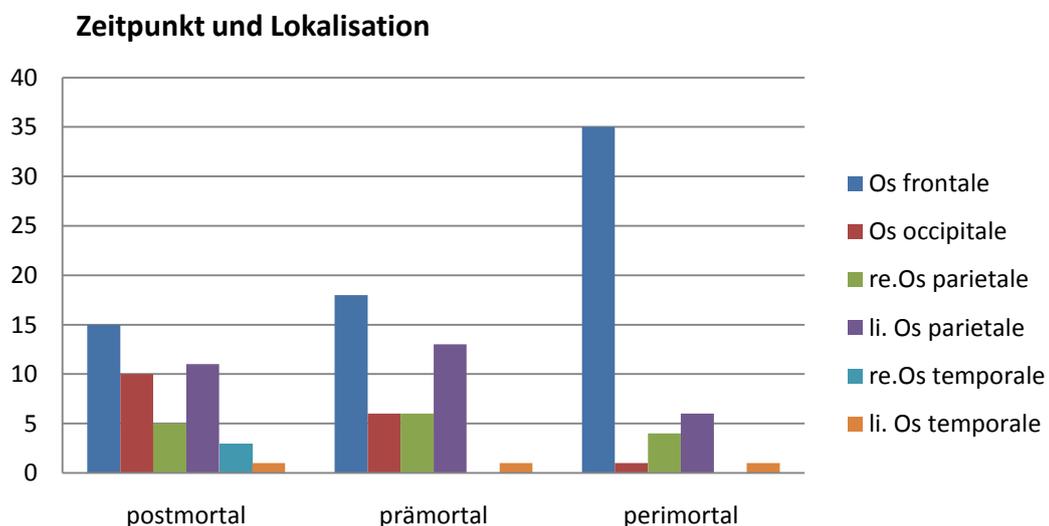


Abbildung 48: Zeitpunkt der Verletzungen mit Lokalisation am Schädel

Verteilung der Gewaltarten

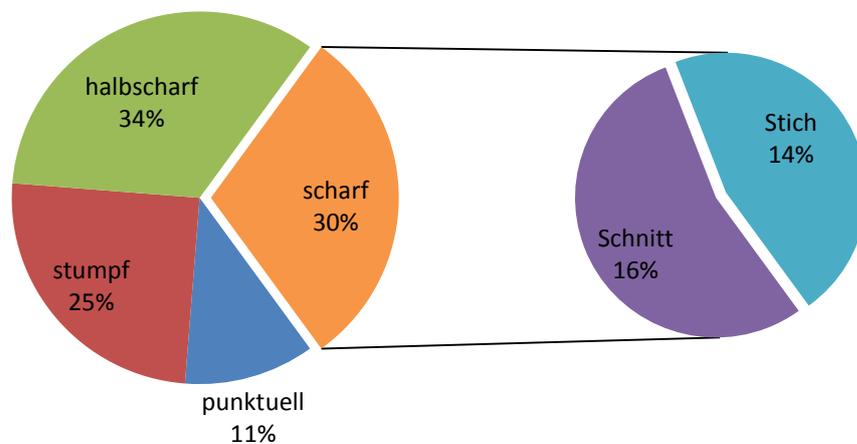


Abbildung 49: Verteilung von scharfer, halbscharfer, stumpfer und punktueller Gewalt am Schädel

Die prozentuelle Verteilung der Gewalt (Abb.49) zeigt, dass 30% auf scharfe und 34% auf halbscharfe Gewalt, 25% auf stumpfe und die restlichen 11% auf punktuelle Gewalt entfallen. Bei der scharfen Gewalt wird noch einmal unterschieden: 16% Schnitt- und 14% Stichverletzungen. Mechanismen der halbscharfen Gewalt sind Hieb, Sägen und Biss. In dieser Auswertung beziehen sich alle halbscharfen Gewaltarten auf Hiebverletzungen, alle stumpfen Traumata auf Schläge und bei allen punktuellen Verletzungen handelt es sich um Schüsse.

Diese Ergebnisse deuten auf eine kriegerische Auseinandersetzung hin, da keine Säge-, oder Bissspuren oder Hinweise auf Stürze und Stöße zu finden waren. Man sollte noch erwähnen, dass am Schädel ein Sturz mittels Hutkrempe von einem Schlag unterschieden werden kann, wie es in der Gerichtsmedizin üblich ist.

Die Hutkrempe (Abb. 50) bezieht sich auf die Stelle der Verletzung am Schädel. Alle Verletzungen am Schädel unter dieser bestimmten Linie sollten als Stürze gewertet werden. Eine Wunde oberhalb spricht für eine durch Fremdeinwirkung (Schlag) entstandene Verletzung. (Forster, 1986; Grassberger & Schmid, 2009)

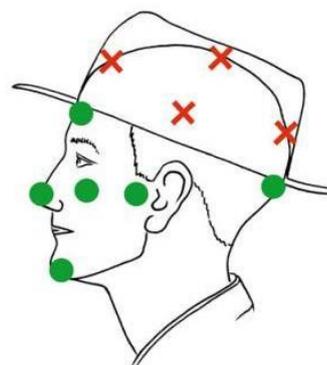


Abbildung 50: Hutkrempe
aus: (Grassberger & Schmid, 2009)

Verletzungstypen: Anzahl und Verteilung

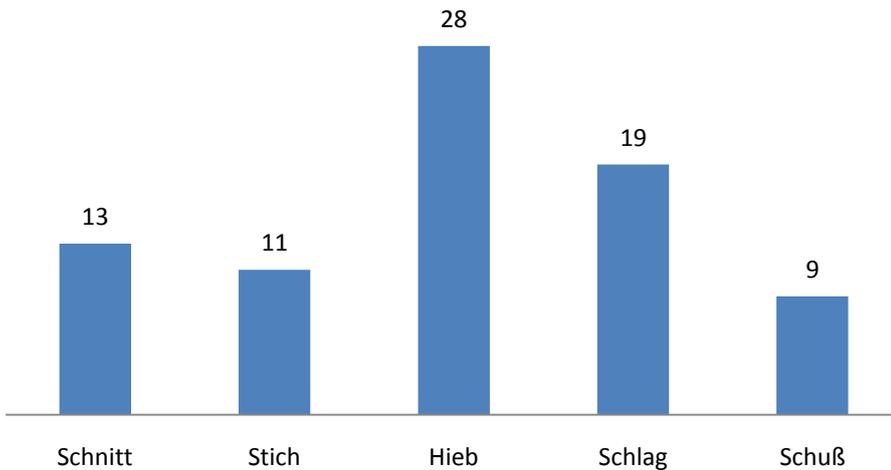


Abbildung 51: Verletzungstypen und ihre Verteilung (Anzahl)

Bei diesen Soldatenschädeln konnten nur Schnitt-, Stich-, Hieb-, Schlag- sowie Schussverletzungen festgestellt werden. Es waren keine Säge- oder Bissspuren sowie Stoß- und Sturzverletzungen, Quetschungen oder Spießungen nachweisbar. Das Diagramm (Abb.51) zeigt, dass die meisten Verletzungen auf Hiebe zurückzuführen sind, gefolgt von Schlägen.

Verletzungstypen und Lokalisation

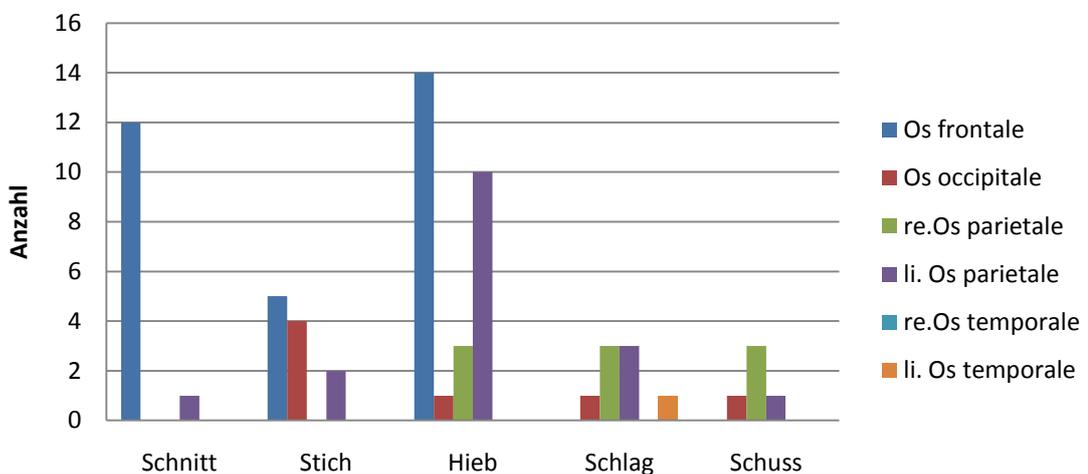


Abbildung 52: Anzahl der Verletzungstypen mit Lokalisation am Schädel

Betrachtet man die Lokalisation der Gewaltarten (Abb.52) so zeigt sich, dass das Os frontale bei allen Gewaltarten am meisten betroffen ist, gefolgt von Verletzungen am linken Os parietale. Dies lässt sich auch wieder mit der damaligen Kampftechnik erklären.

An zwei Schädeln (Nr. 72 und Nr. 118) konnte die Flugbahn der Kugel rekonstruiert und mit Hilfe eines Stabes dargestellt werden. Der Schädel mit der Nummer 72 zeigt den Einschuss am linken Os parietale, den Ausschuss am Os occipitale (Abb.53). Der Ausschuss am Os occipitale zeigt eine typische Abschrägung nach außen.

Am Schädel Nr.118 befindet sich das Einschussloch am Os frontale, der Ausschuss erfolgte im linken Os parietale (Abb.54). Das Einschussloch am Os frontale weist endokranial die klassische Abschrägung eines Einschusses auf.



Abbildung 53: Probstdorf Nr.72; rekonstruierte Flugbahn



Abbildung 54: Probstdorf Nr.118; rekonstruierte Flugbahn

An den Schädeln Nr.58 und Nr.34 findet sich je eine prämortale Verletzung an der linken bzw. rechten Schläfe (Abb.55). Diese stammen von einer stumpfen Gewalt. Sie könnten durch einen Schlag mit einem Gewehrkolben verursacht worden sein. Diese Art der Gewalt könnte von Disziplinierungsmaßnahmen an den Soldaten herrühren.



Abbildung 55: stumpfe Gewalt am Os parietale: links: Probstdorf Nr. 34 (rechtes Os parietale); rechts: Probstdorf Nr. 58 (linkes Os parietale);

Verletzungen - Klassifizierung

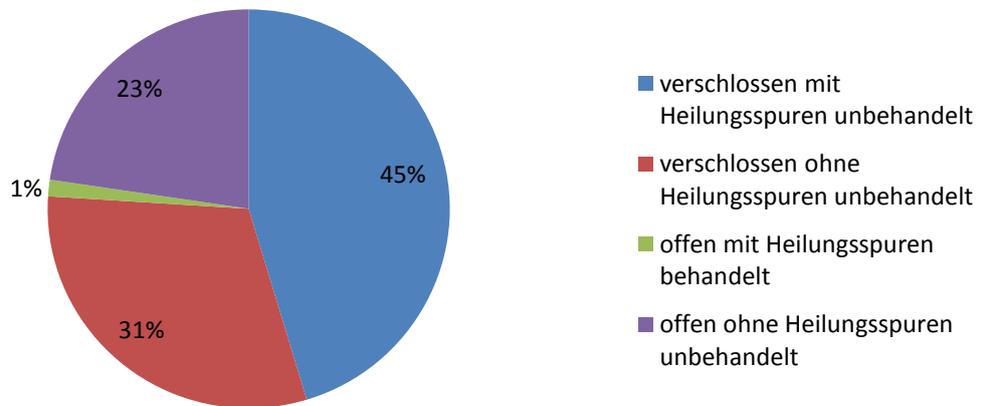


Abbildung 56: Klassifizierung der Verletzungen

Betrachtet man die Verletzungen, lässt sich feststellen, dass der Großteil (76%), zum Zeitpunkt der Begutachtung den Knochen nicht durchtrennt hat (geschlossen), der Rest von 24% ist offen und hinterlässt ein Loch im Knochen. (Abb.56)

47% der Schädel weisen Heilungsspuren auf. Beim Großteil der Verletzungen mit Heilungsspuren konnte keine Behandlung nachgewiesen werden, bei einem einzigen Schädel (Nr.93) waren sowohl Heilungs- wie auch Behandlungsspuren von einer Trepanation sichtbar (Abb.57).



Abbildung 57: Probstdorf Nr.93, Verletzung mit Heilungs- und Behandlungsspuren

Der Nachweis einer Behandlung ist nicht immer leicht. Wird eine Wundrandbehandlung länger überlebt, ist am Knochen kein Beweis mehr vorhanden. Die Behandlung am Schädel Nr.93 ist deswegen noch so gut zu erkennen, da das Individuum nach der Behandlung verstorben ist und die Heilung noch nicht vollständig abgeschlossen war und der Knochen noch nicht vollständig verheilt ist.

4.2. Verteilung: Bruchart

Der Erfassungsbogen befindet sich im Anhang 1: Erfassungsbögen (Tabelle B).

Verteilung der Brucharten

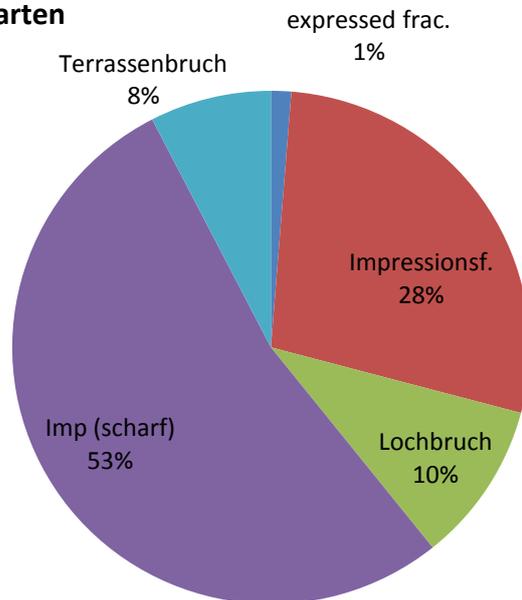


Abbildung 58: Verteilung der Brucharten

Bei der Verteilung der festgestellten Brucharten (Ab.58) lässt sich erkennen, dass 53% der Schädel scharfe Impressionsfrakturen aufweisen, gefolgt von den Impressionsfrakturen (28%), Lochbrüchen (10%), den Terrassenbrüchen (8%) und den *expressed fractures* mit 1%.

Ein gutes Beispiel für einen Terrassenbruch findet sich am Schädel Nr. 42, verursacht durch einen Schlag. Der Knochen ist nicht ganz durchtrennt sondern zeigt die typische Abstufung. (Abb.59, links oben Ausschnittsvergrößerung)



Abbildung 59: Probsdorf Nr.42; Terrassenbruch; links oben: Ausschnittsvergrößerung

Brucharten: Anzahl und Verteilung

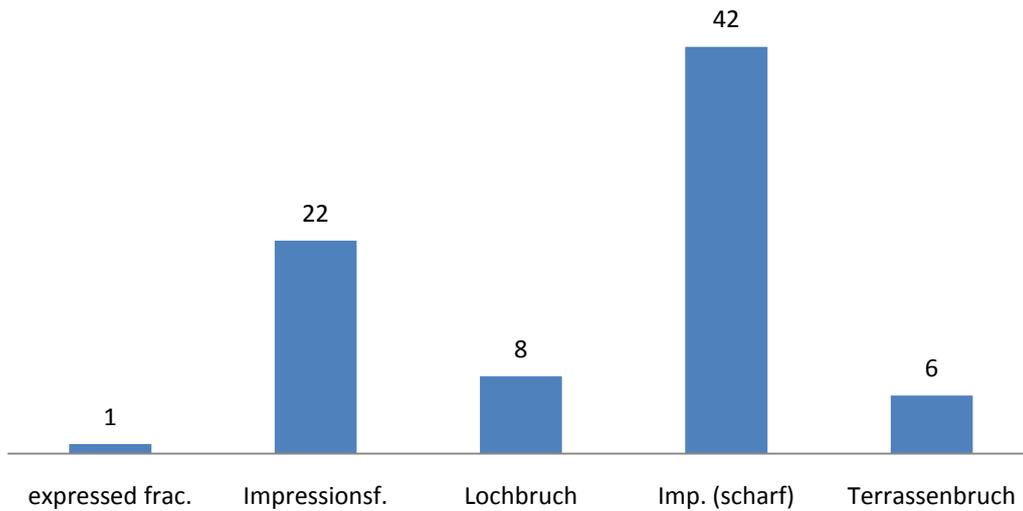


Abbildung 60: Brucharten und Verteilung (Anzahl)

Diese Ergebnisse belegen, dass vor allem scharfe Gegenstände wie Säbel, Messer und Bajonette im Kampf zum Einsatz kamen. Dies spiegelt sich in der Anzahl von 42 scharfen Impressionsfrakturen wider, wie in Abb. 60 dargestellt.

Brucharten und Lokalisation

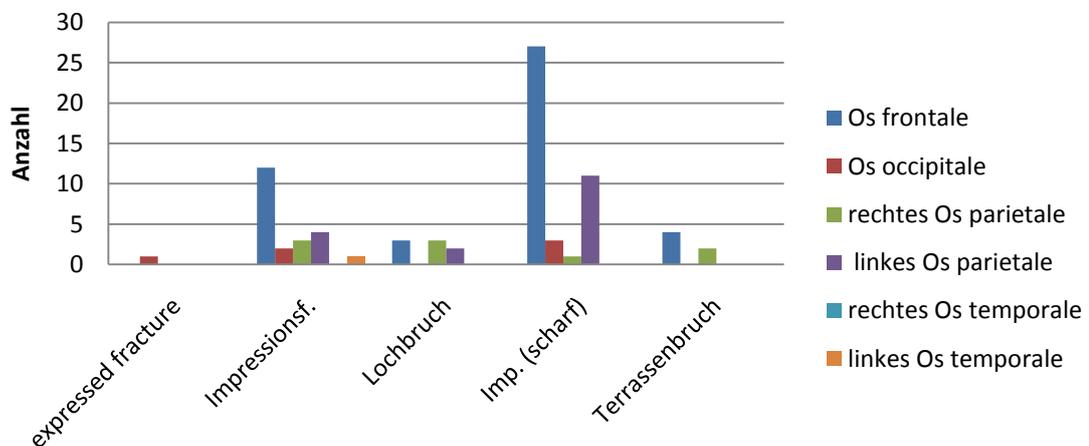


Abbildung 61: Brucharten und ihre Lokalisation am Schädel

Bei der genaueren Betrachtung der Lokalisation der Brucharten sieht man deutlich, dass das Os frontale und das linke Os parietale am häufigsten von scharfen Impressionen betroffen sind (Ab.61).

Wie schon bei der Lokalisation der Art der Gewalt und Verteilung des Verletzungszeitpunktes ist das Os frontale auch bei der Lokalisation der Brucharten am häufigsten betroffen.

4.3. Verteilung: Wirkrichtung und Form der Verletzung

Der Erfassungsbogen befindet sich im Anhang 1: Erfassungsbögen (Tabelle C).

Wirkrichtungen der Verletzungen

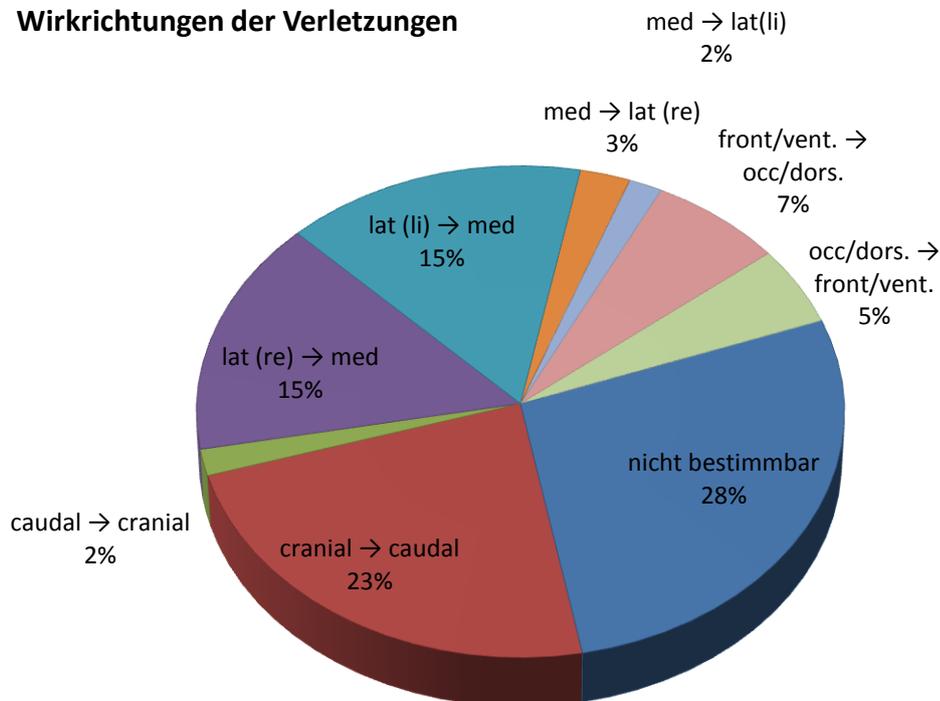


Abbildung 62: Prozentuelle Verteilung der Wirkrichtung

28 % der Verletzungen konnte keine Wirkrichtung zugeordnet werden, da diese entweder durch die fortgeschrittene Heilung oder durch anschließende postmortale Veränderungen nicht mehr bestimmbar war. Bei den restlichen 72% konnte man die Richtung der Gewalteinwirkung bestimmen. Die häufigste Richtung war von cranial nach caudal mit 23%, danach folgen jeweils mit 15% die Richtung von links lateral nach medial und von rechts lateral nach medial.

Diese Verteilung der Wirkrichtung lässt Schlüsse über die Bedingungen zu, die zu diesen Verletzungen geführt haben könnten. Da der größte Teil von oben nach unten sowie von außen nach innen geführt wurde, deutet dies auf Verletzungen hin, die von Soldaten der Kavallerie verursacht wurden. Diese stachen und schlugen, auf ihren Pferden sitzend, von oben auf die gegnerischen Fußsoldaten ein.

Form der Verletzungen

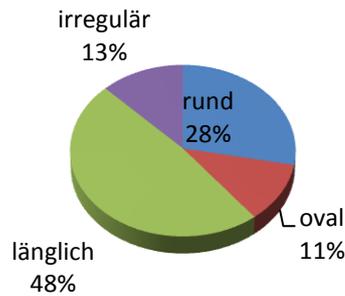


Abbildung 63: Form der Verletzungen

Bei der Form der Verletzungen (Abb.61) nehmen die länglichen Verletzungen 48% ein, gefolgt von den runden (28%), den irregulären (13%) und den ovalen Verletzungen (11%). Die Mehrheit der länglichen Verletzungen lässt sich damit erklären, da diese Verwundungen durch Säbelspitzen der Kavallerie entstanden sind.

4.4. Schädelvermessung und Indices

Die Messung der Schädelkapazität kann durch drei Methoden ermittelt werden (Tab. 7)

Manouvrier (1880)	
männlich	$\text{größte Hirnschädellänge} * \text{größte Hirnschädelbreite} * \text{Basion-Bregma-Höhe} / 2 / 1,14$
weiblich	$\text{größte Hirnschädellänge} * \text{größte Hirnschädelbreite} * \text{Basion-Bregma-Höhe} / 2 / 1,08$
Lee-Pearson (1901)	
männlich	$0,000266 * \text{größte Hirnschädellänge} * \text{größte Hirnschädelbreite} * \text{Basion-Bregma-Höhe} + 524,6$
weiblich	$0,000156 * \text{größte Hirnschädellänge} * \text{größte Hirnschädelbreite} * \text{Basion-Bregma-Höhe} + 812,0$
Lee-Pearson (1901)	
männlich	$0,000365 * \text{größte Hirnschädellänge} * \text{größte Hirnschädelbreite} * \text{Ohr-Bregma-Höhe} + 359,34$
weiblich	$0,000375 * \text{größte Hirnschädellänge} * \text{größte Hirnschädelbreite} * \text{Ohr-Bregma-Höhe} + 296,4$

Tabelle 7: Berechnungen der Schädelkapazität (aus (Knußmann, 1988))

Der Mittelwert der Schädelkapazität (Methode von MANOUVRIER (1880)) ergab 1483ccm. Nach der Methode von LEE-PEARSON (1901) mit dem Maß Basion-Bregma-Höhe 1423ccm und mit dem Maß Ohr-Bregma-Höhe 1421ccm.

	männlich	weiblich	
oligenkephal	Bis 1300ccm	Bis 1150ccm	13%
euenkephal	1301 – 1450ccm	1151 – 1300ccm	44%
aristenkephal	> 1451ccm	> 1301ccm	43%

Tabelle 8: Einteilung der Schädelkapazität nach SARASIN (aus (Knußmann, 1988)) mit dem prozentualen Mittelwert aus den drei oben erwähnten Methoden.

Betrachtet man die Einteilung der Schädelkapazität nach SARASIN (entnommen aus Knußmann, 1988), ergeben sich nach allen drei oben genannten Methoden, dass die besonders kleinen Schädel (oligenkephal) den geringsten Anteil ausmachen. Nach der Methode von MANOUVRIER (1880) fällt der Großteil der Schädel (55%) in die aristenkephale Gruppe, den besonders großen Schädeln. Anders nach den Methoden von LEE-PEARSON (1901), hier zählen 37% bzw. 38% zu den großen Schädeln und 54% bzw. 45% in die mittlere Gruppe (euenkephal).

Die einzige Frau in dieser Reihe weist nach allen drei Methoden einen aristenkephalen Schädel auf.

Auch konnte man durch Vermessung die vorher schon makroskopisch bestimmbaren Wasserköpfe bestätigen. Man findet vier Wasserköpfe (Nr.11, Nr.35, Nr.76 und Nr.81). Diese weisen zwar alle einen extrem langen Schädel (ultrabrachykran) auf, haben aber die für sie typische Wölbung am Os parietale. Auch bei der Einteilung der Schädelkapazität fallen alle in den Bereich aristenkephal.



Abbildung 64: Wasserköpfe links: Nummer 11; rechts: Nummer 76

Die folgende Tabelle mit den Resultaten der Schädelvermessung und den daraus errechneten Indices befindet sich im Anhang 1: Erfassungsbögen (Tabelle D).

Zusammenfassend kann man sagen, dass die festgestellten Verletzungstypen, die am Schädel manifestiert sind, keinen Widerspruch zur den damals verwendeten Waffen und Kampftechniken zeigen. Es konnte keine einzige Verletzung festgestellt werden, die dieser Interpretation widersprechen würde. Alle prä- und perimortalen Verletzungen sind mit den in der Schlacht von Aspern und Deutsch-Wagram typisch verwendeten Waffenarten erklärbar.

Die Praktikabilität der Erfassungsbögen, die mit dem oben genannten Material durchgeführt wurde, ist auf jeden Fall gegeben. Die Daten in den Excel-Tabellen bieten Möglichkeiten die Ergebnisse zu kombinieren und auszuwerten. Auch wurden in diesen Erfassungsbögen die Gewalt- sowie Brucharten des postkranialen Skeletts berücksichtigt. Für diese Körperregion muss neues Material herangezogen werden.

5. Zusammenfassung /Abstract

Zusammenfassung

Vom Bundesdenkmalamt Wien wurde im Jahre 1995 bei Restaurierungsarbeiten ein Karner über der frühgotischen Chorkrypta der Pfarre Probstdorf (NÖ) freigelegt. Dabei entdeckte man unterschiedlich, deponierte Skelettelemente von Soldaten aus der Schlacht bei Aspern und Deutsch-Wagram 1809, von denen 81 Schädel entnommen wurden.

75 Schädel wurden anthropologisch bearbeitet (70 männlich, 1 weiblicher; 6 subadulte und 69 erwachsene Individuen) hinsichtlich Schädelverletzungen untersucht und ein fotografischer Bildkatalog erstellt.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Erfassung der Schädelverletzungen und deren systematische Auswertung anhand von Erfassungsbögen und die Überprüfung ihrer Praktikabilität. Beurteilt wurden der Zeitpunkt der Verletzung, die Art der Gewalt, die Bruchart, die Wirkrichtung und die Form der Verletzung.

Die Mehrzahl der Verletzungen stammt von scharfer (30%) bzw. halbscharfer Gewalt (34%), gefolgt von stumpfen Traumata (25%). Es finden sich wenige Verwundungen, die aus Schussverletzungen stammen (11%). 47% weisen Heilungsspuren auf, ohne Wundbehandlung. Ein Schädel wies noch eindeutige Spuren einer Trepanationsbehandlung auf. Das Os frontale ist am meisten betroffen (31 Verletzungen), wenn es um Stich-, Schnitt- oder Hiebverletzungen geht, dadurch finden sich auch die meisten scharfen Impressionsfrakturen am Os frontale. Dies ist erklärbar mit der in dieser Schlacht angewendeten Kampftechnik. Die Richtungen der Gewalteinwirkungen weisen auf Verletzungen hin, die mit dem Waffeneinsatz der Kavallerie auf die Fußsoldaten entstehen.

Die Erfassungsbögen, Vermessungstabelle sowie der Bildkatalog befinden sich im Anhang dieser Arbeit.

Abstract

The material was found by Bundesdenkmalamt Wien at renovation work in an early gothic choir-crypt in Probstdorf, Lower Austria in 1995. It comes from soldiers, who fought in the war of Aspern and Deutsch-Wagram 1809 in Austria. For this work only the cranial material was used.

81 skulls were available, six skulls were not included because there were only calottes or they were broken. The result of sex determination and the age of death: 70 male and 1 female, 4 couldn't be fixed because they were too young; 6 subadults and 69 adults. The study also included survey of the skulls and a photographic documentation.

The aim of this diploma thesis is to record cranial trauma and to analyze the location and frequency of the injuries. For that reason a registration sheet for cranial and postcranial material was created to sign in time, force, fracture and direction and also form of the impact.

The majority of cranial injuries are results from sharp (30%) and semi-sharp forces (34%), followed by blunt forces (25%). Traumas by shooting are rarely represented (11%). Healing processes are found in most of the skulls injuries (47%). Evidence of treatment is very rare; one skull only shows cranial treatment (trepanation). The highest frequency of injuries cause by stab, cut or blow occurs at the os frontal (31 injuries). And so the most fractures are depressed fracture produced by sharp-edged weapons.

The result of the analysis allows conclusions about the action in the battle. The location and type of traumas indicate that they were produced by warlike conflicts. The directions of the injuries are results from weapons used by soldiers of the cavalry on the footmen.

The registration sheets, survey table and all pictures of the skulls are located in the appendix of the work.

6. Literaturverzeichnis

Angetter, D. (1993). *Das österreichische Militärsanitätswesen Gestern-Heute-Morgen*. Wien: Diplomarbeit.

Ascàdi, G., & Nemeskèri, J. (1970). *History of Human Life Span and Mortality*. Budapest: Akadémiai Kiadó.

Aufderheide, A., & Rodriguez-Martin, C. (1998). *The Cambridge encyclopedia of human paleopathology*. Cambridge [u.a.] : Cambridge Univ. Press.

Bennike, P. (2008). Trauma. IN: R. Pinhasi, & S. Mays, *Advances in human palaeopathology* (S. 309-328). Chichester: Wiley.

Berchtold, R., Bruch, H.-P., & Trentz, O. (2008). *Chirurgie*. München: Urban & Fischer in Elsevier.

Berryman, H. E., & Haun, S. J. (1996). Applying forensic techniques to interpret cranial fracture patterns in archaeological specimens. *Int. Journal of Osteoarchaeology* , 6:2-9.

Berryman, H. E., & Symes, S. A. (1998). Recognizing Gunshots and Blunt Cranial Trauma Through Fracture Interpretation. IN: K. Reichs, *Forensic Osteology* (S. 333-352). Springfield, Illinois: Charles C. Thomas Publisher.

Blau, S., & Ubelaker, D. H. (2009). *Handbook of Forensic Anthropology and Archaeology*. California: Left Coast Press.

Bodemer, C. W. (1982). Baron Dominique Jean Larrey, Napoleon's Surgeon. *Bulletin of the American Collage of Surgeons* , 67(7): 18-21.

Bohndorf, K. (2006). *Radiologische Diagnostik der Knochen und Gelenke*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.

Boylston, A. (2000). Evidence for weapon-related trauma in British archaeological samples. IN: M. Cox, & S. Mays, *Human Osteology in Archaeology and Forensic Science* (S. 357-379). Cambridge: Greenwich Medical Media.

Breusch, S. (2006). *Klinikleitfaden Orthopädie*. München [u.a]: Elsevier Urban & Fischer.

Byers, S. N. (2007). *Introduction to Forensic Anthropology*. Bosten, New York, San Francisco: Allyn & Bacon.

Christliche Kunststätte Österreich, Nr. 287. (1996). *Die Kirchen von Probstdorf*. Salzburg: Verlag St. Peter.

- Cooper, C. (2010). *Forensisch-anthropologische und traumatologische Untersuchungen an den menschlichen Skeletten aus der spätmittelalterlichen Schlacht von Dornach (1499 n.Chr.)*. Mainz.
- Cox, M., & Mays, S. (2002). *Human Osteology in Archaeology and Forensic Science*. Greenwich Medical Ltd.
- Cunha, E., & Pinheiro, J. (2009). Antemortem Trauma. IN: S. Blau, & D. H. Ubelaker, *Handbook of Forensic Anthropology and Archaeology* (S. 246-262). California: Left Coast Press.
- Dassler, K., & Mühlhauser, J. (1980). *Museum Aspern 1809*. Museumsverein Museum Aspern.
- Ferembach, D., Schwidetzky, I., & Stloukal, M. (1979). Empfehlung für die Alters- und Geschlechtsdiagnose am Skelett. *Homo* , 2: 1-32.
- Flamm, H. (2009). Paskal Joseph Ritter von Ferro, der Reformator des österreichischen Gesundheitswesens. *Wien Med. Wochenschr.* , 13-14: 346-354.
- Forster, B. (1986). *Praxis der Rechtsmedizin*. Thieme Verlag.
- Gabriel, E. (1990). *Die Hand- und Faustfeuerwaffen der Habsburgischen Heere*. Wien: Österr. Bundesverlag.
- Grassberger, M., & Schmid, H. (2009). *Todesermittlung: Befundaufnahme & Spurensicherung*. Wien: Springer.
- Gurdjian, E. S., Webster, J. E., & Lissner, H. R. (1950). The mechanism of skull fracture. *Journal of Neurosurgery* , 7 (2): 106-114.
- Hermann, B., Grupe, G., Hummel, S., Piepenbrink, H., & Schutkowski, H. (1990). *Prähistorische Anthropologie: Leitfaden der Feld- und Labormethode*. Berlin [u.a]: Springer.
- Hochmeister, M., Grassberger, M., & Stimpfl, T. (2007). *Forensische Medizin für Studium und Praxis* . Wien: Maudrich.
- Iscan, M., & Kennedy, K. (1989). *Reconstruction of Life from Skeleton*. New York: Wiley-Liss.
- Kaufmann, M. H., Whitaker, D., & McTavish, J. (1997). Differential diagnostic of holes in the calvarium: application of modern clinical data palaeopathology. *Journal of Archaeological Science* , 24: 193-218.
- Klepinger, L. L. (2006). *Fundamentals of Forensic Anthropology*. Wiley-Liss.
- Knußmann, R. (1988). *Anthropologie: Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen Band 1*. Gustav Fischer Verlag.
- Kolecko, P., & Dachgruber, P. (2009). *200 Jahre Marchfeldschlachten Aspern und Wagram 1809-2009*. Weishaupt Verlag.
- Kreutz, K., & Verhoff, M. A. (2002). *Forensische Anthropologie*. Lehmanns Media-Lob.de.

- Lippert, H. (2006). *Wundatlas*. Stuttgart: Thieme Verlag.
- Loe, L. (2009). Perimortem Trauma. In S. Blau, & D. H. Ubelaker, *Handbook of Forensic Anthropology and Archaeology* (S. 263-283). California: Left Coast Press.
- Lovell, N. C. (1997). Trauma analysis in paleopathology. *Yearbook of Physical Anthropology*, 40: 139-170.
- Madea, B. (2003). *Praxis Rechtsmedizin*. Berlin: Springer.
- Maresch, W., & Spann, W. (1987). *Angewandte Gerichtsmedizin*. Wien [u.a.]: Urban & Schwarzenberg.
- Martin, R., & Saller, K. (1957). *Lehrbuch der Anthropologie 1*. Stuttgart: Fischer.
- Merbs, C. (1989). Trauma. IN: M. Iscan, & K. Kennedy, *Reconstruction of life from Skeleton* (S. 161-189). New York: Wiley-Liss.
- Miles, A. (1963). The dentition in the assessment of individual age in skeletal material. IN: D. Brothwell, *Dental anthropology* (S. 191-209). Oxford: Pergamon Pr.
- Müller, H., & Köllinger, H. (1984). *Europäische Hieb- und Stichwaffen*. Melsungen: Neumann-Neudamm.
- Nemeskèri, J., Harsányi, L., & Acsadi, G. (1960). Methoden zur Diagnose des Lebensalters von Skelettfunden. *Anthrop. Anz.*, 24: 70-95.
- Niethard, F. U., Pfeil, J., & Biberthaler, P. (2009). *Orthopädie und Unfallchirurgie*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Oliver, G. (1960). *Pratique Anthropologique*. Paris: Vigot Frères.
- Ortenburg, G. (1988). *Waffen und Waffengebrauch im Zeitalter der Revolutionskriege*. Koblenz: Bernhard & Graefe Verlag.
- Ortner, D. J. (2003). *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Amsterdam, Bosten, New York: Academic Press.
- Ortner, D. J., & Putschar, W. G. (1981). *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Washington, D.C.: Smithsonian Inst. Press.
- Powers, N. (2005). Cranial trauma and treatment: a case study from medieval cemetery of St. Mary Spital, London. *Journal of Osteoarchaeology*, 15: 1-14.
- Prokop, O., & Göhler, W. (1976). *Forensische Medizin*. Stuttgart [u.a]: Fischer.
- Quatrehomme, G., & Iscan, M. Y. (1997). Postmortem skeletal lesion. *Forensic Science International*, 89: 155-165.
- Rauchensteiner, M. (1994). *Die Schlacht von Aspern am 21. und 22. Mai 1809*. Wien: ÖBV Pädagogischer Verlag.

- Reichs, K. J. (1998). *Forensic Osteology*. Springfield, Illinois: Charles C. Thomas Publisher.
- Reiter, C., Ilbeygui, R., & Stein, C. (2007). *Synopsis und Atlas der Gerichtsmedizin*. Wien: Facultas.
- Roberts, C. A., & Manchester, K. (1995). *The archaeology of disease*. Phoenix Mill: Sutton.
- Rodriguez-Martin, C. (2006). Identification and differential diagnosis of traumatic lesion of the skeleton. IN: A. Schmitt, E. Cunha, & J. Pinheiro, *Forensic Anthropology and Medicine* (S. 197-221). Totowa, NJ: Humana Press.
- Rösing, F. (1977). Methoden der Aussagemöglichkeiten der anthropologischen Leichenbrandbearbeitung. *Archäologie und Naturwissenschaften* , 1:53-80.
- Rösing, F. W., Graw, M., Marré, B., Ritz-Timme, S., Rothschild, M. A., Röttscher, K., et al. (2005). Empfehlung für die forensische Geschlechts- und Altersdiagnose am Skelett. *Rechtsmedizin* , 15: 32-38.
- Sachs, M. (2002). *Geschichte der operativen Chirurgie* (Bd. 3: Historisches Chirurgenlexikon). Heidelberg: Kaden Verlag.
- Sauer, N. J. (1998). The Timing of Injuries and Manner of Death: Distinguishing Among Antemortem, Perimortem and Postmortem Trauma. IN: K. Reichs, *Forensic Osteology* (S. 321-331). Springfield, Illinois: Charles C. Thomas Publisher.
- Sjovold, T. (1975). Tables of the combined method for determination of age at death given by Nemeskèri, Harsányi and Acsádi. *Anthrop. Közl.* , 19: 9-22.
- Skandalakis, P. N., Lainas, P., Zoras, O., Skandalakis, J. E., & Mirilas, P. (2006). "To Afford the Wounded Speedy Assistance": Dominique Jean Larrey and Napoleon. *World Journal of Surgery* , S. 30: 1392-1399.
- Steinbock, T. R. (1976). *Paleopathological diagnostic and interpretation*. Springfield: Charles C. Thomas.
- Tomezak, P. D., & Buikstra, J. E. (1999). Analysis of blunt force trauma injuries: Vertical deceleration versus horizontal deceleration injuries. *Journal of Forensic Sciences* , 44: 253-262.
- Ubelaker, D. (1978). *Human skeletal remains. Excavation, analysis, interpretation*. Chicago.
- Verhoff, M. A. (2008). *Forensische Osteologie*. Berlin: Lehmanns Media.
- Wagner, E. (1975). *Hieb- und Stichwaffen*. Hanau: Werner Dausien.
- Wahl, J., & König, H. (1987). Anthropologische-traumatologische Untersuchung der menschlichen Skelettreste aus dem brandenkeramischen Massengrab bei Talheim, Kreis Heilbronn. *Fundbericht aus Baden-Württemberg* , 12: 63-193.
- Wöber, F. I. (1992). *1809 Schlacht bei Aspern und Eßling*. Perchtoldsdorf: Ferdi Imfried Wöber.
- Zwilling, K. (2008). *Die Reihe Archivbilder: Wien-Donaustadt*. Sutton Verlag.

Anhang

Anhang 1: Erfassungsbögen

Anhang 2: Fotodokumentation

Anhang 1: Erfassungsbögen

Tabelle A: Arten der Gewalt

Tabelle B: Bruchart

Tabelle C: Wirkrichtung und Form der Verletzung

Tabelle D: Resultat der Schädelvermessung und Indices

Legende für die Erfassungsbögen

Geschlecht

1	männlich
2	weiblich
9	nicht bestimmbar

Einteilung des Sterbealter, abgeleitet von MARTIN und SALLER (1957)

00	Fetus
01	10.LM / Neonatus
10	Neonatus
11	Infans I (0 bis 6 Jahre)
12	Infans I / Infans II
20	Infans II (von 7 bis 13 Jahre)
23	Infans II / Juvenil
30	Juvenil (von 14 bis 20 Jahre)
31	Frühjuvenil
32	Spätjuvenil
40	Adult (21 bis 40 Jahre)
41	Frühadult
42	Spätadult
43	Früh/spätadult (um 35 Jahre)
45	Spätadult / Frühmatur
50	Matur (41 bis 60 Jahre)
51	Frühmatur
52	Spätmatur
56	Spätmatur / Senil
60	Senil (über 60 Jahre)
90	nicht bestimmbar

post-/prä-/perimortale Verletzung

1	zutreffend
9	keine Klassifizierung der Verletzung möglich

Tabelle A: Arten der Gewalt

Legende für den Erfassungsbogen Arten der Gewalt

Klassifizierung der Verletzungen

1	verschlossen mit Heilungsspuren unbehandelt
2	verschlossen mit Heilungsspuren behandelt
3	verschlossen ohne Heilungsspuren unbehandelt
4	verschlossen ohne Heilungsspuren behandelt
5	offen mit Heilungsspuren unbehandelt
6	offen mit Heilungsspuren behandelt
7	offen ohne Heilungsspuren unbehandelt
8	offen ohne Heilungsspuren behandelt

Fundnummer	Geschlecht	Sterbealter	Cranium: Os frontale													Cranium: Os occipitale																										
					scharf			halbscharf			stumpf				punktuell		Maße				scharf			halbscharf			stumpf				punktuell		Maße									
					A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K							A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K										
			postmortale Verletzung	prämortale Verletzung	Schnitt	Stich	Hieb	Säge	Biss	Stoß	Sturz	Schlag	Quetschung	Spießung	Schuss	Länge	Breite	postmortale Verletzung	prämortale Verletzung	perimortale Verletzung	Schnitt	Stich	Hieb	Säge	Biss	Stoß	Sturz	Schlag	Quetschung	Spießung	Schuss	Länge	Breite									
3	9	20																																								
4	1	43		1										5,1	2,9																											
4																																										
7	1	40																																								
10	1	45												58,7	12,5																											
10																																										
11	1	50																																								
14	9	20																																								
18	1	43																																								
18													7	13,3	13,7																											
19	1	52		9										9,1	3,8																											
19				9										n.m.	n.m.																											
19				9										n.m.	n.m.																											
19				9										n.m.	n.m.																											
19				9										n.m.	n.m.																											
19				9										n.m.	n.m.																											
21	1	51																																								
23	1	40												19,6	9,4																											
23			1																																							
23																																										
23																																										
24	9	20	1																																							

Tabelle A: Arten der Gewalt

Fundnummer	Geschlecht	Sterbealter	Cranium: rechtes Os parietale														Cranium: linkes Os parietale																						
			postmortale Verletzung	prämortale Verletzung	perimortale Verletzung	scharf		halbscharf			stumpf				punktuell		Maße		postmortale Verletzung	prämortale Verletzung	perimortale Verletzung	scharf		halbscharf			stumpf				punktuell		Maße						
						A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Länge	Breite				A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Länge	Breite					
79	1	60																																					
80	1	50																																					
80					1									7	16,8	13,5																							
81	1	50																																					
88	1	51																																					
88																																							
89	1	50															1			1																	33,6	16,9	
91	1	45																																					
91																																							
91																																							
91																																						5,2	3,9
93	1	40														1																					61,4	42,7	
96	1	41																																					
97	1	40	1																																				
97																																							
103	1	40																																					
103																																							
104	1	41																																					
104																	1																						
109	1	45																																					
109																			1																			70,4	24,2

Fundnummer	Geschlecht	Sterbealter	Cranium: Os frontale											Cranium: Os occipitale																						
			postmortale Verletzung	prämortale Verletzung	perimortale Verletzung	scharf		halbscharf			stumpf				punktuell		Maße		postmortale Verletzung	prämortale Verletzung	perimortale Verletzung	scharf		halbscharf			stumpf				punktuell		Maße			
						A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Länge	Breite				A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Länge	Breite		
						Schnitt	Stich	Hieb	Säge	Biss	Stoß	Sturz	Schlag	Quetschung	Spießung	Schuss	Länge	Breite				Schnitt	Stich	Hieb	Säge	Biss	Stoß	Sturz	Schlag	Quetschung	Spießung	Schuss	Länge	Breite		
113	1	43															1																			
113																																				
113																																				
115	1	20			1				3																											
115			1																																	
117	1	52			1										7																					
117			1																																	
118	1	42			1										7																					
118				1																																
118																																				
119	1	43			1			7																												
119																																				
119																																				
119																																				
120	1	60			1			7																												
127	1	42			1					3																										
127					1					3																										
127																	1																		21,1	13,6

Tabelle B: Bruchart

Legende für den Erfassungsbogen Bruchart

Klassifizierung der Verletzungen

1	verschlossen mit Heilungsspuren unbehandelt
2	verschlossen mit Heilungsspuren behandelt
3	verschlossen ohne Heilungsspuren unbehandelt
4	verschlossen ohne Heilungsspuren behandelt
5	offen mit Heilungsspuren unbehandelt
6	offen mit Heilungsspuren behandelt
7	offen ohne Heilungsspuren unbehandelt
8	offen ohne Heilungsspuren behandelt

Tabelle C: Wirkrichtung und Form der Verletzung

Legende für den Erfassungsbogen Wirkrichtung und Form

Form

1	zutreffend
---	------------

Wirkrichtung

1	cranial → caudal
2	caudal → cranial

1	lateral (re.) → medial
2	lateral (li.) → medial
3	medial → lateral (re.)
4	medial → lateral (li.)

1	frontal → occipital / ventral → dorsal
2	occipital → frontal / dorsal → ventral

Fundnummer	Geschlecht	Sterbealter	Cranium: Os frontale							Cranium: Os occipitale							Cranium: rechtes Os parietale																		
			postmortale Verletzung	prämortale Verletzung	perimortale Verletzung	Form			Wirkrichtung				postmortale Verletzung	prämortale Verletzung	perimortale Verletzung	Form			Wirkrichtung				postmortale Verletzung	prämortale Verletzung	perimortale Verletzung	Form			Wirkrichtung						
						rund	oval	länglich	irregulär	nicht bestimmbar	cranial ↔ caudal	lateral - medial mit re. - li.	front. ↔ occ./ vent. ↔ dors.				rund	oval	länglich	irregulär	nicht bestimmbar	cranial ↔ caudal	lateral - medial mit re. - li.	front. ↔ occ./ vent. ↔ dors.				rund	oval	länglich	irregulär	nicht bestimmbar	cranial ↔ caudal	lateral - medial mit re. - li.	front. ↔ occ./ vent. ↔ dors.
80	1	50	1																																
80																																1	1		
81	1	50		1			1		1																										
88	1	51			1				1	1																									
88												1																							
89	1	50																																	
91	1	45			1				1																										
91					1	1			1	2																									
91					1				1																										
91													1			1							2												
91														1																					
93	1	40																																	
96	1	41										1																							
97	1	40	1									1														1									
97												1																							
103	1	40		1		1				1																									
103				1			1			1																									
104	1	41											1																						
104																																			
109	1	45			1					1	2																								
109																																			
113	1	43											1																						
113																											1		1					1	

Fundnummer	Geschlecht	Sterbealter	Cranium: Os frontale				Cranium: Os occipitale				Cranium: rechtes Os parietale							
			postmortale Verletzung	prämortale Verletzung	perimortale Verletzung	Form		Wirkrichtung		postmortale Verletzung	prämortale Verletzung	perimortale Verletzung	Form		Wirkrichtung			
						rund	oval	länglich	irregulär				nicht bestimmbar	cranial ↔ caudal	lateral - medial mit re. - li.	front. ↔ occ./ vent. ↔ dors.	nicht bestimmbar	cranial ↔ caudal
113																		
115	1	20			1	1											1	
115			1															
117	1	52			1		1				2	1						
117			1															
118	1	42			1	1					1	1						
118				1			1											
118																		
118																		
119	1	43			1		1	1										
119																		
119																		
119																		
120	1	60			1			1	2									
127	1	42			1			1										
127					1			1										
127										1			1					

Tabelle D: Schädelvermessung und Indices

Ort: Probstdorf / Karner	Fundnummer			Gr.Hirnschläng (g-op)	Hirnschädellä. (m-op)	Nasion-Inion (n-i)	Nasion-Lambda (n-l)	Schädelbasislänge (n-ba)	Länge For.magn (ba-o)	Gr.Hirnsch.br. (eu-eu)	Kl. Stirnbreite (ft-ft)	Gr.Stirnbreite (co-co)	Biradicularbr. (ra-ra)	Gr.Hinterh.br. (ast-ast)	Gr.Mastoidealbreite	Breite For.magn.	Bas-Bregma-Hö (ba-b)	Gr.Schädelhöhe (ba-v)	Ohr-Bregma-Hö (po-b)	Horiz.umf.Glab (g-op-g)	Transvers.bog (po-b-po)	Medsag.bog (n-o)	Medsag.Front.bog (n-b)	Medsag.Pariet.bog (b-l)	Medsag.Occ.bog (l-o)
		G	St																						
PROB	4	1	43	179	181	172	163	97	33	143	95	123	120	112	127	26	134	130	118	513	312	358	120	118	120
PROB	7	1	40	190	189	183	173	100	33	150	97	124	129	120	132	30	136	138	115	545	318	400	130	125	145
PROB	10	1	51	173	174	166	162	97	39	147	95	131	122	110	132	29	138	137	118	515	329	376	120	136	120
PROB	11	1	50	173	172	160	164	85	30	163	100	137	137	112	131	29	126	125	120	534	345	394	140	135	119
PROB	18	1	43	171	173	164	166	95	34	135	101	118	115	105	117	31	131	131	111	504	308	375	133	128	114
PROB	19	1	52	196	201	187	179	98	40	165	96	135	134	132	132	32	131	132	130	564	342	409	140	135	134
PROB	21	1	51	182	183	176	172	98	36	140	102	124	120	119	127	29	135	132	127	518	316	376	136	136	104
PROB	22	1	41	175	180	170	165	93	33	145	96	116	123	117	123	27	130	130	114	515	316	375	127	119	129
PROB	23	1	40	171	170	168	166	99	31	144	95	119	122	106	121	27	127	130	112	501	330	369	132	128	109
PROB	26	1	32	180	183	161	164	98	30	147	100	119	124	111	120	30	136	133	113	521	316	373	124	121	128
PROB	28	1	51	175	170	163	165	100	33	147	99	124	123	115	126	30	136	132	117	517	322	363	123	118	122
PROB	29	1	52	191	193	188	175	104	38	148	99	126	131	118	131	30	140	141	121	544	323	387	127	129	131
PROB	30	1	60	174	167	164	162	93	32	144	97	114	122	113	124	27	131	130	106	505	320	370	131	124	115
PROB	31	1	41	172	174	170	165	96	36	148	94	122	122	114	122	32	131	133	108	502	324	355	120	122	113
PROB	32	1	41	168	171				31	145	101	119	114	115	111	26	120	121	100	503	315	334	110	105	119
PROB	33	1	40	171	178	168	183	97	36	146	101	135	121	110	120	34	130	130	120	510	330	372	130	130	112
PROB	34	1	43	175	177	166	173	93	37	145	94	123	121	101	119	30	130	130	108	516	318	375	135	132	108
PROB	35	1	45	174	174	170	168	104	35	162	101	140	132	112	135	33	141	143	117	533	343	377	145	116	116
PROB	36	1	43	175	170	172	163	104	34	149	97	117	131	105	128	31	130	129	105	512	314	354	119	124	111
PROB	37	1	41	183	187	167	180	105	34	137	103	121	123	107	123	28	137	139	123	527	328	379	133	135	111
PROB	39	1	43	161	160	155	154	95	34	135	94	114	118	102	115	28	127	128	106	482	306	336	112	112	112
PROB	41	1	56	172	173	164	168			147	96	123								508		255	120	135	
PROB	42	1	50	181	182	177	173	101	35	137	100	123	123	104	126	29	131	133	110	522	304	363	122	130	111

Tabelle D: Vermessung + Indices

Ort: Probstdorf / Karner	Fundnummer			Indices																		
		G	St	I 1	I 2	I 3	I 4	I 5	I 9	I 12	I 13	I 13a	I 14	I 16	I 17	I 18	I 22	I 24	I 25	I 26	I 27	I 28
				Längen-Breiten-Index	Längen-Höhen-Index	Breiten-Höhen-Index	Längen-Ohr-Bregma-Höhen-Index	Breiten-Ohr-Bregma-Höhen-Index	Horizontalumfang-Höhen-Index	Transversaler Frontal-Index	Transversaler Frontoparietal-Index	Coronal-Parietal-Index	Transversaler Parietooccipital-Index	Sagittaler Frontoparietal-Index	Sagittaler Frontoccipital-Index	Sagittaler Parietooccipital-Index	Sagittaler Frontal-Index	Sagittaler Parietal-Index	Sagittaler Occipital-Index	Krümmungsindex der Oberschuppe des Hinterhauptsbeins	Occipitalindex	Sehnenindex d. Hinterhauptschuppe
PROB	4	1	43	79,9	74,9	93,7	65,9	82,5	26,1	77,2	66,4	86,0	78,3	98,3	100,0	101,7	86,7	90,7	74,2	95,9	65,8	68,6
PROB	7	1	40	78,9	71,6	90,7	60,5	76,7	25,0	78,2	64,7	82,7	80,0	96,2	111,5	116,0	85,4	89,6	71,7	84,9	57,0	67,1
PROB	10	1	51	85,0	79,8	93,9	68,2	80,3	26,8	72,5	64,6	89,1	74,8	113,3	100,0	88,2	87,5	86,8	76,7	84,6	53,8	63,6
PROB	11	1	50	94,2	72,8	77,3	69,4	73,6	23,6	73,0	61,3	84,0	68,7	96,4	85,0	88,1	82,9	84,4	70,6	87,7	57,5	65,6
PROB	18	1	43	78,9	76,6	97,0	64,9	82,2	26,0	85,6	74,8	87,4	77,8	96,2	85,7	89,1	83,5	83,6	79,8	76,2	90,5	118,8
PROB	19	1	52	84,2	66,8	79,4	66,3	78,8	23,2	71,1	58,2	81,8	80,0	96,4	95,7	99,3	82,9	90,4	67,9	90,8	72,4	79,7
PROB	21	1	51	76,9	74,2	96,4	69,8	90,7	26,1	82,3	72,9	88,6	85,0	100,0	76,5	76,5	80,1	91,2	79,8	94,8	81,0	85,5
PROB	22	1	41	82,9	74,3	89,7	65,1	78,6	25,2	82,8	66,2	80,0	80,7	93,7	101,6	108,4	84,3	94,1	72,1	84,1	48,8	58,0
PROB	23	1	40	84,2	74,3	88,2	65,5	77,8	25,3	79,8	66,0	82,6	73,6	97,0	82,6	85,2	84,1	84,4	83,5	96,6	81,4	84,2
PROB	26	1	32	81,7	75,6	92,5	62,8	76,9	26,1	84,0	68,0	81,0	75,5	97,6	103,2	105,8	85,5	86,8	71,1	87,5	58,8	67,1
PROB	28	1	51	84,0	77,7	92,5	66,9	79,6	26,3	79,8	67,3	84,4	78,2	95,9	99,2	103,4	89,4	90,7	75,4	89,4	42,4	47,4
PROB	29	1	52	77,5	73,3	94,6	63,4	81,8	25,7	78,6	66,9	85,1	79,7	101,6	103,1	101,6	87,4	86,8	76,3	88,5	71,8	81,2
PROB	30	1	60	82,8	75,3	91,0	60,9	73,6	25,9	85,1	67,4	79,2	78,5	94,7	87,8	92,7	86,3	85,5	80,9	93,3	86,7	92,9
PROB	31	1	41	86,0	76,2	88,5	62,8	73,0	26,1	77,0	63,5	82,4	77,0	101,7	94,2	92,6	89,2	88,5	81,4	88,5	46,2	52,2
PROB	32	1	41	86,3	71,4	82,8	59,5	69,0	23,9	84,9	69,7	82,1	79,3	95,5	108,2	113,3	88,2	93,3	78,2	88,6	50,6	57,1
PROB	33	1	40	85,4	76,0	89,0	70,2	82,2	25,5	74,8	69,2	92,5	75,3	100,0	86,2	86,2	80,8	86,9	81,3	97,0	66,7	68,8
PROB	34	1	43	82,9	74,3	89,7	61,7	74,5	25,2	76,4	64,8	84,8	69,7	97,8	80,0	81,8	84,4	87,9	82,4	90,9	63,6	70,0
PROB	35	1	45	93,1	81,0	87,0	67,2	72,2	26,5	72,1	62,3	86,4	69,1	80,0	80,0	100,0	84,1	86,2	82,8	96,9	82,8	85,5
PROB	36	1	43	85,1	74,3	87,2	60,0	70,5	25,4	82,9	65,1	78,5	70,5	104,2	93,3	89,5	85,7	91,1	87,4	85,2	101,9	119,6
PROB	37	1	41	74,9	74,9	100,0	67,2	89,8	26,0	85,1	75,2	88,3	78,1	101,5	83,5	82,2	81,2	90,4	84,7	106,7	55,0	51,6
PROB	39	1	43	83,9	78,9	94,1	65,8	78,5	26,3	82,5	69,6	84,4	75,6	100,0	100,0	100,0	88,4	88,4	80,4	91,4	55,7	60,9
PROB	41	1	56	85,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	78,0	65,3	83,7	0,0	112,5	0,0	0,0	88,3	87,4		105,1	0,0	0,0
PROB	42	1	50	75,7	72,4	95,6	60,8	80,3	25,1	81,3	73,0	89,8	75,9	106,6	91,0	85,4	86,9	87,7	79,3	100,0	107,5	107,5

Ort: Probstdorf / Karner	Fundnummer			Kiefer-Index	Longitudinaler Craniofacial-Index	Transversaler Craniofacial-Index	Frontoorbital-Index	Jugofrontal-Index	hinterer Jugofrontal-Index	Schädelkapazität			Einteilung zu Indices			
		G	St							I 60	I 69	I 71	I 72	I 73a	I 73b	CC
PROB	4	1	43	104,1	56,4	90,2	93,1	73,6	95,3	1504	1437	1462	mesokran	orthokran	metriokran	hypsikran
PROB	7	1	40	91,0	47,9	90,0	89,8	71,9	91,9	1700	1556	1556	mesokran	orthokran	tapeinokran	orthokran
PROB	10	1	51	92,8	52,0	91,8	93,1	70,4	97,0	1539	1458	1455	brachykran	hypsikran	metriokran	hypsikran
PROB	11	1	50	96,5	47,4	89,0	93,5	69,0	94,5	1558	1470	1594	ultrabrachykran	orthokran	tapeinokran	hypsikran
PROB	18	1	43	96,8	53,8	0,0	92,7			1326	1329	1295	mesokran	hypsikran	metriokran	hypsikran
PROB	19	1	52	88,8	44,4	84,2	92,3	69,1	97,1	1858	1652	1894	brachykran	chamaekran	tapeinokran	hypsikran
PROB	21	1	51	92,9	50,0	95,0	95,3	76,7	93,2	1509	1440	1540	mesokran	orthokran	metriokran	hypsikran
PROB	22	1	41	95,7	50,9	90,3	93,2	73,3	88,5	1447	1402	1415	brachykran	orthokran	tapeinokran	hypsikran
PROB	23	1	40	0,0	0,0	0,0	97,9			1372	1356	1366	brachykran	orthokran	tapeinokran	hypsikran
PROB	26	1	32	90,8	49,4	85,7	95,2	79,4	94,4	1578	1482	1451	brachykran	hypsikran	metriokran	orthokran
PROB	28	1	51	93,0	53,1	90,5	95,2	74,4	93,2	1534	1455	1458	brachykran	hypsikran	metriokran	hypsikran
PROB	29	1	52	81,7	44,5	92,6	90,0	72,3	92,0	1736	1577	1608	mesokran	orthokran	metriokran	hypsikran
PROB	30	1	60	0,0	0,0	0,0	96,0			1440	1398	1329	brachykran	hypsikran	tapeinokran	orthokran
PROB	31	1	41	0,0	0,0	0,0	95,9			1463	1412	1363	hyperbrachykran	hypsikran	tapeinokran	orthokran
PROB	32	1	41		0,0	0,0				1282	1302	1248	hyperbrachykran	orthokran	tapeinokran	orthokran
PROB	33	1	40	0,0	0,0	0,0	97,1			1424	1388	1453	hyperbrachykran	hypsikran	tapeinokran	hypsikran
PROB	34	1	43	0,0	0,0	0,0	93,1			1447	1402	1360	brachykran	orthokran	tapeinokran	orthokran
PROB	35	1	45	90,4	54,0	82,7	94,4	75,4	104,5	1743	1582	1563	ultrabrachykran	hypsikran	tapeinokran	hypsikran
PROB	36	1	43	0,0	0,0	0,0	91,5			1487	1426	1359	hyperbrachykran	orthokran	tapeinokran	orthokran
PROB	37	1	41	0,0	0,0	0,0	92,0			1506	1438	1485	dolichokran	orthokran	akrokran	hypsikran
PROB	39	1	43	92,6	54,7	90,4	94,0	77,0	93,4	1211	1259	1200	brachykran	hypsikran	metriokran	hypsikran
PROB	41	1	56		0,0	0,0	96,0						hyperbrachykran	chamaekran	tapeinokran	chamaekran
PROB	42	1	50	0,0	0,0	0,0				1425	1389	1355	mesokran	orthokran	metriokran	orthokran

Ort: Probstdorf / Karner	Fundnummer			Breiten-Ohr-Bregma-Höhen-Index	Transversaler Frontoparietal-Index	Index Foramen magnum	Obergesichtsindex	Malarer Obergesichtsindex	Orbital-Index	Hinterer Orbital-Index	Nasal-Index
		G	St								
				I5	I13	I33	I39	I39(1)	I42	I42b	I48
PROB	4	1	43	metriokran	metriometop	schmal	lepten	leptoprosop	hypsikonch	mesokonch	leptorrhin
PROB	7	1	40	tapeinokran	stenometop	breit	mesen	leptoprosop	hypsikonch	hypsikonch	leptorrhin
PROB	10	1	51	metriokran	stenometop	schmal	euryen	chamaeprosop	hypsikonch	hypsikonch	chamaerrhin
PROB	11	1	50	tapeinokran	stenometop	breit	mesen	chamaeprosop	hypsikonch	hypsikonch	mesorrhin
PROB	18	1	43	metriokran	eurymetop	breit			mesokonch	mesokonch	leptorrhin
PROB	19	1	52	tapeinokran	stenometop	schmal	lepten	leptoprosop	hypsikonch	hypsikonch	leptorrhin
PROB	21	1	51	akrokran	eurymetop	schmal	mesen	chamaeprosop	hypsikonch	hypsikonch	mesorrhin
PROB	22	1	41	tapeinokran	metriometop	schmal	mesen	chamaeprosop	hypsikonch	hypsikonch	leptorrhin
PROB	23	1	40	tapeinokran	stenometop	breit					
PROB	26	1	32	tapeinokran	metriometop	breit	lepten	leptoprosop	hypsikonch	hypsikonch	leptorrhin
PROB	28	1	51	tapeinokran	metriometop	breit	mesen	chamaeprosop	hypsikonch	hypsikonch	mesorrhin
PROB	29	1	52	metriokran	metriometop	schmal	mesen	leptoprosop	hypsikonch	hypsikonch	leptorrhin
PROB	30	1	60	tapeinokran	metriometop	mittelbreit					
PROB	31	1	41	tapeinokran	stenometop	breit					
PROB	32	1	41	tapeinokran	eurymetop	mittelbreit					
PROB	33	1	40	metriokran	eurymetop	breit					
PROB	34	1	43	tapeinokran	stenometop	schmal					
PROB	35	1	45	tapeinokran	stenometop	breit	mesen	chamaeprosop	hypsikonch	hypsikonch	mesorrhin
PROB	36	1	43	tapeinokran	stenometop	breit					
PROB	37	1	41	akrokran	eurymetop	mittelbreit			chamaekonch	chamaekonch	
PROB	39	1	43	tapeinokran	eurymetop	mittelbreit	euryen	chamaeprosop	hypsikonch	hypsikonch	leptorrhin
PROB	41	1	56	tapeinokran	stenometop						
PROB	42	1	50	metriokran	eurymetop	mittelbreit					

Ort: Probstdorf / Karner	Fundnummer			Gaumenindex	Kiefer-Index	Einteilung der Schädelkapazität nach Sarasin		
		G	St			I58	I60	aus Manouvrier
PROB	4	1	43	leptostaphylin	prognath	aristenkephal	euenkephal	aristenkephal
PROB	7	1	40	leptostaphylin	orthognath	aristenkephal	aristenkephal	aristenkephal
PROB	10	1	51		orthognath	aristenkephal	aristenkephal	aristenkephal
PROB	11	1	50	brachystaphylin	orthognath	aristenkephal	aristenkephal	aristenkephal
PROB	18	1	43	mesostaphylin	orthognath	euenkephal	euenkephal	oligenkephal
PROB	19	1	52	mesostaphylin	orthognath	aristenkephal	aristenkephal	aristenkephal
PROB	21	1	51	brachystaphylin	orthognath	aristenkephal	euenkephal	aristenkephal
PROB	22	1	41	brachystaphylin	orthognath	euenkephal	euenkephal	euenkephal
PROB	23	1	40		orthognath	euenkephal	euenkephal	euenkephal
PROB	26	1	32	leptostaphylin	orthognath	aristenkephal	aristenkephal	euenkephal
PROB	28	1	51	leptostaphylin	orthognath	aristenkephal	aristenkephal	aristenkephal
PROB	29	1	52	mesostaphylin	orthognath	aristenkephal	aristenkephal	aristenkephal
PROB	30	1	60		orthognath	euenkephal	euenkephal	euenkephal
PROB	31	1	41		orthognath	aristenkephal	euenkephal	euenkephal
PROB	32	1	41			oligenkephal	euenkephal	oligenkephal
PROB	33	1	40		orthognath	euenkephal	euenkephal	aristenkephal
PROB	34	1	43		orthognath	euenkephal	euenkephal	euenkephal
PROB	35	1	45	brachystaphylin	orthognath	aristenkephal	aristenkephal	aristenkephal
PROB	36	1	43		orthognath	aristenkephal	euenkephal	euenkephal
PROB	37	1	41		orthognath	aristenkephal	euenkephal	aristenkephal
PROB	39	1	43	brachystaphylin	orthognath	oligenkephal	oligenkephal	oligenkephal
PROB	41	1	56			oligenkephal	oligenkephal	oligenkephal
PROB	42	1	50		orthognath	euenkephal	euenkephal	euenkephal

Ort: Probstdorf / Karner	Fundnummer			Gr.Hirnsch.läng (g-op)	Hirnschädellä.(m-op)	Nasion-Inion (n-i)	Nasion-Lambda (n-l)	Schädelbasislänge (n-ba)	Länge For.magn (ba-o)	Gr.Hirnsch.br.(eu-eu)	Kl. Stirnbreite (ft-ft)	Gr.Stirnbreite (co-co)	Biradicularbr. (ra-ra)	Gr.Hinterh.br. (ast-ast)	Gr.Mastoidealbreite	Breite For.magn.	Bas-Bregma-Hö(ba-b)	Gr.Schädelhöhe (ba-v)	Ohr-Bregma-Hö (po-b)	Horiz.umf.Glab (g-op-g)	Transvers.bog (po-b-po)	Medsag.bog (n-o)	Medsag.Front.bog (n-b)	Medsag.Pariet.bog (b-l)	Medsag.Occ.bog (l-o)
		G	St																						
PROB	43	1	42	165	164	160	158	88		146	92	120	122	111	127	30	123	125	111	488	318	245	124	121	
PROB	44	1	43	189	188	182	177	94	40	154	104	126	127	116	126	28	137	130	123	544	337	395	131	134	130
PROB	45	1	43	172	173	165	167	97	34	139	94	121	120	108	118	28	134	136	113	505	316	381	125	130	126
PROB	47	1	43	165	169	162	156	89	30	144	97	118	114	112	113	24	125	124	111	500	305	394	128	133	133
PROB	48	1	51	186	188	183	175	99	33	147	107	130	130	122	136	32	132	132	123	545	325	391	135	128	128
PROB	49	1	41	178	175	172	170	100	34	142	100	117	124	109	124	31	131	132	111	519	311	370	117	138	115
PROB	50	1	41	175	179	164	162	96	33	146	99	122	124	114	119	28	127	122	113	512	314	359	125	125	109
PROB	51	1	42	173	177	166	163	98	34	147	90	123	129	109	128	30	136	134	112	515	322	364	128	124	112
PROB	53	1	42	173	176	166	164	100	31	131	89	108	115	106	117	31	132	131	108	498	300	367	128	118	121
PROB	54	2	50	170	173	167	167	95	34	141	92	120	118	110	120	29	132	130	115	497	314	357	123	134	100
PROB	55	1	43	183	185	174	177	104		161	105	140	126	120	119		139	138	122	545	361	274	142	132	
PROB	56	1	41	168	172	157	162	98	35	138	94	126	119	106	119	30	136	135	115	494	318	347	122	121	104
PROB	57	1	42	171	173	168	161	96	35	150	96	120	119	114	120	33	136	136	120	514	340	367	128	129	110
PROB	58	1	45	177	182	168	170	97		140	96	123	122	115	124		139	135	120	509	310	247	131	116	
PROB	59	1	60	175	179	166	164	98	36	143	100	118	109	106	123	31	128	125	105	509	320	364	130	124	110
PROB	61	1	43	171	173	168	164	97	34	137	93	117	122	108	125	27	129	129	103	498	304	357	120	123	114
PROB	64	1	50	173	176	158	164			144	98	120	122	115	118				108	498	320	365	126	119	120
PROB	66	1	45	179	182	175	170	98	32	152	96	127	125	107	124	33	143	143	123	525	340	400	135	138	127
PROB	68	1	50	188	189	182	175	105	36	156	97	128	133	120	133	33	136	135	119	552	334	375	125	125	125
PROB	70	1	32	176	178	162	170	95	36	144	97	126	125	111	128	35	141	143	122	520	331	377	122	130	125
PROB	72	1	42	165	165	154	161	90	33	136	95	117	117	111	115	28	126	127	108	493	301	358	125	113	120
PROB	76	1	42	182	187	169	171	101	33	165	98	133	125	101	123	28	144	140	120	530	364	393	135	125	133
PROB	77	1	50	180	179	172	167	100	32	153	96	122	133	119	128	27	132	130	124	525	324	378	137	125	116
PROB	78	1	43	173	170	168	163	102	33	144	88	114	121	105	124	27	124	124	110	495	303	351	120	120	111

Ort: Probstdorf / Karner	Fundnummer			Medsag.Oberbog.Occ (l-i)	Medsag.Unt.bog.Occ. (i-o)	Medsag.Front.sehne (n-b)	Medsag.Parietals. (b-l)	Medsag Occipitals (l-o)	Medsag.Oberschuppens	Unterschuppensehne	Gesichtslänge (ba-pr)	Obergesichtsbr(fmt-fmt)	Biorbitalbreite (ek-ek)	Jochbogenbreite (zy-zy)	Mittelgesichtsbr (zm-zm)	Obergesichtshöhe (n-pr)	Vord.Interorb.br (mf-mf)	Orbitalbreite (mf-ek)	Orbitalhö (lichte Höhe)	Nasenbr.(gr.Br.Ap.pirif.)	Nasenhöhe (n-ns)	Höhe Ap.pirif. (rhi-ns)	Gaumenlänge (ol-sta)	Gaumenbreite (enm-enm)
		G	St																					
PROB	43	1	42	52		101	107		51			99	90					33						
PROB	44	1	43	92	38	114	119	91	77	38	88	109	99		94	69	27	37	38	26	54	38	41	34
PROB	45	1	43	69	57	108	112	95	60	46	94	100	90	128	96	69	21	35	36	24	52	30	39	37
PROB	47	1	43	54	79	106	105	85	57	50	82	102	92	112	89	66	25	34	29	24	48	31	42	39
PROB	48	1	51	70	58	117	107	99	69	55	92	111	100	133	96	68	28	33	35	23	52	24	43	34
PROB	49	1	41	69	46	102	120	93	73	38	99	108	98	127	92	67	26	35	33	25	46	28	48	33
PROB	50	1	41	69	40	107	111	96	68	30		104	95											
PROB	51	1	42	62	50	108	104	100	70	45		99	89											
PROB	53	1	42	67	54	106	104	94	62	48	94	101	91			74	23	34	34	22	51	38	43	28
PROB	54	2	50	54	46	107	104	97	65	49	89	96	86	124	90	65	19	35	35	19	47	37	39	35
PROB	55	1	43	62		115	121					108	94	131	89	78	27	37	36	22	58	22	50	38
PROB	56	1	41	58	46	107	107	92	64	39		101	91				27							
PROB	57	1	42	58	52	110	110	86	54	52	90	104	90	131	83	69	21	34	32	25	50	35	44	33
PROB	58	1	45	69		114	109		74		78	104	96	130	85	59	27	34	35	22	48	35	38	30
PROB	59	1	60	70	40	109	109	98	62	40		108	96				27							
PROB	61	1	43	62	52	105	105	96	60	54	88	103	92	124	95	63	23	37	34	23	49	33	42	33
PROB	64	1	50	70	50	107	105	97	69	42		102	91											
PROB	66	1	45	64	63	115	117	100	64	54	94	100	93	128	90	73	22	35	37	21	53	31	47	32
PROB	68	1	50	75	50	112	112	97	75	49	96	107	93	135	94	68	25	36	33	25	54	38	44	36
PROB	70	1	32	85	40	115	114	107	81	40		103	93				28							
PROB	72	1	42	73	47	106	98	103	74	44	89	100	88	123	91	61	22	33	32	23	46	27	38	32
PROB	76	1	42	94	39	116	115	98	84	36		104	93											
PROB	77	1	50	64	52	114	106	91	64	47	96	101	85	140	95	68	26	33	34	27	51		44	33
PROB	78	1	43	58	53	104	108	90	58	49	98	98	89	125	102	68	23	36	33	27	54	38	51	39

Ort: Probstdorf / Karner	Fundnummer			Indices																		
		G	St	I1	I2	I3	I4	I5	I9	I12	I13	I13a	I14	I16	I17	I18	I22	I24	I25	I26	I27	I28
PROB	43	1	42	88,5	74,5	84,2	67,3	76,0	25,2	76,7	63,0	82,2	76,0	97,6	0,0	0,0	81,5	88,4		98,1	0,0	0,0
PROB	44	1	43	81,5	72,5	89,0	65,1	79,9	25,2	82,5	67,5	81,8	75,3	102,3	99,2	97,0	87,0	88,8	70,0	83,7	41,3	49,4
PROB	45	1	43	80,8	77,9	96,4	65,7	81,3	26,5	77,7	67,6	87,1	77,7	104,0	100,8	96,9	86,4	86,2	75,4	87,0	66,7	76,7
PROB	47	1	43	87,3	75,8	86,8	67,3	77,1	25,0	82,2	67,4	81,9	77,8	103,9	103,9	100,0	82,8	78,9	63,9	105,6	92,6	87,7
PROB	48	1	51	79,0	71,0	89,8	66,1	83,7	24,2	82,3	72,8	88,4	83,0	94,8	94,8	100,0	86,7	83,6	77,3	98,6	78,6	79,7
PROB	49	1	41	79,8	73,6	92,3	62,4	78,2	25,2	85,5	70,4	82,4	76,8	117,9	98,3	83,3	87,2	87,0	80,9	105,8	55,1	52,1
PROB	50	1	41	83,4	72,6	87,0	64,6	77,4	24,8	81,1	67,8	83,6	78,1	100,0	87,2	87,2	85,6	88,8	88,1	98,6	43,5	44,1
PROB	51	1	42	85,0	78,6	92,5	64,7	76,2	26,4	73,2	61,2	83,7	74,1	96,9	87,5	90,3	84,4	83,9	89,3	112,9	72,6	64,3
PROB	53	1	42	75,7	76,3	100,8	62,4	82,4	26,5	82,4	67,9	82,4	80,9	92,2	94,5	102,5	82,8	88,1	77,7	92,5	71,6	77,4
PROB	54	2	50	82,9	77,6	93,6	67,6	81,6	26,6	76,7	65,2	85,1	78,0	108,9	81,3	74,6	87,0	77,6	97,0	120,4	90,7	75,4
PROB	55	1	43	88,0	76,0	86,3	66,7	75,8	25,5	75,0	65,2	87,0	74,5	93,0	0,0	0,0	81,0	91,7		0,0	0,0	
PROB	56	1	41	82,1	81,0	98,6	68,5	83,3	27,5	74,6	68,1	91,3	76,8	99,2	85,2	86,0	87,7	88,4	88,5	110,3	67,2	60,9
PROB	57	1	42	87,7	79,5	90,7	70,2	80,0	26,5	80,0	64,0	80,0	76,0	100,8	85,9	85,3	85,9	85,3	78,2	93,1	89,7	96,3
PROB	58	1	45	79,1	78,5	99,3	67,8	85,7	27,3	78,0	68,6	87,9	82,1	88,5	0,0	0,0	87,0	94,0		107,2	0,0	0,0
PROB	59	1	60	81,7	73,1	89,5	60,0	73,4	25,1	84,7	69,9	82,5	74,1	95,4	84,6	88,7	83,8	87,9	89,1	88,6	57,1	64,5
PROB	61	1	43	80,1	75,4	94,2	60,2	75,2	25,9	79,5	67,9	85,4	78,8	102,5	95,0	92,7	87,5	85,4	84,2	96,8	87,1	90,0
PROB	64	1	50	83,2	0,0	0,0	62,4	75,0	0,0	81,7	68,1	83,3	79,9	94,4	95,2	100,8	84,9	88,2	80,8	98,6	60,0	60,9
PROB	66	1	45	84,9	79,9	94,1	68,7	80,9	27,2	75,6	63,2	83,6	70,4	102,2	94,1	92,0	85,2	84,8	78,7	100,0	84,4	84,4
PROB	68	1	50	83,0	72,3	87,2	63,3	76,3	24,6	75,8	62,2	82,1	76,9	100,0	100,0	100,0	89,6	89,6	77,6	100,0	65,3	65,3
PROB	70	1	32	81,8	80,1	97,9	69,3	84,7	27,1	77,0	67,4	87,5	77,1	106,6	102,5	96,2	94,3	87,7	85,6	95,3	47,1	49,4
PROB	72	1	42	82,4	76,4	92,6	65,5	79,4	25,6	81,2	69,9	86,0	81,6	90,4	96,0	106,2	84,8	86,7	85,8	101,4	60,3	59,5
PROB	76	1	42	90,7	79,1	87,3	65,9	72,7	27,2	73,7	59,4	80,6	61,2	92,6	98,5	106,4	85,9	92,0	73,7	89,4	38,3	42,9
PROB	77	1	50	85,0	73,3	86,3	68,9	81,0	25,1	78,7	62,7	79,7	77,8	91,2	84,7	92,8	83,2	84,8	78,4	100,0	73,4	73,4
PROB	78	1	43	83,2	71,7	86,1	63,6	76,4	25,1	77,2	61,1	79,2	72,9	100,0	92,5	92,5	86,7	90,0	81,1	100,0	84,5	84,5

Ort: Probstdorf / Karner	Fundnummer			Breiten-Höhen-Index d. Hinterhauptsschuppe	Bogenindex d. Hinterhauptsschuppe	Bogenlängen-Index des Hinterhaupts	Index Foramen magnum	Schädelmodulus	Obergesichtsindex	Malarer Obergesichtsindex	Jugomalar-Index	Orbital-Index	Hinterer Orbital-Index	Index orbitofacialis transversalis	Index orbitofacialis verticalis	Interorbital-Index	Nasal-Index	Höhen-Breiten-Index d. Apertura pirif.	Index naso-facialis transversalis	Index naso-facialis verticalis	Gaumenindex
		G	St	I 29	I 30	I 31	I 33	I 37	I 39	I 39(1)	I 41	I 42	I 42(b)	I 42(1)	I 42(2)	I 46a	I 48	I 49	I 51(1)	I 51(2)	I 58
PROB	43	1	42	0,0	0,0			144,7				0,0	0,0			0,0					
PROB	44	1	43	78,4	41,3	70,8	70,0	160,0		73,4		102,7	102,7		55,1	27,3	48,1	68,4		55,1	82,9
PROB	45	1	43	88,0	82,6	54,8	82,4	148,3	53,9	71,9	75,0	102,9	102,9	27,3	52,2	23,3	46,2	80,0	18,8	43,5	94,9
PROB	47	1	43	75,9	146,3	40,6	80,0	144,7	58,9	74,2	79,5	85,3	85,3	30,4	43,9	27,2	50,0	77,4	21,4	47,0	92,9
PROB	48	1	51	81,1	82,9	54,7	97,0	155,0	51,1	70,8	72,2	106,1	106,1	24,8	51,5	28,0	44,2	95,8	17,3	35,3	79,1
PROB	49	1	41	85,3	66,7	60,0	91,2	150,3	52,8	72,8	72,4	94,3	94,3	27,6	49,3	26,5	54,3	89,3	19,7	41,8	68,8
PROB	50	1	41	84,2	58,0	63,3	84,8	149,3								0,0					
PROB	51	1	42	91,7	80,6	55,4	88,2	152,0								0,0					
PROB	53	1	42	88,7	80,6	55,4	100,0	145,3				100,0	100,0		45,9	25,3	43,1	57,9		51,4	65,1
PROB	54	2	50	88,2	85,2	54,0	85,3	147,7	52,4	72,2	72,6	100,0	100,0	28,2	53,8	22,1	40,4	51,4	15,3	56,9	89,7
PROB	55	1	43	0,0	0,0			161,0	59,5	87,6	67,9	97,3	97,3	28,2	46,2	28,7	37,9	100,0	16,8	28,2	76,0
PROB	56	1	41	86,8	79,3	55,8	85,7	147,3								29,7					
PROB	57	1	42	75,4	89,7	52,7	94,3	152,3	52,7	83,1	63,4	94,1	94,1	26,0	46,4	23,3	50,0	71,4	19,1	50,7	75,0
PROB	58	1	45	0,0	0,0			152,0	45,4	69,4	65,4	102,9	102,9	26,2	59,3	28,1	45,8	62,9	16,9	59,3	78,9
PROB	59	1	60	92,5	57,1	63,6	86,1	148,7								28,1					
PROB	61	1	43	88,9	83,9	54,4	79,4	145,7	50,8	66,3	76,6	91,9	91,9	29,8	54,0	25,0	46,9	69,7	18,5	52,4	78,6
PROB	64	1	50	84,3	71,4	58,3		105,7								0,0					
PROB	66	1	45	93,5	98,4	50,4	103,1	158,0	57,0	81,1	70,3	105,7	105,7	27,3	50,7	23,7	39,6	67,7	16,4	42,5	68,1
PROB	68	1	50	80,8	66,7	60,0	91,7	160,0	50,4	72,3	69,6	91,7	91,7	26,7	48,5	26,9	46,3	65,8	18,5	55,9	81,8
PROB	70	1	32	96,4	47,1	68,0	97,2	153,7								30,1					
PROB	72	1	42	92,8	64,4	60,8	84,8	142,3	49,6	67,0	74,0	97,0	97,0	26,8	52,5	25,0	50,0	85,2	18,7	44,3	84,2
PROB	76	1	42	97,0	41,5	70,7	84,8	163,7								0,0					
PROB	77	1	50	76,5	81,3	55,2	84,4	155,0	48,6	71,6	67,9	103,0	103,0	23,6	50,0	30,6	52,9		19,3	0,0	75,0
PROB	78	1	43	85,7	91,4	52,3	81,8	147,0	54,4	66,7	81,6	91,7	91,7	28,8	48,5	25,8	50,0	71,1	21,6	55,9	76,5

Ort: Probstdorf / Karner	Fundnummer			Kiefer-Index	Longitudinaler Craniofacial-Index	Transversaler Craniofacial-Index	Frontoorbital-Index	Jugofrontal-Index	hinterer Jugofrontal-Index	Schädelkapazität			Einteilung zu Indices			
		G	St							I 60	I 69	I 71	I 72	I 73a	I 73b	CC
PROB	43	1	42	0,0	0,0	0,0	92,9			1300	1313	1335	hyperbrachykran	orthokran	tapeinokran	hypsikran
PROB	44	1	43	93,6	46,6	0,0	95,4			1749	1585	1666	brachykran	orthokran	tapeinokran	hypsikran
PROB	45	1	43	96,9	54,7	92,1	94,0	73,4	94,5	1405	1377	1345	brachykran	hypsikran	metriokran	hypsikran
PROB	47	1	43	92,1	49,7	77,8	95,1	86,6	105,4	1303	1315	1322	hyperbrachykran	hypsikran	tapeinokran	hypsikran
PROB	48	1	51	92,9	49,5	90,5	96,4	80,5	97,7	1583	1485	1587	mesokran	orthokran	tapeinokran	hypsikran
PROB	49	1	41	99,0	55,6	89,4	92,6	78,7	92,1	1452	1405	1383	mesokran	orthokran	metriokran	orthokran
PROB	50	1	41	0,0	0,0	0,0	95,2			1423	1388	1413	brachykran	orthokran	tapeinokran	hypsikran
PROB	51	1	42	0,0	0,0	0,0	90,9			1517	1445	1399	brachykran	hypsikran	metriokran	hypsikran
PROB	53	1	42	94,0	54,3	0,0	88,1			1312	1320	1253	mesokran	hypsikran	akrokran	orthokran
PROB	54	2	50	93,7	52,4	87,9	95,8	74,2	96,8	1465	1306	1330	brachykran	hypsikran	metriokran	hypsikran
PROB	55	1	43	0,0	0,0	81,4	97,2	80,2	106,9	1796	1614	1671	hyperbrachykran	hypsikran	tapeinokran	hypsikran
PROB	56	1	41	0,0	0,0	0,0	93,1			1383	1363	1332	brachykran	hypsikran	akrokran	hypsikran
PROB	57	1	42	93,8	52,6	87,3	92,3	73,3	91,6	1530	1453	1483	hyperbrachykran	hypsikran	tapeinokran	hypsikran
PROB	58	1	45	80,4	44,1	92,9	92,3	73,8	94,6	1511	1441	1445	mesokran	hypsikran	akrokran	hypsikran
PROB	59	1	60	0,0	0,0	0,0	92,6			1405	1377	1318	brachykran	orthokran	tapeinokran	orthokran
PROB	61	1	43	90,7	51,5	90,5	90,3	75,0	94,4	1325	1328	1240	brachykran	hypsikran	metriokran	orthokran
PROB	64	1	50		0,0	0,0	96,1						brachykran	chamaekran	tapeinokran	orthokran
PROB	66	1	45	95,9	52,5	84,2	96,0	75,0	99,2	1706	1560	1581	brachykran	hypsikran	metriokran	hypsikran
PROB	68	1	50	91,4	51,1	86,5	90,7	71,9	94,8	1749	1586	1633	brachykran	orthokran	tapeinokran	hypsikran
PROB	70	1	32	0,0	0,0	0,0	94,2			1567	1475	1488	brachykran	hypsikran	metriokran	hypsikran
PROB	72	1	42	98,9	53,9	90,4	95,0	77,2	95,1	1240	1277	1244	brachykran	hypsikran	metriokran	hypsikran
PROB	76	1	42	0,0	0,0	0,0	94,2			1897	1675	1675	ultrabrachykran	hypsikran	tapeinokran	hypsikran
PROB	77	1	50	96,0	53,3	91,5	95,0	68,6	87,1	1594	1492	1606	hyperbrachykran	orthokran	tapeinokran	hypsikran
PROB	78	1	43	96,1	56,6	86,8	89,8	70,4	91,2	1355	1346	1360	brachykran	orthokran	tapeinokran	hypsikran

Ort: Probstdorf / Karner	Fundnummer			Breiten-Ohr-Bregma-Höhen-Index	Transversaler Frontoparietal-Index	Index Foramen magnum	Obergesichtsindex	Malarer Obergesichtsindex	Orbital-Index	Hinterer Orbital-Index	Nasal-Index
		G	St								
PROB	43	1	42	tapeinokran	stenometop				chamaekonch	chamaekonch	
PROB	44	1	43	tapeinokran	metriometop	schmal		chamaeprosop	hypsikonch	hypsikonch	mesorrhin
PROB	45	1	43	metriokran	metriometop	mittelbreit	mesen	chamaeprosop	hypsikonch	hypsikonch	leptorrhin
PROB	47	1	43	tapeinokran	metriometop	schmal	lepten	chamaeprosop	hypsikonch	mesokonch	mesorrhin
PROB	48	1	51	metriokran	eurymetop	breit	mesen	chamaeprosop	hypsikonch	hypsikonch	leptorrhin
PROB	49	1	41	tapeinokran	eurymetop	breit	mesen	chamaeprosop	hypsikonch	hypsikonch	chamaerrhin
PROB	50	1	41	tapeinokran	metriometop	mittelbreit					
PROB	51	1	42	tapeinokran	stenometop	breit					
PROB	53	1	42	metriokran	metriometop	breit			hypsikonch	hypsikonch	leptorrhin
PROB	54	2	50	metriokran	stenometop	mittelbreit	mesen	chamaeprosop	hypsikonch	hypsikonch	leptorrhin
PROB	55	1	43	tapeinokran	stenometop		lepten	hyperleptoprosop	hypsikonch	hypsikonch	leptorrhin
PROB	56	1	41	metriokran	metriometop	mittelbreit					
PROB	57	1	42	metriokran	stenometop	breit	mesen	leptoprosop	hypsikonch	hypsikonch	mesorrhin
PROB	58	1	45	metriokran	metriometop		euryen	chamaeprosop	hypsikonch	hypsikonch	leptorrhin
PROB	59	1	60	tapeinokran	eurymetop	breit					
PROB	61	1	43	tapeinokran	metriometop	schmal	mesen	chamaeprosop	hypsikonch	hypsikonch	leptorrhin
PROB	64	1	50	tapeinokran	metriometop						
PROB	66	1	45	metriokran	stenometop	breit	lepten	leptoprosop	hypsikonch	hypsikonch	leptorrhin
PROB	68	1	50	tapeinokran	stenometop	breit	mesen	chamaeprosop	hypsikonch	hypsikonch	leptorrhin
PROB	70	1	32	metriokran	metriometop	breit					
PROB	72	1	42	tapeinokran	eurymetop	mittelbreit	euryen	chamaeprosop	hypsikonch	hypsikonch	mesorrhin
PROB	76	1	42	tapeinokran	stenometop	mittelbreit					
PROB	77	1	50	metriokran	stenometop	mittelbreit	euryen	chamaeprosop	hypsikonch	hypsikonch	chamaerrhin
PROB	78	1	43	tapeinokran	stenometop	schmal	mesen	chamaeprosop	hypsikonch	hypsikonch	mesorrhin

Ort: Probstdorf / Karner	Fundnummer			Gaumenindex	Kiefer-Index	Einteilung der Schädelkapazität nach Sarasin		
		G	St			I58	I60	aus Manouvrier
PROB	43	1	42		orthognath	oligenkephal	euenkephal	euenkephal
PROB	44	1	43	mesostaphylin	orthognath	aristenkephal	aristenkephal	aristenkephal
PROB	45	1	43	brachystaphylin	orthognath	euenkephal	euenkephal	euenkephal
PROB	47	1	43	brachystaphylin	orthognath	euenkephal	euenkephal	euenkephal
PROB	48	1	51	leptostaphylin	orthognath	aristenkephal	aristenkephal	aristenkephal
PROB	49	1	41	leptostaphylin	mesognath	aristenkephal	euenkephal	euenkephal
PROB	50	1	41		orthognath	euenkephal	euenkephal	euenkephal
PROB	51	1	42		orthognath	aristenkephal	euenkephal	euenkephal
PROB	53	1	42	leptostaphylin	orthognath	euenkephal	euenkephal	oligenkephal
PROB	54	2	50	brachystaphylin	orthognath	aristenkephal	euenkephal	aristenkephal
PROB	55	1	43	leptostaphylin	orthognath	aristenkephal	aristenkephal	aristenkephal
PROB	56	1	41		orthognath	euenkephal	euenkephal	euenkephal
PROB	57	1	42	leptostaphylin	orthognath	aristenkephal	aristenkephal	aristenkephal
PROB	58	1	45	leptostaphylin	orthognath	aristenkephal	euenkephal	euenkephal
PROB	59	1	60		orthognath	euenkephal	euenkephal	euenkephal
PROB	61	1	43	leptostaphylin	orthognath	euenkephal	euenkephal	oligenkephal
PROB	64	1	50			oligenkephal	oligenkephal	oligenkephal
PROB	66	1	45	leptostaphylin	orthognath	aristenkephal	aristenkephal	aristenkephal
PROB	68	1	50	mesostaphylin	orthognath	aristenkephal	aristenkephal	aristenkephal
PROB	70	1	32		orthognath	aristenkephal	aristenkephal	aristenkephal
PROB	72	1	42	mesostaphylin	mesognath	oligenkephal	oligenkephal	oligenkephal
PROB	76	1	42		orthognath	aristenkephal	aristenkephal	aristenkephal
PROB	77	1	50	leptostaphylin	orthognath	aristenkephal	aristenkephal	aristenkephal
PROB	78	1	43	leptostaphylin	orthognath	euenkephal	euenkephal	euenkephal

Ort: Probstdorf / Karner	Fundnummer			Gr.Hirnsch.läng (g-op)	Hirnschädellä.(m-op)	Nasion-Inion (n-i)	Nasion-Lambda (n-l)	Schädelbasislänge (n-ba)	Länge For.magn (ba-o)	Gr.Hirnsch.br.(eu-eu)	Kl. Stirnbreite (ft-ft)	Gr.Stirnbreite (co-co)	Biradicularbr. (ra-ra)	Gr.Hinterh.br. (ast-ast)	Gr.Mastoidealbreite	Breite For.magn.	Bas-Bregma-Hö(ba-b)	Gr.Schädelhöhe (ba-v)	Ohr-Bregma-Hö (po-b)	Horiz.umf.Glab (g-op-g)	Transvers.bog (po-b-po)	Medsag.bog (n-o)	Medsag.Front.bog (n-b)	Medsag.Pariet.bog (b-l)	Medsag.Occ.bog (l-o)
		G	St																						
PROB	79	1	60	170	171	162	171	97	32	147	97	127	123	103	117	28	134	134	122	497	331	369	125	128	116
PROB	80	1	50	177	178	163	174	97	35	156	96	123	124	113	128	30	124	126	110	530	337	391	120	150	121
PROB	81	1	50	167	171	164	156	94	34	151	103	141	129	119	141	31	138	142	119	517	333	379	135	122	122
PROB	82	1	41	178	180	171	158	101	34	143	100	118	122	115	124	30	124	123	104	512	298	349	111	113	125
PROB	84	1	41	174	173	167	166	100	36	147	100	121	124	106	123	29	134	132	117	512	318	371	129	127	115
PROB	88	1	51	172	171	164	167	99	35	156	98	127	138	118	138	32	132	134	108	526	322	362	124	125	113
PROB	89	1	50	174	168	171	161	102	34	144	97	120	124	110	127	31	129	128	112	507	311	349	111	128	110
PROB	91	1	45	177	177	168	168	104	34	139		114	119	105	124	31	142	140	115	514	315	364	123	128	113
PROB	92	1	40	178	183	173	169	95	37	146	100	128	132	115	130	32	137	138	112	530	325	370	122	130	118
PROB	93	1	40	170	170	166	163	94	31	146	106	126	116	116	126	26	136	137	112	512	325	378	133	123	122
PROB	94	1	45	174	176	158	166	93	34	142	102	123	122	104	121	25	132	131	113	512	313	377	133	123	121
PROB	96	1	41	161	163	154	155	90	36	132	89	112	110	105	115	29	125	125	111	476	300	342	117	123	102
PROB	97	1	40	174	176	168	161	96	34	149	94	125	128	118	130	27	122	125	101	520	312	354	112	122	120
PROB	101	1	43	145	147	147	142	96	34	126	91	103	114	101	114	29	123	123	106	442	281	303	103	100	100
PROB	103	1	40	182	180	172	174	97	37	142	100	118	120	113	113	29	128	127	112	518	315	372	140	127	105
PROB	104	1	41	173	175	170	165	102	34	137	96	117	123	105	122	29	133	132	114	500	299	354	119	123	112
PROB	108	1	52	183	178	173	175	100	36	157	97	127	138	120	136	29	137	141	124	549	337	397	127	138	132
PROB	109	1	45	171	172	169	167	99	37	137	90	114	122	108	124	31	133	133	109	504	313	353	122	127	104
PROB	113	1	43	169	171	159	164	96	37	142	97	128	119	121	119	29	136	139	120	499	334	364	120	130	114
PROB	117	1	52	181	187	170	170	94	36	147	104	134	125	135	118	32	132	131	110	530	325	382	134	135	113
PROB	118	1	42	178	175	172	168	94	34	147	96	122	133	120	129	29	136	137	114	525	317	375	127	125	123
PROB	119	1	43	166	166	162	153	97	36	135	93	113	125	107	119	27	129	128	100	481	297	325	110	112	103
PROB	120	1	60	172	170	170	162	102	37	148	98	118	127	108	126	32	137	137	105	495	312	340	119	119	102
PROB	127	1	42	177	176	169	165	99	35	149	97	125	127	108	129	30	134	132	119	523	318	364	125	125	114

Ort: Probstdorf / Karner	Fundnummer			Medsag.Oberbog.Occ (l-i)	Medsag.Unt.bog.Occ. (l-o)	Medsag.Front.sehne (n-b)	Medsag.Parietals. (b-l)	Medsag Occipitals (l-o)	Medsag.Oberschuppens	Unterschuppensehne	Gesichtslänge (ba-pr)	Obergesichtsbr (fmt-fmt)	Biorbitalbreite (ek-ek)	Jochbogenbreite (zy-zy)	Mittelgesichtsbr (zm-zm)	Obergesichtshöhe (n-pr)	Vord.Interorb.br (mf-mf)	Orbitalbreite (mf-ek)	Orbitalhö (lichte Höhe)	Nasenbr.(gr.Br.Ap.pirif.)	Nasenhöhe (n-ns)	Höhe Ap.pirif. (rhi-ns)	Gaumenlänge (ol-sta)	Gaumenbreite (enm-enm)
		G	St																					
PROB	79	1	60	70	46	112	118	91	63	47		102	90				27							
PROB	80	1	50	80	41	104	127	96	69	39	92	105	94		85	60	24	32	33	22	46	27	39	33
PROB	81	1	50	71	51	108	106	97	64	56	87	110	98	139	104	61	20	39	29	25	44	25	39	34
PROB	82	1	41	78	47	95	105	95	72	43	95	105	90	131	100	64	28	34	28		48			
PROB	84	1	41	70	45	106	110	93	69	40	96	107	94	130	96	58	26	36	28	19	45	31	43	35
PROB	88	1	51	60	53	107	114	91	54	51		106	93											
PROB	89	1	50	60	50	101	109	89	64	40	99	107	96	134	97	71	23	35	30	25	47	36	40	36
PROB	91	1	45	69	44	109	109	98	71	37	89	106	100		82	63		40	37	23	51	38		33
PROB	92	1	40	73	45	106	114	93	68	41	89	108	100	141	98	64	27	38	35	27	48	34	44	38
PROB	93	1	40	70	52	116	103	97	70	47	91	109	92	128	99	71	26	34	32	26	49		46	30
PROB	94	1	45	85	36	113	107	95	80	35		113	103				29							
PROB	96	1	41	56	46	102	107	87	59	40	87	100	89	118	85	62	22	33	30	22	47	30		34
PROB	97	1	40	65	55	97	108	92	64	53														
PROB	101	1	43	65	35	95	98	84	64	32	92	100	91	123	96	60	23	34	29	25	48	32		38
PROB	103	1	40	56	49	115	113	87	57	48														
PROB	104	1	41	65	47	99	111	94	67	38	96	105	98	126	95	66	28	35	29	24	49		49	37
PROB	108	1	52	70	62	114	117	98	64	56	92	109	99	146	103	78	28	34	36	25	56		46	32
PROB	109	1	45	55	49	108	110	98	55	44	91	99	89	127	91	68	25	34	34	25	49	30		36
PROB	113	1	43	73	41	105	112	94	70	35		99	86				22							
PROB	117	1	52	64	49	123	93	67	47	53	88	109	93	128	97	58	28	34	34	24	53	34	42	40
PROB	118	1	42	73	50	110	110	101	71	49	89	105	92	132	95	69	24	36	36	25	49	36	41	36
PROB	119	1	43	45	58	96	101	98	45	56		98	88				22							
PROB	120	1	60	49	53	105	105	93	60	50	94	105	97			61		39	37	24	50	37	48	35
PROB	127	1	42	55	59	109	111	92	63	42	86	106	92	135	98	72	23	33	34	24	57	35	48	39

Ort: Probstdorf / Karner	Fundnummer			Indices																		
		G	St	I1	I2	I3	I4	I5	I9	I12	I13	I13a	I14	I16	I17	I18	I22	I24	I25	I26	I27	I28
PROB	79	1	60	86,5	78,8	91,2	71,8	83,0	27,0	76,4	66,0	86,4	70,1	102,4	92,8	90,6	89,6	92,2	78,4	90,0	67,1	74,6
PROB	80	1	50	88,1	70,1	79,5	62,1	70,5	23,4	78,0	61,5	78,8	72,4	125,0	100,8	80,7	86,7	84,7	79,3	86,3	48,8	56,5
PROB	81	1	50	90,4	82,6	91,4	71,3	78,8	26,7	73,0	68,2	93,4	78,8	90,4	90,4	100,0	80,0	86,9	79,5	90,1	78,9	87,5
PROB	82	1	41	80,3	69,7	86,7	58,4	72,7	24,2	84,7	69,9	82,5	80,4	101,8	112,6	110,6	85,6	92,9	76,0	92,3	55,1	59,7
PROB	84	1	41	84,5	77,0	91,2	67,2	79,6	26,2	82,6	68,0	82,3	72,1	98,4	89,1	90,6	82,2	86,6	80,9	98,6	57,1	58,0
PROB	88	1	51	90,7	76,7	84,6	62,8	69,2	25,1	77,2	62,8	81,4	75,6	100,8	91,1	90,4	86,3	91,2	80,5	90,0	85,0	94,4
PROB	89	1	50	82,8	74,1	89,6	64,4	77,8	25,4	80,8	67,4	83,3	76,4	115,3	99,1	85,9	91,0	85,2	80,9	106,7	66,7	62,5
PROB	91	1	45	78,5	80,2	102,2	65,0	82,7	27,6	0,0	0,0	82,0	75,5	104,1	91,9	88,3	88,6	85,2	86,7	102,9	53,6	52,1
PROB	92	1	40	82,0	77,0	93,8	62,9	76,7	25,8	78,1	68,5	87,7	78,8	106,6	96,7	90,8	86,9	87,7	78,8	93,2	56,2	60,3
PROB	93	1	40	85,9	80,0	93,2	65,9	76,7	26,6	84,1	72,6	86,3	79,5	92,5	91,7	99,2	87,2	83,7	79,5	100,0	67,1	67,1
PROB	94	1	45	81,6	75,9	93,0	64,9	79,6	25,8	82,9	71,8	86,6	73,2	92,5	91,0	98,4	85,0	87,0	78,5	94,1	41,2	43,8
PROB	96	1	41	82,0	77,6	94,7	68,9	84,1	26,3	79,5	67,4	84,8	79,5	105,1	87,2	82,9	87,2	87,0	85,3	105,4	71,4	67,8
PROB	97	1	40	85,6	70,1	81,9	58,0	67,8	23,5	75,2	63,1	83,9	79,2	108,9	107,1	98,4	86,6	88,5	76,7	98,5	81,5	82,8
PROB	101	1	43	86,9	84,8	97,6	73,1	84,1	27,8	88,3	72,2	81,7	80,2	97,1	97,1	100,0	92,2	98,0	84,0	98,5	49,2	50,0
PROB	103	1	40	78,0	70,3	90,1	61,5	78,9	24,7	84,7	70,4	83,1	79,6	90,7	75,0	82,7	82,1	89,0	82,9	101,8	85,7	84,2
PROB	104	1	41	79,2	76,9	97,1	65,9	83,2	26,6	82,1	70,1	85,4	76,6	103,4	94,1	91,1	83,2	90,2	83,9	103,1	58,5	56,7
PROB	108	1	52	85,8	74,9	87,3	67,8	79,0	25,0	76,4	61,8	80,9	76,4	108,7	103,9	95,7	89,8	84,8	74,2	91,4	80,0	87,5
PROB	109	1	45	80,1	77,8	97,1	63,7	79,6	26,4	78,9	65,7	83,2	78,8	104,1	85,2	81,9	88,5	86,6	94,2	100,0	80,0	80,0
PROB	113	1	43	84,0	80,5	95,8	71,0	84,5	27,3	75,8	68,3	90,1	85,2	108,3	95,0	87,7	87,5	86,2	82,5	95,9	47,9	50,0
PROB	117	1	52	81,2	72,9	89,8	60,8	74,8	24,9	77,6	70,7	91,2	91,8	100,7	84,3	83,7	91,8	68,9	59,3	73,4	82,8	112,8
PROB	118	1	42	82,6	76,4	92,5	64,0	77,6	25,9	78,7	65,3	83,0	81,6	98,4	96,9	98,4	86,6	88,0	82,1	97,3	67,1	69,0
PROB	119	1	43	81,3	77,7	95,6	60,2	74,1	26,8	82,3	68,9	83,7	79,3	101,8	93,6	92,0	87,3	90,2	95,1	100,0	124,4	124,4
PROB	120	1	60	86,0	79,7	92,6	61,0	70,9	27,7	83,1	66,2	79,7	73,0	100,0	85,7	85,7	88,2	88,2	91,2	122,4	102,0	83,3
PROB	127	1	42	84,2	75,7	89,9	67,2	79,9	25,6	77,6	65,1	83,9	72,5	100,0	91,2	91,2	87,2	88,8	80,7	114,5	76,4	66,7

Ort: Probstdorf / Karner	Fundnummer			Breiten-Höhen-Index d. Hinterhauptsschuppe	Bogenindex d. Hinterhauptsschuppe	Bogenlängen-Index des Hinterhaupt	Index Foramen magnum	Schädelmodulus	Obergesichtsindex	Malarer Obergesichtsindex	Jugomalar-Index	Orbital-Index	Hinterer Orbital-Index	Index orbitofacialis transversalis	Index orbitofacialis verticalis	Interorbital-Index	Nasal-Index	Höhen-Breiten-Index d. Apertura pirif.	Index naso-facialis transversalis	Index naso-facialis verticalis	Gaumenindex
		G	St																		
PROB	79	1	60	88,3	65,7	60,3	87,5	150,3								30,0					
PROB	80	1	50	85,0	51,3	66,1	85,7	152,3		70,6		103,1	103,1		55,0	25,5	47,8	81,5		45,0	84,6
PROB	81	1	50	81,5	71,8	58,2	91,2	152,0	43,9	58,7	74,8	74,4	74,4	28,1	47,5	20,4	56,8	100,0	18,0	41,0	87,2
PROB	82	1	41	82,6	60,3	62,4	88,2	148,3	48,9	64,0	76,3	82,4	82,4	26,0	43,8	31,1	0,0		0,0	0,0	
PROB	84	1	41	87,7	64,3	60,9	80,6	151,7	44,6	60,4	73,8	77,8	77,8	27,7	48,3	27,7	42,2	61,3	14,6	53,4	81,4
PROB	88	1	51	77,1	88,3	53,1	91,4	153,3								0,0					
PROB	89	1	50	80,9	83,3	54,5	91,2	149,0	53,0	73,2	72,4	85,7	85,7	26,1	42,3	24,0	53,2	69,4	18,7	50,7	90,0
PROB	91	1	45	93,3	63,8	61,1	91,2	152,7		76,8		92,5	92,5		58,7	0,0	45,1	60,5		60,3	
PROB	92	1	40	80,9	61,6	61,9	86,5	153,7	45,4	65,3	69,5	92,1	92,1	27,0	54,7	27,0	56,3	79,4	19,1	53,1	86,4
PROB	93	1	40	83,6	74,3	57,4	83,9	150,7	55,5	71,7	77,3	94,1	94,1	26,6	45,1	28,3	53,1		20,3	0,0	65,2
PROB	94	1	45	91,3	42,4	70,2	73,5	149,3								28,2					
PROB	96	1	41	82,9	82,1	54,9	80,6	139,3	52,5	72,9	72,0	90,9	90,9	28,0	48,4	24,7	46,8	73,3	18,6	48,4	
PROB	97	1	40	78,0	84,6	54,2	79,4	148,3													
PROB	101	1	43	83,2	53,8	65,0	85,3	131,3	48,8	62,5	78,0	85,3	85,3	27,6	48,3	25,3	52,1	78,1	20,3	53,3	
PROB	103	1	40	77,0	87,5	53,3	78,4	150,7													
PROB	104	1	41	89,5	72,3	58,0	85,3	147,7	52,4	69,5	75,4	82,9	82,9	27,8	43,9	28,6	49,0		19,0	0,0	75,5
PROB	108	1	52	81,7	88,6	53,0	80,6	159,0	53,4	75,7	70,5	105,9	105,9	23,3	46,2	28,3	44,6		17,1	0,0	69,6
PROB	109	1	45	90,7	89,1	52,9	83,8	147,0	53,5	74,7	71,7	100,0	100,0	26,8	50,0	28,1	51,0	83,3	19,7	44,1	
PROB	113	1	43	77,7	56,2	64,0	78,4	149,0								25,6					
PROB	117	1	52	49,6	76,6	56,6	88,9	153,3	45,3	59,8	75,8	100,0	100,0	26,6	58,6	30,1	45,3	70,6	18,8	58,6	95,2
PROB	118	1	42	84,2	68,5	59,3	85,3	153,7	52,3	72,6	72,0	100,0	100,0	27,3	52,2	26,1	51,0	69,4	18,9	52,2	87,8
PROB	119	1	43	91,6	128,9	43,7	75,0	143,3								25,0					
PROB	120	1	60	86,1	108,2	48,0	86,5	152,3				94,9	94,9		60,7	0,0	48,0	64,9		60,7	72,9
PROB	127	1	42	85,2	107,3	48,2	85,7	153,3	53,3	73,5	72,6	103,0	103,0	24,4	47,2	25,0	42,1	68,6	17,8	48,6	81,3

Ort: Probstdorf / Karner	Fundnummer			Kiefer-Index	Longitudinaler Craniofacial-Index	Transversaler Craniofacial-Index	Frontoorbital-Index	Jugofrontal-Index	hinterer Jugofrontal-Index	Schädelkapazität			Einteilung zu Indices			
		G	St							I 60	I 69	I 71	I 72	I 73a	I 73b	CC
PROB	79	1	60	0,0	0,0	0,0	95,1			1469	1415	1472	hyperbrachykran	hypsikran	tapeinokran	hypsikran
PROB	80	1	50	94,8	52,0	0,0	91,4			1502	1435	1468	hyperbrachykran	orthokran	tapeinokran	orthokran
PROB	81	1	50	92,6	52,1	92,1	93,6	74,1	101,4	1526	1450	1455	ultrabrachykran	hypsikran	tapeinokran	hypsikran
PROB	82	1	41	94,1	53,4	91,6	95,2	76,3	90,1	1384	1364	1326	brachykran	chamaekran	tapeinokran	orthokran
PROB	84	1	41	96,0	55,2	88,4	93,5	76,9	93,1	1503	1436	1452	brachykran	hypsikran	tapeinokran	hypsikran
PROB	88	1	51	0,0	0,0	0,0	92,5			1553	1467	1417	ultrabrachykran	hypsikran	tapeinokran	orthokran
PROB	89	1	50	97,1	56,9	93,1	90,7	72,4	89,6	1418	1384	1384	brachykran	orthokran	tapeinokran	hypsikran
PROB	91	1	45	85,6	50,3	0,0	0,0			1532	1454	1392	mesokran	hypsikran	akrokran	hypsikran
PROB	92	1	40	93,7	50,0	96,6	92,6	70,9	90,8	1562	1472	1422	brachykran	hypsikran	metriokran	orthokran
PROB	93	1	40	96,8	53,5	87,7	97,2	82,8	98,4	1480	1422	1374	hyperbrachykran	hypsikran	metriokran	hypsikran
PROB	94	1	45	0,0	0,0	0,0	90,3			1430	1392	1378	brachykran	hypsikran	metriokran	hypsikran
PROB	96	1	41	96,7	54,0	89,4	89,0	75,4	94,9	1165	1231	1220	brachykran	hypsikran	metriokran	hypsikran
PROB	97	1	40	0,0	0,0	0,0				1387	1366	1315	hyperbrachykran	orthokran	tapeinokran	orthokran
PROB	101	1	43	95,8	63,4	97,6	91,0	74,0	83,7	986	1122	1066	hyperbrachykran	hypsikran	metriokran	hypsikran
PROB	103	1	40	0,0	0,0	0,0				1451	1405	1416	mesokran	orthokran	tapeinokran	orthokran
PROB	104	1	41	94,1	55,5	92,0	91,4	76,2	92,9	1383	1363	1346	mesokran	hypsikran	metriokran	hypsikran
PROB	108	1	52	92,0	50,3	93,0	89,0	66,4	87,0	1726	1572	1660	hyperbrachykran	orthokran	tapeinokran	hypsikran
PROB	109	1	45	91,9	53,2	92,7	90,9	70,9	89,8	1367	1353	1291	brachykran	hypsikran	metriokran	hypsikran
PROB	113	1	43	0,0	0,0	0,0	98,0			1431	1393	1410	brachykran	hypsikran	metriokran	hypsikran
PROB	117	1	52	93,6	48,6	87,1	95,4	81,3	104,7	1540	1459	1428	brachykran	orthokran	tapeinokran	orthokran
PROB	118	1	42	94,7	50,0	89,8	91,4	72,7	92,4	1561	1471	1448	brachykran	hypsikran	metriokran	hypsikran
PROB	119	1	43	0,0	0,0	0,0	94,9			1268	1294	1177	brachykran	hypsikran	metriokran	orthokran
PROB	120	1	60	92,2	54,7	0,0	93,3			1530	1452	1335	hyperbrachykran	hypsikran	metriokran	orthokran
PROB	127	1	42	86,9	48,6	90,6	91,5	71,9	92,6	1550	1465	1505	brachykran	hypsikran	tapeinokran	hypsikran

Ort: Probstdorf / Karner	Fundnummer			Breiten-Ohr-Bregma-Höhen-Index	Transversaler Frontoparietal-Index	Index Foramen magnum	Obergesichtsindex	Malarer Obergesichtsindex	Orbital-Index	Hinterer Orbital-Index	Nasal-Index
		G	St								
PROB	79	1	60	metriokran	stenometop	breit					
PROB	80	1	50	tapeinokran	stenometop	mittelbreit		chamaeprosop	hypsikonch	hypsikonch	mesorrhin
PROB	81	1	50	tapeinokran	metriometop	breit	hypereuryen	hyperchamaeprosop	chamaekonch	chamaekonch	chamaerrhin
PROB	82	1	41	tapeinokran	eurymetop	breit	euryen	hyperchamaeprosop	mesokonch	chamaekonch	leptorrhin
PROB	84	1	41	tapeinokran	metriometop	schmal	hypereuryen	hyperchamaeprosop	mesokonch	chamaekonch	leptorrhin
PROB	88	1	51	tapeinokran	stenometop	breit					
PROB	89	1	50	tapeinokran	metriometop	breit	mesen	chamaeprosop	hypsikonch	mesokonch	chamaerrhin
PROB	91	1	45	metriokran	stenometop	breit		leptoprosop	hypsikonch	hypsikonch	leptorrhin
PROB	92	1	40	tapeinokran	metriometop	breit	euryen	chamaeprosop	hypsikonch	hypsikonch	chamaerrhin
PROB	93	1	40	tapeinokran	eurymetop	mittelbreit	lepten	chamaeprosop	hypsikonch	hypsikonch	chamaerrhin
PROB	94	1	45	tapeinokran	eurymetop	schmal					
PROB	96	1	41	metriokran	metriometop	schmal	mesen	chamaeprosop	hypsikonch	hypsikonch	leptorrhin
PROB	97	1	40	tapeinokran	stenometop	schmal					
PROB	101	1	43	metriokran	eurymetop	mittelbreit	euryen	hyperchamaeprosop	hypsikonch	mesokonch	chamaerrhin
PROB	103	1	40	tapeinokran	eurymetop	schmal					
PROB	104	1	41	metriokran	eurymetop	mittelbreit	mesen	chamaeprosop	mesokonch	chamaekonch	mesorrhin
PROB	108	1	52	tapeinokran	stenometop	schmal	mesen	leptoprosop	hypsikonch	hypsikonch	leptorrhin
PROB	109	1	45	tapeinokran	stenometop	mittelbreit	mesen	chamaeprosop	hypsikonch	hypsikonch	chamaerrhin
PROB	113	1	43	metriokran	metriometop	schmal					
PROB	117	1	52	tapeinokran	eurymetop	breit	euryen	hyperchamaeprosop	hypsikonch	hypsikonch	leptorrhin
PROB	118	1	42	tapeinokran	stenometop	mittelbreit	mesen	chamaeprosop	hypsikonch	hypsikonch	chamaerrhin
PROB	119	1	43	tapeinokran	metriometop	schmal					
PROB	120	1	60	tapeinokran	metriometop	breit			hypsikonch	hypsikonch	mesorrhin
PROB	127	1	42	tapeinokran	stenometop	mittelbreit	mesen	chamaeprosop	hypsikonch	hypsikonch	leptorrhin

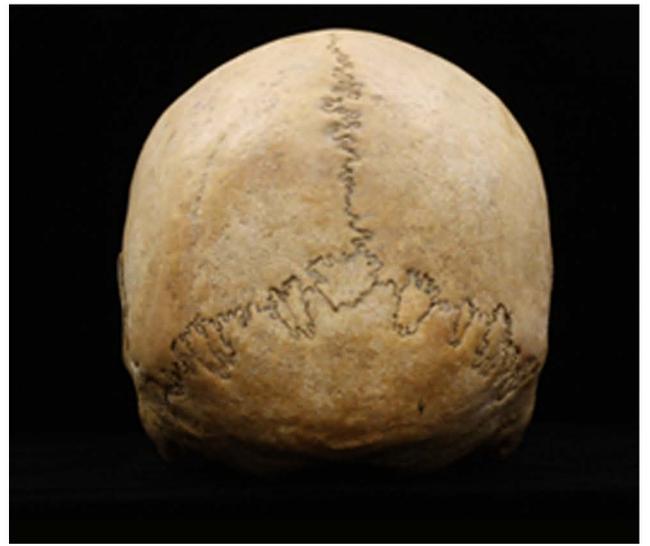
Ort: Probstdorf / Karner	Fundnummer			Gaumenindex	Kiefer-Index	Einteilung der Schädelkapazität nach Sarasin		
		G	St			I58	I60	aus Manouvrier
PROB	79	1	60		orthognath	aristenkephal	euenkephal	aristenkephal
PROB	80	1	50	mesostaphylin	orthognath	aristenkephal	euenkephal	aristenkephal
PROB	81	1	50	brachystaphylin	orthognath	aristenkephal	aristenkephal	aristenkephal
PROB	82	1	41		orthognath	euenkephal	euenkephal	euenkephal
PROB	84	1	41	mesostaphylin	orthognath	aristenkephal	euenkephal	aristenkephal
PROB	88	1	51		orthognath	aristenkephal	aristenkephal	euenkephal
PROB	89	1	50	brachystaphylin	orthognath	euenkephal	euenkephal	euenkephal
PROB	91	1	45		orthognath	aristenkephal	aristenkephal	euenkephal
PROB	92	1	40	brachystaphylin	orthognath	aristenkephal	aristenkephal	euenkephal
PROB	93	1	40	leptostaphylin	orthognath	aristenkephal	euenkephal	euenkephal
PROB	94	1	45		orthognath	euenkephal	euenkephal	euenkephal
PROB	96	1	41		orthognath	oligenkephal	oligenkephal	oligenkephal
PROB	97	1	40		orthognath	euenkephal	euenkephal	euenkephal
PROB	101	1	43		orthognath	oligenkephal	oligenkephal	oligenkephal
PROB	103	1	40		orthognath	euenkephal	euenkephal	euenkephal
PROB	104	1	41	leptostaphylin	orthognath	euenkephal	euenkephal	euenkephal
PROB	108	1	52	leptostaphylin	orthognath	aristenkephal	aristenkephal	aristenkephal
PROB	109	1	45		orthognath	euenkephal	euenkephal	oligenkephal
PROB	113	1	43		orthognath	euenkephal	euenkephal	euenkephal
PROB	117	1	52	brachystaphylin	orthognath	aristenkephal	aristenkephal	euenkephal
PROB	118	1	42	brachystaphylin	orthognath	aristenkephal	aristenkephal	euenkephal
PROB	119	1	43		orthognath	oligenkephal	oligenkephal	oligenkephal
PROB	120	1	60	leptostaphylin	orthognath	aristenkephal	aristenkephal	euenkephal
PROB	127	1	42	mesostaphylin	orthognath	aristenkephal	aristenkephal	aristenkephal

Anhang 2: Fotodokumentation

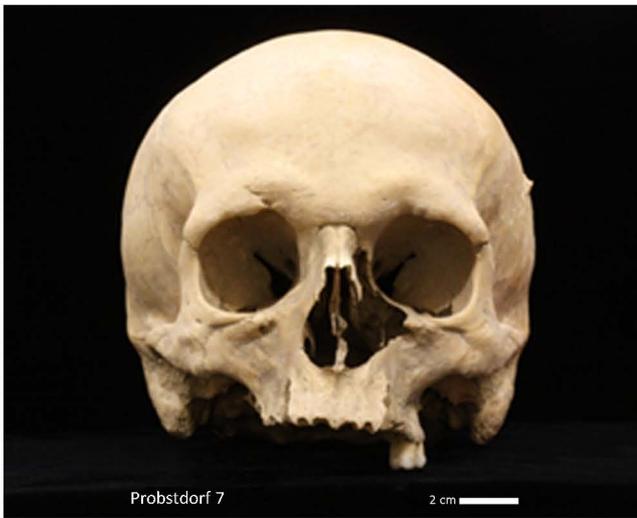
1. Gruppe: alle Adulten

2. Gruppe: alle Subadulten

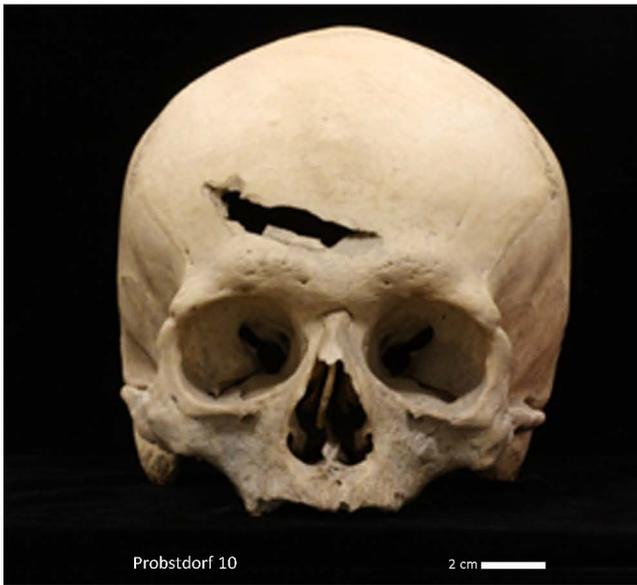
1. Gruppe: alle Adulten



Probstdorf / Karner, Nr.4; männlich, früh/spätadult



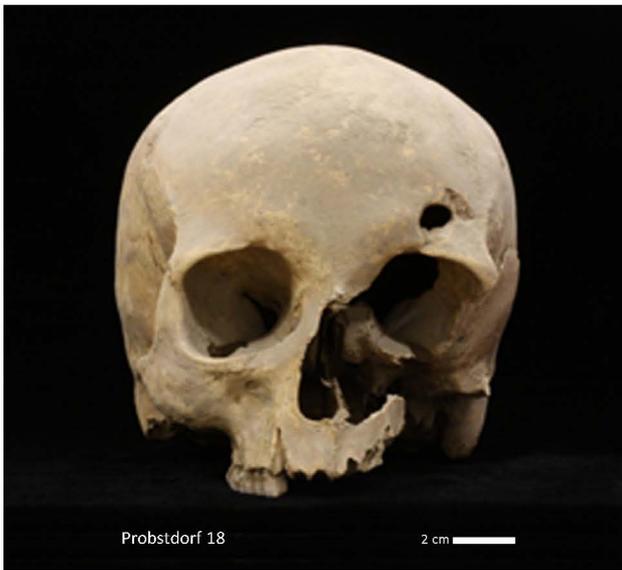
Probstdorf / Karner, Nr.7; männlich, adult



Probstdorf / Karner, Nr.10; männlich, frühmatur



Probstdorf / Karner, Nr.11; männlich, matur



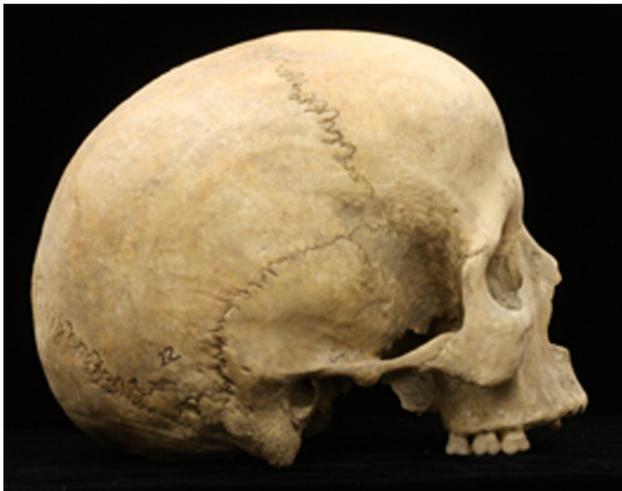
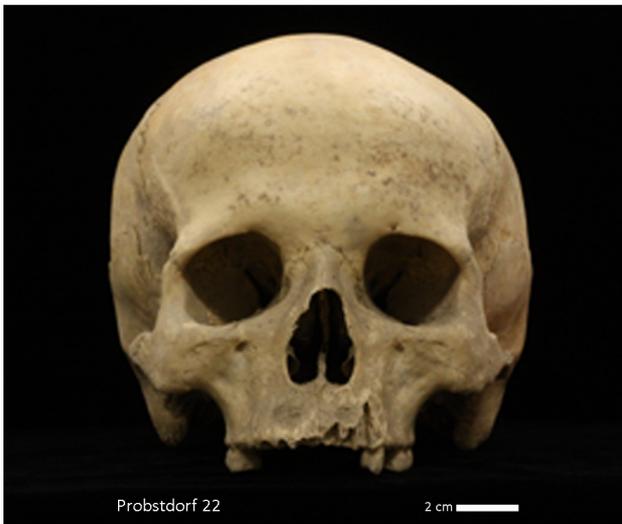
Probsdorf / Karner, Nr.18; männlich, früh/spätadult



Probstdorf / Karner, Nr.19; männlich, spät matur



Probsdorf / Karner, Nr.21; männlich, frühmatur



Probstdorf / Karner, Nr.22; männlich, frühadult



Probstdorf / Karner, Nr.23; männlich, adult



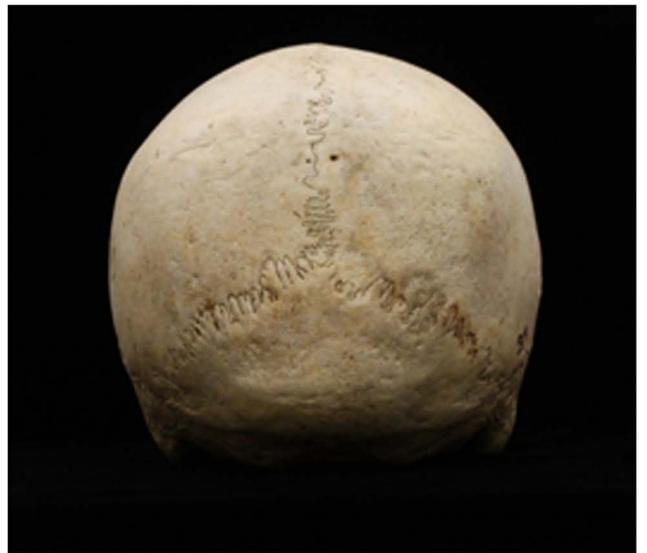
Probstdorf / Karner, Nr.28; männlich, frühmatur



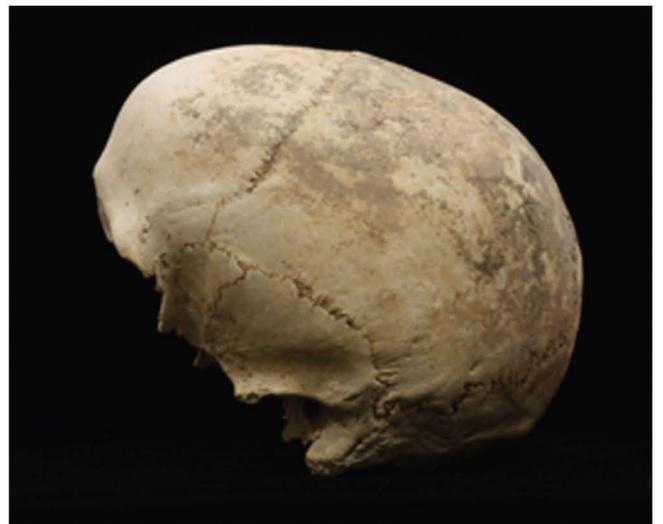
Probstdorf / Karner, Nr.29; männlich, spätmatur



Probstdorf / Karner, Nr.30; männlich, senil



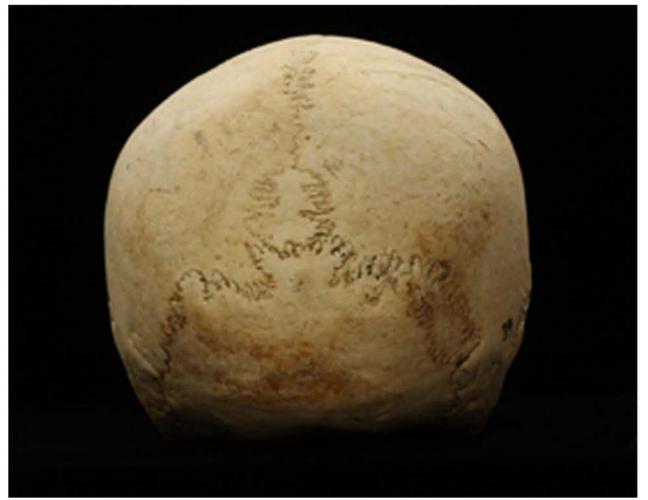
Probstdorf / Karner, Nr.31; männlich, frühadult



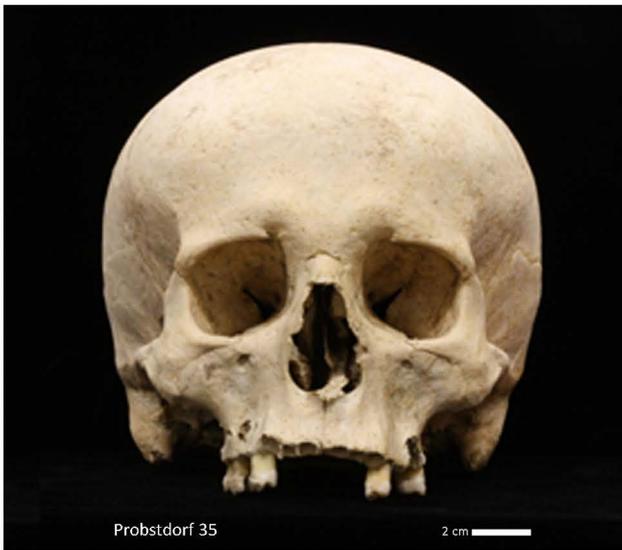
Probstdorf / Karner, Nr. 32; männlich, frühadult



Probstdorf / Karner, Nr.33; männlich, adult



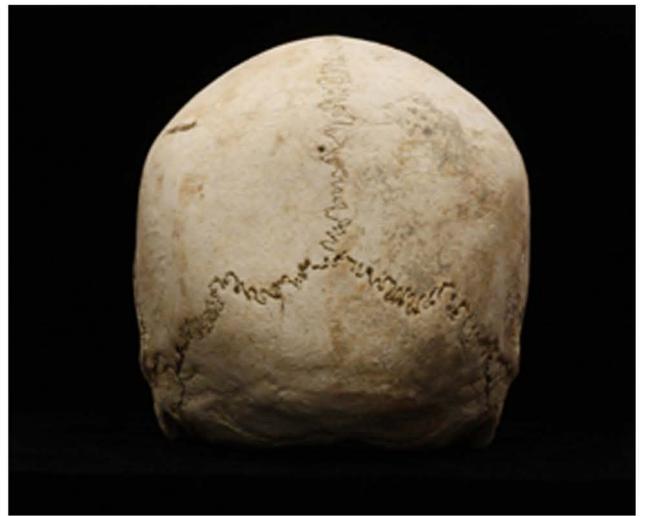
Probstdorf / Karner, Nr.34; männlich, früh/spätadult



Probstdorf / Karner, Nr.35; männlich, spätadult/frühmatur



Probstdorf / Karner, Nr.36; männlich, früh/spätadult



Probstdorf / Karner, Nr.37; männlich, frühadult



Probstdorf / Karner, Nr.39; männlich, früh/spätadult



Probstdorf / Karner, Nr.41; männlich, spätmatur/senil



Probstdorf / Karner, Nr.42; männlich, matur



Probstdorf / Karner, Nr.43; männlich, spätadult



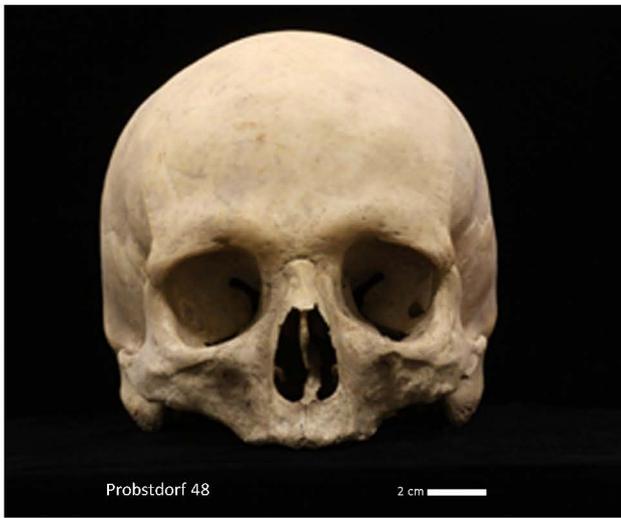
Probstdorf / Karner, Nr.44; männlich, früh/spätadult



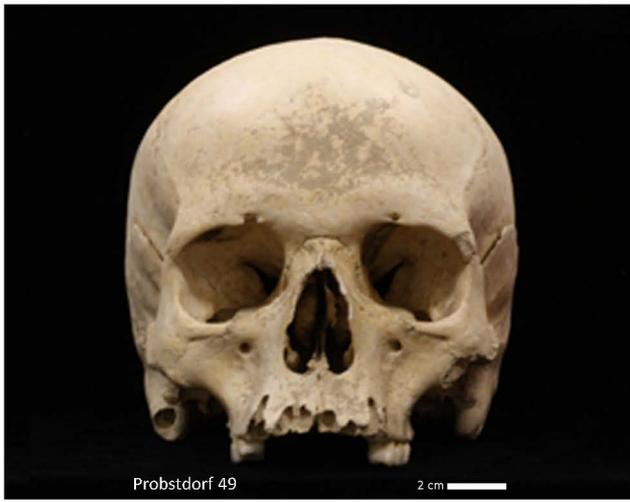
Probstdorf / Karner, Nr.45; männlich, früh/spätadult



Probstdorf / Karner, Nr.47; männlich, früh/spätadult



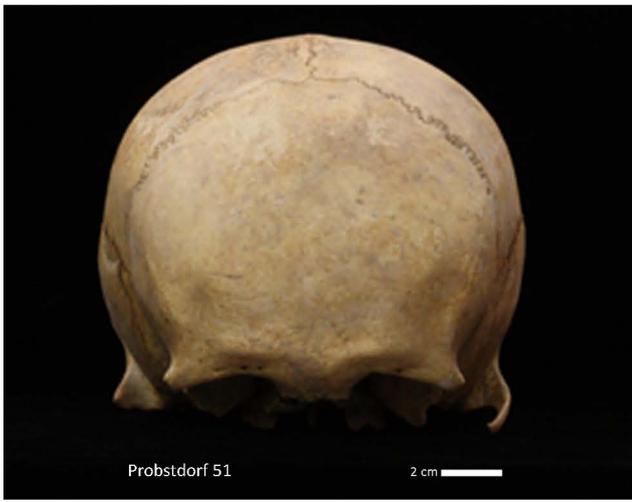
Probstdorf / Karner, Nr.48; männlich, frühmatur



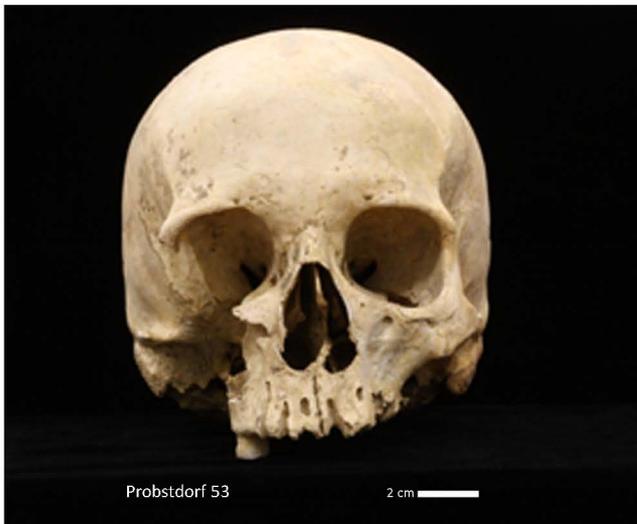
Probstdorf / Karner, Nr.49; männlich, frühadult



Probstdorf / Karner, Nr.50; männlich,frühadult



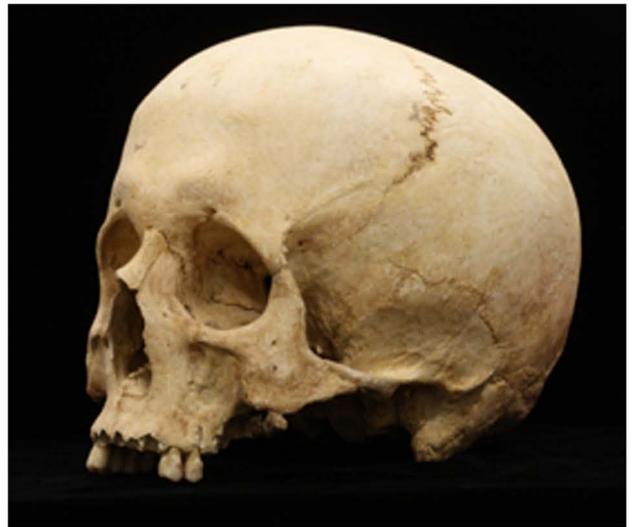
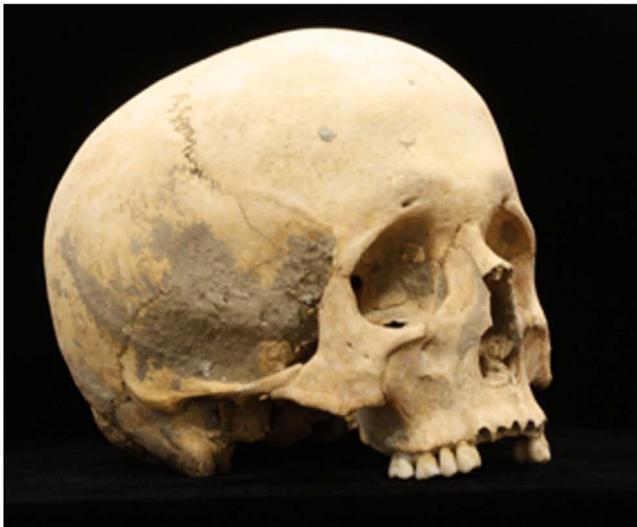
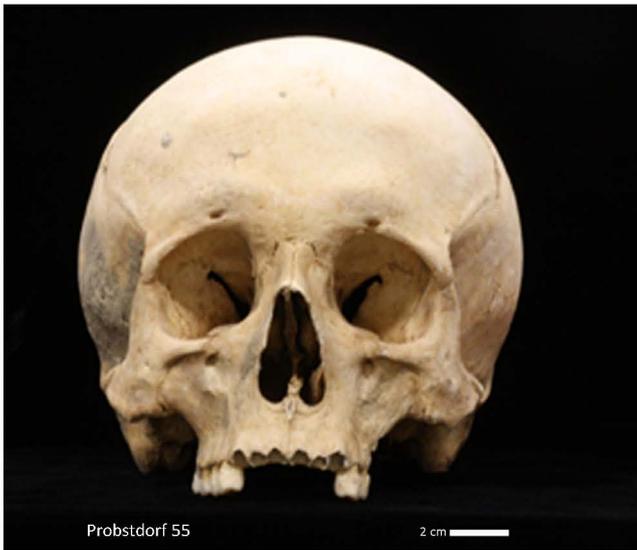
Probstdorf / Karner, Nr.51; männlich, spätadult



Probstdorf / Karner, Nr.53; männlich, spätadult



Probstdorf / Karner, Nr.54; weiblich, matur



Probstdorf / Karner, Nr.55; männlich, früh/spätadult



Probstdorf / Karner, Nr.56; männlich, frühadult



Probstdorf / Karner, Nr.57; männlich, spätadult



Probstdorf / Karner, Nr.58; männlich, spätadult/frühmatur



Probstdorf / Karner, Nr.59; männlich, senil



Probstdorf / Karner, Nr.61; männlich, früh/spätadult



Probstdorf / Karner, Nr.64; männlich, matur



Probstdorf / Karner, Nr.66; männlich, spätadult/frühmatur



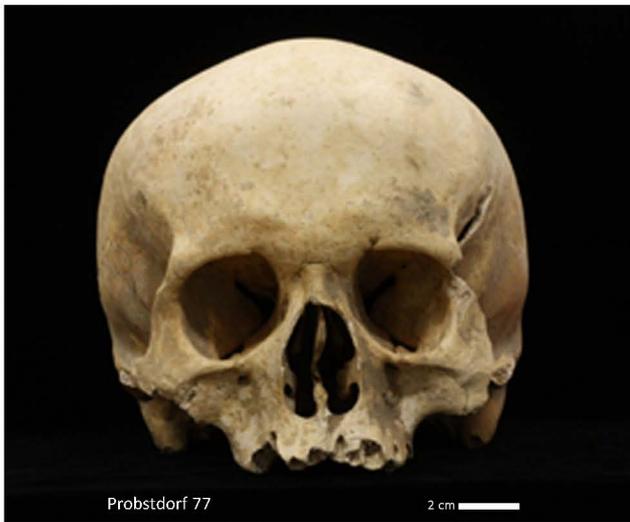
Probstdorf / Karner, Nr.68; männlich, matur



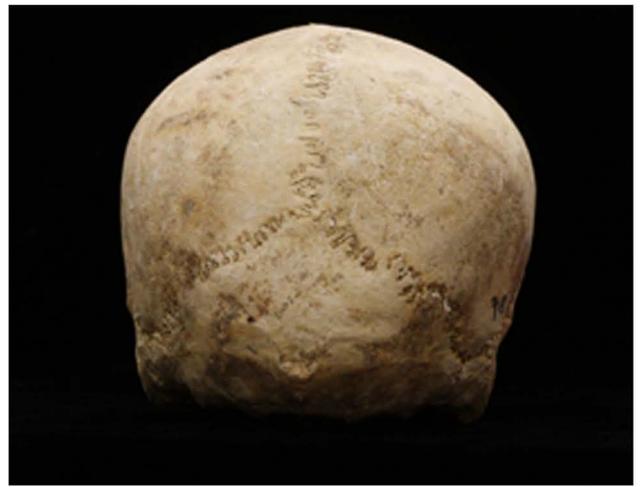
Probstdorf / Karner, Nr.72; männlich, spätadult



Probstdorf / Karner, Nr.76; männlich, spätadult



Probstdorf / Karner, Nr. 77, männlich, matur



Probstdorf / Karner, Nr. 78; männlich, früh/spätadult



Probstdorf / Karner, Nr.79; männlich, senil



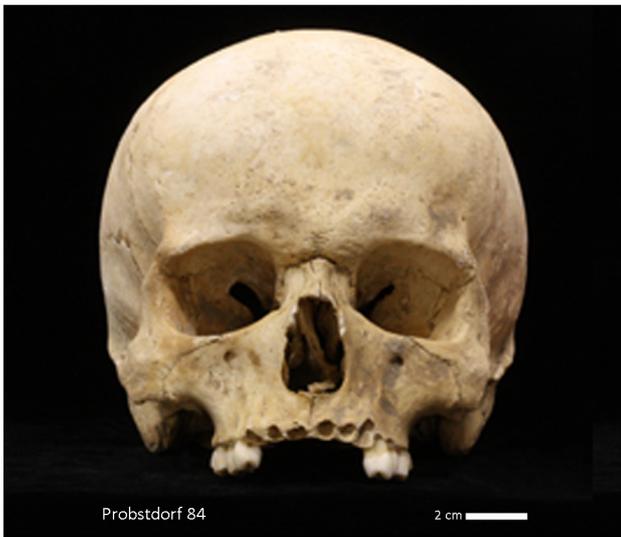
Probstdorf / Karner, Nr.80; männlich, matur



Probstdorf / Karner, Nr.81; männlich, matur



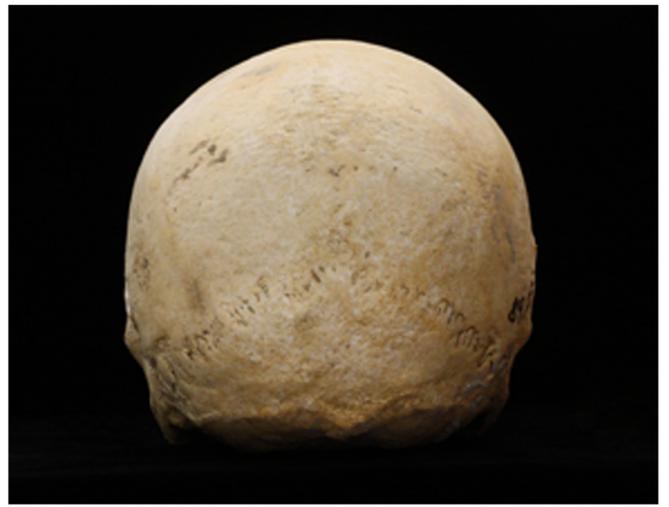
Probsdorf / Karner, Nr.82; männlich, frühadult



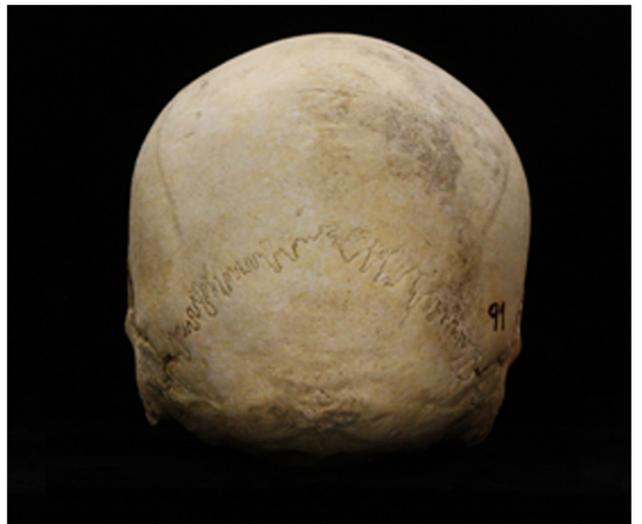
Probstdorf / Karner, Nr.84; männlich, frühadult



Probstdorf / Karner, Nr.88; männlich, frühmatur



Probstdorf / Karner, Nr.89; männlich, matur



Probstdorf / Karner, Nr.91; männlich, spätadult/frühmatur



Probstdorf / Karner, Nr.92; männlich, adult



Probstdorf / Karner, Nr.93; männlich, adult



Probstdorf / Karner, Nr.94; männlich, spätadult/frühmatur



Probstdorf / Karner, Nr.96; männlich, frühadult



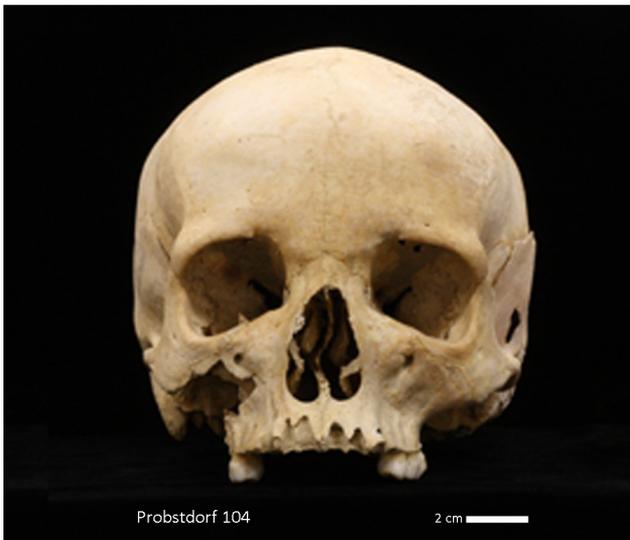
Probstdorf / Karner, Nr.97; männlich, adult



Probstdorf / Karner, Nr.101; männlich, früh/spätadult



Probstdorf / Karner, Nr.103; männlich, adult



Probstdorf / Karner, Nr.104; männlich, frühadult



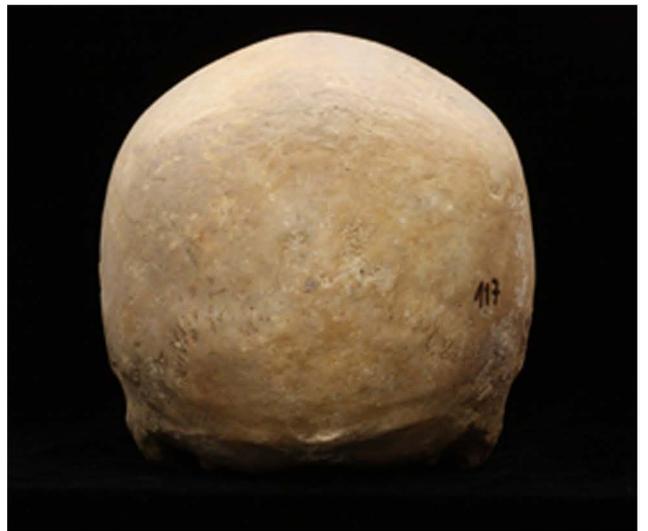
Probstdorf / Karner, Nr.108; männlich, spät matur



Probstdorf / Karner, Nr.109; männlich, spätadult/frühmatur



Probstdorf / Karner, Nr.113; männlich, früh/spätadult



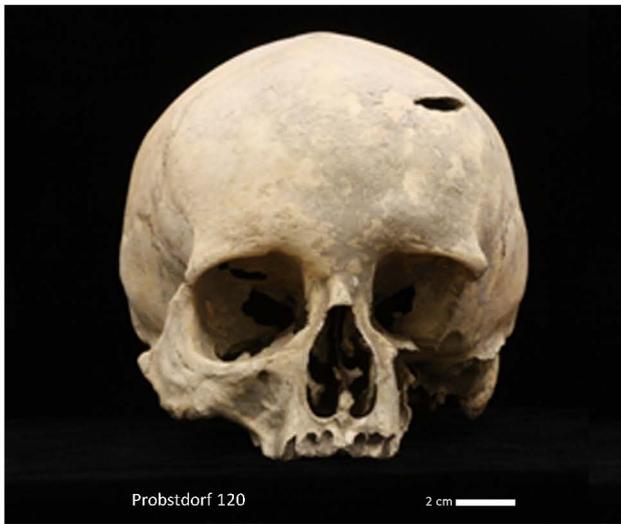
Probstdorf / Karner, Nr.117; männlich, spät matur



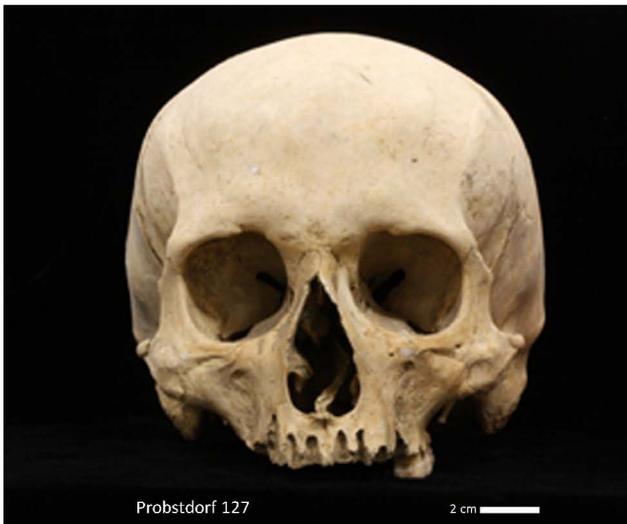
Probstdorf / Karner, Nr.118; männlich, spätadult



Probstdorf / Karner, Nr.119; männlich, früh/spätadult



Probstdorf / Karner, Nr.120; männlich, senil

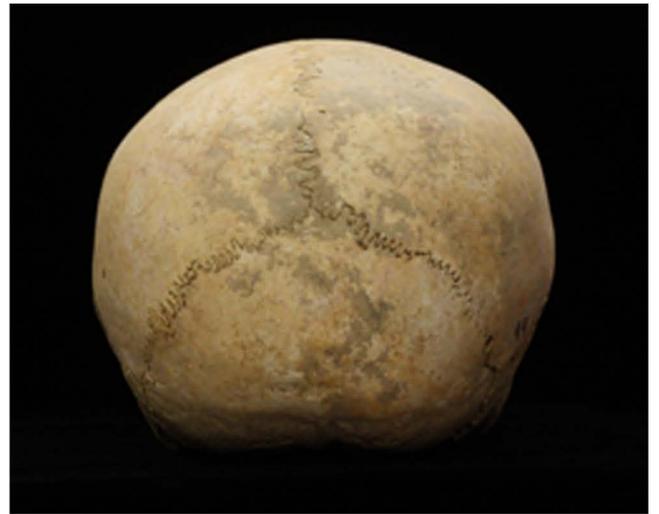


Probstdorf / Karner, Nr.127; männlich, spätadult

2. Gruppe: alle Subadulten



Probstdorf / Karnern, Nr. 3; n.b., Infans II



Probstdorf / Karner, Nr.14; n.b., Infans II



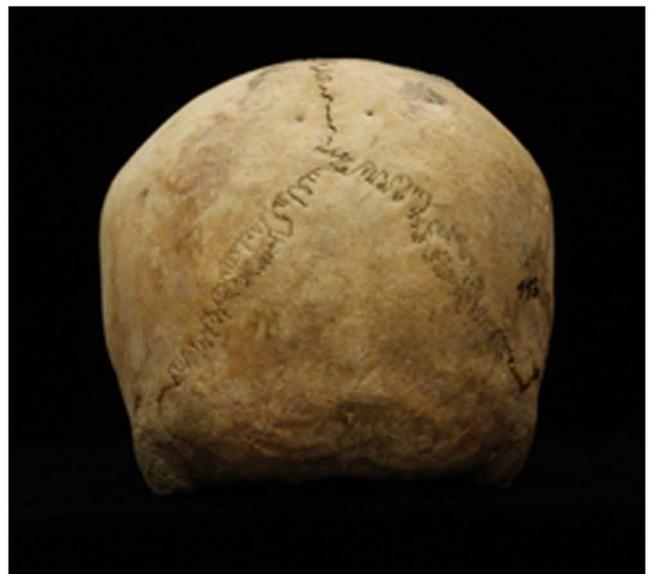
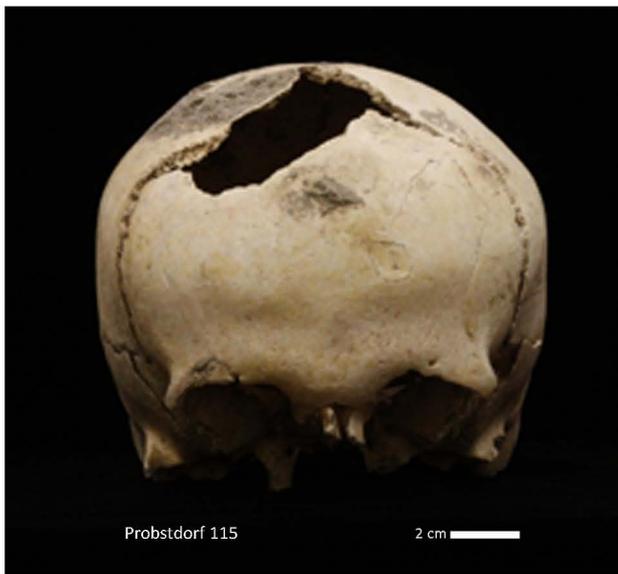
Probstdorf / Karner, Nr.24; n.b., Infans II



Probstdorf / Karner, Nr.26; männlich, spätjuvenil



Probstdorf / Karner, Nr.70; männlich, spätjuvenil



Probstdorf / Karner, Nr.115; n.b., Infans II

Curriculum Vitae

PERSÖNLICHE DATEN

Name: Barbara Rendl

Adresse: Passauer Platz 5/3/24
1010 Wien

Kontakt: 0676/7709256
barbararendl@yahoo.de

Geburtsdaten: 06.02.1984; Wiener Neustadt

Staatsbürgerschaft: Österreich

Familienstand: ledig

Mutter: Dr. med. Eva Rendl, geb. Stiel, Ärztin

Vater: Leopold Rendl, Versicherungskaufmann

BILDUNGSWEG

01/2007 - dato Studium der Anthropologie (Studienzweig der Biologie)
Universität Wien

10/2003 – 01/2007 Studium der Biologie an der Universität Wien

10/2020 – 04/2004 Studium der Humanmedizin, Wien (nicht abgeschlossen)

1994 - 2002 BG Babenbergerring, Wiener Neustadt, NÖ;
Schwerpunkt Oberstufe: Informatik
Abschluss mit Matura im Jahr 2002

1990 – 1994 Volksschule Pernitz, NÖ

BERUFSERFAHRUNG

07/2008 – 03/2009 Praktikantin an der anthropologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums, Wien

EDV-Kenntnisse: sehr gute: Microsoft Word, Excel, PowerPoint;
gute: Adobe Photoshop CS4
 Acrobat Adobe Prof.7.0

Sprachen: Deutsch, Englisch

Eidesstattliche Erklärung

Ich, Barbara Rendl, geboren am 06.02.1984 in Wiener Neustadt, erkläre,

dass ich diese Diplomarbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe,

dass ich meine Diplomarbeit bisher weder im In - noch im Ausland in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe.

Wien, im Mai 2011

Unterschrift