



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

Differentialdiagnose von Frakturen am Beispiel des
frühbronzezeitlichen Gräberfeldes Franzhausen I:
Überlegungen zum Phänomen „Grabraub“

Verfasserin

Christine Keller

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, 2013

Studienkennzahl lt. Studienblatt:

A 442

Studienrichtung lt. Studienblatt:

Diplomstudium Anthropologie

Betreuerin / Betreuer:

HR Univ. Prof. Dr. Maria Teschler-Nicola

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	3
1.1	Bronzezeit.....	3
1.2	Bronzezeit in Ostösterreich.....	5
1.3	Das Traisental.....	6
1.4	Phänomen „Grabraub“	7
1.5	Frakturanalyse.....	9
1.6	Zielsetzung	9
2	Material.....	10
2.1	Grabungsgeschichte.....	10
2.2	Fundsituation	11
2.3	Archäologische Nachweise zu Erhaltung und Grabraub.....	12
3	Methoden.....	15
3.1	Dokumentation und Analyse der Frakturen.....	15
3.1.1	Intravitale Frakturen	18
3.1.2	Perimortale Frakturen.....	18
3.1.3	Postmortale Frakturen.....	19
3.2	Statistische Verfahren.....	19
4	Ergebnisse.....	20
4.1	Intravitale Frakturen.....	20
4.1.1	Statistische Auswertung.....	20
4.1.2	Intravitale Frakturen am Cranium:.....	26
4.1.3	Intravitale Frakturen am Postcranium:.....	28
4.2	Perimortale Frakturen	32
4.2.1	Statistische Auswertung.....	32
4.2.2	Perimortale Frakturen am Cranium	35
4.3	Postmortale Frakturen	37
4.4	Erhaltungszustand und Frakturen.....	37
4.4.1	Erhaltungszustand und Störungsgrade	39
4.5	Frakturen und Störungsgrade.....	40
4.6	Zustand bei der sekundären Öffnung und Frakturen:	45
4.7	Analyse der Frakturen an den Langknochen	48

4.7.1	Bruchwinkel	48
4.7.2	Bruchkontur	49
4.7.3	Bruchkante	50
4.7.4	Schafffragmentation	51
4.8	Bildtafeln	52
5	Diskussion.....	66
5.1	Intravitale Frakturen	66
5.1.1	Intravitale Frakturen am Cranium	67
5.1.1	Intravitale Frakturen am Postcranium.....	69
5.2	Perimortale Frakturen	74
5.2.1	Perimortale Frakturen am Cranium	75
5.2.2	Perimortale Frakturen am Postcranium.....	76
5.3	Postmortale Frakturen.....	76
5.4	Grabstörungen und Frakturen.....	77
6	Zusammenfassung.....	84
6.1	Abstract.....	87
7	Danksagung.....	90
8	Literaturverzeichnis	91
9	Abbildungsverzeichnis	99
9.1	Abbildungen	99
9.2	Tabellen	100
10	Anhang.....	102
10.1	Lebenslauf.....	102

1 Einleitung

Das frühbronzezeitliche Gräberfeld Franzhausen I war bereits Gegenstand zahlreicher archäologischer und anthropologischer Untersuchungen. Das Skelettmaterial wurde einer demographischen Analyse sowie einer Untersuchung der epigenetischen Merkmale im Rahmen zweier Dissertationen unterzogen (*Berner* 1988 und 1992; *Berner/Wiltschke-Schrotta* 1992; *Wiltschke-Schrotta* 1988 und 1992). Mit einer genaueren osteologischen Untersuchung der Kinderskelette beschäftigte sich *Schultz* (*Schultz* 1989). Zudem gibt es zu der Erfassung von bevölkerungsbiologischen Aspekten und Umweltbeziehungen der frühbronzezeitlichen Menschen zahlreiche Publikationen (*Teschler-Nicola* 1989, 1992, 1994, 1997). Archäologische Ergebnisse wurden von *Neugebauer* vorgestellt (*Neugebauer* 1994; *Neugebauer/Neugebauer-Maresch* 1997). Mit dem Thema Grabraub hat sich *Sprenger* in Hinblick auf sozioarchäologische Gräberfeldanalysen auseinandergesetzt (*Sprenger* 1999). *Wicke* und *Spatzier* beschäftigten sich mit dem Totenritual und der Chronologie des frühbronzezeitlichen Gräberfeldes Franzhausen I (*Spatzier* 2007; *Wicke* 2003). Bisher standen Art und Häufigkeit von Frakturen noch nicht im Fokus der Untersuchungen. Mit der Dokumentation intravitale Frakturen sollen Erkenntnisse über das Konfliktverhalten und die Konflikthäufigkeit in dieser Population gewonnen werden. Des Weiteren sollen über die Differenzierung peri- und postmortaler Frakturen neue Erkenntnisse zum viel diskutierten, in der Bronzezeit in dieser Gegend häufig auftretenden, Phänomen „Grabraub“ erbracht werden.

1.1 Bronzezeit

Die Bronzezeit beschreibt eine Periode, in der erstmals die Metalle Kupfer und Zinn zur Bronze verbunden wurden. Aus dieser neuen Legierung wurden neue Werkzeuge, Waffen und Schmuck hergestellt. Die Bronzezeit beginnt je nach Ausbreitung der Verarbeitungstechniken zu unterschiedlichen Zeiten in Europa und der Übergang zwischen Kupferzeit und Bronzezeit ist fließend (*Windl* 1988).

In unserem Raum setzte die Bronzezeit um 2300 v. Chr. ein und brachte Veränderungen nicht nur in wirtschaftlichen Bereichen, durch die Nutzung des der Zeit namensgebenden Metalls mit sich, sondern auch in sozialen und gesellschaftlichen Bereichen. Durch die Intensivierung der Metallurgie kam es zur Arbeitsteilung und es entstanden neue Berufsgruppen wie etwa zum Abbau der Metalle, sowie zur Verarbeitung und Produktion von Metallobjekten. Nicht unwesentlich dürfte die Stellung von Händlern gewesen sein, denn nur selten treten die Lagerstätten von Kupfer und Zinn in Europa gemeinsam auf. So bildeten sich neue Gesellschaftsstrukturen heraus, und diese Differenzierung spiegelt sich auch in den unterschiedlichen Grabbeigaben wieder (*Urban 2000*). Die Bronzezeit wird in die Früh-, Mittel- und Spätbronzezeit eingeteilt.

Tabelle 1: Zeittafel – die Bronzezeit in Österreich (nach *Urban 2006*).

Zeitstufe	Absolutes Alter	Bedeutende Kulturen
Frühbronzezeit	Um 2000 bis 1600	Aunjetitz, Straubing, Wieselburg, Unterwölbing, Věteřov, Böheimkirchen, Draßburg
Mittelbronzezeit	Um 1600 bis 1300	Hügelgräberkultur
Spätbronzezeit	Um 1300 bis 800/750	Urnenfelderkultur, Čaka, Laugen-Melaun

1.2 Bronzezeit in Ostösterreich

Die Frühbronzezeit im Osten Österreichs, die zwischen 2300 und 1600 v. Chr. datiert, erscheint kulturell nicht einheitlich, sondern ist in drei regionale Erscheinungsformen aufgeteilt (Neugebauer 1994). Abbildung 1 zeigt die Verbreitung dieser drei Kulturgruppen im östlichen Raum Österreichs.

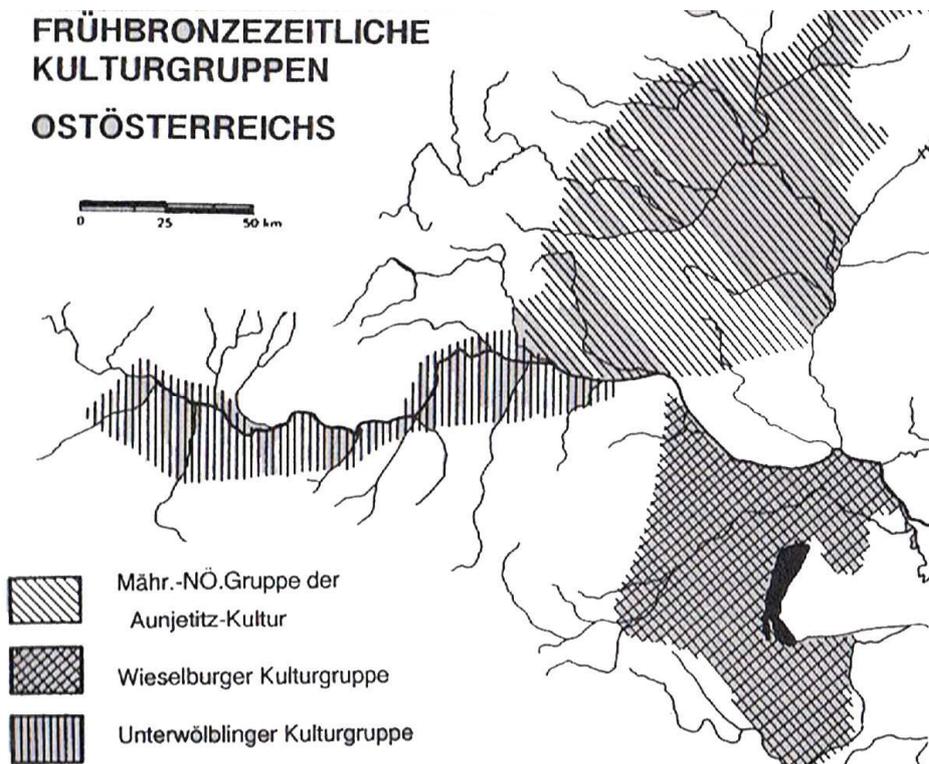


Abbildung 1: Verbreitungskarte der frühbronzezeitlichen Kulturgruppen in Ostösterreich (Neugebauer 1994).

Die Unterwölblinger Kulturgruppe siedelte zwischen Enns und Wienerwald, an den Unterläufen der Nebenflüsse der Donau wie Enns, Ybbs, Melk, Fladnitz, Traisen und Große Tulln. Die Gräberfelder Gemeinlebarn A und F und Franzhausen I und II gehören zu den bedeutsamsten Fundstellen. Die geschlechtstypische Orientierung der Gräber ist ein charakteristisches Merkmal für die Unterwölblinger Kulturgruppe. Frauen wurden als rechte Hocker mit dem Kopf nach Süden und Männer als linke Hocker mit dem Kopf nach Norden

beigesetzt. Frauen und Männer blickten dabei Richtung Osten (*Neugebauer* 1994).

Die Wieselburger Kulturgruppe war im westlichen Karpatenbecken bis zum Wienerwald verbreitet und im Norden durch die Donau begrenzt. Die Bestattung der Toten erfolgte ähnlich wie in der Unterwöblinger Kulturgruppe in Hockerlage und nach geschlechtsspezifischen Regeln, die allerdings nicht streng eingehalten wurden. Zu den wichtigsten Fundstellen zählen Hainburg-Teichtal, Gattendorf und Mannersdorf (*Krenn-Leeb* 2011, *Neugebauer* 1994).

Die Aunjetitz-Kultur findet sich nördlich der Donau (Weinviertel und Ostrand des Waldviertels) und geht in die Věteřov-Kultur über. Kennzeichnend ist die Bestattung der Toten in Hockerlage, wobei es keine geschlechtsspezifischen Orientierungsregeln gibt. Fundorte, an denen größere Gräbergruppen freigelegt wurden, sind unter anderem Unterhautzenthal und Zwingendorf (*Neugebauer* 1994, *Urban* 2000).

1.3 Das Traisental

Die Traisen entspringt in den Niederösterreichischen Kalkalpen und mündet knapp nördlich von Traismauer in die Donau. Das untere Traisental ist ein 18 Kilometer langer, nord-südlich verlaufender Flussabschnitt in der Nähe von St. Pölten.

Das untere Traisental bot zahlreiche Anreize zur Besiedlung, daher sind auch aus allen Perioden der Ur- und Frühgeschichte Funde dokumentiert. So findet sich in der Umgebung von Getzersdorf eine altsteinzeitliche Fundstelle, wo Tierknochen und Silices aufgefunden wurden. Am nordöstlichen Ortsrand von Franzhausen wurden altneolithische Siedlungsreste entdeckt. Neben den frühbronzezeitlichen Nekropolen traten auch Bestattungen der Urnenfelder-, Hallstatt- und Frühlatènekultur zutage. Im Bereich Wagram an der Traisen konnten nicht nur Spuren der Römer geborgen werden, sondern auch frühmittelalterliche Siedlungsspuren. Gründe für die langanhaltende Besiedlung des unteren Traisentals sind zum einen der Lössboden, der für die

Landwirtschaft ideal ist, sowie Grasflächen auf den Schotterterrassen für die Weide von Vieh, außerdem bot die Traisen Möglichkeiten zum Fischfang. Zum anderen führen wichtige Verkehrswege durch das Traisental, so gibt es eine West-Ost-Verbindung in Höhe St. Pölten und eine Nord-Süd-Abzweigung durch das untere Traisental mit naher Donauüberquerungsmöglichkeit (*Neugebauer 1997*).

Auf einem Niederterrassenvorsprung der Katastralgemeinde Franzhausen befindet sich das frühbronzezeitliche Gräberfeld Franzhausen I, das 716 Bestattungen umfasst. In unmittelbarer Umgebung fand man Siedlungsspuren, die ebenfalls der Frühbronzezeit zugerechnet werden: mehrere Langhäuser sowie Grubenobjekte (*Bles/ 1995*), wie Abbildung 3 zeigt.

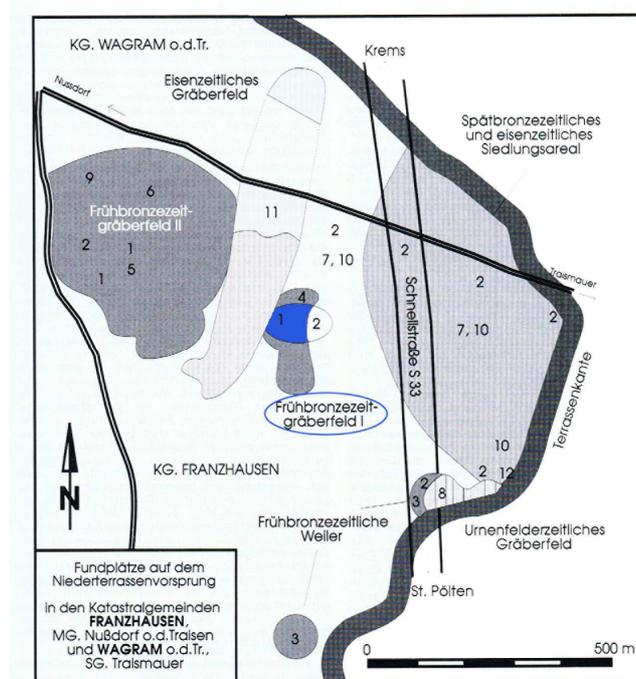


Abbildung 2: Fundplätze in Franzhausen (*Neugebauer 1997*).

1.4 Phänomen „Grabraub“

Die Erforschung postdepositionaler Eingriffe in Gräber hat sich vor allem auf den Bereich der mittleren Donau konzentriert, aus anderen Teilen Mitteleuropas gibt es nur vereinzelt Beobachtungen und Veröffentlichungen. Grabstörungen sind kennzeichnend für das Gräberfeld Franzhausen I, sie treten bei 89% der Gräber

auf. In ähnlichem Ausmaß sind Grabmanipulationen auch in den frühbronzezeitlichen Gräberfeldern von Gemeinlebarn A und F, Unterhautzentl, aber auch außerhalb Österreichs wie in Jelšovce, Hurbanovo und Bajč in der Slowakei anzutreffen (*Kümmel* 2009).

Diese charakteristischen Störungen wurden von Neugebauer anhand der Störungstrichter und der Umlagerung von Knochenmaterial sehr sorgfältig beschrieben (*Neugebauer* 1991).

Zur Frage der Motivation dieser Grabmanipulationen gibt es unterschiedliche Erklärungsansätze, die Anlässe für das Wiederöffnen von Gräbern können vielfältig sein. Eine Erklärung liefert der „Grabraub“, ein Begriff, der oft schon bei der Dokumentation der Fundsituation pauschal verwendet wird, um Grabmanipulationen zu beschreiben und bei dem es sich eigentlich um eine vorweggenommene Interpretation handelt. Grabraub oder Grabplünderungen sind widerrechtliche Öffnungen der Gräber, sind materiell motiviert und dienen der Entnahme von wertvollen Gegenständen, wie Metallobjekten (*Aspöck* 2005). Beim sekundären Öffnen von Gräbern könnte es sich aber auch um Totenrituale, die im Rahmen der Bestattung stattfinden, handeln. So endet die Verabschiedung des Toten nicht mit dem Begräbnis, sondern der abschließende Teil des Rituals ist die Wiedereröffnung des Grabes und die Verbringung der sterblichen Überreste, oder auch nur Teile davon, an einen anderen Ort (secondary burial) (*Aspöck* 2005). Eine andere Hypothese dreht sich um die Beigaben der Bestatteten. Sie sind nur eine Zeitlang für die Toten bestimmt und gelangen nach einer bestimmten Frist wieder in den Besitz der Lebenden (*Hänsel & Kalicz* 1986).

Zu den Grabstörungen der Nekropole Franzhausen I wurden schon einige Untersuchungen getätigt und dabei sehr unterschiedliche Ansätze vertreten. Für Neugebauer, der die sekundären Öffnungen sehr genau dokumentiert hat, sind die Grabmanipulationen durch ökonomisch motivierten Grabraub entstanden (*Neugebauer* 1997) und von fremden „*Plündererhorden*“ verursacht. Sprenger rekonstruierte anhand von Grünverfärbungen am Skelettmaterial entnommene Metallbeigaben und stellte Überlegungen zum Grabraub und zur Sozialstruktur der Bestattungsgemeinschaft an, sie konnte die Entnahme von Metallbeigaben und dessen Zusammenhang mit den Grabstörungen eindeutig belegen (*Sprenger* 1999). Anders interpretiert werden diese Störungen von deutschen Kollegen,

laut ihrer Untersuchungen kamen die Grabstörungen bei den älteren Gräbern nur vereinzelt vor und nahmen im jüngeren Belegungszeitraum immer mehr zu. Des Weiteren wurde der Friedhof trotz der Grabstörungen weiterhin genutzt und nicht aufgegeben. Wicke und Spatzier sehen die Graböffnungen daher im rituellen/ideell-religiös motivierten Kontext (*Spatzier 2007, Wicke 2003*).

1.5 Frakturanalyse

Frakturen erzählen etwas über die Risiken des täglichen Lebens. Die Gründe für Verletzungen lassen sich nicht nur auf Gewalt zurückzuführen, sondern auch biologischen Faktoren, wie das Alter, eingeschränkte Sinneswahrnehmung und Osteoporose kommt eine Bedeutung zu. Umweltfaktoren wie Klima (Schnee und Eis), Relief und Oberfläche der Landschaften, körperliche Aktivität (Beruf oder Sport) spielen eine große Rolle in der Ätiologie von Frakturen (*Judd & Roberts 1998, Lovell 1997*).

Durch die Analyse von Verletzungen lassen sich Erkenntnisse über das Verhalten prähistorischer Populationen gewinnen, denn je nach Art und Schwere der Verletzung konnten die Kranken nicht mehr ihrer täglichen Beschäftigung nachgehen, sondern mussten umsorgt werden. So kann die Frakturanalyse auch Hinweise auf die medizinische Versorgung liefern. (*Grauer & Roberts 1996, Judd 2008, Nerlich 1998*).

Um die Ursache der Frakturen rekonstruieren zu können, ist es unabkömmlich, zwischen intravitalen (antemortem), perimortalen und postmortalen Frakturen zu unterscheiden (*Meyer et al. 2009, Nerlich 1998*).

1.6 Zielsetzung

Die vorliegende Arbeit zielt auf eine detaillierte Analyse der Frakturen der Individuen aus dem Gräberfeld Franzhausen I ab. Durch die Dokumentation der intravital verheilten sowie perimortalen (letal) Frakturen sollen für diese, an einem geographischen Knotenpunkt lokalisierte Gesellschaft, Aussagen über interpersonelle Auseinandersetzungen, bzw. das Unfallrisiko und auch die Wundversorgung getroffen werden. Anhand der Analyse der peri- und postmortalen Frakturen soll der Zeitpunkt der Grabmanipulationen näher gefasst werden.

2 Material

2.1 Grabungsgeschichte

Beim Bau der Schnellstraße S33 im Mai 1981 wurde in der Katastralgemeinde Franzhausen I (Abbildung 3) ein bronze- und eisenzeitliches Gräberfeld aufgefunden. Das Areal um diese Straße wurde in einer Grabungskampagne von Wolfgang Neugebauer durch das Bundesdenkmalamt flächig aufgearbeitet. Im November 1981 wurde eine Schottergrube, die zur Materialgewinnung während des Baus der Schnellstraße angelegt wurde, von Archäologen kontrolliert. Dabei wurden Grabschächte und menschliches Knochenmaterial entdeckt, eine Meldung von seitens der Firma, die den Schotterabbau betrieb, unterblieb allerdings. Eine unbekannte Anzahl an Gräbern ging daher verloren. Trotz weiterer Schwierigkeiten mit der Schotterabbau-Firma wurden die Grabungen bis zum Juni 1983 fortgesetzt und auf einer Gesamtfläche von 30.000 m² 1013 Verfüllungen ausgegraben. Davon sind 714 Gräber und zwei Knochendeponien der Bronzezeit zuzurechnen (*Neugebauer 1997*).



Abbildung 3: Karte Niederösterreichs mit dem Fundort Franzhausen.

2.2 Fundsituation

Die Verstorbenen wurden in für die Unterwöblinger Kulturgruppe typischer Hockerlage und seitlich liegend bestattet. Die Position der angewinkelten Extremitäten variiert zwischen extremen Hockern, über (mittel-)mäßige bis zu lockeren Hockern.

Wie erwähnt, ist das wesentlichste Merkmal die geschlechtsdifferenzierte bipolare Ausrichtung der Skelette. Die Frauen wurden in rechter Hockerlage in Süd-Nord-Orientierung mit dem Kopf im Süden, die Männer in linker Hockerlage mit dem Kopf im Norden beigesetzt, sodass beide nach Osten blickten.

Geschlecht und sozialer Status wurden durch unterschiedliche Grabbeigaben sichtbar. Typische Beigaben für Männer war eine Beil-Dolch-Kombination.

Zusätzlich konnte man Armreife, Fingerringe, Ösen- und Spiralhalsreifen bei ihnen finden.

Bei weiblichen Bestattungen fand man oft ornamentierte Bleche, die die Kleider, oder Lederkappe säumten. Außerdem trugen sie oft charakteristische Noppenringe, die in die Haare eingearbeitet wurden (Abbildung 4).

Zwei Drittel der Bestattungen wiesen Keramikbeigaben in Form von Schalen bzw. Schüsseln und (seltener) Tassen bzw. Krüge auf. Sie dürften Getränke- und Speisebeigaben enthalten haben, in vielen Fällen waren Tierknochen erhalten.

Begraben wurden die Toten üblicherweise in Särgen und die Tiefe der Grabgruben variierte zwischen 0,37 m und 4,29 m (durchschnittlich 1,31 m); diese dürfte mit dem sozialen Rang in Relation gestanden sein, das heißt je höher gestellt, desto tiefer die Grabgrube. (Klein-)Kinder wurden überwiegend sehr seicht bestattet (*Neugebauer 1997*).



Abbildung 4: links: Beispiel einer Frauenbestattung (Grab110), rechts: Beispiel einer Männerbestattung (Grab 322)(Windl 1988)

2.3 Archäologische Nachweise zu Erhaltung und Grabraub

Bei der Ausgrabung und Bearbeitung des Gräberfeldes von Gemeinlebarn F entwickelte Neugebauer Kategorien, um den Erhaltungsgrad der Skelette, das Ausmaß der Grabstörungen und den Zustand des Skelettes bei der Beraubung zu beschreiben. Diese Kategorien wurden von ihm auch auf das Material von Franzhausen I angewendet und für die vorliegende Studie übernommen.

Die Kategorien definieren sich folgendermaßen:

Erhaltungsgrad der Skelette (Neugebauer 1991: 121)

- 1: völlig vorhandenes und nahezu vollständiges Skelett: Hier sind höchstens geringe natürliche Abmürbungen zu tolerieren.
- 2: Großteils vorhandenes Skelett: Die Mehrheit der Knochen, insbesondere der Schädel und der Großteil der Langknochen müssen verblieben sein.
- 3: Teilweise vorhandenes Skelett: Etwa die Hälfte der Knochenmenge ist Voraussetzung, nicht mehr das Calvarium und nur mehr etwa 50% der Langknochen.
- 4: Skelettreste: Nur mehr unwesentliche Teile und klar weniger als die Hälfte des Volumens vorliegend.
- 5: Skelett nicht vorhanden.

Störungsgrade (*Neugebauer* 1991: 121):

Grad 1: Ungestörte Körperbestattungen: Eventuell fehlende Skelettreste sind lediglich auf natürliches Vergehen bzw. Umlagerungen auf postmortale Veränderungen und Tätigkeiten von in der Erde lebenden Tieren zurückzuführen.

Grad 2: Gering gestörte Körperbestattungen: Durch das Wiederöffnen sind nur geringe Teile des Skeletts disloziert, ein Fehlen von Knochen ist auf einige unwesentliche Stücke beschränkt.

Grad 3: Teilweise gestörte Körperbestattungen: Ausschlaggebend ist das Fehlen wichtiger Skelettpartien (Schädel oder Langknochen), das Verlagern der Mehrheit der Knochen oder Verlagerungen und Fehlen von Teilen, wobei jedoch eine Mehrheit vorhanden und einige Partien noch in situ sein sollten.

Grad 4: Vollständig gestörte oder verworfene Körperbestattungen: Beim Vorhandensein zahlreicher Knochen befinden sich diese keineswegs in Originallage oder die Mehrheit ist aus dem Grab entfernt.

Grad 5: Bestattung oder Skelett zur Gänze entfernt. An der Grabsohle finden sich keinerlei Skelettreste. Es ist in diesem Zusammenhang jedoch unerheblich, ob der Tote noch im Verband oder im Sarg bzw. die Skelettreste einzeln entfernt worden sind.

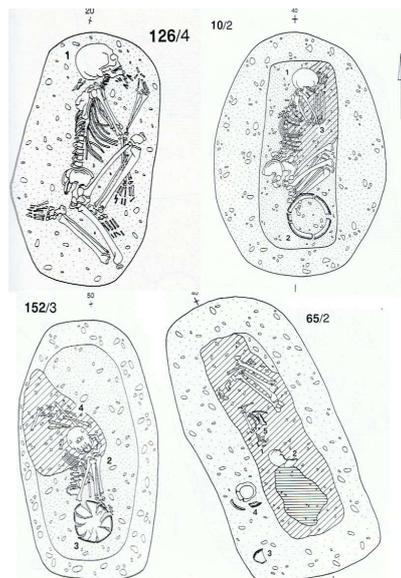


Abbildung 5: Beispielbefunde des frühbronzezeitlichen Gräberfeldes Franzhausen I für die Bestimmung von Störungsgraden, von links nach rechts: 126/4 = Grad 1, 10/2 = Grad 2, 152/3 = Grad 3, 65/2 = Grad 4 (*Neugebauer* 1997)

Zustand bei der sekundären Öffnung (Neugebauer 1991: 115-118; 1997, 45)

1. Völlige Skelettierung: Völlige Verwesung ohne jeglichen Muskel- oder Sehnenverband. In diesem Zustand sind Dislozierungen von Einzelknochen möglich. Dies betrifft sowohl jene Nachweise mit noch nicht zusammengebrochenem, hohlgebliebenem Sarg wie auch bereits verfüllte Behälter oder Beisetzungen ohne Schutz.
2. Teilverband: Der Verwesungsprozess war zum Zeitpunkt der Störung noch nicht abgeschlossen. Der Sehnenverband war zum Zeitpunkt der Störung in Auflösung begriffen.
3. Verband: Der Sehnenverband war zum Zeitpunkt der Störung vollständig vorhanden.

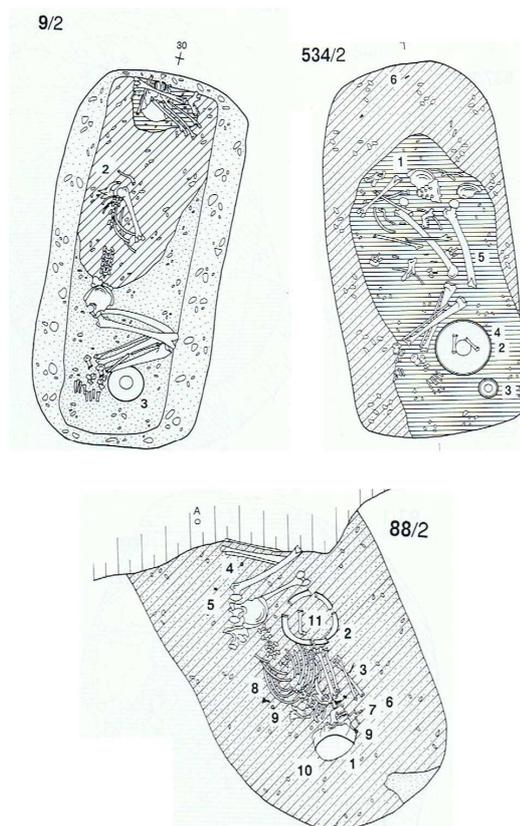


Abbildung 6: Beispielbefunde des frühbronzezeitlichen Gräberfeldes Franzhausen I für die Bestimmung des Zustands bei der sekundären Öffnung, von links nach rechts: 9/2 = völlige Skelettierung, 534/2 = im Teilverband, 88/2 = im Verband (Neugebauer 1997).

3 Methoden

Die Alters- und Geschlechtsbestimmungen für diese Studie wurden von Berner (Berner 1992) übernommen. Für die Frakturanalyse der gegenständlichen Arbeit wurde jeder Knochen makroskopisch und mit einer Lupe untersucht. Des Weiteren wurden von Knochen mit intravital verheilten Verletzungen Röntgenaufnahmen für eine zuverlässige Diagnose angefertigt.

3.1 Dokumentation und Analyse der Frakturen

Sofern eine Fraktur diagnostiziert werden konnte, wurde die Position vermerkt und der Frakturtyp notiert.

Je nach Art und Schwere des Traumas kommt es zu unterschiedlichen Frakturformen. Im Frakturschema nach Lovell wird zwischen direkten und indirekten Frakturen unterschieden (Tabelle 2). Abbildung 7 zeigt die verschiedenen Bruchformen. Tabelle 3 beschreibt das Frakturschema nach Wahl, der die Frakturen einerseits nach dem Erzeugungsmechanismus einteilt, andererseits nach der äußeren Form.

Tabelle 2: Frakturschema nach Lovell (1997).

Direkte Frakturen	
Querbrüche	Die Bruchkante ist senkrecht zur auf den Knochen wirkenden Kraft orientiert.
Teilweise oder komplette Penetration des Knochens	Dies geschieht, wenn eine besonders starke Kraft auf einen kleinen Teil des Knochens wirkt, zum Beispiel durch ein Projektil oder die Spitze eines Schwertes.
Trümmerbruch	Der Knochen ist in mehr als zwei Teile gebrochen.
Indirekte Frakturen	
Schrägfraktur	Die Frakturlinie verläuft schräg zur Längsachse des Knochens
Spiralfraktur	Sie entstehen durch Rotation bzw. durch Torsion an den Langknochen, die Frakturlinie ist spiralgewunden, entlang der Längsachse des Knochens.

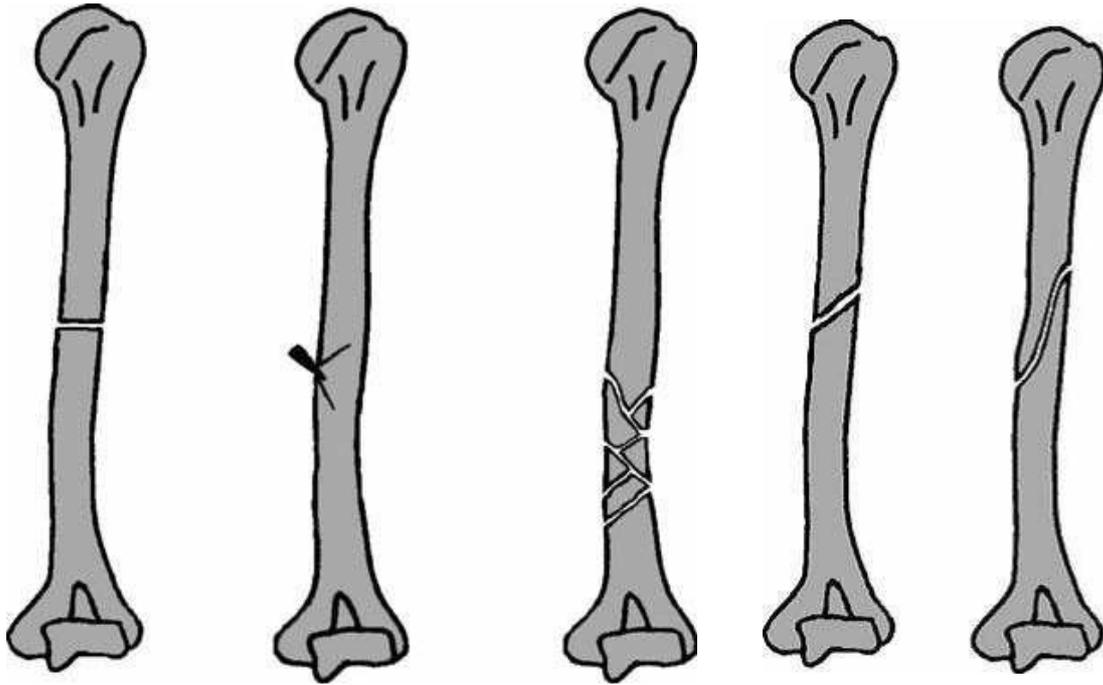


Abbildung 7: Bruchformen, von links nach rechts: Querbruch, Penetration des Knochens, Trümmerbruch, Schrägfraktur, Spiralfraktur (Love/I 2006)

Tabelle 3: Frakturschema nach Wahl (2006).

Frakturformen nach dem Erzeugungsmechanismus:	
Biegungsfrakturen	Diese sind direkte Frakturen, sie entstehen am Ort der einwirkenden Kraft. Sie rufen eine Zusammenhangstrennung hervor, indem der Knochen auf der einen Seite durch Druck, auf der anderen Seite durch Zug belastet wird.
Berstungsfrakturen	Dabei handelt es sich um indirekte Frakturen, die am Schädel bei großflächiger, stumpfer Gewalteinwirkung auftreten. Die Zusammenhangstrennung entsteht durch reine Zugbelastung und es treten Entlastungsfrakturen in Richtung der Gewalt auf, Nahtsprengungen sind möglich.
Stauchungsfrakturen	Sie sind indirekte Frakturen und entstehen durch eine sehr starke, plötzliche Druckbelastung und sie

	können quer oder schräg verlaufen. Stauchungsfrakturen werden vor allem an Knochen kubischer Gestalt ausgebildet, an denen keine Biegefraktur möglich ist (z. Bsp. Wirbelkörper).
Torsionsfrakturen	Diese sind indirekte Frakturen und betreffen nahezu ausschließlich die langen Röhrenknochen. Sie entstehen durch die Verdrehung der Extremitäten.
Nach der äußeren Form:	
Abflachungen und Eindrückungen	Davon spricht man bei flächenhaften, irreversiblen Knochenverformungen ohne Zusammenhangstrennung.
Depressions- und Impressionsfrakturen	Erfährt lediglich die Lamina externa eine Zusammenhangstrennung handelt es sich um eine Depressionsfraktur. Ist auch die Lamina interna nach innen gebogen, oder zu Teilen abgesprengt, bezeichnet man diese als Impressionsfraktur.
Lochfraktur	Von einer Lochfraktur spricht man, wenn ein Knochenstück vollständig abgetrennt ist. Charakteristisch sind radiär ausstrahlende Bruchlinien und eine kegelartige Verbreiterung des Lochbruchs an der Innentafel.

Eine Sonderstellung nimmt die Grünholzfraktur ein. Sie tritt bei Kindern und Jugendlichen auf, wenn sich der Knochen noch im Wachstum befindet. Bei dieser Art von Fraktur ist die Kontinuität des Knochens unterbrochen, das Periost allerdings bleibt intakt. Es bildet sich im Bereich der Fraktur eine leichte Aufwölbung, die Heilung verläuft in der Regel ohne Komplikationen (*Kuner & Schlosser 1971*).

3.1.1 Intravitale Frakturen

Sie wurden anhand der Remodellierung des Knochens identifiziert (*Teschler-Nicola* 1997) und von ausgewählten Objekten wurden zur genaueren Diagnose Röntgenaufnahmen angefertigt.

3.1.2 Perimortale Frakturen

Perimortale Frakturen am Cranium wurden anhand der Bruchkantenmorphologie diagnostiziert. Neben scharfen Bruchkanten sind radiäre und zirkuläre Berstungslinien und Absplitterungen der Lamina interna für die Diagnose wichtig (*Teschler-Nicola* 2006).

Die Untersuchung der Frakturen an den Langknochen orientierte sich an der Studie von Villa und Mahieu (*Villa & Mahieu* 1991) in der die Bruchmuster von Langknochen von verschiedenen Fundstellen miteinander verglichen wurden. Folgende Kriterien wurden begutachtet:

Bruchwinkel	Bruchverlauf	Bruchkontur
Obliquer Winkel	Querverlaufend	Glatt
Rechtwinkelig	Gebogen (kurvenförmig) & Spiralfrakturen, V-förmige Frakturen	gezackt
Schräg- und rechtwinkelig	Intermediär – die gerade, aber diagonal verlaufen, divers	

Stumpf- oder spitzwinkelige Frakturen gehen mit perimortalen Frakturen einher, während rechtwinkelige Brüche an demineralisierten Knochen zu finden sind (*Villa & Mahieu* 1991).

Querverlaufende Brüche entstehen am inhumierten Knochen, während Spiralfrakturen und Frakturen mit einem kurvenförmigen Bruchverlauf an kollagenhaltigen, „frischen“ Knochen zu finden sind (*Teschler-Nicola et al.* 2009, *Villa & Mahieu* 1991).

„Frische“ Brüche werden durch glatte Bruchränder charakterisiert, während gezackte, unregelmäßige Bruchkanten bei spröden, demineralisierten Knochen vorzufinden sind (*Orschiedt 1999, Villa & Mahieu 1991*).

3.1.3 Postmortale Frakturen

Neben den im vorigen Kapitel besprochenen Eigenschaften des Bruchwinkels, des Bruchverlaufs und der Bruchkontur für postmortale Frakturen, lassen sich postmortale Brüche von sogenannten frischen Brüchen auch anhand ihrer Patina unterscheiden. Wurde der Knochen im Zuge der Bergung beschädigt, so lässt sich das aufgrund der im Vergleich zur Umgebung fehlenden Langzeitverfärbung erkennen (*König & Wahl 2006*).

3.2 Statistische Verfahren

Die absoluten und relativen Frequenzen der erhobenen Daten wurden ermittelt, woraus sich Diagramme für die Häufigkeiten der verschiedenen Frakturtypen, den Erhaltungszustand und die Störungsgrade, getrennt nach Alter und Geschlecht ergaben.

Mittels Chi-Quadrat-Test wurde versucht, Korrelationen zwischen Frakturtypen/Erhaltungszustand, Frakturtypen/Störungsgrade und Frakturtypen/Zustand der Skelette während der sekundären Öffnungen zu ermitteln.

4 Ergebnisse

4.1 Intravitale Frakturen

4.1.1 Statistische Auswertung

Tabelle 4: Häufigkeiten (absolut und relativ) der intravitale Frakturen der subadulten und adulten Individuen aus Franzhausen I (N=Anzahl der untersuchten Individuen, n=Anzahl der Frakturen).

	Total			Cranium			Postcranium		
	N	n	%	N	n	%	N	n	%
Subadult	91	5	5,5	58	4	6,9	88	1	1,1
Adult	232	26	11,2	163	5	3,1	229	21	10,1
Total	323	31	9,6	211	9	4,3	317	22	7,5

Wie aus Tab. 4 hervorgeht konnten bei 9,6% (n=31) der 323 untersuchten Individuen verheilte Verletzungen festgestellt werden und zwar bei 5,5% (n=5) der subadulten Individuen und bei 11,2% (n=26) der adulten Individuen.

Intravitale Trauma wurden bei 4,3% (n=9) am Cranium diagnostiziert, subadulte Individuen waren mit 6,9% (n=4) häufiger betroffen als adulte mit 3,1% (n=5).

Das Postcranium wies bei 7,5% (n=22) der untersuchten Individuen verheilte Frakturen auf, 1,1% (n=1) bei subadulten Individuen und 10,1% (n=21) bei erwachsenen Individuen. Abb.8 zeigt die unterschiedliche Verteilung der intravitale Traumata zwischen Cranium und Postcranium zwischen subadulten und adulten Individuen.

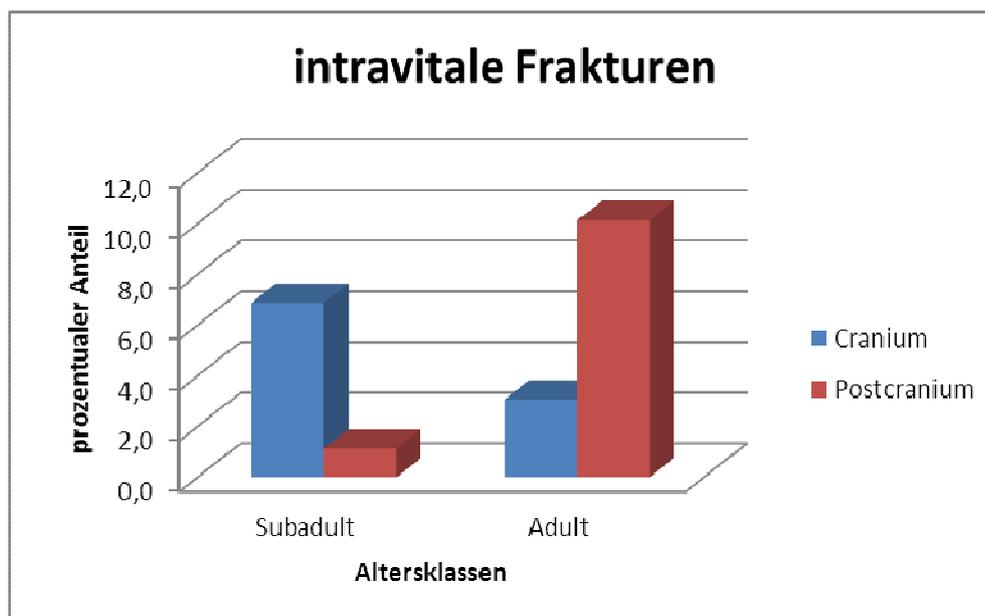


Abbildung 8: Graphische Darstellung der relativen Häufigkeiten von intravitale Frakturen der subadulten und adulten Individuen aus Franzhausen I.

Tabelle 5: Häufigkeiten (absolut und relativ) der intravitale Frakturen der erwachsenen Individuen aus Franzhausen I, entsprechend ihrer Lokalisation (N=Anzahl der untersuchten Individuen, n= Anzahl der Frakturen).

	Cranium			Obere Körperhälfte			Untere Körperhälfte		
	N	n	%	N	n	%	N	n	%
Adult männlich	50	0	0	79	4	5	79	3	4
Adult weiblich	76	2	3	100	5	5	100	4	4
Adult unbestimmt	1	0	0	5	0	0	5	0	0
Matur männlich	19	3	16	23	3	13	23	3	13
Matur weiblich	14	0	0	21	0	0	21	0	0
Matur unbestimmt	1	0	0	1	0	0	1	0	0
Männlich	69	3	4	102	7	7	102	6	6
Weiblich	90	2	2	121	5	4	121	4	3
Total	161	5	3	229	12	5	229	10	4

Tab. 5 zeigt die Verteilung der intravitale Frakturen der erwachsenen Individuen getrennt nach Geschlecht im Detail. Frakturen am Cranium treten mit 16% (n=3) am häufigsten bei Männern der Alterskategorie Matur auf. Bei adulten Frauen beträgt der Anteil an verheilten Traumata 3% (n=2). In den anderen Alterskategorien konnten keine Traumata festgestellt werden. Bei Frakturen der oberen Körperhälfte sind mit 13% (n=3) ebenfalls am häufigsten Männer im maturen Alter betroffen. In der Alterskategorie Adult traten

verheilte Brüche sowohl bei Männern (n=4) als auch bei Frauen (n=5) zu jeweils 5% auf.

Traumata an der unteren Körperhälfte wurden mit 13% (n=3) am häufigsten bei Männern der Alterskategorie Matur diagnostiziert. Mit 4% ist der Anteil der verheilten Verletzungen in der Alterskategorie Adult bei den Männern (n=3) und Frauen (n=4) gleich.

Abb. 7 vergleicht die Unterschiede zwischen den Geschlechtern und es zeigt sich, dass am Cranium Männer mit 4% (n=3) einen doppelt so hohen Anteil an verheilten Frakturen haben als Frauen mit 2% (n=2). Ähnlich hoch ist auch der Unterschied in der oberen Körperhälfte wo Männer einen Anteil von 7% (n=7) und Frauen einen Anteil von 4% (n=5). Verheilte Verletzungen an der unteren Körperhälfte kommen bei Männern mit 6% (n=6) doppelt so häufig vor wie bei Frauen (n=4).

Abb. 10 zeigt die Verteilung der intravitalen Frakturen der erwachsenen Individuen aus Franzhausen I entsprechend der Lokalisation des Frakturgeschehens.

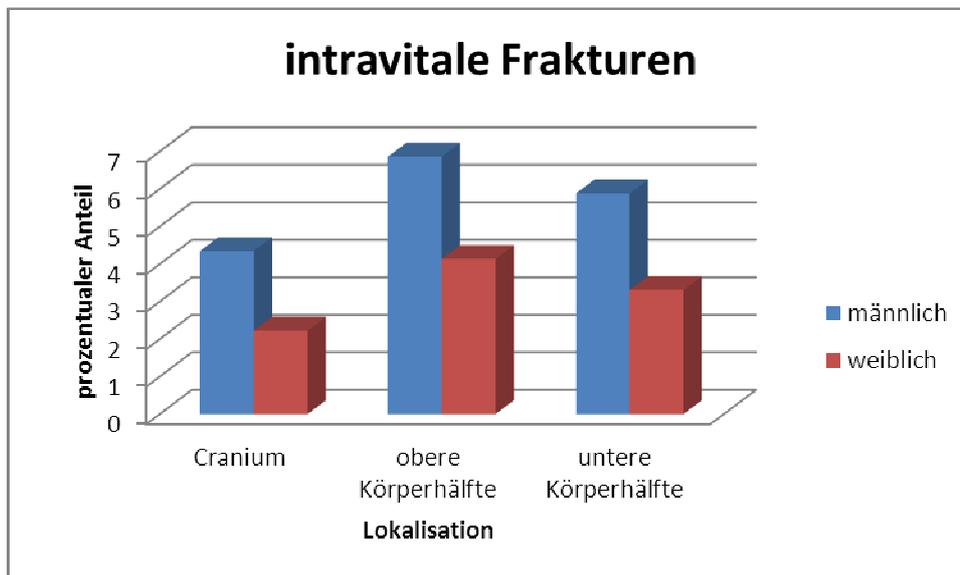


Abbildung 9: Graphische Darstellung der intravitalen Frakturen der erwachsenen Individuen aus Franzhausen I entsprechend ihrer Lokalisation.

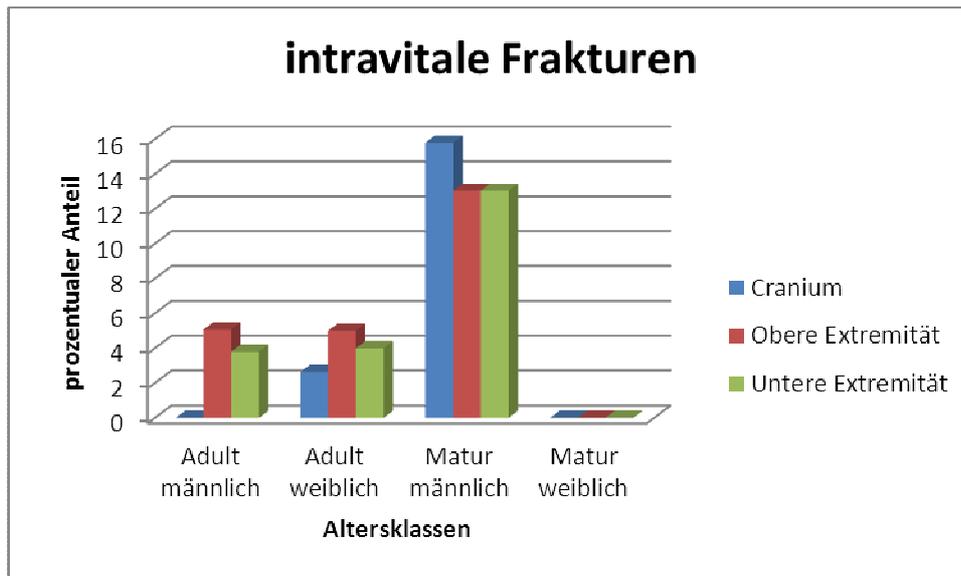


Abbildung 10: Graphische Darstellung der intravitally Frakturen der erwachsenen Individuen aus Franzhausen I entsprechend ihrer Lokalisation.

Tabelle 6: Auflistung der intravitally verheilten Frakturen in absoluten Werten und prozentualen Anteilen, getrennt nach Geschlecht.

	Total		männlich		weiblich		unbestimmt	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Cranium	9	26	4	44	2	22	3	33
Clavicula	3	9	1	33	2	67	0	0
Rippe	1	3	1	100	0	0	0	0
Humerus	1	3	0	0	1	100	0	0
Radius	2	6	1	50	1	50	0	0
Ulna	7	21	5	71	2	29	0	0
Metacarpale	2	6	1	50	1	50	0	0
Femur	3	9	2	67	1	33	0	0
Tibia	1	3	1	100	0	0	0	0
Fibula	2	6	2	100	0	0	0	0
Metatarsale	3	9	2	67	1	33	0	0
Total	34	100	20	59	11	32	4	12

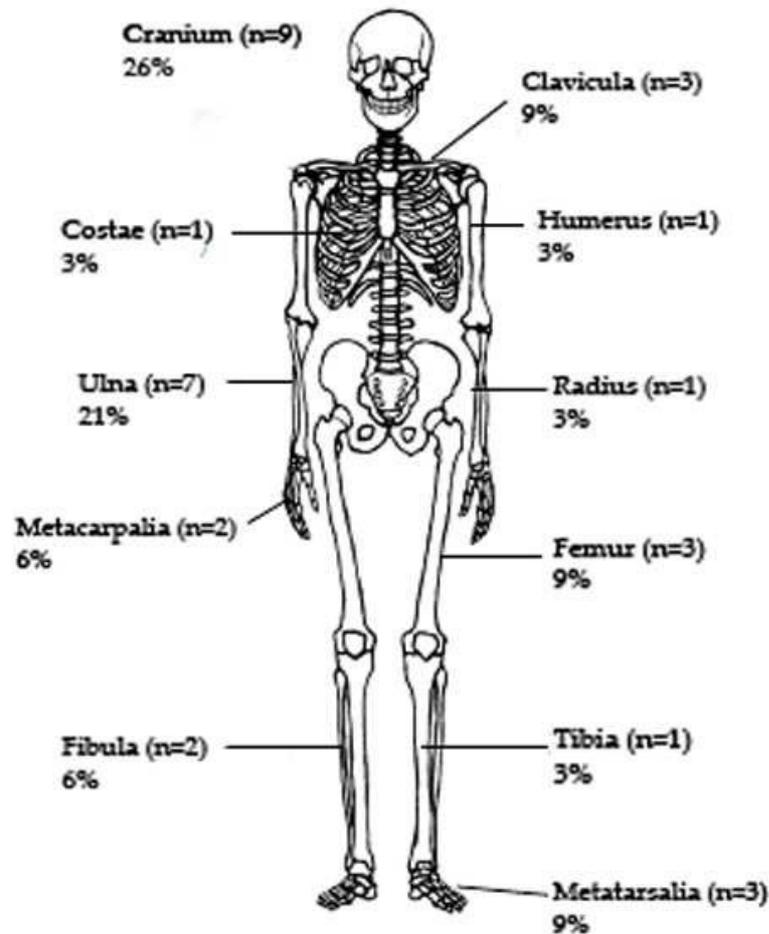


Abbildung 11: Häufigkeiten der intravitale Frakturen der untersuchten Individuen aus Franzhausen I.

Wie Tab.6 zeigt, konnten an 34 Knochen verheilte Frakturen festgestellt werden, 19 davon betrafen Männer (56%) und 11 Frauen (32%). 4 Knochenbrüche wurden bei Individuen unbestimmten Geschlechts diagnostiziert (12%).

Am häufigsten konnten am Cranium intravitale Frakturen identifiziert werden (26%), davon waren 44% Männer (n=4), 22% Frauen (n=2) und 33% (n=3) Individuen unbestimmten Geschlechts (subadulte Individuen) (siehe Abbildung 11).

In drei Fällen war die Clavicula betroffen (9%), bei einem Mann und bei zwei weiblichen Individuen.

Bei einem männlichen Individuum konnte eine verheilte Rippenfraktur identifiziert werden (3%) und eine Frau wies am Humerus eine intravitale Fraktur auf (3%).

Der Radius zeigte in zwei Fällen (6%) eine intravitale Fraktur, jeweils bei einer Frau und bei einem Mann.

Frakturen an der Ulna waren mit 20% sehr häufig. Hier waren die Männer mit fünf Fällen (71%) deutlich häufiger betroffen, als die Frauen mit zwei Fällen (29%).

An einer Frau und einem Mann konnte ein Bruch an einem Metacarpalknochen identifiziert werden, der Anteil beträgt 6%.

Der Femur war in drei Fällen betroffen (9%). Sie waren wesentlich häufiger bei Männern (67%) als bei Frauen (33%) zu beobachten.

Der Anteil der Frakturen an Tibia und Fibula beträgt lediglich 3% bzw. 6% und sie traten jeweils bei männlichen Individuen auf.

Der Metatarsalknochen wurde dreimal verletzt (9%), hier waren zwei Männer (67%) und eine Frau (33%) betroffen.

Abb. 12 zeigt die unterschiedliche Verteilung der betroffenen Knochen zwischen den Geschlechtern.

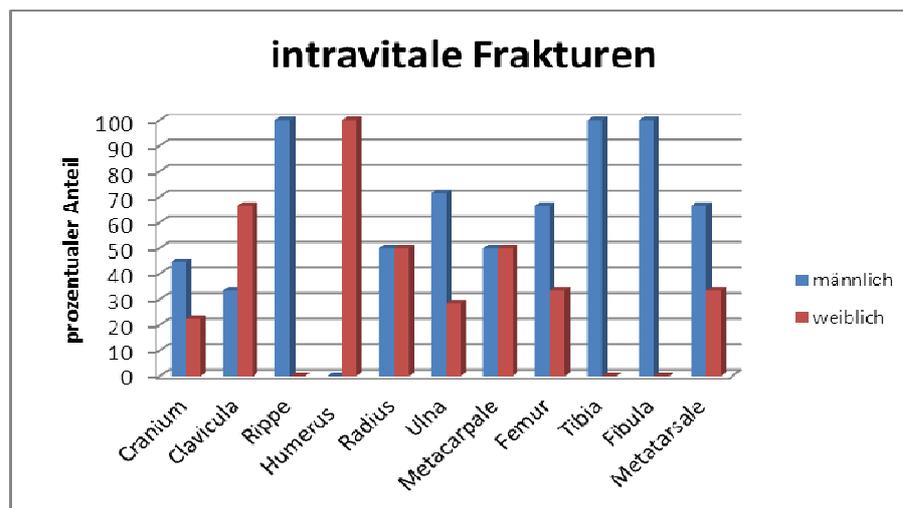


Abbildung 12: Häufigkeiten der intravitale Frakturen in Relation zum Geschlecht (in %).

4.1.2 Intravitale Frakturen am Cranium:

Gr. 86

An der Mandibula des 40-60 jährigen Mannes aus Grab 86 konnte eine verheilte Verletzung diagnostiziert werden. Die Fraktur befindet sich auf der rechten Seite im Bereich des Winkels des Ramus mandibulae und ist in leichter Fehlstellung verheilt.

Gr. 173

Bei der 35-45 Jahre alten Frau befindet sich im Bereich der linken Sutura coronalis am Frontalknochen eine trichterförmige Eintiefung, die die Folge einer stumpfen Hiebverletzung ist. Es handelt sich um eine verheilte Impressionsfraktur. (Leider befand sich der Schädel zur Zeit der Studie in einer Ausstellung und war einer näheren Untersuchung nicht zugänglich, die Diagnose erfolgte anhand von Fotos; *Teschler-Nicola 1997*)

Gr. 268

Hier handelt es sich um ein 3-5 jähriges Kind, an dessen linken Parietalknochen, knapp 1,5cm oberhalb des Temporalknochens, eine kleine, ovale Perforation identifiziert werden konnte. Der Durchmesser beträgt 0,7cm und die Wunde ist in Schussrichtung trichterförmig erweitert. An der Schädelinnenseite sind entzündliche Veränderungen zu beobachten und die Verletzung dürfte zumindest einige Zeit überlebt worden sein.

Gr. 310

Der 40-60jähriger Mann weist eine verheilte Verletzung am Frontalknochen auf. Hier tritt eine ovoid geformte Läsion des Schädelknochens auf. Wie für eine Impressionsfraktur charakteristisch ist die Lamina interna nach innen gebogen, aber nicht komplett unterbrochen. Die Bruchkanten sind nur zum Teil abgerundet.

Gr. 325

Das 3-5 Jahre alte Kind weist am linken Os parietale eine Läsion auf, die chirurgisch behandelt wurde. Es dürfte von einem schmalen, spitzen Gegenstand verletzt worden sein und es wurde eine Trepanation mittels Schabemethode

vorgenommen. Die Verletzung hat sehr ähnliche Ausmaße wie die der Individuen aus Grab 268 und Grab 338 und ist auch an derselben Stelle am lokalisiert. Wie die entzündlichen Veränderungen an der Tabula interna zeigen, wurde dieser Eingriff jedoch nicht lange überlebt.

Gr. 332

Am Frontalknochen, etwa 3cm über der Glabella der 35-50 Jahre alten Frau befindet sich eine Lochfraktur. Die Läsion hat einen Durchmesser von 2,5cm und sie weist Abschabungsspuren auf. Hier wurde eine Trepanation durchgeführt und anhand der Remodellierungsspuren dürfte diese eine Zeitlang überlebt worden sein.

Gr. 338

Das 6-8 Jahre alte Kind weist am rechten Os parietale, knapp oberhalb des Temporalknochens eine Lochfraktur mit einem Durchmesser von 0,7cm auf. Das Loch ist nach innen erweitert und es finden sich an der Lamina interna entzündliche Veränderungen. Die Verletzung dürfte nicht lange überlebt worden sein.

Gr. 368

Der 40-60 Jahre alte Mann weist eine Impressionsfraktur auf, die nicht komplett erhalten ist. Die Oberfläche des Schädels ist leider stark erodiert. Die Läsion befindet sich am linken Frontalknochen, im Bereich der Schläfe. Die Fraktur ist ovoid geformt und zieht sich vom Orbitabogen bis zur Sutura coronalis. Diese Verletzung dürfte mehrere Jahre überlebt worden sein.

Gr. 847

Bei dem jungen Mann (zwischen 17 und 20 Jahre alt) tritt eine Impressionsfraktur am linken Parietalknochen nahe der Sutura sagittalis auf. Dabei handelt es sich um eine kreisrunde Vertiefung (Durchmesser 3,5cm), die sich im Heilungsprozess befindet. Die Bruchkanten sind stark gerundet und die Lamina interna ist nach innen gebogen, aber nicht komplett durchbrochen.

4.1.3 Intravitale Frakturen am Postcranium:

Gr. 75

Die 20-30 Jahre alte Frau wies am linken Humerus eine verheilte Fraktur auf. Sie befindet sich in etwa der Mitte des Schafts, dieser ist leicht aufgetrieben und eine leichte Achsenknickung konnte festgestellt werden.

Gr. 81

Der 40-60 Jahre alte Mann weist am rechten Oberschenkel ein Trauma auf, die sich im proximalen Schaftdrittel befindet. Infolge der Fraktur hat sich Kallus gebildet und es kam zu einer leichten Achsenrotation bzw. Fehlstellung.

Gr. 130

Der 50-70 Jahre alte Mann weist eine Verletzung an einer Rippe auf, sie befindet sich etwa einen Zentimeter nach dem Tuberculum costae auf dem Corpus. Es handelt sich um einen schrägen Bruch, der sehr gut verheilt ist. Zudem wurde an der rechten Clavicula am sternalen Gelenksende eine Perforation aufgefunden. Sie ist oval geformt und hat eine Länge von 1,3cm und eine Breite von 0,6cm. Im Bereich der Perforation sind Anzeichen starken Knochen- und abbaus zu sehen. Die Wundränder sind remodelliert und die Wunde dürfte gut verheilt sein. Die linke Fibula ist am distalen Ende betroffen. Der Schaft ist verdickt und es hat sich Brückenkallus zur tibialen Seite hin gebildet. Die Tibia ist leider nicht erhalten.

Gr. 188

Die 20-30jährige Frau weist am rechten Metacarpale IV eine Fraktur auf. Sie befindet sich in etwa in der Mitte des Epiphysenschafts und eine starke Kallusbildung ist vorhanden. Der Carpalknochen ist infolge der Fraktur konvex gekrümmt. Im Röntgenbild sind der Frakturspalt und die Kallusbildung deutlich zu sehen.

Gr. 249

An der linken Fibula des 50-70 Jahre alten Mannes konnte eine Verletzung diagnostiziert werden. Das distale Ende des Schafts ist deutlich aufgetrieben und

der Knochen ist stark atrophiert. Das Gelenksende ist nicht erhalten, ebenso wie die Tibia.

Gr. 298

Bei dem Individuum aus Grab 298 handelt es sich um einen 15-18jährigen juvenilen Mann, der an 3. und 4. linken Metatarsalknochen eine verheilte Fraktur aufweist. Trotz der taphonomisch veränderten Oberfläche ist eine leichte Kallusbildung zu erkennen und die Knochen sind in leichter Schrägstellung verheilt. An den Gelenksenden sind periostale Auflagerungen zu erkennen.

Gr. 374

Der 45-70jährige Mann weist sowohl an der linken als auch an der rechten Ulna eine intravitale Verletzung auf. An der rechten Ulna ist im Röntgenbild der Frakturspalt zu sehen und der Knochen ist in leichter Fehlstellung unter Kallusbildung verheilt. Es handelt sich hier um eine Schrägfraktur. Die linke Ulna weist ebenfalls im distalen Schaftdrittel eine verheilte Verletzung auf, der Schaft wirkt aufgetrieben und es hat sich etwas Kallus um den Frakturspalt gebildet. Hier handelt es sich möglicherweise um eine Parierfraktur.

Gr. 503

Der Femur des 25-36jährigen Mannes weist im oberen Schaftdrittel eine Fraktur auf. Es hat sich etwas Kallus um den Frakturspalt gebildet und die Verletzung dürfte gut verheilt sein. Eine Fehlstellung ist nicht sichtbar.

Gr. 516

An der rechten Ulna der 35-45 Jahre alten Frau konnte eine verheilte Fraktur diagnostiziert werden. Der distale Schaftbereich ist aufgetrieben und es hat sich Kallus gebildet. Der Knochen ist nicht in Fehlstellung verheilt. Es handelt sich möglicherweise um eine Parierfraktur.

Gr. 748

An der rechten Clavicula des 40-70jährigen Mannes konnte eine verheilte Verletzung diagnostiziert werden. Wie am Röntgenbild zu sehen ist, ist der

Knochen stark verkürzt verheilt und im Bereich der Fraktur kam es zu einer starken Kallusbildung.

Zudem weist die linke Ulna eine verheilte Fraktur auf. Die Verletzung befindet sich im distalen Schaftdrittel und ist ohne Fehlstellung verheilt. Allerdings hat sich unverkennbar Kallus im Bereich der Fraktur gebildet. Möglicherweise handelt es sich um eine Parierfraktur. Das Gelenksende ist stark arthrotisch verändert, wie auch im Röntgenbild zu sehen ist.

Gr. 781

Bei dem rechten Femur der 20-25 Jahre alten Frau befindet sich eine verheilte Fraktur im Bereich des oberen Schaftdrittels. Um die Bruchstelle hat sich stark Kallus herausgebildet und der Schaft ist stark verkürzt, sowie in Fehlstellung verheilt.

Gr. 803

Die linke Clavicula der 30-50 Jahre alten Frau weist eine Verdickung im Bereich des acromialen Endes auf. Die Oberfläche ist stark erodiert und beide Gelenksenden sind nicht erhalten.

Gr. 852

Der 20-30jährige Mann weist am linken Metacarpale IV eine Kompressionsfraktur auf. Das proximale Schaftende ist deutlich abgeflacht und es fand keine Achsenverdrehung statt.

Gr. 882

Im Fall der 35-45 Jahre alten Frau sind die Spuren einer Ellbogenfraktur in Ulna, Radius und Humerus zu sehen. Leider ist die Knochenoberfläche taphonomisch verändert und nicht vollständig erhalten. An den Gelenksenden des linken Humerus, Radius und Ulna ist sogenannter Brückenkallus zu sehen, der die Knochen starr miteinander verband.

Gr. 901

Im Fall des 30-40jährigen Mannes befindet sich die Fraktur an der linken Ulna im proximalen Schaftdrittel. Der Schaft ist aufgetrieben und eine leichte Achsenknickung ist vorhanden.

Gr. 929

Bei der 20-40 jährigen Frau wurde an der linken Ulna und dem linken Radius im Bereich des proximalen Schaftdrittels jeweils eine Schrägfraktur identifiziert. Im Bereich der Fraktur hat sich sehr stark Kallus gebildet und die Frakturenenden sind in Fehlstellung verheilt.

Gr. 959

Bei der 35-50 Jahre alten Frau ist der rechte fünfte Metatarsalknochen im Bereich des distalen Schaftendes von einer Fraktur betroffen. Der Schaft ist aufgrund von Kallus leicht verdickt und die Fraktur ist in leichter Fehlstellung verheilt.

Polytrauma:

Bei drei von 28 verletzten Individuen (11%) konnten mehrere Traumata diagnostiziert werden. Sie traten ausschließlich bei Männern über 40 Jahren auf. Bei Gr. 130 handelt es sich um einen 50-70jährigen Mann, der an der rechten Clavicula, einer Rippe und der rechten Fibula remodelierte Verletzungen aufweist. Diese Frakturen dürften gut verheilt sein.

Ein 45-70 jähriger Mann (Gr. 374) weist sowohl an der rechten als auch an der linken Ulna jeweils am distalen Schaftende verheilte Verletzungen auf.

Bei einem 40-70 jährigen Mann (Gr. 748) konnten an der rechten Clavicula und an der linken Ulna verheilte Frakturen festgestellt werden.

4.2 Perimortale Frakturen

4.2.1 Statistische Auswertung

Folgende Knochen der erwachsenen Individuen wurden zur Analyse der perimortalen Frakturen herangezogen: Cranium, Humerus, Radius, Ulna, Femur, Tibia und Fibula. Alle anderen Knochen, sowie die der subadulten Individuen wurden aufgrund ihrer Fragilität nicht miteinbezogen.

Tabelle 7: Auftreten der intravitalen Frakturen pro Individuum getrennt nach Altersklassen in absoluten Werten und prozentualen Anteilen. (N=Anzahl der untersuchten Individuen, n=Anzahl der Frakturen).

	Cranium			Obere Extremität			Untere Extremität		
	N	n	%	N	n	%	N	n	%
Adult männlich	50	14	28	79	4	5	79	9	11
Adult weiblich	76	12	16	100	7	7	100	16	16
Adult unbestimmt	1	1	100	5	1	20	5	1	20
Matur männlich	19	2	11	23	0	0	23	1	4
Matur weiblich	14	5	36	21	3	14	21	10	48
Matur unbestimmt	1	0	0	1	0	0	1	0	0
Männlich	69	16	23	102	4	4	102	10	10
Weiblich	90	17	19	121	10	8	121	26	21
Total	161	34	21	229	15	7	229	37	16

Bei 28% (n=66) der 232 Individuen konnten perimortale Frakturen diagnostiziert werden. Tab. 7 zeigt die Lokalisation der perimortalen Frakturen entsprechend der Altersklassen und getrennt nach Geschlecht.

Bei 21% (n=34) der 161 untersuchten Schädel perimortale Frakturen festgestellt werden. Davon waren 23% der Männer (n=16) und 19% der Frauen (n=17) betroffen. Bei adulten Männern beträgt der Anteil an perimortalen Verletzungen 28% (n=14) und bei adulten Frauen 16% (n=12). Von den Männern der Alterskategorie Matur wiesen 11% (n=2) perimortale Traumata auf und von den matura Frauen 36% (n=5).

Brüche an der oberen Extremität treten mit 8% (n=10) doppelt so häufig bei Frauen auf, als bei Männern mit 4% (n=4). Der Anteil an perimortalen Frakturen bei adulten Männern beträgt 5% (n=4), bei adulten Frauen 7% (n=20) und bei adulten Individuen unbestimmten Geschlechts 20% (n=1). Bei Individuen der

Alterskategorie Matur konnten lediglich bei Frauen perimortale Traumata nachgewiesen werden, ihr Anteil beträgt 14% (n=3).

Frauen weisen mit 21% (n=26) einen deutlich größeren Anteil an perimortalen Frakturen an der unteren Extremität auf als Männer mit 10% (n=10). Männer der Alterskategorie Adult weisen zu 11% (n=9) perimortale Traumata auf, Frauen 16% (n=16), Individuen unbestimmten Geschlechts 20% (n=1). Bei Männern der Alterskategorie Matur beträgt der Anteil 4% (n=1), bei Frauen hingegen 48% (n=10).

Abb. 13 und 14 zeigen die Verteilung der perimortalen Frakturen entsprechend ihrer Lokalisation getrennt nach Alterskategorie und Geschlecht.

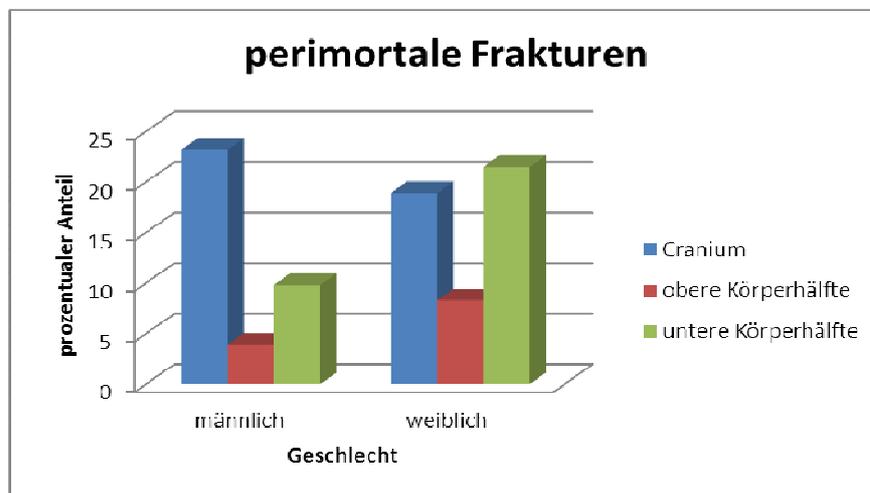


Abbildung 13: Verteilung der perimortalen Frakturen getrennt nach Altersklassen und Geschlecht.

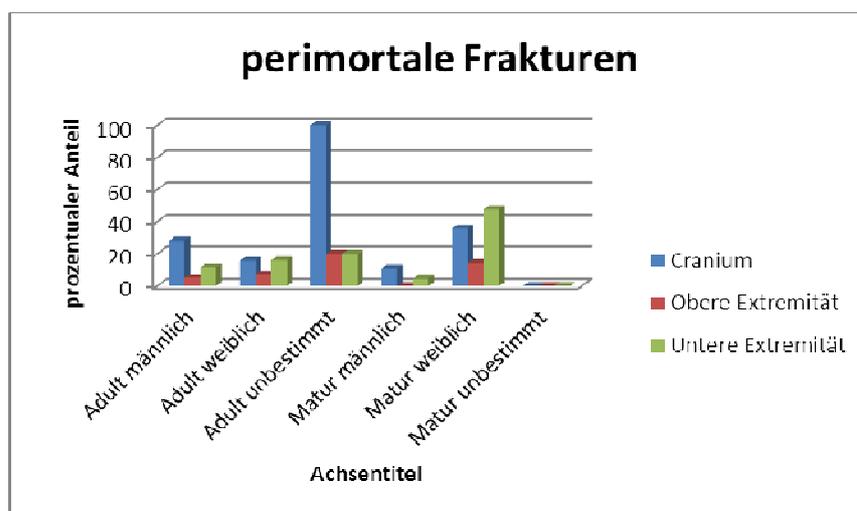


Abbildung 14: Verteilung der perimortalen Frakturen entsprechend der Alterskategorien und Geschlecht, getrennt nach der Lokalisation des Frakturgeschehens.

Tabelle 8: Geschlechtsspezifische Häufigkeiten der perimortalen Frakturen an Cranium und an den Langknochen, in absoluten Werten und prozentualen Anteilen.

	Total		männlich		weiblich		unbestimmt	
	n	%	N	%	n	%	n	%
Cranium	34	30	16	47	17	50	1	3
Humerus	12	10	6	50	6	50	0	0
Radius	5	4	3	60	2	40	0	0
Ulna	2	2	1	50	1	50	0	0
Femur	33	29	12	36	20	61	1	3
Tibia	25	22	7	28	17	68	1	4
Fibula	4	3	1	25	3	75	0	0
Total	115	100	46	40	66	57	3	3

Wie aus Tab. 8 ersichtlich, ist das Cranium mit 30% am häufigsten von perimortalen Frakturen betroffen. Sie kommen bei Frauen mit 50% etwas häufiger vor, als bei Männern mit 47%.

Der Anteil der perimortalen Frakturen am Humerus beträgt 10%, es wurden jeweils sechs bei Männern und sechs bei Frauen identifiziert.

Die perimortalen Frakturen an Radius und Ulna machen einen sehr niedrigen Prozentsatz aus, er beträgt 4% bzw. 2%. Von den 5 perimortalen Frakturen am Radius sind drei Männer (60%) und zwei Frauen (40%) betroffen. Die zwei perimortalen Frakturen an der Ulna beziehen sich jeweils auf einen Mann und eine Frau.

Sehr häufig wurden perimortale Frakturen am Femur identifiziert (29%). Der Anteil der Frauen ist mit 61% deutlich höher, als der der männlichen Individuen (36%).

Die Tibia kommt auf einen Anteil von 22%. Auch hier findet sich unter den Frauen mit 68% ein deutlich höherer Anteil an perimortalen Frakturen als bei den Männern (28%).

Perimortale Frakturen kamen bei der Fibula viermal vor (3%), einmal bei einem Mann (25%) und dreimal bei einer Frau (75%).

Die Ergebnisse sind statistisch nicht signifikant.

Abb. 15 und 16 zeigen die relative Verteilung der perimortalen Frakturen entsprechend ihrer Lokalisation und getrennt nach Geschlecht.

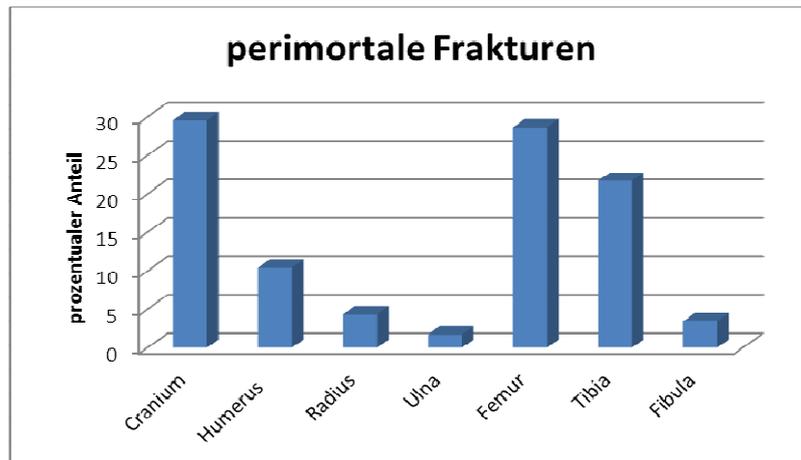


Abbildung 15: Graphische Darstellung der Verteilung der perimortalen Frakturen an Cranium und an den Langknochen in prozentualen Werten.

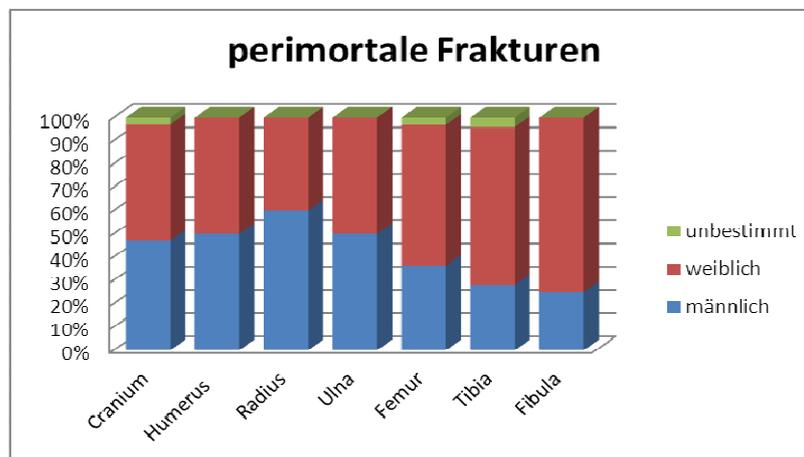


Abbildung 16: Häufigkeiten der perimortalen Frakturen an Cranium und an den Langknochen, getrennt nach Geschlecht, in prozentualen Anteilen.

4.2.2 Perimortale Frakturen am Cranium

Gr. 9

Die 20-25 Jahre alte Frau weist mehrere Traumata auf. Der erste Hieb dürfte die Frau am rechten Parietale getroffen haben, es handelt sich um einen halbkreisförmigen Lochbruch, der in Richtung Sutura sagitalis spitz ausläuft. Es gehen radiäre Bruchlinien weg und es sind Abspengungen an der Lamina interna vorhanden (vgl. Tafel 5.1 und 5.2). Die Puppieschen Regel besagt, dass neu entstandene Berstungslinien an der vorangegangenen Berstungslinie enden, sie überkreuzen sich nicht (Wahl 1987). Daher handelt es sich bei der folgenden

Läsion wahrscheinlich um den darauffolgenden Hieb. Er ist im Bereich der Sutura sagitalis bzw. Sutura coronalis am rechten und linken Parietalknochen lokalisiert, es sind mehrere Berstungslinien zu erkennen, sowie Absprengungen der Lamina interna und externa (vgl. Tafel 5.3 und 5.4). Diese schwerwiegenden Verletzungen dürften zum Tod geführt haben.

Gr. 152

Es handelt sich um ein 8-10 Jahre altes Kind, welches eine annähernd kreisrunde Läsion am linken Os parietale aufweist. Es handelt sich um einen Lochbruch mit einem Durchmesser von 0,7cm, knapp neben der Sutura sagitalis, etwa 4cm von der Sutura coronalis entfernt. Der Lochbruch ist an der Lamina interna kegelartig verbreitert. Bei dieser Verletzung konnten keine Anzeichen von Heilung entdeckt werden, sie dürfte daher direkt zum Tode geführt haben (vgl. Tafel 6.5).

Gr. 868

Der 30-45 Jahre alte Mann weist zwei Lochfrakturen am linken Os parietale und eine am Os occipitale mit typischen Berstungslinien auf (vgl. Tafel 6.6). Die Verletzungen entstanden wahrscheinlich durch Beilhiebe und waren mit Sicherheit tödlich.

Gr. 943

Der 40-60jährige Mann weist am Frontalknochen im Bereich der linken Orbita eine Lochfraktur auf. Die Läsion ist länglich, oval geformt und nicht vollständig erhalten. Die Tabula interna ist kegelartig nach innen verbreitert. Am Schädel sind keine Anzeichen von Heilung zu finden, die Verletzung dürfte tödliche Folgen gehabt haben (vgl. Tafel 6.3 und 6.4).

4.3 Postmortale Frakturen

Tabelle 9: Häufigkeiten (absolut und relativ) der postmortalen Frakturen der erwachsenen Individuen aus Franzhausen I, getrennt nach Cranium und Postcranium.

	N	Cranium				Postcranium			
		postmortale Frakturen		nicht erhalten		postmortale Frakturen		nicht erhalten	
	N	N	%	n	%	n	%	n	%
Adult	232	128	55	62	27	170	73	4	2

Von den 232 adulten Individuen waren 62 Schädel (27%) nicht erhalten und 55% (n=128) weisen postmortale Frakturen auf. Der Anteil von postmortalen Frakturen am Postcranium der Erwachsenen beträgt 73% (n=170) und 2% (n=4) sind nicht erhalten (Tab. 9).

4.4 Erhaltungszustand und Frakturen

Tabelle 10: Häufigkeiten (absolut und relativ) der post- und perimortalen Frakturen unterteilt nach dem Erhaltungszustand.

Erhaltungszustand	Total		postmortal		perimortal	
	n	%	n	%	n	%
EH 1	50	22	35	70	15	30
EH 2	113	49	81	72	32	28
EH 3	69	30	52	75	17	25
Total	232	100	168	72	64	28

Von den 232 erwachsenen Individuen waren 22% (n=50) vollständig erhalten (EH 1) und wie Tab. 10 zeigt, wiesen sie zu 70% (n=35) postmortale Frakturen¹ und zu 30% (n=15) perimortalen Frakturen auf.

Der Großteil der untersuchten Skelette fiel in die Kategorie „größtenteils erhalten“ (EH 2) mit 49% (n=113). Hier traten bei 72% (n=81) postmortale und bei 28% (n=32) perimortale Frakturen auf.

¹ Postmortale Frakturen konnten bei allen Individuen nachgewiesen werden. Die Kategorie „Postmortal“ beschreibt jene Individuen, die nur postmortale Frakturen aufwiesen, in die Kategorie „perimortal“ fallen all jene Individuen, die neben den postmortalen Frakturen auch perimortale Brüche aufwiesen.

30% (n=69) der untersuchten Individuen waren nur mehr teilweise erhalten (EH 3) und hier fielen 75% (n=52) der Frakturen in die Kategorie „postmortal“ und 25% (n=17) in die Kategorie „perimortal“.

Individuen mit Erhaltungsgrad 4 und 5 konnten aufgrund der geringen Menge und starker taphonomischer Veränderungen der Knochenoberfläche nicht untersucht werden. Der Zusammenhang zwischen Erhaltungszustand und Verteilung der peri- und postmortalen Frakturen ist statistisch nicht signifikant ($\chi^2=0,87$, $df=2$, $p=0,6487$)

Abb. 17 und 18 zeigen den Erhaltungszustand (%) der untersuchten erwachsenen Individuen sowie die relative Verteilung der post- und perimortalen Frakturen.

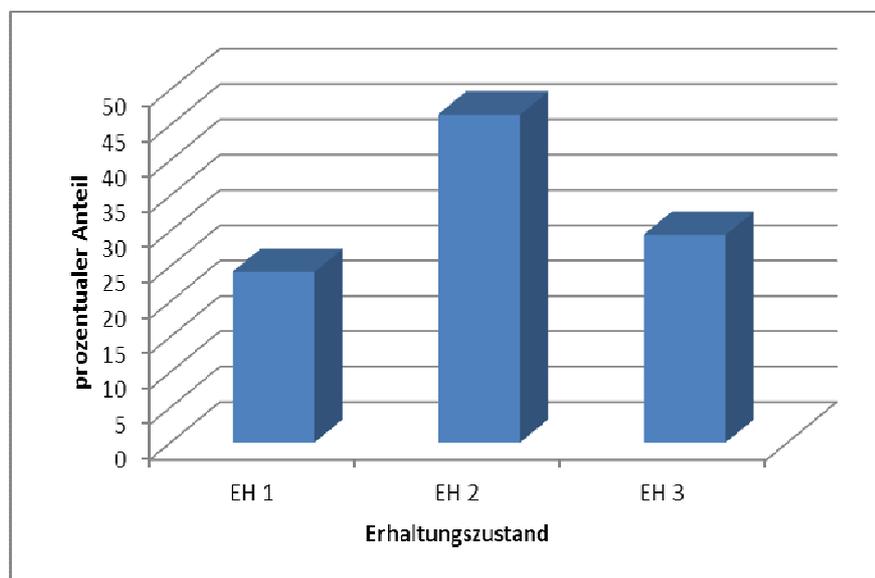


Abbildung 17: Graphische Darstellung des Erhaltungszustandes (%) der untersuchten Individuen (n=232).

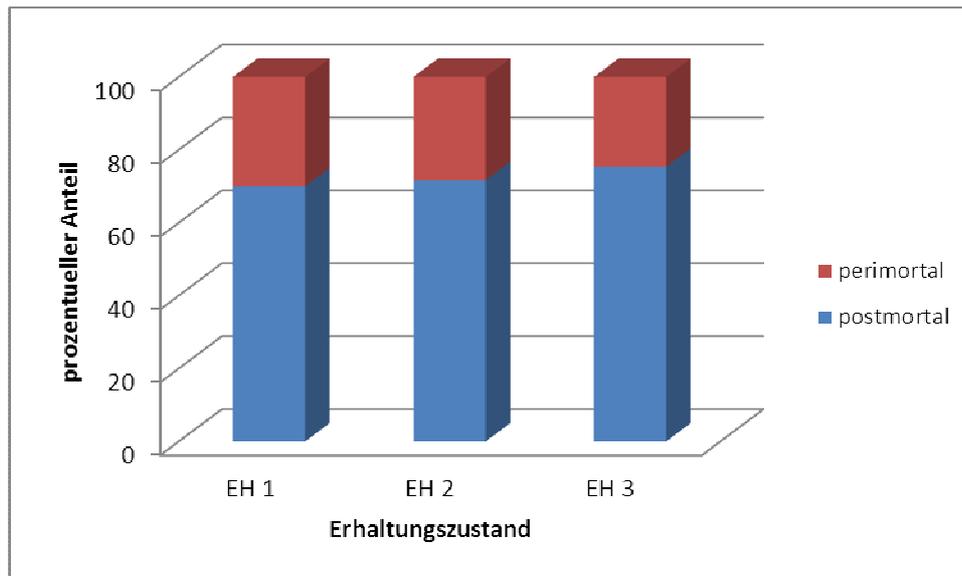


Abbildung 18: Graphische Darstellung der post- und perimortalen Frakturen aufgetrennt nach Erhaltungszustand (%).

4.4.1 Erhaltungszustand und Störungsgrade

Tabelle 11: Darstellung der Verteilung der Störungsgrade in Relation zum Erhaltungszustand (EH) der erwachsenen Individuen aus Franzhausen I (absolut und relativ).

		EH 1		EH2		EH 3	
Störungsgrad	Total	N	%	n	%	n	%
Grad 1	23	21	91,3	1	4,3	1	4,3
Grad 2	29	18	62,1	11	37,9	0	0,0
Grad 3+4	180	11	6,1	101	56,1	68	37,8
Total	232	50	21,6	113	48,7	69	29,7

Der Erhaltungszustand in Relation zu den Störungsgraden zeigt in Tab. 11, dass vollständig erhaltene Skelette (EH1) vor allem in ungestörten und gering gestörten Gräbern (Grad 1+2) anzutreffen sind (91% bzw. 62%), während vollständig erhaltene Skelette in stärker gestörten Gräbern (Grad 3+4) kaum auftreten (6%). Großteils erhaltene Skelette (EH 2) sind sowohl in den gering gestörten Gräbern als auch in den stark gestörten Gräbern sehr stark vertreten (37%-56%), in den ungestörten Gräbern allerdings kaum (4%). Nur mehr teilweise erhaltene Skelette (EH 3) haben den größten Anteil in stark gestörten

Gräbern (Grad 3+4) mit 37%, sie kommen nur zu einem sehr geringen Anteil in ungestörten Gräbern vor (4%) und in gering gestörten Gräbern gar nicht. Der Zusammenhang zwischen Erhaltungszustand und Störungsgraden ist statistisch signifikant ($\chi^2=127,99$, $df=8$ $p=0,0000$).

Abb. 19 zeigt die Verteilung der Grabstörungen in Relation zum Erhaltungszustand (%).

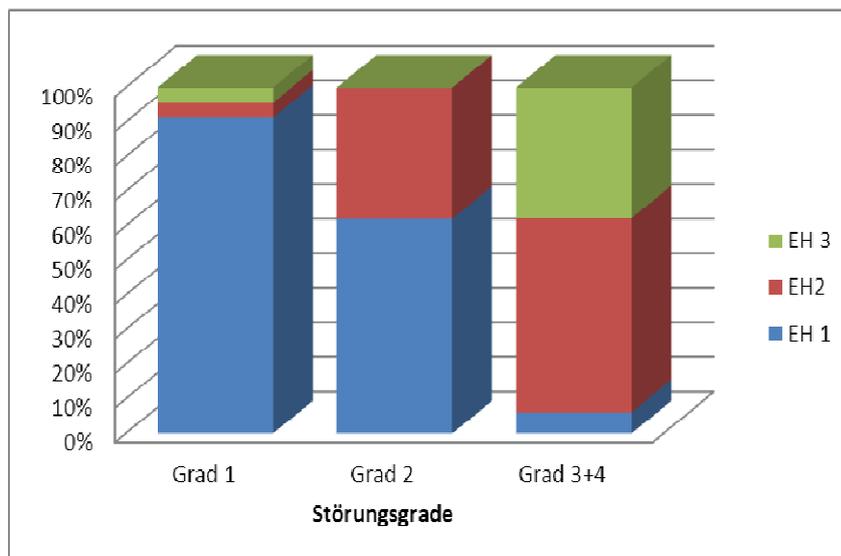


Abbildung 19: Graphische Darstellung der Verteilung der Störungsgrade in Relation zum Erhaltungszustand (in %) der erwachsenen Individuen aus Franzhausen I.

4.5 Frakturen und Störungsgrade

Tabelle 12: Verteilung der post- und perimortalen Frakturen nach den Störungsgraden in absoluten und prozentualen Werten.

Störungsgrade	Total		postmortal		perimortal	
	n	%	n	%	n	%
Grad 1	23	10	17	74	6	26
Grad 2	29	13	20	69	9	31
Grad 3	166	72	119	72	47	28
Grad 4	14	6	12	86	2	14
Total	232	100	168	72	64	28

Tab. 12 zeigt die Verteilung der Störungsgrade der untersuchten erwachsenen Skelette von Franzhausen I. 10% (n=23) der Bestattungen waren ungestört und 13% (n=29) nur leicht gestört. Die stark gestörten Gräber nehmen mit 72% (n=166) den größten Anteil des Samples ein. Von den sehr stark gestörten

Gräbern konnten lediglich 14 Stück (6%) in die Studie miteinbezogen werden, daher werden für alle weiteren Untersuchungen die Kategorien 3+4 zusammengefasst. Von Grad 5 sind keine Individuen vertreten, da die Kategorie Gräber betrifft, deren Skelette komplett entfernt wurden.

Wie aus Tab. 12 hervorgeht, ist der Anteil der postmortalen Frakturen sowohl in den ungestörten als auch in den gestörten Gräbern sehr hoch. 74% (n=17) beträgt der Anteil der ungestörten Gräber (Grad 1), 69% (n=20) treten in gering gestörten Gräbern auf und 72% (n=166) macht der Anteil der teilweise gestörten Gräber (Grad 3) aus. Am höchsten ist er bei den vollständig gestörten Gräbern (Grad 4) mit 86% (n=12).

Perimortale Frakturen kommen zu 13% (n=6) in ungestörten Gräbern (Grad 1). Deutlich höher ist der Anteil an perimortalen Brüchen in leicht gestörten Gräbern (Grad 2) mit 28% (n=9). Der Anteil in teilweise gestörten Gräbern (Grad 3) beträgt 9% (n=47) und in stark gestörten Gräbern (Grad 4) 14% (n=2).

Ein Chi-Quadrat-Test ergab keine statistische Signifikanz ($\chi^2=5,04$, $df=4$, $p=0,2832$).

Abb. 20 und 21 zeigen die relative Verteilung der Grabstörungen der erwachsenen Individuen aus Franzhausen I sowie die Grabstörungen in Relation zu den post- und perimortalen Frakturen (in%).

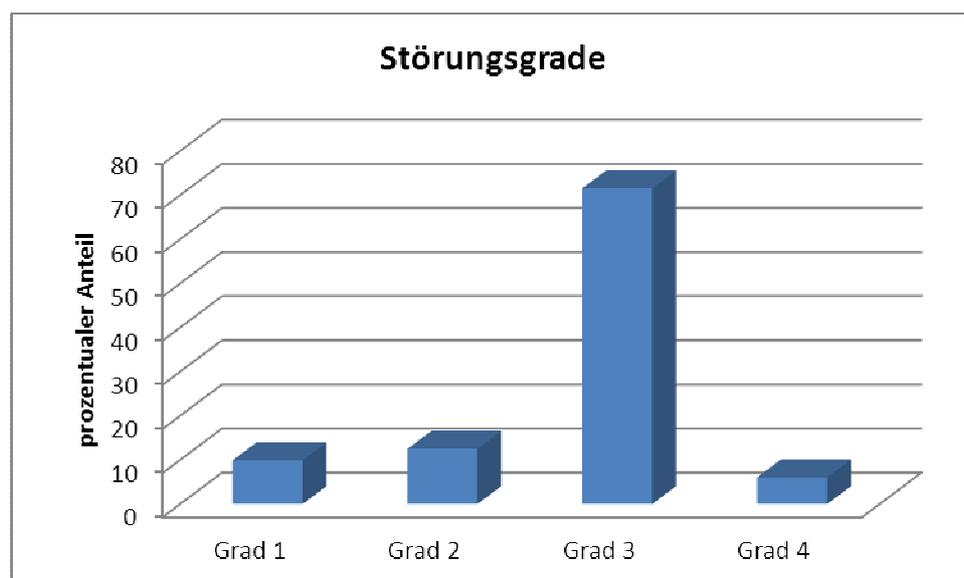


Abbildung 20: Verteilung der Störungsgrade (%) der untersuchten erwachsenen Individuen (n=232).

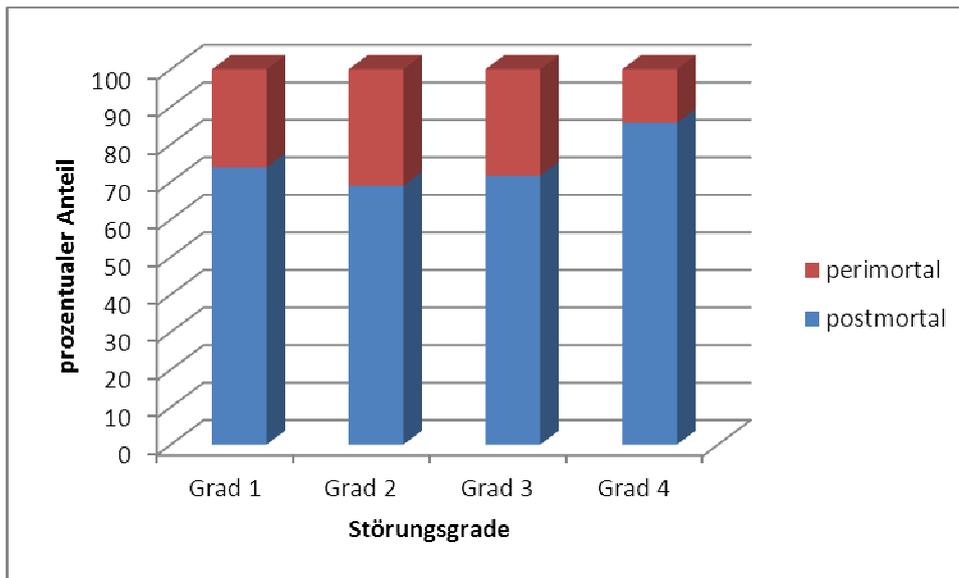


Abbildung 21: Graphische Darstellung der Häufigkeiten von post- und perimortalen Frakturen getrennt nach den Störungsgraden (%).

Tabelle 13: Darstellung der perimortalen Frakturen entsprechend ihrer Lokalisation in Relation zu den Störungsgraden (absolut und relativ) der erwachsenen Individuen aus Franzhausen I (N=Anzahl der untersuchten Individuen, n=Anzahl der Frakturen).

Störungsgrade	N	Cranium		Obere Extremität		Untere Extremität	
		N	%	n	%	n	%
Grad 1	23	6	26	0	0	3	13
Grad 2	29	4	14	1	3	5	17
Grad 3+4	180	25	14	11	6	27	15
total	98	41	42	15	15	42	43

Tabelle 13 und Abb. 22 zeigen die Lokalisation der perimortalen Frakturen in Relation zu den Störungsgraden. In den ungestörten Gräbern (Grad 1) überwiegen die perimortalen Frakturen an den Cranien (26%, n=6), in der oberen Extremität sind keine anzufinden und in der unteren Extremität beträgt der Anteil 13% (n=3).

In den gering gestörten Gräbern (Grad 2) sind perimortale Frakturen an den Cranien bei 14% (n=4) nachgewiesen, an der oberen Extremität bei 3% (n=1) und an der unteren Extremität in 17% (n=5).

In den teilweise und stark gestörten Gräbern (Grad 3+4) sind die Cranien am häufigsten von perimortalen Frakturen betroffen (14%, n=25), gefolgt von der unteren Extremität (15%, n=27). Am seltensten war die obere Extremität von perimortalen Frakturen in diesen Störungsgraden betroffen (6%, n=11).

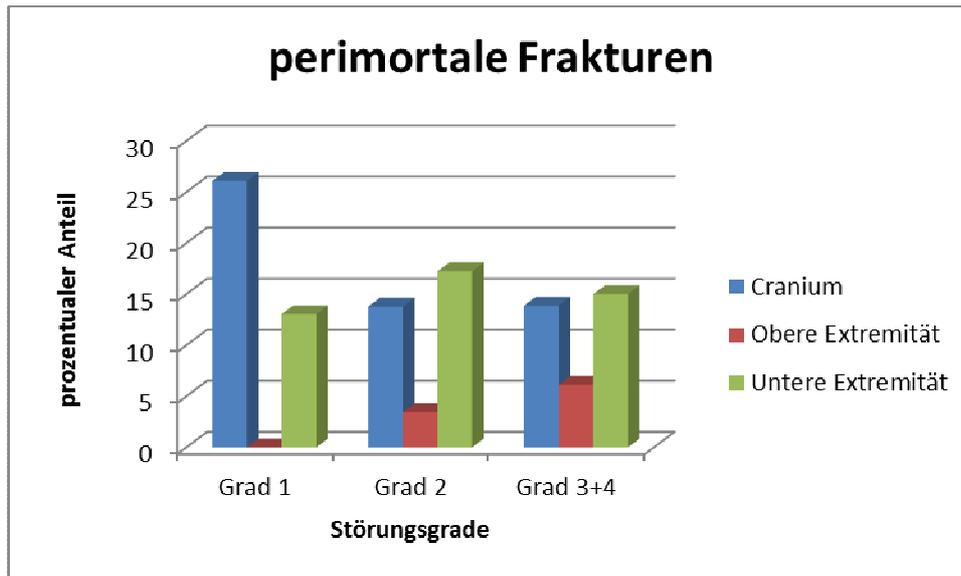


Abbildung 22: Graphische Darstellung der Verteilung der perimortalen Frakturen entsprechend ihrer Lokalisation in Relation zu den Störungsgraden (in %).

Tabelle 14: Darstellung der geschlechtsspezifischen absoluten und prozentualen Häufigkeiten von post- und perimortalen Frakturen getrennt nach Störungsgraden (N=Anzahl der untersuchten Individuen, n=Anzahl der Frakturen).

	Total				postmortal				perimortal			
	Männer		Frauen		Männer		Frauen		Männer		Frauen	
Störungsgrade	N	%	N	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Grad 1	10	10	12	10	7	70	9	75	3	30	3	25
Grad 2	15	15	14	11	10	67	10	71	5	33	4	29
Grad 3+4	78	76	97	79	61	78	67	69	17	22	30	31
Total	103	100	123	100	82	80	99	80	28	27	37	30

Wie aus Tab. 14 hervorgeht beträgt der Anteil an postmortalen Frakturen in den ungestörten Gräbern (Grad 1) bei den Frauen 75% (n=9), bei den Männern 70% (n=7). In den leicht gestörten Gräbern (Grad 2) kommt der Anteil der postmortalen Frakturen sowohl bei den Männern als auch bei den Frauen auf jeweils 71% (n=10). In den stark gestörten Gräbern (Grad 3+4) haben die Männer mit 78% (n=61) einen höheren Anteil als Frauen mit 69% (n=67). Betrachtet man die perimortalen Frakturen, weisen die Männer mit 30% (n=3) einen höheren Anteil in ungestörten Gräbern (Grad 1) auf, als Frauen mit 25% (n=3). In den leicht gestörten Gräbern (Grad 2) beträgt der Anteil der perimortalen Frakturen bei den Männern und Frauen jeweils 29% (n=5 bzw. 4). In

den stark gestörten Gräbern (Grad 3+4) ist der Anteil an perimortalen Frakturen bei den Frauen mit 31% (n=30) höher als bei den Männern mit 22% (n=17). Insgesamt beträgt der Anteil an perimortalen Frakturen bei den Männern 27% (n=28) und bei den Frauen 30% (n=37).

Abb. 23 und 24 zeigen die Verteilung der post- und perimortalen Frakturen in Relation zu den Grabstörungen der Männer und Frauen.

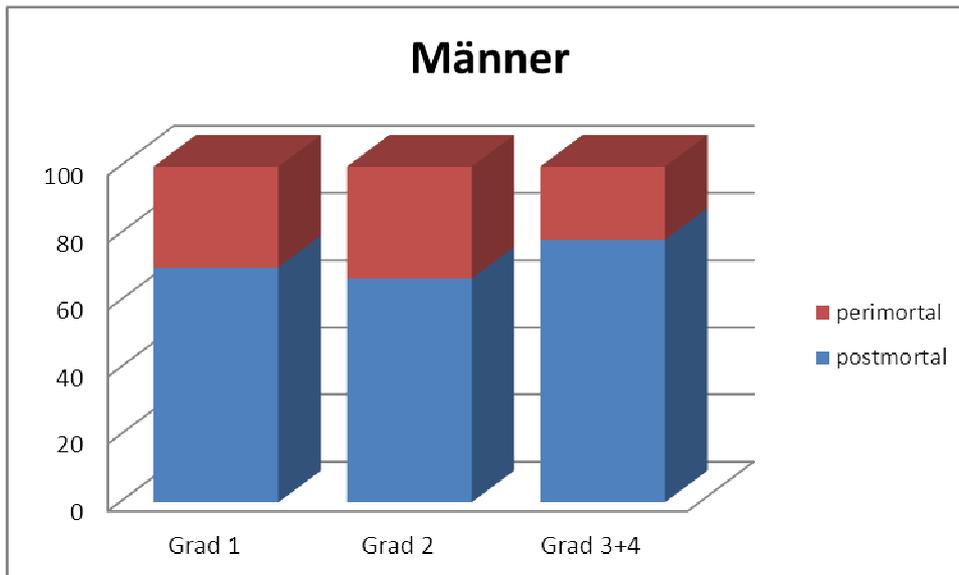


Abbildung 23: Graphische Darstellung der post- und perimortalen Frakturen der männlichen erwachsenen Individuen (%) aufgetrennt nach den Störungsgraden.

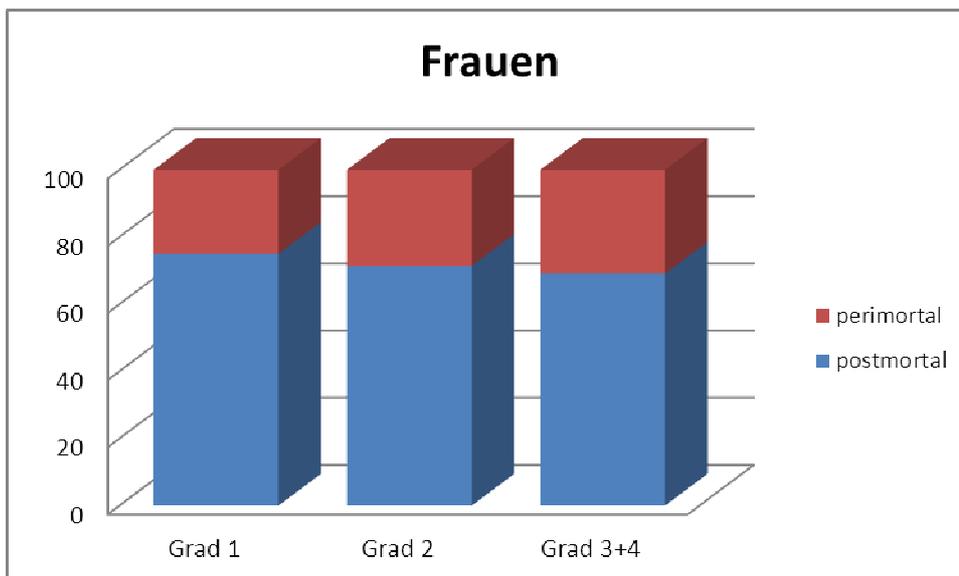


Abbildung 24: Graphische Darstellung der post- und perimortalen Frakturen der weiblichen erwachsenen Individuen(%) aufgetrennt nach den Störungsgraden.

4.6 Zustand bei der sekundären Öffnung und Frakturen:

Tabelle 15: Darstellung der Häufigkeiten (absolut und relativ) von peri- und postmortalen Frakturen, aufgetrennt nach dem Zustand bei der sekundären Öffnung.

Zustand	Total		postmortal		perimortal	
	n	%	n	%	n	%
skelettiert	179	77	130	73	49	27
Teilverband	28	12	20	71	8	29
Verband	2	1	1	50	1	50
unberaubt	23	10	17	74	6	26
Total	232	100	168	72	64	28

Wie aus Tab. 15 ersichtlich, gehören von den 232 untersuchten erwachsenen Individuen mit 77% (n=179) der größte Teil der Kategorie „skelettiert“ an, 12% (n=28) der Skelette dürften im Teilverband vorhanden gewesen sein, wohingegen zwei Individuen (1%) im Verband gestört worden sein dürften. Der Anteil der ungestörten Gräber macht 10% (n=23) aus. Abb. 25 gibt einen Überblick über die Verteilung der Skelette in die verschiedenen Kategorien der archäologisch dokumentierten Lage während der Grabung.

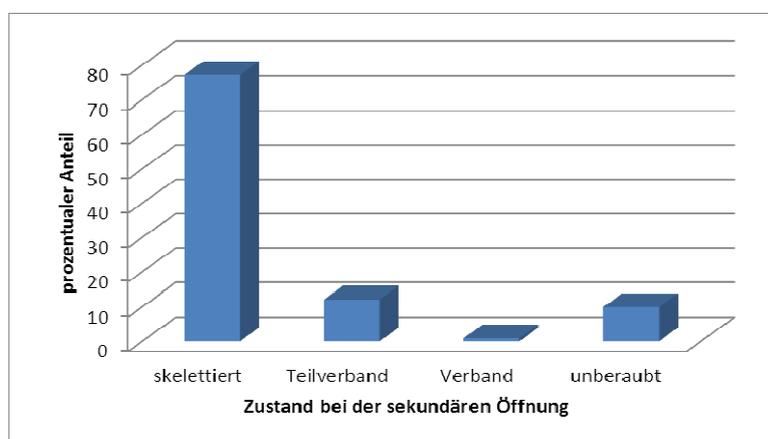


Abbildung 25: Graphische Darstellung des Zustandes der Skelette bei der sekundären Graböffnung (%).

Wie aus Tab. 15 hervorgeht beträgt der Anteil der postmortalen Frakturen in der Kategorie „skelettiert“ 73% (n=130).

In die Kategorie „Verband“ fallen lediglich zwei Individuen, wobei eines postmortale Frakturen und eines perimortale Frakturen aufweist (jeweils 50%).

Deutlich geringer ist der Anteil der perimortalen Frakturen in der Kategorie

„Teilverband“ mit 29% (n=8), „Skelettiert“ mit 27% (n=49) und am geringsten in den unberaubten Gräbern mit 26% (n=6). Abb. 26 zeigt die relative Verteilung der peri- und postmortalen Frakturen entsprechend des Zustandes der Skelette während der Grabmanipulation. Ein Chi-Quadrat-Test ergab keine statistische Signifikanz ($\chi^2=2,23$, $df=3$, $p=0,5268$).

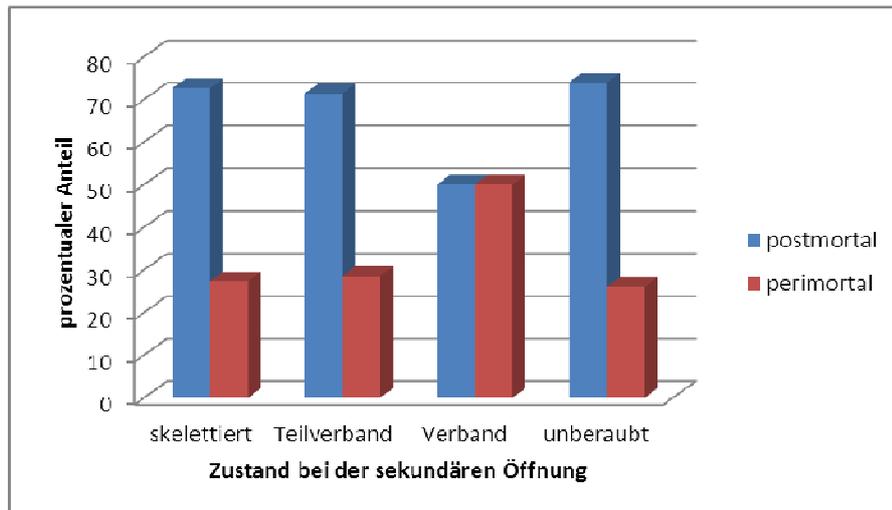


Abbildung 26: Graphische Darstellung der post- und perimortalen Frakturen (%) aufgetrennt nach dem Zustand der Skelette bei der sekundären Graböffnung.

Tabelle 16: Darstellung der Häufigkeiten (absolut und relativ) von peri- und postmortalen Frakturen entsprechend der archäologisch dokumentierten Lage der Skelette getrennt nach Geschlecht.

Zustand	Total				postmortal				perimortal			
	Männer		Frauen		Männer		Frauen		Männer		Frauen	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
skelettiert	80	78	94	76	61	76	66	70	19	24	28	30
Teilverband	12	12	16	13	9	75	11	59	3	25	5	31
Verband	1	1	1	1	1	100	0	0	0	0	1	100
unberaubt	10	10	12	10	7	70	9	80	3	30	3	25
TOTAL	103	100	123	100	78	76	98	70	25	24	43	35

Tab. 16 vergleicht die Verteilung der Frakturen und den Zustand während der Grabstörungen zwischen männlichen und weiblichen Individuen. Gräber von Männern, die im skelettierten Zustand gestört wurden, weisen mit 76% einen höheren Anteil an postmortalen Frakturen auf als Bestattungen von Frauen (70%). In Gräbern, die im Teilverband gestört wurden ist der Anteil an

postmortalen Frakturen sowohl bei den Männern als auch bei den Frauen sehr hoch (75% bzw. 59%). Ein männliches Individuum, dessen Grab im Verband gestört wurde, weist postmortale Frakturen auf (50%). Auch in ungestörten Gräbern ist der Anteil an postmortalen Frakturen sowohl bei den Männern, als auch bei den Frauen sehr hoch (70% bzw. 80%, Abb. 27 und 28).

In der Kategorie „skelettiert“ haben die Männer bei perimortalen Frakturen einen Anteil von 24%, die Frauen einen Anteil von 30%. Der Anteil an perimortalen Frakturen in Gräbern, die gestört wurden, als sich die Skelette im Teilverband befanden, beträgt bei den Männern 31% und bei den Frauen 41%.

Ein Mann, dessen Grab in die Kategorie „Verband“ fällt, weist perimortale Frakturen auf (50%), ebenso eine Frau (100%). In den unberaubten Gräbern beträgt der Anteil bei den Männern 30% und bei den Frauen 20%.

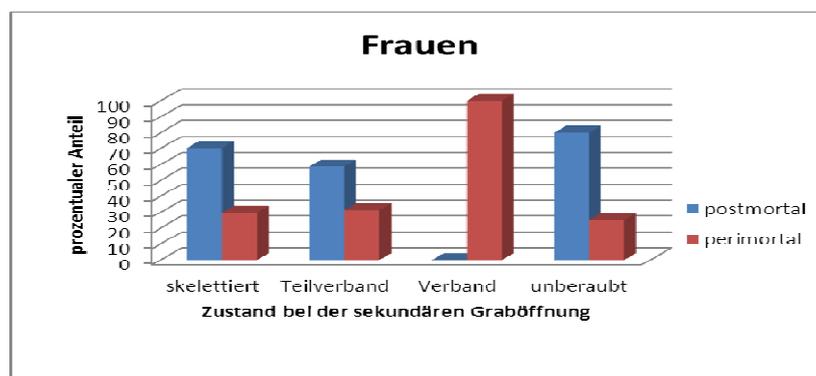


Abbildung 27: Graphische Darstellung der post- und perimortalen Frakturen (%) bei weiblichen Individuen, aufgetrennt nach der Lage der Skelette während der Grabstörungen.

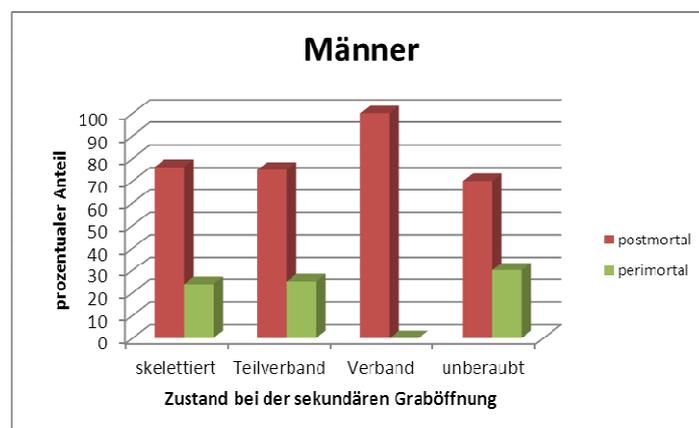


Abbildung 28: Graphische Darstellung der post- und perimortalen Frakturen (%) bei männlichen Individuen, aufgetrennt nach der Lage der Skelette während der Grabstörungen.

4.7 Analyse der Frakturen an den Langknochen

4.7.1 Bruchwinkel

Tabelle 17: Häufigkeiten (absolut und relativ) der Bruchwinkel der untersuchten Langknochen aus Franzhausen I, getrennt nach Geschlecht.

Bruchwinkel	Total		männlich		weiblich	
	n	%	n	%	n	%
Schräg	77	5	36	5	41	5
gerade	1592	95	745	95	847	95
Total	1669	100	781	100	888	100

Wie auch in der Studie von Villa und Mahieu (1991) wurden Knochen von subadulten Individuen nicht berücksichtigt. Aus Tab. 18 geht hervor, dass von 1669 untersuchten Langknochen mit Frakturen 95% einen geraden Bruchwinkel aufwiesen. Lediglich 5% (n=77) zeigten schräge Bruchwinkel (Abb. 29).

Zwischen Männern und Frauen konnten keine Unterschiede festgestellt werden.

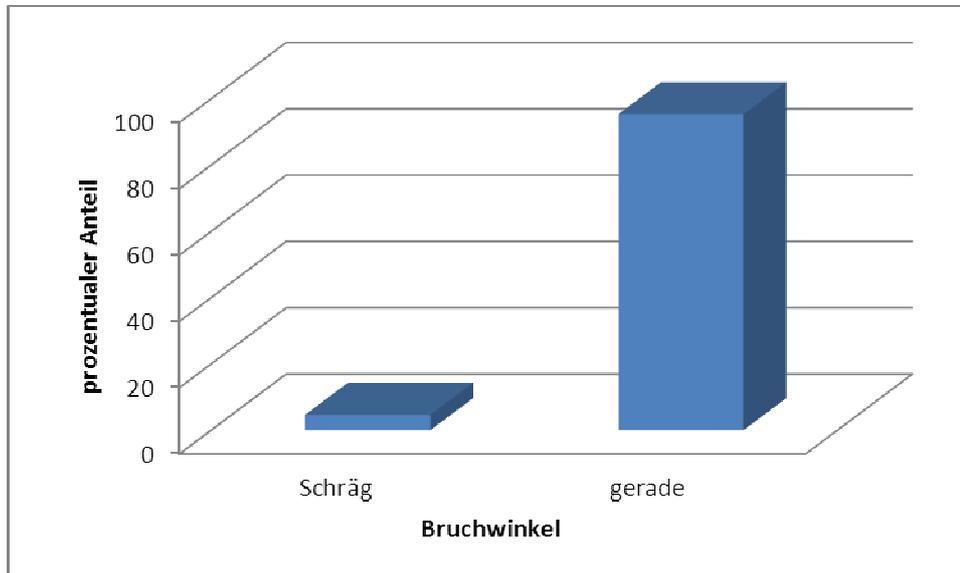


Abbildung 29: Graphische Darstellung der Aufteilung der Bruchwinkel an den Langknochen der frühbronzezeitlichen Skelettreste von Franzhausen I.

4.7.2 Bruchkontur

Tabelle 18: Häufigkeiten (absolut und relativ) der Bruchkontur der untersuchten Langknochen aus Franzhausen I, getrennt nach Geschlecht.

Bruchkontur	Total		männlich		weiblich	
	n	%	n	%	n	%
transversal	1595	96	748	96	847	95
gekrummt	62	4	27	3	35	4
intermediär	12	1	6	1	6	1
total	1669	100	781	100	888	100

Die Bruchkontur verläuft bei 96% (n=1595) der Frakturen transversal, bei 4% (n=62) gekrümmt und bei 1% (n=12) scheinen intermediäre Formen auf. Zwischen den Geschlechtern treten keine Unterschiede auf (Tab. 18, Abb. 30).

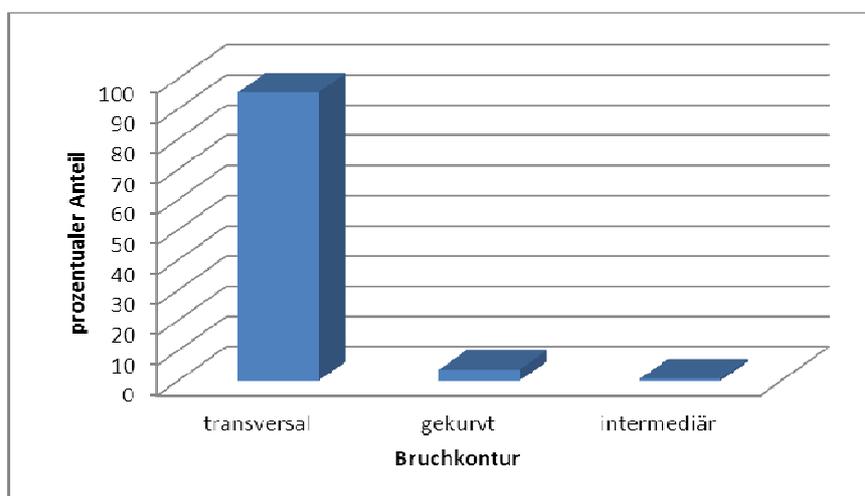


Abbildung 30: Graphische Darstellung der Aufteilung der Bruchkontur an den Langknochen der frühbronzezeitlichen Skelettreste von Franzhausen I.

4.7.3 Bruchkante

Tabelle 19: Häufigkeiten (absolut und relativ) der Bruchkante der untersuchten Langknochen aus Franzhausen I, getrennt nach Geschlecht.

Kante	total		männlich		weiblich	
	n	%	n	%	n	%
glatt	55	3	21	3	34	4
gezackt	1614	97	760	97	854	96
total	1669	100	781	100	888	100

97% der Frakturen an den Langknochen weisen gezackte Bruchkanten auf (n=1614) und 3% glatte (n=55). Auch hier konnten zwischen den Geschlechtern keine Unterschiede festgestellt werden (Tab. 19, Abb. 31).

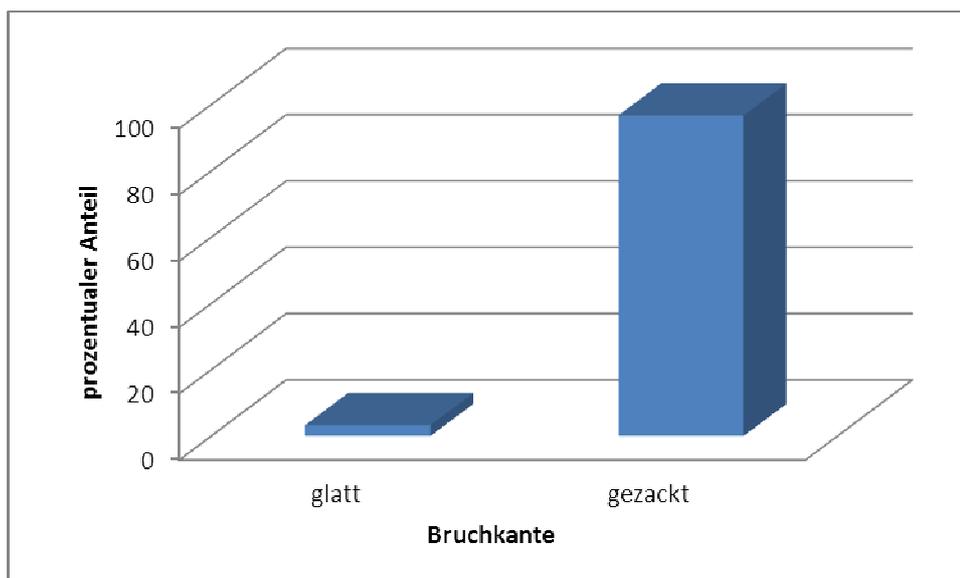


Abbildung 31: Graphische Darstellung der Aufteilung der Bruchkante an den Langknochen der frühbronzezeitlichen Skelettreste von Franzhausen I.

4.7.4 Schaftfragmentation

Tabelle 20: Häufigkeiten (absolut und relativ) der Schaftfragmentation der untersuchten Langknochen aus Franzhausen I, getrennt nach Geschlecht.

Schaftfragmentation	total		männlich		weiblich	
	n	%	n	%	n	%
< 1/4	11	1	4	1	7	1
1/4 - 1/2	199	12	91	12	108	12
1/2 - 3/4	883	53	385	49	498	56
> 3/4	576	35	301	39	275	31
total	1669	100	781	100	888	100

Von 1% der Knochen mit peri- oder postmortalen Frakturen ist weniger als ein Viertel des Schaftes vorhanden. 12% weist eine Schaftlänge zwischen $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{2}$ auf. Den größten Anteil machten Schaftfragmente zwischen $\frac{1}{2}$ und $\frac{3}{4}$ mit 53% (n=883) aus. Von 35% (n=576) war mehr als $\frac{3}{4}$ erhalten (Tab. 20, Abb. 32).

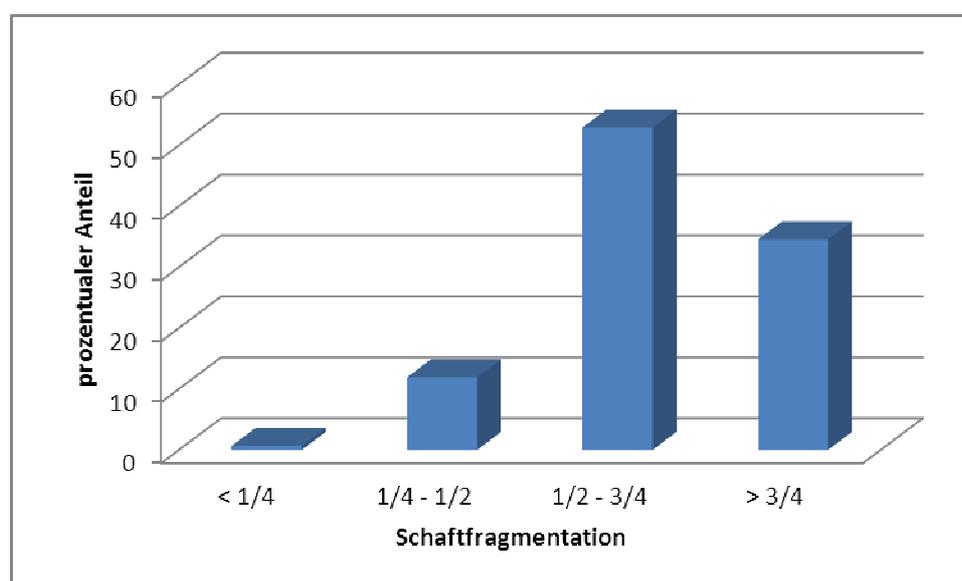


Abbildung 32: Graphische Darstellung der Aufteilung der Schaftfragmentation an den Langknochen der frühbronzezeitlichen Skelettreste von Franzhausen I.

4.8 Bildtafeln

Tafel I

1.1: Grab 86 (männlich, 40-60 Jahre): verheilte Fraktur des rechten Unterkiefers.

1.2: Grab 268 (Subadult, 3-5 Jahre): Lochfraktur am linken Os parietale, ectocraniale Ansicht.

1.3: Grab 268 (Subadult, 3-5 Jahre): Lochfraktur am linken Os parietale, endocraniale Ansicht.

1.4: Grab 310 (männlich, 40-60 Jahre): verheilte Impressionsfraktur am Os frontale.

1.5: Grab 325 (Subadult, 3-5 Jahre): Lochfraktur am linken Os parietale, Trepanation, ectocraniale Ansicht.

1.6: Grab 325 (Subadult, 3-5 Jahre): Lochfraktur am linken Os parietale, Trepanation, ectocraniale Ansicht im Detail.

1.7: Grab 332 (weiblich, 35-50 Jahre): verheilte Lochfraktur am Os frontale, Trepanation

1.8: Grab 338 (Subadult, 6-8 Jahre): Lochfraktur am rechten Os parietale, ectocraniale Ansicht.

1.9: Grab 338 (Subadult, 6-8 Jahre): Lochfraktur am rechten Os parietale, endocraniale Ansicht.

TAFEL I



1.1



1.2



1.4



1.3



1.5



1.6



1.7



1.8



1.9

Tafel II

- 2.1: Grab 368 (männlich, 40-60 Jahre): verheilte Impressionsfraktur am Os frontale.
- 2.2: Grab 847 (männlich, 17-20 Jahre): verheilte Impressionsfraktur am linken Os parietale.
- 2.3: Grab 75 (weiblich, 20-30 Jahre): verheilte Fraktur am linken Humerus.
- 2.4: Grab 81 (männlich, 40-60 Jahre): verheilte Fraktur am rechten Femur, Röntgenbild.
- 2.5: Grab 130 (männlich, 50-70 Jahre): verheilte Fraktur an einer Rippe.
- 2.6: Grab 130 (männlich, 50-70 Jahre): Lochfraktur an sternalen Gelenksende der rechten Clavicula.
- 2.7: Grab 130 (männlich, 50-70 Jahre): Lochfraktur an sternalen Gelenksende der rechten Clavicula.
- 2.8: Grab 130 (männlich, 50-70 Jahre): Kallusbildung an der linken Fibula am distalen Gelenksende.
- 2.9: Grab 188 (weiblich, 20-30 Jahre): verheilte Fraktur am rechten Metacarpale V.



2.1



2.2



2.5



2.6



2.7



2.3



2.4



2.8



2.9

Tafel III:

- 3.1. Grab 249 (männlich, 50-70 Jahre): Fraktur der linken Fibula
- 3.2: Grab 188 (weiblich, 20-30 Jahre): verheilte Fraktur am rechten Metacarpale V, Röntgenansicht.
- 3.3: Grab 298 (männlich, 15-18 Jahre): verheilte Frakturen an den 3. und 4. linken Metatarsalknochen.
- 3.4: Grab 375 (männlich, 45-70 Jahre): verheilte Frakturen an der rechten und linken Ulna im distalen Schaftdrittel.
- 3.5: Grab 516 (weiblich, 35-45 Jahre): verheilte Fraktur an der rechten Ulna im distalen Schaftdrittel.
- 3.6: Grab 748 (männlich, 40-70 Jahre): verheilte Fraktur der rechten Clavicula, Röntgenansicht.
- 3.7: Grab 748 (männlich, 40-70 Jahre): verheilte Fraktur der rechten Clavicula,
- 3.8: Grab 748 (männlich, 40-70 Jahre): verheilte Fraktur der linken Ulna im distalen Schaftdrittel.



Tafel IV:

4.1: Grab 503 (männlich, 25-36 Jahre): verheilte Fraktur am rechten Femur im proximalen Schaftdrittel.

4.2: Grab 883 (weiblich, 35-45 Jahre): verheilte Fraktur des linken Ellbogens.

4.3: Grab 803 (weiblich, 30-50 Jahre): verheilte Fraktur der linken Clavicula im Bereich des acromialen Endes.

4.4: Grab 852 (männlich, 20-30 Jahre): verheilte Fraktur des linken Metacarpale IV, Röntgenansicht.

4.5: Grab 901 (männlich, 30-40 Jahre): verheilte Fraktur der linken Ulna im Bereich des proximalen Schaftdrittels.

4.6: Grab 929: (weiblich, 20-40 Jahre): verheilte Fraktur der linken Ulna und des linken Radius im Bereich des mittleren Schaftdrittels.

TAFEL IV



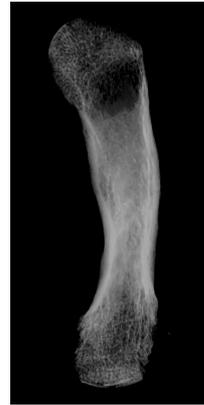
4.1



4.2



4.3



4.4



4.5



4.6

Tafel V:

5.1: Grab 9 (weiblich, 20-25 Jahre): perimortale Fraktur am rechten Os parietale, ectocraniale Ansicht.

5.2: Grab 9 (weiblich, 20-25 Jahre): perimortale Fraktur am rechten Os parietale, endocraniale Ansicht.

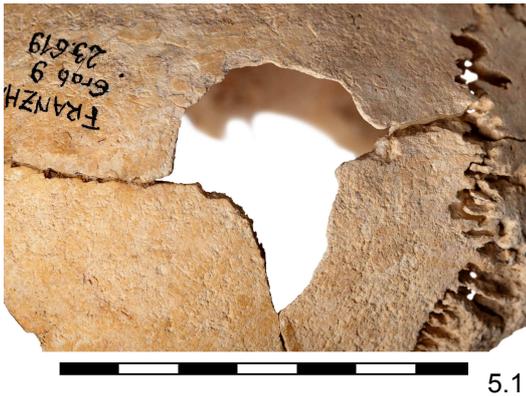
5.3: Grab 9 (weiblich, 20-25 Jahre): perimortale Fraktur am rechten und linken Os parietale, ectocraniale Ansicht.

5.4: Grab 9 (weiblich, 20-25 Jahre): perimortale Fraktur am rechten Os parietale, ectocraniale Ansicht, Detail.

5.5: Grab 164 (weiblich, 20-30 Jahre): perimortale Fraktur am rechten Os parietale, ectocraniale Ansicht.

5.6: Grab 164 (weiblich, 20-30 Jahre): perimortale Fraktur am rechten Os parietale, endocraniale Ansicht.

TAFEL V



5.1



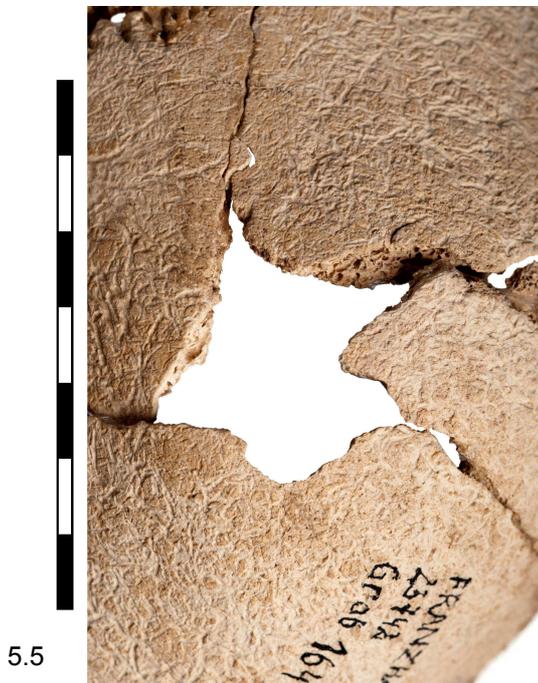
5.2



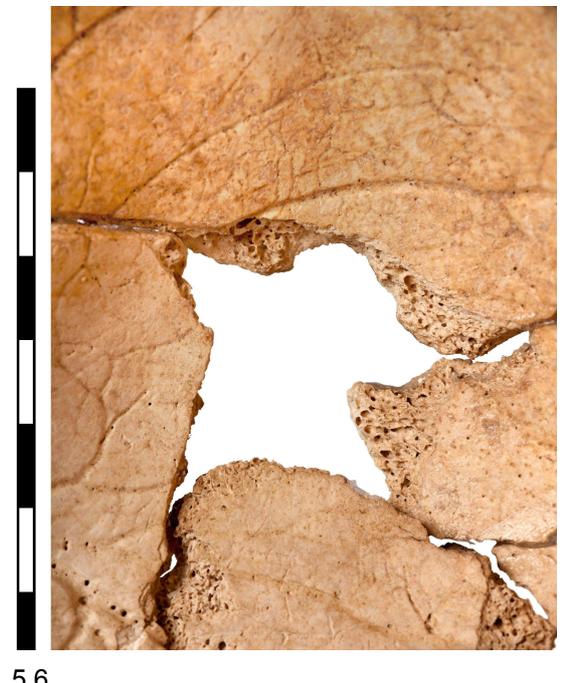
5.3



5.4



5.5



5.6

Tafel VI:

6.1: Grab 662A (männlich, 50-70 Jahre): perimortale Fraktur am linken Os parietale.

6.2: Grab 662A (männlich, 50-70 Jahre): perimortale Fraktur am linken Os parietale, Detailansicht.

6.3: Grab 943 (männlich, 40-60 Jahre): perimortale Fraktur am Os frontale.

6.4: Grab 943 (männlich, 40-60 Jahre): perimortale Fraktur am Os frontale, Detailansicht.

6.5: Grab 152 (Subadult, 8-10 Jahre): perimortale Fraktur am linken Os parietale.

6.6: Grab 868 (männlich, 30-45 Jahre): perimortale Frakturen linken Os parietale und Os occipitale.

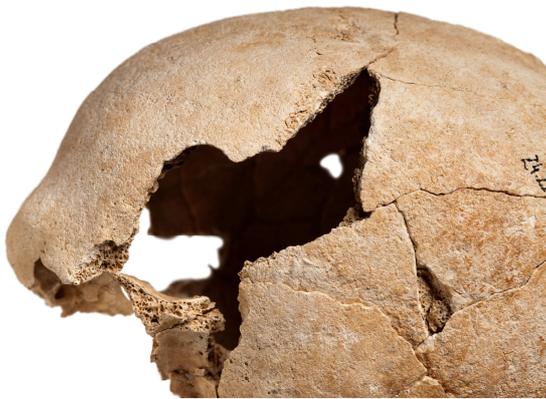
TAFEL VI



6.1



6.2



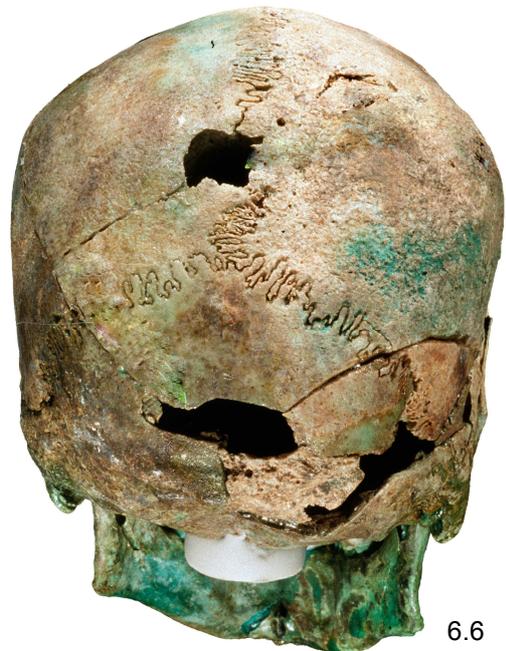
6.3



6.4



6.5



6.6

Tafel VII:

- 7.1: Grab 910 (weiblich, 18-25 Jahre): postmortale Fraktur am linken Os parietale.
- 7.2: Grab 467 (männlich, 25-40 Jahre): perimortale Fraktur am rechten Femur im Bereich des distalen Schaftdrittels.
- 7.3: Grab 232 (weiblich, 20-25 Jahre): perimortale Fraktur am linken Femur in der Mitte des Schafts mit Hackspur.
- 7.4: Grab 852 (männlich, 20-30 Jahre): perimortale Fraktur an der linken Tibia im Bereich des distalen Schaftdrittels.
- 7.5: Grab 189 (weiblich, 30-50 Jahre): postmortale Fraktur an der linken Tibia im Bereich des distalen Schaftdrittels.
- 7.6: Grab 330 (weiblich, 30-40 Jahre): postmortale Fraktur des rechten Femurs im Bereich des distalen Schaftdrittels.
- 7.7: Grab 249 (männlich, 50-70 Jahre): postmortale Fraktur des rechten Femurs im Bereich des distalen Schaftdrittels.

TAFEL VII



7.1



7.2



7.3



7.4



7.7



7.5



7.6

5 Diskussion

5.1 Intravitale Frakturen

Bei einer Fraktur handelt es sich um eine Kontinuitätstrennung des Knochens. Nach der traumatischen Verletzung beginnt im Knochen sofort die Reparatur, um die verlorene Kontinuität wiederherzustellen. Um den Frakturspalt zu überbrücken, kommt es zur Bildung von bindegewebeartiger Matrix (Faser-Kallus), die später durch Knochengewebe ersetzt wird (knöcherner Kallus). Wie Abb.33 zeigt, kann je nach Schwere, Art und Lokalisation der Fraktur die Heilung zwischen 3 und 14 Wochen dauern (Kuner & Schlosser 1988, Nerlich 1998). Von therapeutischer Bedeutung ist es, ob eine offene oder geschlossene Fraktur vorliegt. Von offenen, komplizierten Brüchen geht eine erhöhte Infektionsgefahr aus, dies kann die Heilungsdauer wesentlich beeinflussen. Zusätzlich ist die Heilung vom Alter der verletzten Person abhängig, so erfolgt sie bei Kleinkindern wesentlich schneller als bei älteren Individuen (Porr 1996).

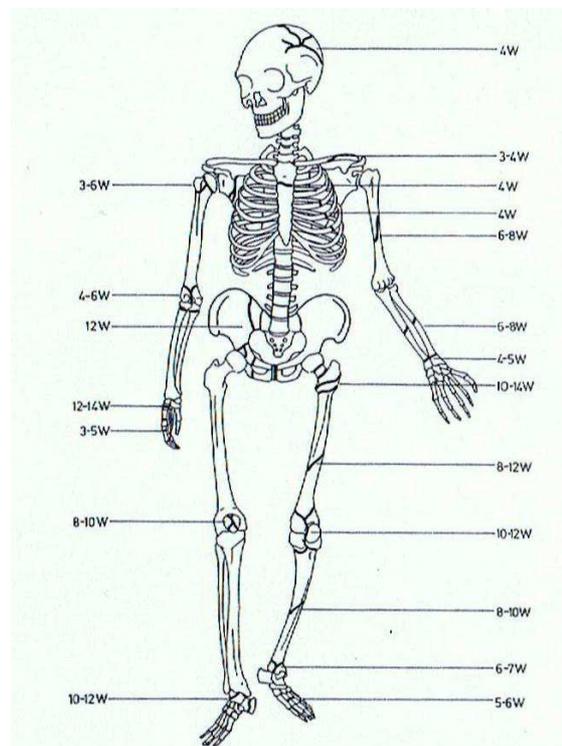


Abbildung 33: Mittlere Heilungsdauer der verschiedenen Knochenbrüche (Kuner & Schlosser 1988)

5.1.1 Intravitale Frakturen am Cranium

Die statistische Auswertung ergab, dass 5,5% der Kinder und 11,2% der erwachsenen Individuen aus Franzhausen I verheilte Verletzungen aufweisen. Spuren von Gewalteinwirkung auf den Schädel zeigen insgesamt 9 Individuen (4,3%). Dabei handelt es sich bei den erwachsenen Individuen um die Folgen stumpfer Gewalteinwirkung, wie zum Beispiel Impressionsfrakturen. Die Ursache der Kopfverletzungen der Erwachsenen aus Franzhausen I könnten Hiebverletzungen sein. Die sogenannte „Hutkrempe regel“ besagt, dass *„Wunden, die unterhalb einer gedachten Hutkrempe liegen, meist durch Sturz zu ebener Erde bedingt sind, solche, die oberhalb der Hutkrempe liegen, meist durch Hieb.“* (Hochmeister et al. 2007). Die Hutkrempe linie befindet sich demnach 2-2,5 oberhalb der Augenbraue, des Ohransatzes und am Hinterhaupt (Hochmeister et al. 2007).

Die Traumata der 35-45 Jahre alten Frau (Gr. 173) und des 17-20 Jahre alten Mannes (Gr. 847) befinden sich am rechten Parietalknochen nahe der Sutura sagittalis. Die Ursache für die Verletzungen könnte ein Hieb, der von der rechten Seite ausgeführt wurde, sein.

Die Läsionen des 40-60 Jahre alten Mannes (Gr. 310) und der 35-50 Jahre alten Frauen (Gr. 332) befinden sich beide etwa in der Mitte des Frontalknochens. Auch diese Verletzungen liegen oberhalb einer gedachten Hutkrempe linie, könnten also von einem Hieb, der von vorne ausgeführt wurde, stammen.

Interessanterweise gibt es einen hohen Anteil subadulter Individuen mit intravitalem Traumat (6,9%, n=4). Drei der Kinder, zwei von diesen 3-5 Jahre alt, eines 6-8 Jahre alt, (Grab 268, Grab 325 und Grab 338) weisen Spuren (möglicherweise) scharfer Gewalteinwirkung auf und die Form und Lokalisation der Läsionen sind sehr ähnlich. Es handelt sich um Lochfrakturen, die Wunde erweitert sich trichterförmig und die Tabula interna ist nach innen erweitert. Die Verletzungen treten am linken Parietalknochen knapp oberhalb des Temporalknochens auf, sind rund geformt und haben einen Durchmesser von 0,7cm. Zusätzlich zu den Verletzungen finden sich an der Lamina interna Spuren entzündlicher Veränderungen. Diese Gefäßeindrücke sind *„als Restzustände epiduraler Blutgerinnsel zu deuten.“* (Teschler-Nicola 1988). Eines der Kinder

(Gr. 325) wurde mittels Trepanation behandelt. In allen drei Fällen dürften die Verletzungen zumindest einige Zeit lang überlebt worden sein. Sehr ähnlich ist auch die Verletzung des 8-10jährigen Kindes aus Grab 152. Die Läsion ist ebenfalls kreisrund mit einem Durchmesser von 0,7cm, sie befindet sich allerdings im Gegensatz zu den anderen drei Kindern knapp neben der Sutura sagittalis, etwa 4cm von der Sutura coronalis entfernt. Bei dieser Verletzung konnten keine Anzeichen von Heilung entdeckt werden, sie dürfte daher direkt zum Tode geführt haben.

Der Größe und Form nach dürften alle vier Kinder Opfer desselben Gegenstands bzw. Waffe geworden sein, möglicherweise handelte es sich um Verletzungen, die von Pfeilen hervorgerufen wurden oder um Verletzungen durch einen schmalen, scharfkantigen Gegenstand.

Traumata am Schädel haben nicht nur Auswirkung auf den Knochen selbst, sondern oft ist auch von einer Hirnverletzung auszugehen, besonders wenn das Knochenstück um mehr als eine Kalottenbreite eingedrückt ist. Durch solche Verletzungen besteht nicht nur das erhöhte Risiko einer Hirnblutung, sondern es können auch Komplikationen durch Hirnabszesse, Hydrozephalus und Sinusthrombosen auftreten. All diese Komplikationen können zum Tode führen (*Kuner & Schlosser 1988, Piek 2006, Weber & Czarnetzki 2001*). Kleinere Hämatoome allerdings, bzw. Hirnverletzungen mit kurzer Bewusstlosigkeit können bei entsprechender Versorgung und Pflege auch in prähistorischen Zeiten durchaus gut überlebt worden sein (*Piek 2006*), wie die vorliegenden Fälle zeigen. Anhand der Remodellierungsspuren ist ersichtlich, dass einige der Frakturen sicherlich mehrere Monate oder Jahre überlebt worden sind.

Hinweise auf therapeutische Behandlung zeigen folgende zwei Fälle: Bei einer 35-50jährigen Frau (Gr. 332) wurde am Os Frontale und bei einem 3-5 Jahre alten Kind (Gr. 325) am linken Parietalknochen eine Trepanation vorgenommen. In der Medizin wird die Trepanation als „*Eröffnung des Schädelinnenraumes für einen extra- oder intraduralen Eingriff*“ (*Thiele 1980, zitiert nach Ullrich 2003*) bezeichnet. Im anthropologisch-archäologischen Zusammenhang wird unter dem Begriff Trepanation der operative, intravitale Eingriff am Schädel zur Versorgung von Schädeldachtraumen und pathologischen Prozessen, verstanden. Ziel ist es den Gehirndruck herabzusetzen. Dabei wurden die Wundränder regelmäßig

abgeschabt, diese Methode ist in der europäischen Ur- und Frühgeschichte die häufigste (Alt und Jeunesse 2003, Ullrich 2006). Eine vergleichende Studie von Schultz zeigt, dass sich bei drei Viertel aller Fälle von Trepanationen „Spuren eines zuvor erfolgten traumatischen Geschehens nachweisen“ (Schultz 1995) lassen. Ihm zufolge scheinen Trepanationen „Indikationen von Schädeldachtraumata in prähistorischer und historischer Zeit“ (Schultz 1995) zu sein. Die Erfolgsquote solcher Operationen lag je nach Zeitstellung bei 80-90% (Alt und Jeunesse 2003). Neben Heilungserscheinungen, wie osteolytische Prozesse (Abbau von Knochensubstanz im Wundrandbereich, führt unter anderem zur Verrundung des Externarandes), und Kallusbildung, können auch pathologische Prozesse, wie Periosreaktionen, ostitische Defekte, osteomyelitische Defekte und subperiostale Hämatome als postoperative Reaktionen auftreten (Ullrich 2003). Während im Fall der 35-50jährigen Frau (Gr. 332) am Wundrand Heilungsspuren zu erkennen sind, der Eingriff demnach überlebt wurde, war die Operation im Falle des Kindes (Gr. 325) nicht erfolgreich. Es zeigt Spuren postoperativer Reaktionen an der Lamina interna, es hat sich ein epidurales Hämatom entwickelt. Das Kind dürfte die Folgen seiner Verletzung demnach nicht lange überlebt haben.

5.1.1 Intravitale Frakturen am Postcranium

7,5% der verheilten Verletzungen betreffen das Postcranium, wobei es sich ausschließlich um Zeichen stumpfer Gewalteinwirkung handelt. Betroffen sind Individuen beiderlei Geschlechts, wobei die Frakturen sowohl in der oberen Körperhälfte als auch der unteren Körperhälfte bei Männern mit 7% bzw. 6% deutlich häufiger vorkommen als bei Frauen (4% bzw. 3%). Zeichen scharfer Gewalteinwirkung konnte bei keinem Individuum aus Franzhausen I am Postcranium festgestellt werden.

Das Postcranium betreffende Frakturen wurden am häufigsten an der Ulna (21%) festgestellt und sie treten überwiegend bei Männern auf.

In vier der sieben Fälle wurde eine sogenannte Parietfraktur diagnostiziert.

Betroffen waren drei Männer (Grab 374, Grab 748 und Grab 901) und eine Frau (Grab 516). Bei Parietfrakturen handelt es sich um isolierte Frakturen der Ulna,

der Radius ist nicht betroffen. Der Bruch befindet sich meist im Bereich des distalen Drittel des Schafts, Sie entstehen durch einen direkten Schlag „auf den zur Abwehr vor das Gesicht oder über den Kopf erhobenen Vorderarm“ (*Kunter 1974*), infolge eines Abwehrreflexes. Die Heilung dauert etwa 8 Wochen, wobei der Radius als Schiene dient. Sie wachsen mit geringer Dislokation unter Kallusbildung zusammen (*Judd 2008, Kunter 1974*). Dies trifft auch auf die eben genannten Fälle zu, wobei bei den Männern jeweils die linke Ulna betroffen war und bei der Frau die rechte.

Möglicherweise handelte es sich bei den Männern um Rechtshänder, die in der rechten Hand eine Waffe trugen und den linken Arm zur Verteidigung vor das Gesicht hielten.

Stürze führen oft zu Frakturen an der Clavicula, bzw. der unteren Extremität, denn für gewöhnlich landet die betroffene Person auf der Schulter oder kommt mit der unteren Extremität auf (*Lovell 1997*). In der vorliegenden Studie betreffen 9% der verheilten Frakturen Clavicula, Femur und den Metatarsalknochen.

Die in Fehlstellung verheilten Femura deuten darauf hin, dass der Knochen während der Heilung nicht ruhig gestellt war, sondern belastet wurde. Erst nach Abschluss der Kallushärtung, ca. 3-4 Monate nach der Fraktur ist der Knochen wieder fähig, physiologische Belastungen zu tragen. Die darauffolgende Remodeling-Phase, bei der die ursprüngliche Knochenstruktur wiederhergestellt werden soll, dauert zwischen 6 und 24 Monate. Die Ausheilung erfolgt entsprechend der Belastung und je nach Stärke der Belastung während der Heilungsphase kann es zu Fehlstellungen kommen (*Lovell 1997, Mittlmeier 2006*). Im Falle des 40-60 Jahre alten Mannes (Grab 81) kam es infolge der Fraktur im oberen Schaftdrittel zu einer leichten Achsenrotation.

Schwerwiegendere Folgen hatte die Fraktur der 20-25 Jahre alten Frau (Grab 781). Infolge des Traumas, lokalisiert im oberen Schaftdrittel, kam es einer starken Verkürzung des Schaftes.

Ursache der Verletzungen

Bei der Auswertung und Interpretation von Frakturen ist zu berücksichtigen, dass die meisten Verletzungen die Weichteile betreffen und daher auch nicht am Skelettmaterial zu erkennen sind. Demnach ist anzunehmen, dass die Frequenz der Verletzungen lediglich „*the tip of the iceberg*“ (Walker 2001) ist und die tatsächliche Verletzungsrate nur zu erraten ist.

Frakturen können zum einen in Zusammenhang mit Gewalt, zum Beispiel durch kriegerische Auseinandersetzungen stehen, zum anderen auch durch Unfälle wie Stürze entstanden sein. Diese Ursachen zu unterscheiden ist oft sehr schwierig.

Ein Teil der Frakturen der untersuchten Population dürfte durch Unfälle während des täglichen Lebens zustande gekommen sein. Franzhausen I war landwirtschaftlich geprägt und Tätigkeiten in der Landwirtschaft stellen ein hohes Risiko dar, Unfälle zu erleiden, so schreibt Judd: „*Farming is a unique „occupation“ as it is a lifestyle composed of multiple activities*“ (Judd & Roberts 1999). Klinischen Studien zufolge sind auch in der modernen Landwirtschaft, trotz Einsatz von Maschinen, Frakturen hauptsächlich auf Unfälle, die nicht mit motorisierten Geräten zusammenhängen zurückzuführen. Dazu zählen Stürze, die zum Beispiel bei Tätigkeiten wie der Feldarbeit, dem Pflügen, bei Transporttätigkeiten, dem Fischen und Jagen passieren können. (Judd & Roberts 1999). Die Ursache der Frakturen zum Beispiel an Clavicula und Femur sind aus diesen Gründen wahrscheinlich auf Unfälle während des Arbeitsalltags zurückzuführen.

Den größten Anteil an Frakturen nehmen allerdings das Cranium mit 26% und die Ulna mit 21% ein, Traumata dieser Art werden häufig mit zwischenmenschlichen Konflikten in Zusammenhang gebracht.

Franzhausen I war an einem geographisch wichtigen Handelspunkt lokalisiert und die Bevölkerung zeichnet sich durch Reichtum aus, der durch „*den intensiven Kupferhandel entlang der Donau und in Richtung Norden*“ (Urban 2000) zustande kam. Dieser Reichtum, der durch die zahlreichen wertvollen Metallbeigaben in den Gräbern dokumentiert ist, barg sicherlich Konfliktpotential.

Hinweise, ob die Traumata durch interpersonelle Gewalt entstanden sind, können die zur damaligen Zeit verwendeten Waffen liefern. Für die frühe Bronzezeit sind Hieb- und Stichwaffen wie Dolche und Beile typisch, sie dienten dazu den Gegner zu erstechen, bzw. wurden dem Opponenten die Arterien durchtrennt (*Weinberger 2008*). Solch Weichteilverletzungen lassen sich leider am Skelettmaterial nicht nachweisen. Ebenfalls eine Rolle für Konfrontationen im Nahkampf spielten Knüppel, die archäologisch allerdings sehr schwer nachzuweisen sind, da sie aus Holz gefertigt wurden. Pfeil und Bogen wurden als Distanzwaffen eingesetzt (*Weinberger 2008*).

Schussverletzungen am Cranium durch Pfeile konnte bei keinem Erwachsenen festgestellt werden, die verheilten cranialen Traumata der erwachsenen Individuen aus Franzhausen I sind durch Hiebverletzungen entstanden, sie könnten eventuell durch Knüppel hervorgerufen worden sein. Hinzu kommen Abwehrverletzungen wie Parietfrakturen, die bei drei Individuen festgestellt werden konnten. Dies spricht dafür, dass Gewaltanwendungen des Öfteren Ausdrucksform zwischenmenschlicher Konflikte waren.

Was auch immer die Ursache für die Frakturen waren, ob sie durch Unfälle während des täglichen Lebens oder infolge von kriegerischen Auseinandersetzungen zustande kamen, in beiden Fällen waren die Männer in Franzhausen I einem deutlich höheren Risiko ausgesetzt, Verletzungen zu erleiden, als die Frauen. Dies fügt sich in die Ergebnisse anderer Studien ein: Während des täglichen Lebens übernahmen die Männer die physisch schwerere Arbeit und sie agierten als Krieger (*Judd 2004, Peter-Röcher 2002, 2003*).

War die Population aus Franzhausen I vermehrt einem aggressiven Umfeld ausgesetzt?

Um Aussagen zum Gewaltpotential der untersuchten Population zu tätigen, soll ein Überblick über die Verbreitung verheilte Traumata dargestellt werden.

Tabelle 21 zeigt eine Zusammenstellung frühbronzezeitlicher Gräberfelder aus dem Traisental, in deren anthropologischer Untersuchung auch intravitale Frakturen dokumentiert wurden.

Tabelle 21: Übersicht über Häufigkeit (absolut und relativ) der intravitale Frakturen in frühbronzezeitlichen Gräberfeldern des Traisentals, N=Anzahl der untersuchten Individuen, n=Anzahl der Individuen mit verheilten Frakturen.

Gräberfeld	N	n	%
Franzhausen I	323	31	9,6
Gemeinlebarn F	224	5	2,8
Pottenbrunn	74	5	6,7

Die Häufigkeit verheilte Frakturen in Franzhausen I steht in starkem Kontrast zu Gemeinlebarn F. In Gemeinlebarn F konnte bei den 224 untersuchten Individuen an keinem Schädel eine intravitale Fraktur diagnostiziert werden, es ist ausschließlich das Postcranium betroffen. Bei fünf erwachsenen Individuen wurden verheilte Traumata festgestellt (*Wohlschläger* 2011). Nicht nur die Frequenz, auch die Art der Frakturen unterscheidet sich in Gemeinlebarn F wesentlich von Franzhausen I. Während in Franzhausen I neben dem Cranium vor allem an Ulna, Clavicula, Femur und Metatarsale verheilte Traumata nachgewiesen werden konnten, sind in Gemeinlebarn F vor allem Wirbel, eine Rippe, ein Schlüsselbein und eine Ulna betroffen (*Wohlschläger* 2011).

Die Art und Häufigkeit von Frakturen des Gräberfeldes Franzhausen I unterscheidet sich auch vom Gräberfeld Pottenbrunn. Von den 74 untersuchten Individuen wiesen fünf verheilte Traumata auf: vier Individuen hatten am Cranium Läsionen und an einem 40-60 Jahre alten Mann wurde ein Polytrauma diagnostiziert, bei dem das Cranium, die linke Fibula, linke Scapula, linke Clavicula und zwei Halswirbel betroffen sind (*Gerold* 1997).

Heidi Peter-Röcher stellte Gräberfelder vom Neolithikum bis in das Mittelalter zusammen, um die Verbreitung von traumatischen Verletzungen darzustellen. Kriterien für diese Auswahl waren anthropologische Untersuchungen. Die Häufigkeit der intravitale Verletzungen wurde für folgende frühbronzezeitliche Gräberfelder angegeben: Großrembach, Thüringen 1,8 %, Ludanice, Slowakei 0,4%, El Argar, Spanien 2,7%, El Oficio, Spanien 3,8% (*Peter-Röcher* 2003).

Diese Daten sind jedoch mit Vorsicht zu behandeln, denn obwohl das Gräberfeld

Franzhausen I bis zum derzeitigen Zeitpunkt noch nicht in Hinblick auf Frakturen untersucht wurde, befindet es sich in der Zusammenstellung von Peter-Röcher. Es wurden bei ihr lediglich drei verheilte Schädelfrakturen und eine Parietalfaktur, sowie die Schädelverletzung eines Kindes angeführt, die Häufigkeit von verheilten Traumata an Schädeln von Männern aus Franzhausen I ist mit 0,6% angegeben (*Peter-Röcher* 2003). Tatsächlich konnten in meiner Studie jedoch bei 4% der Männer intravitale Verletzungen an den Cranien nachgewiesen werden, der höchste Wert in dieser Zusammenstellung frühbronzezeitlicher Gräber.

Zum Vergleich wurde auch das Gräberfeld Hainburg-Teichtal der zeitgleichen Wieselburger Kulturgruppe herangezogen. Nach vorläufigen Ergebnissen ist der Anteil verheilte Frakturen in Hainburg mit 1,3% (*Novotny et al.* 2010) deutlich niedriger als in der Population aus Franzhausen I. Das trifft auch auf die Frequenz der verheilten Traumata des Postcraniums zu, in Hainburg-Teichtal beträgt sie 4,9% (*Novotny et al.* 2010) und in Franzhausen I 7,5%.

Aus diesen Gründen deutet nicht nur die Art der Frakturen, sondern auch die erhöhte Frequenz von intravitale Frakturen I, auf ein erhöhtes Aggressionspotential in der Population von Franzhausen hin.

5.2 Perimortale Frakturen

Um perimortale von postmortalen Frakturen zu unterscheiden, ist die Kenntnis der Genese von Zusammenhangstrennungen am Knochen essentiell.

Biomechanisch unterscheiden sich die Eigenschaften bei der Zusammenhangstrennung am lebendigen „frischen“ Knochen ganz wesentlich vom inhumierten „toten“ Knochen.

Die Elastizität des lebendigen Knochens ist eine wesentliche biomechanische Eigenschaft, durch die der Knochen bei jeder Gewalteinwirkung, entsprechend dem Hookeschen Gesetz, im Inneren Spannungen aufbaut, die zur Gestaltänderung des Knochens führen können. Die elastische Verformung des Knochens ist dabei proportional der einwirkenden Kraft. Ist die Maximalspannung, die der Knochen aushalten kann, überschritten, kommt es zur irreversiblen Zusammenhangstrennung.

Mit dem Abbau des organischen Materials verliert der Knochen seine Elastizität und es kommt zu Sprödbrüchen, die unter anderem aufgrund des Erddrucks entstehen können. Das macht es möglich, zwischen Frakturen, die durch Gewalteinwirkung auf den lebenden Knochen entstanden sind, und solchen, die während seiner langen Liegezeit, bzw. bei der Ausgrabung entstanden sind, zu unterscheiden (*König & Wahl* 2006).

Nicht zu unterscheiden sind „tödliche“ – und somit intravitale Frakturen – von Frakturen, die „kurz“ nach dem Tod (zum Beispiel in Folge von Grabstörungen) auftreten. Im Boden des Traisentals kann es bis zur vollständigen Skelettierung 10 Jahre dauern (*Neugebauer* 1997); in dieser Zeit und solange sich der Knochen noch elastisch verhält, können solch perimortale Bruchgeschehen entstehen.

5.2.1 Perimortale Frakturen am Cranium

Die statistische Auswertung ergab bei 21% der untersuchten Cranien perimortale Frakturen. Obwohl sich, wie schon besprochen, der genaue Zeitpunkt des Frakturgeschehens nicht immer genau festlegen lässt, so dürfte es sich zumindest bei einigen der perimortalen Frakturen an den Cranien um Verletzungen mit letalem Ausgang handeln, wie auch im Falle der 20-25jährigen Frau aus Grab 9, des 30-45jährigen Mannes aus Grab 868 und des 40-60jährigen Mannes aus Grab 943. Sie weisen Loch-, bzw. Berstungsbrüche auf, die durch interpersonelle Gewalteinwirkung zustande kamen. Interessanterweise treten die perimortalen Frakturen vor allem bei Männern und in ungestörten Gräbern auf, zu berücksichtigen ist auch die hohe Frequenz der intravitale Traumata der Schädel. Die Frakturen dürften daher vor allem in Zusammenhang mit interpersoneller Gewalt stehen, als Folgen zwischenmenschlicher Auseinandersetzungen, die tödlich endeten.

5.2.2 Perimortale Frakturen am Postcranium

Perimortale Frakturen treten an der oberen Extremität bei 7% (n=15) und an der unteren Extremität bei 16% (n=37) der untersuchten erwachsenen Individuen aus Franzhausen I auf. Die Frauen sind häufiger betroffen als die Männer und die perimortalen Brüche des Postcraniums treten vor allem in gestörten Gräbern auf. Eine Frau (Grab 232) weist im proximalen Schaftbereich des linken Femurs eine perimortale Fraktur auf, die vermutlich durch ein scharfes Werkzeug hervorgerufen wurde. Es handelt sich hierbei keineswegs um ein Grabungsartefakt – hier wäre die Schnittfläche deutlich heller als die umgebende Knochenoberfläche. Da das Grab stark gestört wurde, könnten diese Manipulationsspuren auch mit der Grabstörung in Zusammenhang stehen. Berücksichtigt man das Ausmaß der Grabstörungen und die Verlagerung der Knochen, so ist es plausibel, dass die Knochen vom Werkzeug der „Grabräuber“ beschädigt wurden.

Die Analyse der Langknochen ergab, dass perimortale Frakturen, d. h. mit einem schrägen Bruchwinkel, kurvenförmigen Bruchverlauf und glatter Bruchkante deutlich in der Minderheit auftreten. Bei der anthropologischen Untersuchung des frühbronzezeitlichen Gräberfeldes Pottenbrunn wurden die Langknochen ebenfalls einer Analyse nach der Studie von Villa und Mahieu unterzogen. Der Vergleich der beiden Untersuchungen zeigt, dass in Pottenbrunn deutlich häufiger perimortale Bruchmuster auftreten, als in Franzhausen I (Gerold 1997).

5.3 Postmortale Frakturen

Von den untersuchten Individuen weist jedes an irgendeiner Stelle postmortale Frakturen auf. Die Analyse der Langknochen zeigt, dass der größte Teil der Frakturen postmortalen Ursprungs sind. Immerhin 97% der untersuchten Langknochen weisen eine gezackte Bruchkante auf, 96% eine transversale Bruchlinie und bei 95% verläuft der Bruchwinkel gerade. Diese Bruchgeschehen entstehen am demineralisierten Knochen. Sie konnten sowohl bei den Männern, als auch bei den Frauen gleich häufig nachgewiesen werden. Dafür verantwortlich dürften taphonomische Prozesse sein, wie zum Beispiel Erddruck.

Die hohe Frequenz könnte auch mit der Bestattungsart zusammenhängen: Bei der Hockerbestattung kommen die Langknochen oft übereinander zu liegen, damit sind diese besonders an den Überlagerungszonen dem Erddruck ausgesetzt (siehe Abb.34). Auch die Grabstörungen könnten mit der hohen Frequenz postmortaler Frakturen in Zusammenhang stehen.

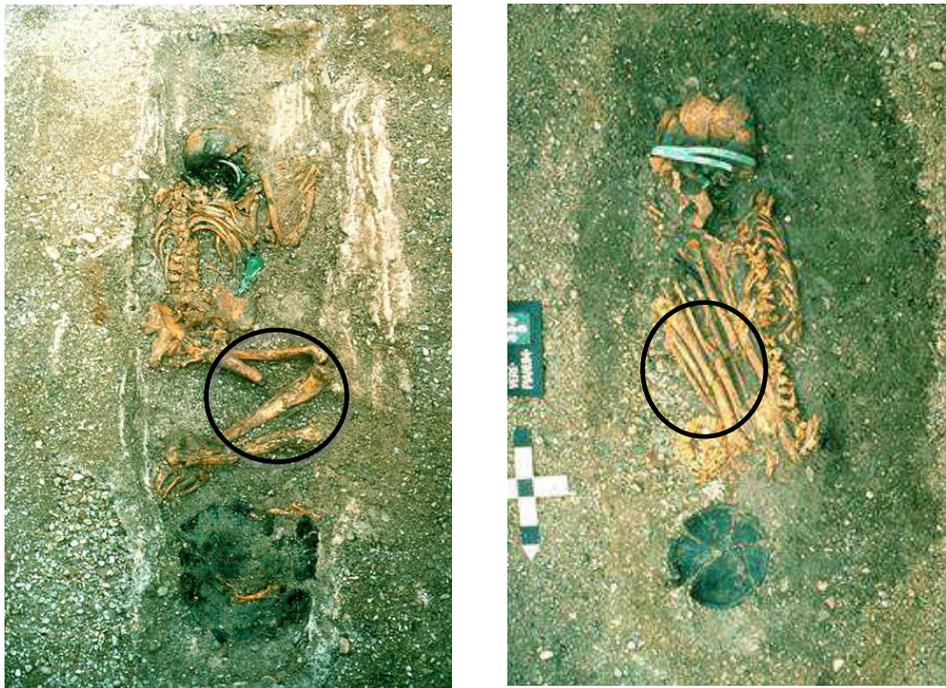


Abbildung 34: Beispiele der Hockerbestattung, bei der die Langknochen übereinander zu liegen kommen. die Überlagerungszonen sind eingekreist (Windl 1988).

5.4 Grabstörungen und Frakturen

Der Erhaltungszustand der Skelettreste aus Franzhausen I ist sehr schlecht, vor allem die Oberfläche und die Bruchkanten des Knochens sind oft taphonomisch verändert. Die Gründe dafür liegen in den Bodenverhältnissen: Stark auf den Erhaltungszustand der Knochen wirken sich klimabedingte Wechsel zwischen trockenen und feuchten Perioden aus: Durch die Feuchtigkeit können sich die Knochen verformen, des Weiteren bilden sich krakelige Risslinien. Wirkt Erddruck auf die Knochen während einer Trockenperiode kommt es zu Sprödbrüchen. Mit zunehmender Verwitterung wird der Knochen immer poröser. (Ubelaker 1997, Wahl und König 1987). Nach den Grabstörungen

blieben die Gräber zumindest eine Zeitlang offen, somit waren die Knochen der Verwitterung in verstärktem Maße ausgesetzt.

Die statistische Auswertung zeigt, dass ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Schweregrad der Grabstörung und dem Erhaltungszustand besteht (Abb. 19). In den stark gestörten Gräbern (Grad 4) war die Knochenoberfläche besonders stark taphonomisch verändert, ein Umstand der die Determination des genauen Zeitpunkts der Frakturen erheblich erschwerte. Die Untersuchung der Grabstörungen und der Frakturtypen ergab eine hohe Frequenz der perimortalen Frakturen in den gering bis teilweise gestörten Gräbern (Grad 2-3), sie dürfte mit den sekundären Graböffnungen in Zusammenhang stehen. Die relativ geringe Anzahl perimortaler Frakturen in den stark gestörten Gräbern (Grad 4) dürfte aus dem schlechten Erhaltungszustand resultieren. Die Knochenoberflächen und die Bruchränder sind in dieser Kategorie besonders stark verwittert, somit war die Beurteilung der Frakturen besonders schwierig.

Postmortale Frakturen kommen in allen Störungsgraden sehr häufig vor, besonders jedoch in den stark gestörten Gräbern (Grad 4).

Zu beobachten ist ein vermehrtes Auftreten von perimortalen Frakturen an den oberen und unteren Extremitäten in den leicht und stark gestörten Gräbern (Grad 2-4). Während in den ungestörten Gräbern (Grad 1) häufiger perimortale Frakturen bei den Männern auftraten, konnten in den stark gestörten Gräbern (Grad 3+4) vor allem bei den Frauen vermehrt perimortale Bruchmuster festgestellt werden. Dies deckt sich mit den archäologischen Beobachtungen, die ergab, dass vermehrt Frauengräber gestört wurden: *„So konnte anhand der Dislokationen von Arm- und Beinknochen herausgestellt werden, daß weibliche Bestattungen häufiger nur im Oberkörperbereich [...] verlagert waren.“* (Wicke 2003). Der Grund dafür ist, dass bei den weiblichen Bestattungen die metallenen Beigaben auf die obere Körperhälfte konzentriert waren (Kopf- und Haarschmuck, Hals- und Brustschmuck, Arm – und Fingerschmuck) (Sprenger 1999). Bei Männern hingegen kommt die Beigabe von metallenen Objekten wie Dolch oder Beil eher im Hüftbereich vor, Schmuckbeigaben sind deutlich seltener.

Ritual oder Grabraub?

Für die Gründe der postdepositionalen Eingriffe gibt es, wie schon beschrieben, unterschiedliche Erklärungsmodelle, die sich zwischen rituell-religiösen und ökonomischen motivierten Handlungen bewegen. Dabei ist die Frage, zu welchem Zeitpunkt die Störungen stattfanden, von entscheidender Bedeutung. Auch zu den Grabstörungen des Gräberfeldes Franzhausen I gibt es unterschiedliche Theorien. Für Spatzier sind die Grabstörungen in seiner Arbeit durch rituellen Handlungen entstanden: *„Auf der Nekropole in Franzhausen wurden während des gesamten Belegungszeitraums Gräber postfuneral geöffnet, was den Mitgliedern der bestattenden Gemeinschaft wohl kaum entgangen sein dürfte. Es stellt sich mithin die Frage, ob dieser Vorgang unerwünscht oder geduldet, vielleicht sogar beabsichtigt gewesen ist.“* (Spatzier 2007). So sind für ihn die *„Motive für die sekundäre Öffnung der Grablegen offensichtlich nicht ausschließlich in der Entnahme von materiellen Werten zu suchen, sondern könnten vielmehr im ideell-religiösen Glauben begründet gewesen sein“* (Spatzier 2007). Des Weiteren argumentiert Spatzier: *„Die Wiederöffnung von Grablegen während der gesamten in Franzhausen I repräsentierten Zeitspanne favorisiert eine derartige Interpretation. Bestätigung findet diese Vermutung zudem anhand der sehr häufig im Beraubungstrichter hinterlassenen Artefakte, wodurch eine Deutung als reiner „Grabraub“ unwahrscheinlich wird.“*

Würde es sich bei den Grabstörungen im Fall von Franzhausen I um Bestandteile eines Totenrituals handeln, so müssten die Grabstörungen kurz nach der Bestattung geschehen sein. Denn rituelle Wiedereröffnungen der Gräber im Rahmen eines secondary burials setzen Beziehungen zwischen den Lebenden und Toten voraus. Bei rituellen Wiedereröffnungen können einzelne Knochen oder die gesamten Überreste aus dem Grab genommen werden und an einen neuen Ort verbracht werden. Parallelen dazu gibt es im ländlichen Griechenland, Zentralasien, Nord- und Südamerika, Afrika und Indonesien (Aspöck 2005). Eine anderen Hypothese zufolge waren die Beigaben das Ziel der rituellen Öffnung, wie sie Hänsel und Kalicz in ihrer Arbeit „Das bronzezeitliche Gräberfeld von Mezöcsát“ beschreiben: Die Objekte sollen den Toten nur für eine gewisse Zeit mitgegeben worden sein, nach einer bestimmten Zeitspanne sollen die Objekte zurück in den Besitz der Verwandten kommen (Hänsel und Kalicz 1986).

Rituelle Handlungen, die nicht näher erläutert werden, fanden laut Spatzier in Franzhausen I statt, denn seiner Meinung nach fanden die Grabstörungen während des gesamten Belegungszeitraumes statt, was von der dort lebenden Bevölkerung gebilligt worden sein musste.

Auch Wicke, der sich mit dem Totenritual von Franzhausen I auseinandergesetzt hat, führt an: *„die weitere Nutzung des Gräberfeldes trotz der offensichtlich gleichzeitig erfolgten Wiederöffnungen [...] daß die Öffnung der Gräber nicht nur toleriert gewesen sein muß. Vielmehr wäre mit einer Aufgabe des Gräberfeldes, sei es aus Furcht vor weiteren Störungen oder aus Gründen wie Entweihung des Ortes, zu rechnen, wenn diese Praktiken nicht auch akzeptiert gewesen wären.“* (Wicke 2003).

Spatzier und Wicke liefern weder weitere Argumente, die für rituelle Handlungen sprechen, noch führen sie weiter aus, warum die Gräber während der gesamten Belegungsdauer gestört worden sein sollen.

Aufgrund der Ergebnisse der Frakturanalyse ist es eher unwahrscheinlich, dass der die Grabstörungen kurze Zeit nach der Bestattung stattfanden. Der Großteil der untersuchten Individuen befand sich zum Zeitpunkt der Grabstörung im skelettierten Zustand, lediglich 1% (n=2) wurden im Verband gestört und 12% im Teilverband. Hinzu kommt, dass es sich bei den festgestellten Frakturen hauptsächlich um postmortale Brüche handelt und wie schon erwähnt, dauert es bis zur vollständigen Skelettierung bis zu 10 Jahre. Dies könnte eher für eine Störung gegen Ende der Belegung des Friedhofes sprechen, zu einem Zeitpunkt, bei dem einige wenige erst kürzlich bestattet wurden und sich daher noch im Verband befanden, der Großteil allerdings schon skelettiert war. Nach einer derart langen Zeitspanne zwischen Begräbnis und Grabstörung dürfte es kaum noch Beziehungen zwischen dem Bestattenden und dessen Gemeinschaft geben. Dies spricht gegen die Theorie eines rituellen Vorgangs.

Ein anderes Erklärungsmodell für die Grabstörungen beschäftigt sich mit materiell motiviertem Grabraub. Hier sind vor allem die Forschungen von J.-W. Neugebauer zu erwähnen. Er dokumentierte die Grabstörungen sowohl in den Gräberfeldern Gemeinlebarn F, als auch in Franzhausen I akribisch genau, indem er nicht nur die Störungsgrade der Gräber festhielt, sondern auch wie weit

der Leichnam zum Zeitpunkt der Störung zerfallen war (skelettiert/Teilverband/Verband) (Neugebauer 1991, Neugebauer 1997).

Für Neugebauer sprechen die archäologischen Befunde gegen rituelle Handlungen und für ökonomisch motivierten Grabraub. Eines seiner Argumente ist die zielgerichtete Vorgehensweise: Die Beraubungstrichter zielen meist sehr genau auf den Oberkörperbereich ab, an jenen Ort an dem auch die Metallbeigaben konzentriert sind. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Gräber an der Oberfläche entsprechend gekennzeichnet waren und auch über die soziale Position der Bestatteten Auskunft gegeben haben könnte: *„solch eine gezielte zeitgenössische Graböffnung setzt aber nicht zwingend eine genaue Erinnerung an die Umstände bei der Grablegung voraus, sondern eine gute, individuelle Kennzeichnung der Einzelgräber an der Oberfläche“* (Neugebauer 1999).

In Bezugnahme auf historische Quellen nimmt Neugebauer an, dass die Wiederöffnung eines Grabes als Umkehrung der ordnungsgemäßen Bestattung gesehen worden sei, mit der Öffnung wird *„die bannende und damit befreiende Wirkung des Grabes aufgehoben. Eine Wiederöffnung ist daher nicht nur ein Angriff auf das Wohlergehen des Inhabers, sondern ein Anschlag auf das Glück seiner Familie“* (Neugebauer 1991). Aufgrund der Bestattungs- und Beigabensitten der frühbronzezeitlichen Gräberfelder dürften *„wechselseitige, religiös untermauerte Beziehungen zwischen Verstorbenen und Überlebenden“* (Neugebauer 1991) herrschen. Aus diesem Grund schloss Neugebauer die Entnahme der Metallgegenstände durch Angehörige der Bestatteten aus.

Des Weiteren wurde von Neugebauer beobachtet, dass bei vielen Bestattungen Knochen fehlten, die im Beraubungsschächten der Nachbargräber wiedergefunden wurden. Die belegt laut Neugebauer *„[...]auch das Faktum einer größeren Anzahl gleichzeitig offenstehender Trichter und damit die Existenz größerer, offen bei Tage durchgeführter Plünderungsaktionen.“* (Neugebauer 1991).

Im Zuge der Graböffnungen kam es zur (teilweisen) Umlagerung der Skelette, unter anderem wurde auch der gesamte Leichnam aus dem Grab entfernt. Dies geschah auf teilweise grobe Art, so schreibt Neugebauer: *„Ein bezeichnender Befund in dieser Richtung wurde an der Sohle des Grabes 29 in Planum 4 festgestellt, wo eine von Nord nach Süd verlaufende Spur ausgefallener Zähne*

den Weg des Kraniums von der Originallage im Norden zur jetzigen, sekundären Position markiert.“ (Neugebauer 1991).

Ein weiteres Argument für die Grabstörungen hervorgerufen durch ökonomisch motivierte Grabräuber führt Sprenger an. In ihrer Arbeit weist sie darauf hin, dass in vollständig gestörten Gräbern am meisten Metall entnommen wurde, es wurde also Gräber mit reichen Metallbeigaben bevorzugt beraubt: „In den Beraubungskategorien 3 und 4 ist der Anteil an Gräbern, die nach Rekonstruktion Metallbeigaben besitzen, am höchsten. Daraus kann geschlossen werden, daß Gräber mit Metallbeigaben bevorzugt beraubt wurden. Dieser Umstand kann als Indiz dafür gedeutet werden, daß die Entnahme von Metall die sekundäre Öffnung motiviert hat.“ (Sprenger 1999). Auch Wicke zeigt in seiner Arbeit, dass die Entnahme der Metallbeigaben Ziel der Störungen war: „Daß die Entnahme von Schmuck, [...] ein Ziel der Störung war, zeigt die Korrelation zwischen der Häufigkeit von Gräbern ohne Schmuck und der Störungsintensität.“ (Wicke 2003), demnach sind besonders diejenigen Gräber stark gestört, die reiche Beigaben aufweisen.

Als Täter kommen für Neugebauer „umherziehende Grabräubergruppen, bronzezeitliche Plündererhorden“ (Neugebauer 1991) am Ende der Frühbronzezeit in Frage (Abb. 35).

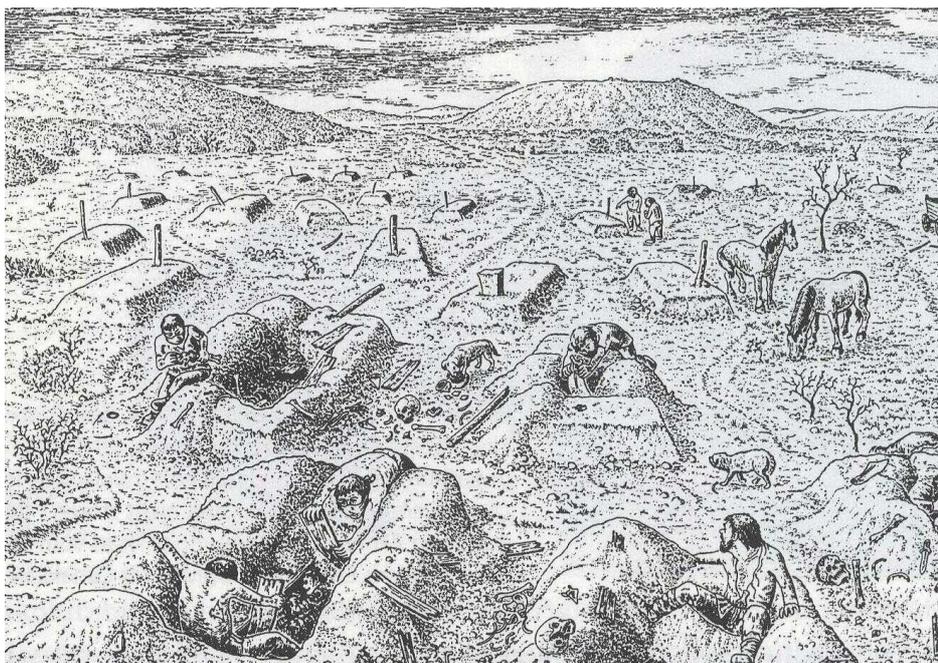


Abbildung 35: Imaginäre Darstellung einer Grabräubergruppe bei der Plünderung von Gräbern (Neugebauer 1994)

Unter Berücksichtigung der archäologischen Befunde sprechen die Ergebnisse der Frakturanalyse gegen rituelle Handlungen. Unter einem Ritual versteht man ein „wiederholtes, immer gleichbleibendes, regelmäßiges Vorgehen nach einer festgelegten Ordnung“ (Duden 2012). Die archäologischen Befunde allerdings zeigen eine starke Variabilität im Ausmaß der Störungen (von geringen Dislozierungen bis hin zur vollständigen Entfernung des Skeletts aus dem Grab). Auch befanden sich die Toten in unterschiedlichen Verwesungsstadien während der sekundären Störung (Verband/Teilverband/skelettiert). Zudem besteht ein Zusammenhang mit den Grabstörungen und der Entnahme von Metallbeigaben. Hinzu kommt, dass sich keine Regelmäßigkeiten bei der Art und Lokalisation der Frakturen erkennen lassen. Weder war ein bestimmter Frakturtyp vorherrschend, noch eine bestimmte Stelle bevorzugt gebrochen, die sich mit einer rituellen Handlung in Verbindung bringen lassen würde.

Durch die Analyse der post- und perimortalen Frakturen konnte der ungefähre Zeitpunkt der Grabstörungen näher bestimmt werden. Die Frakturen entstanden zumeist postmortal, lange nach der Verwesung. Eine enge Beziehung zwischen den Toten und der bestattenden Population, Voraussetzung für rituelle Handlungen, ist daher unwahrscheinlich.

Es konnte vermehrt bei den Frauen Frakturen an der oberen Extremität festgestellt werden, dort wo sich die metallenen Beigaben befanden.

Korrespondierend mit den archäologischen Befunden, wonach der Bereich der oberen Extremität besonders im Fokus der Störungen lag, dürften die Frakturen mit den Grabstörungen in Zusammenhang stehen.

Aus diesen Gründen untermauern die Ergebnisse eher Neugebauers Hypothese eines ökonomisch motivierten „Grabraubs“.

6 Zusammenfassung

Das Gräberfeld Franzhausen I, Niederösterreich zählt mit 719 Gräbern zu den größten frühbronzezeitlichen Friedhöfen in Europa. Kennzeichnend sind teilweise umfangreiche post-depositionale Grabmanipulationen, die bei 89% der Gräber dokumentiert sind. Dieses Phänomen tritt auch in anderen frühbronzezeitlichen Nekropolen Niederösterreichs (Gemeinlebarn A und F) sowie Gräberfeldern des mittleren Donaubereiches auf. Im Fall von Franzhausen I wurden diese Grabstörungen von Neugebauer akribisch genau dokumentiert: er beschrieb das Ausmaß der Störungen als auch den Verwesungszustand der Skelette bei der sekundären Störung (Verband/Teilverband/skelettiert).

Solche Grabstörungen werden unterschiedlich interpretiert: Neben dem Motiv einer „materiellen Bereicherung“ (Grabraub) rückte in den letzten Jahren auch das Motiv einer „rituellen Handlung“ stärker in den Brennpunkt der Diskussion. Der Fokus dieser Arbeit liegt auf der detaillierten Analyse der Frakturen der aus dem Gräberfeld Franzhausen I geborgenen Skelettreste. Dokumentiert wurden intravital, perimortal und post-mortal entstandene Bruchgeschehen. Intravitale, verheilte Frakturen geben Auskunft über das Verhalten prähistorischer Populationen wie interpersonelle Auseinandersetzungen, oder das Unfallrisiko und auch über die medizinische Versorgung. Perimortale und postmortale Frakturen sollen den Zeitpunkt der sekundären Störungen bzw. der Grabmanipulationen näher fassen.

Der Verlauf der Bruchlinie und des Bruchwinkels wurde makroskopisch, die Bruchkantenmorphologie mithilfe einer Lupe beurteilt (*König und Wahl* 2006, *Teschler-Nicola et al.* 2006; *Villa und Mahieu* 1991). Zusätzlich wurden der generelle Erhaltungszustand der Skelettelemente, sowie das Ausmaß der Grabstörung (unberaubt bis komplett gestört) und die bei der archäologischen Grabung dokumentierte Skelettlage in die Analyse einbezogen.

Die statistische Auswertung ergab, dass 5,5% der Kinder und 11,2% der erwachsenen Individuen aus Franzhausen I verheilte Verletzungen aufweisen. Spuren von Gewalteinwirkung auf den Schädel zeigen insgesamt 9 Individuen (4,3%). Dabei handelt es sich bei den erwachsenen Individuen um die Folgen stumpfer Gewalteinwirkung, wie zum Beispiel Impressionsfrakturen. Die Verletzungen der subadulten Individuen dürfte, aufgrund der ähnlichen Ausmaße

und Lokalisation der Läsionen, bei allen dreien durch den gleichen Gegenstand/Waffe zustande gekommen sein, in einem Fall liegt eine Schabtrepanation (im weitesten Sinn) vor (Gr. 325) – ein Beleg für die medizinische Behandlung des Kindes.

Intravitale Verletzungen am Postcranium konnten bei 7,5% der Erwachsenen festgestellt werden, wobei es sich ausschließlich um Zeichen stumpfer Gewalteinwirkung handelt. Die Männer waren deutlich häufiger betroffen als die Frauen, bei Kindern konnte am Postcranium keine verheilten Frakturen festgestellt werden. Die Ursachen für die Frakturen waren zum einen Unfälle während des täglichen Lebens (zum Beispiel an Clavicula und Femur). Zum anderen dürften die Knochenbrüche häufig durch zwischenmenschliche Konflikte entstanden sein, wie der hohe Anteil an Frakturen des Craniums und an Parietalfrakturen der Ulna zeigt. Für ein vermehrtes Aggressionspotential spricht auch die deutlich höhere Frequenz an intravitalem Frakturen in Franzhausen I mit 9,6% im Vergleich mit anderen zeitgleichen Populationen, wie Gemeinlebarn F (2,8%), Pottenbrunn (6,7%) oder Hainburg-Teichtal (6,25).

Der Erhaltungszustand der Skelette ist sehr schlecht und es besteht ein Zusammenhang mit dem Schweregrad der Grabstörung und dem Erhaltungszustand. In den stark gestörten Gräbern waren die Knochenoberfläche und die Bruchkanten besonders stark tafonomisch verändert, was die Bestimmung des Frakturtyps erheblich erschwerte. Perimortale Bruchgeschehen konnten bei 25% der untersuchten Individuen aus Franzhausen I festgestellt werden und nahezu alle Skelette wiesen postmortale Frakturen auf. Sprechen diese Ergebnisse für postfunerale Rituale, gebilligte Handlungen, wie es Wicke und Spatzier postulieren, oder dienen die Störungen lediglich der Metallentnahme im Zuge von Grabplünderungen, wie Neugebauer und Sprenger in ihren Arbeiten darlegen?

Die perimortalen Frakturen in ungestörten Gräbern (Grad 1), besonders die Traumata an den Schädeln, dürften letalen Ursprungs sein. Die hohe Frequenz der perimortalen Frakturen in den gering bis teilweise gestörten Gräbern (Grad 2 + 3) dürfte mit den sekundären Graböffnungen in Zusammenhang stehen. Die relativ geringe Anzahl perimortaler Frakturen in den stark gestörten Gräbern

(Grad 4) dürfte aus dem besonders schlechten Erhaltungszustand in dieser Kategorie resultieren.

Unter Berücksichtigung der archäologischen Befunde sprechen die Ergebnisse der Frakturanalyse demnach gegen rituelle Handlungen.

Die archäologischen Befunde zeigen eine starke Variabilität im Ausmaß der Störungen (von geringen Dislozierungen bis hin zur vollständigen Entfernung des Skeletts aus dem Grab). Zudem besteht ein Zusammenhang mit den Grabstörungen und der Entnahme von Metallbeigaben.

Hinzu kommt, dass sich keine Regelmäßigkeiten bei der Art und Lokalisation der Frakturen erkennen lassen. Weder war ein bestimmter Frakturtyp vorherrschend, noch eine bestimmte Stelle bevorzugt gebrochen, die sich mit einer rituellen Handlung in Verbindung bringen lassen würde.

Es konnte vermehrt bei den Frauen Frakturen an der oberen Extremität festgestellt werden, dort wo sich die metallenen Beigaben befanden.

Korrespondierend mit den archäologischen Befunden, wonach der Bereich der oberen Extremität besonders im Fokus der Störungen lag, dürften die Frakturen mit den Grabstörungen in Zusammenhang stehen.

Des Weiteren wurde nur ein geringer Teil der Gräber während des Verwesungsprozesses gestört (10% im Teilverband, 1% im Verband), auch die Analyse der post- und perimortalen Frakturen zeigt auf, dass die Frakturen zumeist postmortal, lange Zeit nach der Verwesung entstanden.

Eine enge Beziehung zwischen den Toten und der bestattenden Population, Voraussetzung für rituelle Handlungen, ist daher unwahrscheinlich.

Unsere Ergebnisse würden eher Neugebauers Hypothese eines „Grabraubs“ untermauern. Diese dürfte materiell motiviert gewesen sein und vor allem der Entnahme von Metallobjekten gedient haben.

6.1 Abstract

The burial ground Franzhausen I in Lower Austria belongs to the most important early Bronze Age sites in Europe. It comprises 714 graves; the dead were buried in crunched position and according to specific burial rites depending upon the sex and status of the individual (*Neugebauer* 1997). A significant feature of this burial ground is the extensive disturbance of the graves due to a re-opening in prehistoric time; this was found to be a common phenomenon in Lower Austrian early Bronze Age sites (*Sprenger* 1999) and attributed to “pilferage” (*Neugebauer* 1997). More recently, other hypothesis became formulated which relate the re-opening of graves to ritual post-mortem practices.

The aim of this study is a detailed analysis of the fractures of the human remains of Franzhausen I. We recorded the type and frequency of healed, intra-vital traumata to shed light on probable interpersonal conflicts of this population geographically localized at a cross point of trading routes. Furthermore we studies perimortal and postmortal fractures to determine the point in time of the grave disturbances.

The remains were studied by using macroscopic, reflected-light microscopical inspections and x-ray analysis. We recorded the preservation status of the skeletons and the degree of grave disturbances was observed using Neugebauer’s categories I-V (I: without disturbances; II: slightly disturbed graves; III: Important parts of the skeleton are missing (skull or long bones), the bones are dislocated; IV: Graves are completely disturbed, most of the bony remains are missing or aren’t in situ; completely disturbed graves; V: skeletal remains completely removed).

The statistical evaluation showed that 5,5% of the children and 11,2% of the adults exhibit healed lesions. The fractures concerning the adults were signs of blunt violence, for example impression fractures.

The injuries of the subadults were the results of a small object/weapon as they are localized in the same area with a similar dimension. One child exhibits signs of medical treatment (Gr. 325).

Healed fractures at the postcranial remains are recorded at 7,5% of the adults. The male individuals are more of concerned than female individuals.

On the one hand some of the injuries can be interpreted as a result of falls or other accidents during daily live, for example the fractures at the clavicle or the femur. On the other hand there are several signs of interpersonal violence, like the high frequency of healed cranial traumata and parry fractures.

Compared to other populations of the Early Bronze Age (Gemeinlebern F: 2,8%, Pottenbrunn: 6,7%, Hainburg-Teichtal: 6,25%) Franzhausen I has with 9,6% a higher frequency of intravital fractures. That pleads for an increased interpersonal violence in the population of Franzhausen I.

Unfortunately the preservation of the skeletons is very poor and there is a statistically significant correlation between the grade of grave disturbances and the preservation status. In severe disturbed graves the surface of the bones are in severe disturbed graves extremely poor disturbed, the determination of the fracture types was very complicated.

Perimortal fractures are found in 25% and postmortal fractures were found in 100% of the individuals.

The present study was designed to contribute to the controversial discussion about (historical) grave disturbances which were attributed on the one hand to "ritual-behavior" (*Spatzier* 2007) and "pilferage" on the other (*Neugebauer* 1997).

The frequencies observed in individuals recovered from undisturbed graves especially traumata at the cranial remains (cat. I) most likely represent lethal injuries. But the (higher) frequency of peri-mortem fractures identified in individuals excavated from disturbed graves (cat. II and III) may also include fractures originating from a re-opening of the graves in ancient time. The low frequency of perimortal fractures in severe disturbed graves could be caused by the poor preservation.

In consideration of the archaeological context these results do not support the thesis of ritual grave reopenings. The disturbances of the graves exhibit a strong variation in their dimension: they vary from slight dislocations of some bones to a complete exhumation of dead corpses. Furthermore there is a correlation between the grave disturbances and the extraction of metal objects.

In addition there is no regularity regarding the fracture types or the localization of the fractures. Given a ritual context one would expect a regular, uniform disturbance of the skeletons.

Moreover only a small number of the individuals were disturbed during the decomposition process (10% part association, 1% in association). The analysis of the peri-mortal and postmortal fractures demonstrates that most fractures occurred a long time after decomposition.

Our findings, in particular the frequency of peri-mortal fractures observed in re-opened graves (categories II and III) imply rather a pilferage (accompanied by intentional destruction of the corpses) than a ritual context.

7 Danksagung

Ich möchte mich herzlich bei Frau Dr. Maria Teschler-Nicola für die Betreuung dieser Arbeit bedanken. Sie gab mir die Möglichkeit an diesem spannenden Thema zu arbeiten und nahm sich stets Zeit für meine Fragen.

Auch möchte ich mich bei den Mitarbeitern der Anthropologischen Abteilung des Naturhistorischen Museum bedanken, bei Margit Berner, Ronald Mühl, Bettina Voglsinger, August Walch, Karin Wiltschke-Schrotta und ganz besonders bei Wolfgang Reichmann für die wunderschönen Fotos.

Ich danke meinen Studienkolleginnen Andrea, Anna, Barbara, Jasmin, Johanna, Lea, Maria, Miriam R., Miriam W. für die vielen Gespräche und Hilfe bei all den Fragen, die während der Erstellung der Arbeit auftraten.

Ich danke ganz besonders meinen Eltern, die mich finanziell unterstützt haben. Sie gaben mir die Möglichkeit zu dem Mensch zu werden, der ich heute bin. Ich möchte mich auch bei meinen Brüdern bedanken, besonders bei Philipp und Dominik, die mir sehr bei der Formatierung der Arbeit geholfen haben. Sie hatten immer ein offenes Ohr, wenn ich mit der Technik auf Kriegsfuß stand.

Auch bei meinem Mann Florian möchte ich mich bedanken, der mich immer sehr unterstützt hat. Auch wenn es für ihn oft befremdlich ist, dass sich jemand so sehr für Skelette begeistern kann, so ist er trotzdem immer für mich da.

8 Literaturverzeichnis

Alt, Kurt; Jeunesse, Christian (2006): Blutiges Ritual oder medizinische Indikation? Reflektionen über die älteste Schädelreparatur Mitteleuropas aus Ensisheim, Elsass (Frankreich). In: Jürgen Piek und Thomas Terberger (Hg.): Frühe Spuren der Gewalt - Schädelverletzungen und Wundversorgung an prähistorischen Menschenresten aus interdisziplinärer Sicht : Workshop in Rostock-Warnemünde vom 28.- 30. November 2003 ; mit 17 Tabellen. Schwerin: Landesamt für Kultur und Denkmalpflege, S. 51–60.

Aspöck, Edeltraud (2005): Graböffnungen im Frühmittelalter und das Fallbeispiel der langobardenzeitlichen Gräber von Brunn am Gebirge, Flur Wolfholz, Niederösterreich. In: *Archaeologia Austriaca* 1 (87), S. 225–264.

Berner, Margit (1988): Das Gräberfeld von Franzhausen I - Metrische und demographische Analyse. Dissertation. Universität Wien, Wien.

Berner, Margit (1992): Das frühbronzezeitliche Gräberfeld von Franzhausen I, Niederösterreich. 2. Demographische Analyse. In: *Anthropologischer Anzeiger* (50/1-2).

Berner, Margit; Wiltschke-Schrotta, Karin (1992): Das frühbronzezeitliche Gräberfeld von Franzhausen I, Niederösterreich. 1. Allgemeine Übersicht. In: *Anthropologischer Anzeiger* (50/1-2).

Blesl, Christoph (1995): Ein frühbronzezeitlicher Weiler aus Franzhausen, Niederösterreich. *Fundberichte Österreich* 34, 137 ff.

Gerold, Friederike (1997): Die krankhaften und traumatischen Veränderungen an den frühbronzezeitlichen Skelettresten des Gräberfeldes Pottenbrunn (Niederösterreich) : unter besonderer Berücksichtigung der peri- bzw. postmortalen Bruchmuster an den Schädelresten und Langknochen. Diplomarbeit. Universität Wien, Wien.

Grauer, A.; Roberts, Charlotte (1996): Paleoepidemiology, Healing, and Possible Treatment of Trauma in the Medieval Cemetery Population of St. Helen-on-the-Walls, York, England. In: *American Journal of Physical Anthropology* (100), S. 531–544.

- Hänsel**, B.; **Kalicz**, N. (1986): Das bronzezeitliche Gräberfeld von Mezöcsat, Kom. Borsod, Ostungarn. In: *Ber. RGK* 67.
- Haglund**, William D. (1997): Taphonomic Applications in Forensic Anthropology. In: William D. Haglund und Marcella H. Sorg (Hg.): *Forensic taphonomy. The postmortem fate of human remains*. Boca Raton: CRC Press, S. 77–92.
- Hochmeister**, Manfred; **Grassberger**, Martin; **Stimpfl**, Thomas (2007): *Forensische Medizin für Studium und Praxis*. Mit 10 Tabellen. 2. Aufl. Wien: Maudrich.
- Judd**, M. (2004): Trauma in the city of Kerma: ancient versus modern injury patterns. In: *Int. J. Osteoarchaeol.* 14 (1), S. 34–51.
- Judd**, Margaret A. (2008): The parry problem. In: *Journal of Archaeological Science* 35 (6), S. 1658–1666.
- Judd**, Margaret A.; **Roberts**, Charlotte (1998): Fracture Patterns at the Medieval Leper Hospital in Chichester. In: *American Journal of Physical Anthropology* (105), S. 43–55.
- Judd**, Margaret A.; **Roberts**, Charlotte (1999): Fracture Trauma in a Medieval British Framing Village. In: *American Journal of Physical Anthropology* (109), S. 229–243.
- König**, Hans Günter; **Wahl**, Joachim (2006): Zur Biomechanik der Zusammenhangstrennung am Knochen. In: Jürgen Piek und Thomas Terberger (Hg.): *Frühe Spuren der Gewalt - Schädelverletzungen und Wundversorgung an prähistorischen Menschenresten aus interdisziplinärer Sicht : Workshop in Rostock-Warnemünde vom 28.- 30. November 2003 ; mit 17 Tabellen*. Schwerin: Landesamt für Kultur und Denkmalpflege, S. 11–22.
- Krenn-Leeb**, Alexandra (2011): Die Lebenswelt der Wieselburg-Kultur. In: *Lebenswelten Archäologische Spurensuche in der Region Hainburger Pforte/Römerland, Archäologie Österreichs* 22/1, S. 11-26
- Kümmel**, Christoph (2009): *Ur- und frühgeschichtlicher Grabraub. Archäologische Interpretation und kulturanthropologische Erklärung*. Münster: Waxmann.

Kuner, Eugen H.; **Schlosser**, Volker (1988): Traumatologie. 4. Aufl. Stuttgart [u.a.]: Thieme.

Kunter, M. (1974): Über Vorkommen von Knochenbrüchen im Bereich des Unterarmes bei Skelettfunden. In: *Homo* ; Bd. 25, 2.

Lovell, N.C (1997): Trauma analysis. In: *Yearbook of Physical Anthropology* (40).

Meyer, Christian; **Brandt**, Guido; **Haak**, Wolfgang; **Ganslmeier**, Robert A.; **Meller**, Harald; **Alt**, Kurt W. (2009): The Eulau eulogy: Bioarchaeological interpretation of lethal violence in Corded Ware multiple burials from Saxony-Anhalt, Germany. In: *Journal of Anthropological Archaeology* 28 (4), S. 412–423.

Mittlmeier, Thomas (2008): Normale und gestörte Frakturheilung im Extremitätenbereich aus der Sicht des Unfallchirurgen. In: Jürgen Pieck und Thomas Terberger (Hg.): Traumatologische und pathologische Veränderungen an prähistorischen und historischen Skelettresten-Diagnose, Ursachen und Kontext. Interdisziplinärer Workshop in Rostock-Warnemünde, 17.-18. November 2006. Rahden: VML, Verlag M. Leidorf, S. 17–24.

Nerlich, A. (1998): Pathomorphological and pathophysiological aspects of fracture healing and their application to historic fractures. In: *Homo*; Bd. 49, 1/1998 (49), S. 156–171.

Neugebauer, Johannes-Wolfgang (Hg.) (1994): Bronzezeit in Ostösterreich. Unter Mitarbeit von Michaela Lochner, Christine Neugebauer und Maria Teschler-Nicola. Wissenschaftliche Schriftenreihe. St. Pölten: Niederösterreichisches Pressehaus Druck- und Verlagsgesellschaft mbH (98/99/100/101).

Neugebauer, Johannes-Wolfgang; **Gattringer**, Alois; **Stadler**, P. G.; **Heinrich**, Wolfgang; **Teschler-Nicola**, Maria (1991): Die Nekropole F von Gemeinlebarn, Niederösterreich. Untersuchungen zu den Bestattungssitten und zum Grabraub in der ausgehenden Frühbronzezeit in Niederösterreich südlich der Donau zwischen Enns und Wienerwald. Mainz am Rhein: P. von Zabern.

Neugebauer, Johannes-Wolfgang; **Neugebauer**, Christine (1997): Franzhausen das frühbronzezeitliche Gräberfeld I. Teil 1: Materialvorlage, Textteil. Unter Mitarbeit von Gattringer Alois. 2 Bände. Horn: Ferdinand Berger & Söhne Ges. m. b. H. (Fundberichte aus Österreich, Materialheft A 5/1).

Novotny, Friederike et al. (2010): Traumata and Stress: the Early Bronze Age population of Hainburg-Teichtal, Lower Austria. 18th European Meeting of the Palaeopathology Association, Vienna. Poster.

Orschiedt, Jörg (1999): Manipulationen an menschlichen Skelettresten. Taphonomische Prozesse, Sekundärbestattungen oder Kannibalismus? Tübingen: Mo Vince.

Peter-Röcher, Heidi (2002): Krieg und Gewalt: Zu den Kopfdepositionen in der Großen Ofnet und der Diskussion um kriegerische Konflikte in prähistorischer Zeit. In: *Prähistorische Zeitschrift* 77 (2002), S. 1–28.

Peter-Röcher, Heidi (2006): Spuren der Gewalt - Identifikation und soziale Relevanz in diachroner Perspektive. In: Jürgen Piek und Thomas Terberger (Hg.): Frühe Spuren der Gewalt - Schädelverletzungen und Wundversorgung an prähistorischen Menschenresten aus interdisziplinärer Sicht : Workshop in Rostock-Warnemünde vom 28.- 30. November 2003 ; mit 17 Tabellen. Schwerin: Landesamt für Kultur und Denkmalpflege, S. 163–174.

Piek, Jürgen (2008): Schädeltraumen und ihre klinischen Folgen. In: Jürgen Piek und Thomas Terberger (Hg.): Traumatologische und pathologische Veränderungen an prähistorischen und historischen Skelettresten-Diagnose, Ursachen und Kontext. Interdisziplinärer Workshop in Rostock-Warnemünde, 17.-18. November 2006. Rahden: VML, Verlag M. Leidorf, S. 9–16.

Schultz, Michael: Die Trepanation als Indikation von Schädeldachtraumata in prähistorischer und historischer Zeit. In: Abstracts des Workshops "Traumatologie" Göttingen 12.-13. Oktober 1995. Zitiert nach Alt/Jeunesse (2006): Blutiges Ritual oder medizinische Indikation? Reflektionen über die älteste Schädelrepanation Mitteleuropas aus Ensisheim, Elsass (Frankreich). In: Jürgen Piek und Thomas Terberger (Hg.): Frühe Spuren der Gewalt - Schädelverletzungen und Wundversorgung an prähistorischen Menschenresten aus interdisziplinärer Sicht : Workshop in Rostock-Warnemünde vom 28.- 30. November 2003 ; mit 17 Tabellen. Schwerin: Landesamt für Kultur und Denkmalpflege, S. 51–60.

- Schultz**, Michael; **Teschler-Nicola**, Maria (1989): Osteologische Untersuchungen an bronzezeitlichen Kinderskeletten aus Franzhausen, Niederösterreich. In: *Verhandl. Anat. Ges. Leipzig* (82).
- Spatzier**, André (2007): Untersuchungen zu Chronologie, Grabstörung und Struktur des frühbronzezeitlichen Gräberfelds Franzhausen I, Niederösterreich. In: *Prähistorische Zeitschrift* 82 (2), S. 215–247.
- Sprenger**, Silvia (1997): Zur Bedeutung des Grabraubes für sozioarchäologische Gräberfeldanalysen. Eine Untersuchung am frühbronzezeitlichen Gräberfeld Franzhausen I, Niederösterreich. Wien: Ferdinand Berger & Söhne Ges. m. b. H. (Fundberichte aus Österreich, Materialheft A7).
- Teschler-Nicola**, Maria (1988): Franzhausen I - Bevölkerungsbiologie der Bronzezeit. In: Helmut J. Windl (Hg.): *Mensch und Kultur der Bronzezeit. Franzhausen 1, Gem. Nussdorf a.d. Traisen, NÖ, Mitteleuropas größtes frühbronzezeitliches Hockergräberfeld*. Asparn/Zaya: Museum für Urgeschichte (Katalog des Niederösterreichischen Landesmuseums, 208).
- Teschler-Nicola**, Maria (1993): Untersuchungen zur Bevölkerungsbiologie der Bronzezeit in Ostösterreich. Phänetische Analyse kontinuierlicher und nichtkontinuierlicher Skelettmerkmale. Wien, Univ., Habil.-Schr.
- Teschler-Nicola**, Maria (1994): Bevölkerungsbiologische Aspekte der frühen und mittleren Bronzezeit. In: Johannes-Wolfgang Neugebauer (Hg.): *Bronzezeit in Ostösterreich*. Unter Mitarbeit von Michaela Lochner, Christine Neugebauer und Maria Teschler-Nicola. St. Pölten: Niederösterreichisches Pressehaus Druck- und Verlagsgesellschaft mbH (98/99/100/101), S. 167–183.
- Teschler-Nicola**, Maria (1997): Palaeotraumatologie - Ein Beitrag zur Rekonstruktion von Interaktionsformen des prähistorischen Menschen. In: Helmut Windl (Hg.): *Waffen und deren Wirkung in Ur- und Frühgeschichte*.
Gegeneinander, nebeneinander, miteinander : im EU-Jahr gegen den Rassismus : Ausstellung im Niederösterreichischen Landesmuseum für Frühgeschichte im Schloß Traismauer vom 2. Mai bis 1. November 1997. Traismauer: Niederösterreichischen Landesmuseum.

Teschler-Nicola, Maria; Anne, **Merker**; Miriam, **Reichel** (2009): ..."dass die Seele nach dem Tod nicht untergehe"- Anthropologische Indizien keltischer Opferkultpraxis am Beispiel des latènezeitlichen Siedlungskomplexes von Roseldorf. In: Veronika Holzer (Hg.): Roseldorf. Interdisziplinäre Forschungen zur grössten keltischen Zentralsiedlung Österreichs. Wien: Österreichische Elektrizitätswirtschafts-Aktiengesellschaft, S. 257–273.

Teschler-Nicola, Maria; Thomas, **Prohaska**; Eva Maria, **Wild** (2006): Der Fundkomplex von Asparn/Schletz (Niederösterreich) und seine Bedeutung für den aktuellen Diskurs endlinearbandkeramischer Phänomene in Zentraleuropa. In: Jürgen Piek und Thomas Terberger (Hg.): Frühe Spuren der Gewalt - Schädelverletzungen und Wundversorgung an prähistorischen Menschenresten aus interdisziplinärer Sicht : Workshop in Rostock-Warnemünde vom 28.- 30. November 2003 ; mit 17 Tabellen. Schwerin: Landesamt für Kultur und Denkmalpflege, S. 61–76.

Ullrich, Herbert (2006): Prähistorische Trepanationen - Definitionen und Begriffsbestimmungen. In: Jürgen Piek und Thomas Terberger (Hg.): Frühe Spuren der Gewalt - Schädelverletzungen und Wundversorgung an prähistorischen Menschenresten aus interdisziplinärer Sicht : Workshop in Rostock-Warnemünde vom 28.- 30. November 2003 ; mit 17 Tabellen. Schwerin: Landesamt für Kultur und Denkmalpflege, S. 23–28.

Urban, Otto (2000): Der lange Weg zur Geschichte. Die Urgeschichte Österreichs. Wien: Ueberreuter 2000.

Villa, Paola; **Mahieu**, Eric (1991): Breakage patterns of human long bones. In: *Journal of Human Evolution* (21), S. 27–48.

Wahl, Joachim (2007): Bandkeramisches Massengrab. Das Steinzeitdrama von Talheim. In: *Archäologie in Deutschland : AID* (6), S. 6–11.

Wahl, Joachim (2012): 15000 Jahre Mord und Totschlag. Anthropologen auf der Spur spektakulärer Verbrechen. Stuttgart: Theiss.

Wahl, Joachim; **König**, Hans-Günther (1987): Anthropologisch-traumatologische Untersuchung der menschlichen Skelettreste aus dem bandkeramischen Massengrab bei Talheim, Kreis Heilbronn. Stuttgart: [s.n.].

- Walker**, Phillip L. (2001): A bioarchaeological perspective on the history of violence. In: *Annual review of anthropology* 30 (2001), S. 573–596.
- Weinberger**, Susanne (2008): Warfare in the Austrian Weinviertel during the Early Bronze Age. *Mitteilungen der Prähistorischen Kommission* 65, Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.
- Wicke**, Jörg (2003): Detailuntersuchungen zum Totenritual auf dem frühbronzezeitlichen Gräberfeld Franzhausen I, Niederösterreich. Diplomarbeit. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle-Wittenberg.
- Wiltschke-Schrotta**, Karin (1988): Das frühbronzezeitliche Gräberfeld von Franzhausen I. Analyse der morphologischen Merkmale mit besonderer Berücksichtigung der epigenetischen Merkmale. Dissertation. Universität Wien, Wien.
- Wiltschke-Schrotta**, Karin (1992): Das frühbronzezeitliche Gräberfeld von Franzhausen I, Niederösterreich. 3. Untersuchung der epigenetischen Merkmale. In: *Anthropologischer Anzeiger* (50/1-2).
- Windl**, Helmut J. (1988): Bronzezeit. In: Helmut J. Windl (Hg.): Mensch und Kultur der Bronzezeit. Franzhausen 1, Gem. Nussdorf a.d. Traisen, NÖ, Mitteleuropas größtes frühbronzezeitliches Hockergräberfeld. Asparn/Zaya: Museum für Urgeschichte (Katalog des Niederösterreichischen Landesmuseums, 208).
- Windl**, Helmut J. (Hg.) (1988): Mensch und Kultur der Bronzezeit. Franzhausen 1, Gem. Nussdorf a.d. Traisen, NÖ, Mitteleuropas größtes frühbronzezeitliches Hockergräberfeld. Asparn/Zaya: Museum für Urgeschichte (Katalog des Niederösterreichischen Landesmuseums, 208).
- Windl**, Helmut (Hg.) (1997): Waffen und deren Wirkung in Ur- und Frühgeschichte. Gegeneinander, nebeneinander, miteinander : im EU-Jahr gegen den Rassismus : Ausstellung im Niederösterreichischen Landesmuseum für Frühgeschichte im Schloß Traismauer vom 2. Mai bis 1. November 1997. Traismauer: Niederösterreichischen Landesmuseum.

Wohlschlager, Marlies (2011): Social structure of the early Bronze Age population Gemeinlebarn F reconsidered : pathological and degenerative conditions. Diplomarbeit. Universität Wien, Wien.

9 Abbildungsverzeichnis

9.1 Abbildungen

Abbildung 1: Verbreitungskarte der frühbronzeitlichen Kulturgruppen in Ostösterreich (<i>Neugebauer</i> 1994).....	5
Abbildung 2: Fundplätze in Franzhausen (<i>Neugebauer</i> 1997).....	7
Abbildung 3: Karte Niederösterreichs mit dem Fundort Franzhausen.....	10
Abbildung 4: links: Beispiel einer Frauenbestattung (Grab110), rechts: Beispiel einer Männerbestattung (Grab 322)(<i>Windl</i> 1988).....	12
Abbildung 5: Beispielbefunde des frühbronzezeitlichen Gräberfeldes Franzhausen I für die Bestimmung von Störungsgraden, von links nach rechts: 126/4 = Grad 1, 10/2 = Grad 2, 152/3 = Grad 3, 65/2 = Grad 4 (<i>Neugebauer</i> 1997).....	13
Abbildung 6: Beispielbefunde des frühbronzezeitlichen Gräberfeldes Franzhausen I für die Bestimmung des Zustands bei der sekundären Öffnung, von links nach rechts: 9/2 = völlige Skelettierung, 534/2 = im Teilverband, 88/2 = im Verband (<i>Neugebauer</i> 1997).....	14
Abbildung 7: Bruchformen, von links nach rechts: Querbruch, Penetration des Knochens, Trümmerbruch, Schrägfraktur, Spiralfaktur (<i>Loveil</i> 2006)	16
Abbildung 8: Graphische Darstellung der relativen Häufigkeiten von intravitalen Frakturen der subadulten und adulten Individuen aus Franzhausen I.	21
Abbildung 9: Graphische Darstellung der intravitalen Frakturen der erwachsenen Individuen aus Franzhausen I entsprechend ihrer Lokalisation.	22
Abbildung 10: Graphische Darstellung der intravitalen Frakturen der erwachsenen Individuen aus Franzhausen I entsprechend ihrer Lokalisation. ...	23
Abbildung 11: Häufigkeiten der intravitalen Frakturen der untersuchten Individuen aus Franzhausen I.	24
Abbildung 12: Häufigkeiten der intravitalen Frakturen in Relation zum Geschlecht (in %).	25
Abbildung 13: Verteilung der perimortalen Frakturen getrennt nach Altersklassen und Geschlecht.	33
Abbildung 14: Verteilung der perimortalen Frakturen entsprechend der Alterskategorien und Geschlecht, getrennt nach der Lokalisation des Frakturgeschehens.	33
Abbildung 15: Graphische Darstellung der Verteilung der perimortalen Frakturen an Cranium und an den Langknochen in prozentualen Werten.	35
Abbildung 16: Häufigkeiten der perimortalen Frakturen an Cranium und an den Langknochen, getrennt nach Geschlecht, in prozentualen Anteilen.	35
Abbildung 17: Graphische Darstellung des Erhaltungszustandes (%) der untersuchten Individuen (n=232).	38
Abbildung 18: Graphische Darstellung der post- und perimortalen Frakturen aufgetrennt nach Erhaltungszustand (%).	39
Abbildung 19: Graphische Darstellung der Verteilung der Störungsgrade in Relation zum Erhaltungszustand (in %) der erwachsenen Individuen aus Franzhausen I.	40
Abbildung 20: Verteilung der Störungsgrade (%) der untersuchten erwachsenen Individuen (n=232).	41
Abbildung 21: Graphische Darstellung der Häufigkeiten von post- und perimortalen Frakturen getrennt nach den Störungsgraden (%).	42

Abbildung 22: Graphische Darstellung der Verteilung der perimortalen Frakturen entsprechend ihrer Lokalisation in Relation zu den Störungsgraden (in %).	43
Abbildung 23: Graphische Darstellung der post- und perimortalen Frakturen der männlichen erwachsenen Individuen (%) aufgetrennt nach den Störungsgraden.	44
Abbildung 24: Graphische Darstellung der post- und perimortalen Frakturen der weiblichen erwachsenen Individuen(%) aufgetrennt nach den Störungsgraden.	44
Abbildung 25: Graphische Darstellung des Zustandes der Skelette bei der sekundären Graböffnung (%).	45
Abbildung 26: Graphische Darstellung der post- und perimortalen Frakturen (%) aufgetrennt nach dem Zustand der Skelette bei der sekundären Graböffnung.	46
Abbildung 27: Graphische Darstellung der post- und perimortalen Frakturen (%) bei weiblichen Individuen, aufgetrennt nach der Lage der Skelette während der Grabstörungen.	47
Abbildung 28: Graphische Darstellung der post- und perimortalen Frakturen (%) bei männlichen Individuen, aufgetrennt nach der Lage der Skelette während der Grabstörungen.	47
Abbildung 29: Graphische Darstellung der Aufteilung der Bruchwinkel an den Langknochen der frühbronzezeitlichen Skelettreste von Franzhausen I.	48
Abbildung 30: Graphische Darstellung der Aufteilung der Bruchkontur an den Langknochen der frühbronzezeitlichen Skelettreste von Franzhausen I.	49
Abbildung 31: Graphische Darstellung der Aufteilung der Bruchkante an den Langknochen der frühbronzezeitlichen Skelettreste von Franzhausen I.	50
Abbildung 32: Graphische Darstellung der Aufteilung der Schafffragmentation an den Langknochen der frühbronzezeitlichen Skelettreste von Franzhausen I.	51
Abbildung 33: Mittlere Heilungsdauer der verschiedenen Knochenbrüche (<i>Kuner & Schlosser 1988</i>).....	66
Abbildung 34: Beispiele der Hockerbestattung, bei der die Langknochen übereinander zu liegen kommen. die Überlagerungszonen sind eingekreist (<i>Windl 1988</i>).	77
Abbildung 35: Imaginäre Darstellung einer Grabräubergruppe bei der Plünderung von Gräbern (<i>Neugebauer 1994</i>)	82

9.2 Tabellen

Tabelle 1: Zeittafel – die Bronzezeit in Österreich (nach <i>Urban 2006</i>).	4
Tabelle 2: Frakturschema nach <i>Lovell (1997)</i>	15
Tabelle 3: Frakturschema nach <i>Wahl (2006)</i>	16
Tabelle 4: Häufigkeiten (absolut und relativ) der intravitalen Frakturen der subadulten und adulten Individuen aus Franzhausen I (N=Anzahl der untersuchten Individuen, n=Anzahl der Frakturen).....	20
Tabelle 5: Häufigkeiten (absolut und relativ) der intravitalen Frakturen der erwachsenen Individuen aus Franzhausen I, entsprechend ihrer Lokalisation (N=Anzahl der untersuchten Individuen, n= Anzahl der Frakturen).....	21
Tabelle 6: Auflistung der intravital verheilten Frakturen in absoluten Werten und prozentualen Anteilen, getrennt nach Geschlecht.	23
Tabelle 7: Auftreten der intravitalen Frakturen pro Individuum getrennt nach Altersklassen in absoluten Werten und prozentualen Anteilen. (N=Anzahl der untersuchten Individuen, n=Anzahl der Frakturen).....	32

Tabelle 8: Geschlechtsspezifische Häufigkeiten der perimortalen Frakturen an Cranium und an den Langknochen, in absoluten Werten und prozentualen Anteilen.....	34
Tabelle 9: Häufigkeiten (absolut und relativ) der postmortalen Frakturen der erwachsenen Individuen aus Franzhausen I, getrennt nach Cranium und Postcranium.....	37
Tabelle 10: Häufigkeiten (absolut und relativ) der post- und perimortalen Frakturen unterteilt nach dem Erhaltungszustand.....	37
Tabelle 11: Darstellung der Verteilung der Störungsgrade in Relation zum Erhaltungszustand (EH) der erwachsenen Individuen aus Franzhausen I (absolut und relativ).	39
Tabelle 12: Verteilung der post- und perimortalen Frakturen nach den Störungsgraden in absoluten und prozentualen Werten.	40
Tabelle 13: Darstellung der perimortalen Frakturen entsprechend ihrer Lokalisation in Relation zu den Störungsgraden (absolut und relativ) der erwachsenen Individuen aus Franzhausen I (N=Anzahl der untersuchten Individuen, n=Anzahl der Frakturen).	42
Tabelle 14: Darstellung der geschlechtsspezifischen absoluten und prozentualen Häufigkeiten von post- und perimortalen Frakturen getrennt nach Störungsgraden (N=Anzahl der untersuchten Individuen, n=Anzahl der Frakturen).	43
Tabelle 15: Darstellung der Häufigkeiten (absolut und relativ) von peri- und postmortalen Frakturen, aufgetrennt nach dem Zustand bei der sekundären Öffnung.	45
Tabelle 16: Darstellung der Häufigkeiten (absolut und relativ) von peri- und postmortalen Frakturen entsprechend der archäologisch dokumentierten Lage der Skelette getrennt nach Geschlecht.	46
Tabelle 17: Häufigkeiten (absolut und relativ) der Bruchwinkel der untersuchten Langknochen aus Franzhausen I, getrennt nach Geschlecht.	48
Tabelle 18: Häufigkeiten (absolut und relativ) der Bruchkontur der untersuchten Langknochen aus Franzhausen I, getrennt nach Geschlecht.	49
Tabelle 19: Häufigkeiten (absolut und relativ) der Bruchkante der untersuchten Langknochen aus Franzhausen I, getrennt nach Geschlecht.	50
Tabelle 20: Häufigkeiten (absolut und relativ) der Schafffragmentation der untersuchten Langknochen aus Franzhausen I, getrennt nach Geschlecht.	51
Tabelle 21: Übersicht über Häufigkeit (absolut und relativ) der intravitalen Frakturen in frühbronzezeitlichen Gräberfeldern des Traisentals, N=Anzahl der untersuchten Individuen, n=Anzahl der Individuen mit verheilten Frakturen.	73

10 Anhang

10.1 Lebenslauf

Persönliche Daten

Name	Christine Keller, geborene Knoll
Adresse	Kirschenallee 105, 1220 Wien
Telefonnummer	0660/1282142
Emailadresse	hecky_k@hotmail.com
Geburtsdatum	24.01.1984
Staatsbürgerschaft	Österreich

Bildungsweg

1990 – 1994	Volksschule Eßling, 1220 Wien
1994 – 2002	AHS – Zweig: Gymnasium, Bernoullistr. 3, 1220 Wien, Abschluss: Matura
seit Febr. 2004	Diplomstudium an der Universität Wien, Studienzweig: Biologie/Anthropologie Titel der Diplomarbeit: Differentialdiagnose von Frakturen am Beispiel des frühbronzezeitlichen Gräberfeldes Franzhausen I: Überlegungen zum Phänomen „Grabraub“
seit Febr. 2006	2. Studium: Ur- und Frühgeschichte

Auslandsaufenthalt zu Studienzwecken

Oktober 2008 – Dezember 2009 Erasmus: University of Oulu, Finland

Wissenschaftliche Tätigkeiten

Juli 2008 – August 2008	Anthropologische Untersuchung der Grabung Perchtoldsdorf Burg (Archäologie Service)
Mai 2009 – November 2010	Archäologische Arbeiterin beim Archäologie Service, Dominikanerplatz 9, 3500 Krems
Juli 2010 – August 2010	Dokumentationsfachkraft bei der Forschungsgrabung der Universität Wien in Frohsdorf, Niederösterreich
August 2010	Voluntärin “The 18 th European meeting of the Paleopathology Association” in Wien

Jänner 2011 – Juli 2011	Projektmitarbeiterin beim forMuse-Projekt „Euphorische Anfänge – Dysphorische Gegenwart: Anthropologische Sammlungen im Spannungsfeld von Wissenschaft und Ethik“. Anthropologische Abteilung, NHM Wien, gefördert vom Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung (Historische Recherchen, Erstellen wissenschaftlicher Texte, Erfassung und Diskussion anthropologischer Parameter am Skelettmaterial)
Seit Juli 2011	Archäologische Arbeiterin beim Archäologie Service, Dominikanerplatz 9, 3500 Krems
Februar-März 2012	Anthropologische Bearbeitung des neuzeitlichen Friedhofs Jeneweingasse, Wien (Archäologie Service)
Mai-Juli 2012	Anthropologische Bearbeitung des Friedhofs Probsteiberg, Zwettl (Archäologie Service)
Oktober 2012	Anthropologische Bearbeitung des neuzeitlichen Friedhofs Bruck an der Großglocknerstraße, Salzburg (Archäologie Service)
Februar-November 2012	Anthropologische Bearbeitung des neuzeitlichen Friedhofs Mautern an der Donau, Niederösterreich (ASINOE)

Vorträge

Teschler-Nicola, M., Keller, C.:

„Das Formuse-Projekt und die Beforschung von überseeischen Human remains in Wien“ 5. Oktober 2012; Workshop der Charite Berlin: Sammeln und Bewahren, Erforschen und Zurückgeben – Human remains aus der Kolonialzeit in akademischen und musealen Sammlungen, Berlin, Deutschland.

Keller, C., Teschler-Nicola, M:

„Differentialdiagnose von Frakturen am Beispiel des frühbronzezeitlichen Gräberfeldes Franzhausen I: Überlegungen zum Phänomen „Grabraub“ 20. September 2012; 9. Wissenschaftliche Tagung der Gesellschaft für Archäozoologie und Prähistorische Anthropologie (GAPA), Wien, Österreich.

Keller, C., Teschler-Nicola, M.:

„Taphonomical skeletal changes and past disturbances of graves exemplified at the early Bronze Age site Franzhausen I, Lower Austria“ 17. September 2011; Session Past “disturbances” of graves: the reopening of graves for “grave robbery” and other practices, 17th Annual Meeting European Association of Archaeologists, Oslo, Norwegen.

Poster

Keller, C., Klement, L., Weberstorfer, M., Teschler-Nicola, M.:
“Generalized sclerosis and hyperostosis – a differential diagnostic challenge”
August 2012, The 19th European meeting of Paleopathology Association, Lille,
Frankreich.

Keller, C., Teschler-Nicola, M.:
“The early Bronze Age population Franzhausen I (Lower Austria): Traumata and
past grave disturbances – a differential diagnostic challenge” August 2012, The
19th European meeting of Paleopathology Association, Lille, Frankreich.

Klement, L., Keller, C., Weberstorfer, M., Teschler-Nicola, M.:
“Ankylosing Spondylitis or Diffuse Idiopathic Skeletal Hyperostosis in historic
specimens from Mautern (Lower Austria)”, August 2012; The 19th European
meeting of Paleopathology Association, Lille, Frankreich.

Knoll, C., Teschler-Nicola, M.:
“Type and frequencies of traumata in the early Bronze Age population
Franzhausen I, Lower Austria”, August 2010; Paleopathology – Shedding light on
the past using novel strategies and perceptions, Paleopathology Association,
Wien, Österreich.

Sprachkenntnisse: Deutsch
Englisch
Französisch (Basiskenntnisse)

PC-Kenntnisse: MS Office, SPSS, Statgraphics, Adobe Photoshop,
Adobe Illustrator