

Die Bestattungsplätze des Klosters St. Johann – Anthropologische
Auswertung einer frühmittelalterlichen bis neuzeitlichen Skelettserie
unter spezieller Berücksichtigung spurenelementanalytischer
Fragestellungen

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Würde eines Doktors der Philosophie

vorgelegt der

Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät

Der Universität Basel

von

Gerhard Hotz

aus Bubikon (Kt. Zürich)

Basel, 2002

Genehmigt von der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät

auf Antrag von Professor Jean-Marie Le Tensorer und Professor Ursula Wittwer-Backofen

Basel, den 17. September 2002

Professor M. Tanner

Dekan

Vertäute Gedanken im Strom –
Anhaltspunkte für kommende
noch zu beschreibende
jetzt unbekannte Zusammenhänge.
Noch in keines Erfassen –
Alles kommt wieder –
ähnlich ist sich jeder Punkt.

Saskia-Silja Hollaus

Danksagung

Insbesondere möchte ich dem Grabungsteam von Müstair, Herrn Prof. Dr. Hans Rudolf Sennhauser, Herrn Hansrudi Courvoisier, Herrn Dr. Jürg Goll, Herrn Erich Tscholl, Frau Leta Büchi, Herrn Werner Fallet, Herrn Ehrenfried Federspiel, Herrn Bernhard Wisler, Frau Kaarina Bourlod, Herrn Dr. Roland Böhmer, Herrn Dr. Martin Mittermair, Herrn Dr. Armand Bärswyl, Herrn Lützi Stupan; Herrn Markus Tscholl, Herrn Iluminat Andri danken. Ohne ihre grosse Sorgfalt wären die Hunderten von Skeletten nie auf diese exzellente Weise ausgegraben und dokumentiert worden. Einen speziellen Dank gilt auch David Eigenheer, der mich erst auf diese aussergewöhnliche Grabung aufmerksam gemacht hatte.

Des weiteren möchte ich meinem Betreuer, Herrn Dr. Bruno Kaufmann für die anregenden Diskussionen danken. Einen besonderen Dank gilt Herrn Prof. Dr. Willem. B. Stern vom Mineralogisch-Petrographischen Institut der Universität Basel, der mir Infrastruktur und Messapparatur grosszügigerweise zur Verfügung stellte, obwohl ich mit einer grösseren Probenserie bei ihm angeklopft hatte. Ebenso möchte ich Herrn Heinz Hürlimann für seine technische Unterstützung danken. Herrn Prof. Dr. Jean-Marie Le Tensorer und Frau PD Dr. Uschi Wittwer-Backofen möchte ich für ihre Anregungen danken. Herrn Prof. Dr. Bernd Herrmann und Frau PD. Dr. Susanne Hummel möchte ich für die interessanten Diskussionen einen herzlichen Dank aussprechen.

Besonderen Dank gilt Saskia Hollaus, Alexander Fabig, Luzia Tonezzer und Patrick Mathys, die meine Arbeit gegengelesen hatten und vieles zur ihrer Verständlichkeit beigetragen hatten. Ebenso möchte ich meinen Kolleginnen und Kollegen Liselotte Meyer, Susi Ulrich-Bochsler und Andreas Cueni einen herzlichen Dank aussprechen, weil sie sich immer wieder nach dem Verbleib meiner Arbeit erkundigten.

Zum Schluss möchte ich mich im speziellen bei Hansrudi Courvoisier und Jürg Goll bedanken, ohne deren Unterstützung, diese Arbeit wohl nie einen Abschluss gefunden hätte und unvergesslich bleibt mir die Gastfreundschaft von Monique und Hansrudi Courvoisier in Sta. Maria.

<u>1</u>	<u>EINLEITUNG.....</u>	<u>9</u>
1.1	ANTHROPOLOGISCHE AUSGANGSLAGE.....	11
1.2	MÜSTAIR: GEOGRAPHISCHE LAGE UND IHRE BEDEUTUNG FÜR WIRTSCHAFTSFORM UND ERNÄHRUNG.....	12
1.3	HISTORISCHES UMFELD VON MÜSTAIR.....	14
<u>2</u>	<u>MATERIAL UND METHODEN.....</u>	<u>17</u>
2.1	BESTIMMUNGSMETHODEN.....	19
2.2	DOKUMENTATIONSWEISE.....	20
2.3	DIE ZEITLICHE ZUORDNUNG DER BESTATTUNGEN: PROBLEME DER DATIERUNG UND DER IDENTIFIKATION.....	21
2.4	SOZIALSPEZIFISCHE INTERPRETATION DER BESTATTUNGS-LOKALITÄTEN.....	25
<u>3</u>	<u>DIACHROME ENTWICKLUNG DER BESTATTUNGSPLÄTZE IM KLOSTER ST. JOHANN.....</u>	<u>29</u>
3.1	KAROLINGISCHE BESTATTUNGSPLÄTZE (BAUPHASEN I UND II).....	29
3.1.1	KAROLINGISCHE KIRCHE {1}.....	32
3.1.2	KAROLINGISCHER SÜDANNEX {3}.....	32
3.1.3	MÖGLICHE BESTATTUNGEN IM KAROLINGISCHEN OSTKORRIDOR VOR DER KIRCHE....	33
3.1.4	GRABGRUFT IN DER HEILIGKREUZKAPELLE.....	33
3.1.5	KAROLINGISCHER KREUZHOF.....	34
3.1.6	FRIEDHOF.....	34
3.1.7	ZUSAMMENFASSUNG: KAROLINGISCHE BESTATTUNGSPLÄTZE.....	35
3.2	ROMANISCHE BESTATTUNGSPLÄTZE (BAUPHASE III).....	37
3.2.1	NORDKREUZGANG.....	39
3.2.2	NORDKREUZGANG: OSTFLÜGEL (ÄLTERE BESTATTUNGSSCHICHT).....	41
3.2.3	NORDKREUZGANG: SÜDFLÜGEL.....	42
3.2.4	NORDKREUZGANG: WESTFLÜGEL.....	48
3.2.5	ULRICHSKAPELLE.....	51
3.2.6	NORDHOF.....	53
3.2.7	KAROLINGISCHER OSTTRAKT {5}.....	57
3.2.8	FRIEDHOF.....	57
3.3	SPÄTROMANISCHE BESTATTUNGSPLÄTZE (BAUPHASEN IV).....	59
3.3.1	OSTRAKT: GANG {28} ZUM NONNENHAUS {27}.....	60
3.3.2	SÜDHOF.....	63
3.4	SPÄTMITTELALTERLICHE BESTATTUNGSPLÄTZE (BAUPHASEN V).....	65
3.4.1	NORDKREUZGANG: OSTFLÜGEL (JÜNGERE BESTATTUNGSSCHICHT).....	68
3.4.2	NORDKREUZGANG: SÜDFLÜGEL.....	68

3.4.3	OSTTRAKT: GANG {28}	68
3.4.4	OSTTRAKT: E-GANG 49 UND BACKSTUBE.....	69
3.4.5	MITTELTRAKT: REFEKTORIUM, ALTE KÜCHE UND RAUM 33.....	69
3.4.6	FRIEDHOF	70
3.5	FRÜHNEUZEITLICHE BESTATTUNGSPLÄTZE (BAUPHASEN VI).....	75
3.5.1	NORDKREUZGANG: OSTFLÜGEL	77
3.5.2	NORDKREUZGANG: SÜDFLÜGEL	78
3.5.3	OSTTRAKT: EHEMALIGER GANG {28}	78
3.5.4	NORDHOF	78
3.5.5	FRIEDHOF	79
3.5.6	HEILIGKREUZKAPELLE.....	80
3.6	NEUZEITLICHE BESTATTUNGSPLÄTZE (BAUPHASEN VII)	83
3.6.1	NORDKREUZGANG: OSTFLÜGEL	84
3.6.2	NORDKREUZGANG: SÜDFLÜGEL.....	85
3.6.3	NORDKREUZGANG: NORDFLÜGEL.....	86
3.6.4	NONNENGRUFT.....	87
3.6.5	NORDHOF	89
3.6.6	WESTHOF	90
3.6.7	FRIEDHOF	95
3.6.8	SONDERBESTATTUNGEN AUSSERHALB DER KLOSTERSÜDFASSADE.....	95
3.7	BESTATTUNGSPLÄTZE DES 19. JAHRHUNDERTS (BAUPHASEN VIII)	97
3.7.1	FRIEDHOF	98
3.8	BESTATTUNGSPLÄTZE DES 20. JAHRHUNDERTS (BAUPHASEN VIII)	101
4	<u>SPURENELEMENTANALYSE.....</u>	103
4.1	ZUSAMMENSETZUNG DES KNOCHENS.....	105
4.2	STRONTIUM IM MENSCHLICHEN STOFFWECHSEL.....	105
4.3	ERNÄHRUNGSREKONSTRUKTION AUFGRUND DES SPURENELEMENTS STRONTIUM..	107
4.4	PROBLEME DER ERNÄHRUNGSREKONSTRUKTION AUFGRUND DER SR- UND CA- KONZENTRATIONEN	108
4.5	GRUNDSÄTZLICHE GEDANKEN ZUR ERNÄHRUNGSREKONSTRUKTION	109
4.6	DIE RESSOURCEN VON MÜSTAIR.....	110
4.7	MODELLRECHNUNG FÜR DAS 19. JAHRHUNDERT	112
4.8	SOZIALSPEZIFISCHE SPEISEPLÄNE.....	116
4.8.1	UNTERSCHICHT (INSASSE, HINTERSASSE).....	117
4.8.2	KLEINBAUER	119
4.8.3	OBERSCHICHT	121
4.9	APPROXIMATIVE STRONTIUMVARIABILITÄT AUFGRUND HISTORISCHER SPEISEPLÄNE 124	
4.10	STRONTIUMVARIABILITÄT IN REZENTEN KNOCHENPROBEN.....	125
4.11	ANALYSEMETHODEN	128

4.12 RÖNTGENFLUORESCENZANALYSE	128
4.12.1 DIE FUNKTIONSWEISE DER ED-XRF	129
4.12.2 DER AUFBAU EINES ED-XRF'S	130
4.12.3 TECHNISCHE GRUNDDATEN DES SPEKTROMETERS	131
4.12.4 NACHWEISGRENZE.....	132
4.12.5 MESSGENAUIGKEIT.....	133
4.12.6 WIEDERFINDUNGSRATE.....	134
4.12.7 PROBEN.....	134
4.13 STRONTIUMWERTE IN DEN BEVÖLKERUNGSGRUPPEN DER MÜSTAIRER	
BESTATTUNGSPLÄTZE	135
4.13.1 ERHÖHTE SR-KONZENTRATIONEN BEI DER MÜSTAIRER SERIE	137
4.13.2 STRONTIUMVARIABILITÄT IN BODENGELAGERTEN SKELETTSERIEN	139
4.13.3 ÜBERSICHT DER BERÜCKSICHTIGTEN PROBEN DER MÜSTAIRER SERIE	140
4.13.4 BESTATTUNGEN DES NORDKREUZGANGES: OSTFLÜGEL	141
4.13.5 BESTATTUNGEN DES NORDKREUZGANGES: SÜDFLÜGEL	142
4.13.6 BESTATTUNGEN DES NORDKREUZGANGES: WESTFLÜGEL	142
4.13.7 BESTATTUNGEN IM NORDHOF: GRUPPE UM DIE ÜLRICHSKAPELLE.....	142
4.13.8 BESTATTUNGEN IM NORDHOF: NORDGRUPPE.....	143
4.13.9 BESTATTUNGEN IM NORDHOF: OSTGRUPPE.....	143
4.13.10 BESTATTUNGEN IM NORDHOF: GRAB N028.....	143
4.13.11 BESTATTUNGEN IM GANG {28} ZUM NONNENHAUS {27}	144
4.13.12 BESTATTUNGEN IM SÜDHOF	144
4.13.13 BESTATTUNGEN IM E-GANG 49 UND IN DER BACKSTUBE.....	144
4.13.14 BESTATTUNGEN IM REFektorium UND IN DER ALTEN KÜCHE	145
4.13.15 BESTATTUNGEN IN DER HEILIGKREUZKAPELLE.....	145
4.13.16 SONDERBESTATTUNGEN AUSSERHALB DER KLOSTERSÜDFASSADE.....	146
4.13.17 BESTATTUNGEN IM WESTHOF	146
4.13.18 BESTATTUNGEN IM FRIEDHOF	146
4.14 ZUSAMMENFASSUNG: SR-KONZENTRATIONEN DER BEVÖLKERUNGSGRUPPEN VON MÜSTAIR	148
4.15 KONZENTRATIONSUNTERSCHIEDE INNERHALB BODENGELAGERTER KNOCHENSERIEN MITTELEUROPÄISCHER PROVENIENZ.....	150
4.16 ERKLÄRUNGSANSÄTZE BEZÜGLICH DER SR-UNTERSCHIEDE ZWISCHEN DEN BESTATTUNGSPLÄTZEN.....	151
4.17 INTRA-OSSÄRE UND INTRA-INDIVIDUELLE VARIABILITÄT.....	151
4.18 FORSCHUNGSSTAND: INTRA-OSSÄRE UND INTRA-INDIVIDUELLE VARIABILITÄT DER SPURENELEMENTE SR UND ZN.....	152
4.18.1 SCHWERPUNKTE DER INTRA-OSSÄREN UND INTRA-INDIVIDUELLEN ANALYSEN.....	158
4.18.1.1 Verteilung der Spurenelemente innerhalb eines Einzelknochens: Femur K769.....	159
4.18.1.2 Intra-ossäre Verteilungsmuster anhand zweier Testserien.....	162
4.18.1.2.1 Proben des anterioren und posterioren Femurschaftes	162
4.18.1.2.2 Proben des proximalen Femurs und der Schaftmitte	163
4.18.1.2.3 Zusammenfassende Schlussfolgerungen	164

4.18.2	DIE VARIABILITÄT DER SR- UND ZN-KONZENTRATION INNERHALB DER PROXIMALEN PROBEENTNAHMEREKION DES ANTERIOREN UND POSTERIOREN FEMURS.....	164
4.18.3	INTRA-OSSÄRE VARIABILITÄT DES FEMURS: ANTERIORE KONTRA POSTERIORE PROBEENTNAHME.....	166
4.19	INTRA-INDIVIDUELLE VARIABILITÄT DER SPURENELEMENTKONZENTRATION VON SR UND ZN.....	169
4.19.1	BILATERALER VERGLEICH DER INTRA-INDIVIDUELLEN SPURENELEMENTVERTEILUNG BEIM FEMUR: RECHTE SEITE – LINKE SEITE.....	169
4.19.2	DIE INTRA-INDIVIDUELLE VARIABILITÄT INNERHALB UNTERSCHIEDLICHER ANATOMISCHER EINHEITEN	172
4.19.3	INTRA-INDIVIDUELLE VARIABILITÄT IM SKELETT.....	177
4.20	ZUSAMMENFASSUNG: INTRA-OSSÄRE UND INTRA-INDIVIDUELLE VERTEILUNG	180
4.21	SCHLUSSFOLGERUNG	182
4.22	ABSCHÄTZUNG DES LIEGEMILIEUEINFLUSSES AUFGRUND VON TIERKNOCHEN	182
4.23	EINFLUSS DES BODENMILIEUS: RÄUMLICHE VERTEILUNG DER SR-KONZENTRATIONSGRUPPEN	183
4.24	SCHLUSSFOLGERUNG	189
5	<u>ZUSAMMENFASSUNG</u>	191
6	<u>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS</u>	195
7	<u>LITERATUR.....</u>	196

1 Einleitung

1.1 Anthropologische Ausgangslage

Ursprünglich sollte eine umfassende anthropologische Auswertung vorgenommen werden, die auf folgenden Schwerpunkten aufbaute:

-Demographie: Alters- und Geschlechterstruktur der Bevölkerungen (unter Einschluss einer ersten historisch-demographischen Analyse¹).

-Belastungs- und Mangelerscheinungen: Gesundheitssituation der Bevölkerungen.

-Spurenelementanalysen: Ernährungssituation der Bevölkerungen.

Jeder Themenkomplex sollte eine in sich geschlossene Auswertung bilden². In einem zweiten Auswertungsschritt sollten die Variablen dieser Gebiete auf gegenseitige Abhängigkeit kritisch geprüft werden. Die Ergebnisse hätten schliesslich in einer umfassenden Synthese zusammen geführt werden sollen. Als Ergebnis hätte ein Umweltmodell resultiert, in welchem die wechselseitigen Verflechtungen von Klima, Topographie, Subsistenz und Bevölkerungsstruktur berücksichtigt worden wären und die Ergebnisse der anthropologischen Auswertung ein integrativer Bestandteil dieses Modells hätten bilden sollen, soweit dies möglich gewesen wäre³.

Wichtig war die Einbettung anthropologischer Erkenntnisse in einen soziokulturellen und wirtschaftsgeschichtlichen Rahmen. Historische Überlebensstrategien der subalpinen Bevölkerung sollten in Ernährungs- und Spurenelementanalysen berücksichtigt werden. Ebenso war es uns ein Anliegen die sozialen Abstufungen innerhalb der Bevölkerung und deren Konsequenzen für die Ernährungs- und Gesundheitssituation zu berücksichtigen.

Nach einer mehr als dreijährigen Datenaufnahme musste von diesen ehrgeizigen Zielen Abstand genommen werden, da wir einsehen mussten, dass jeder dieser Themenkomplexe eine eigenständige Auswertung hätte beinhalten müssen. Zudem musste die Fragestellung der Auswertung überdacht werden. Mit zunehmendem Kenntnisstand des historischen Hintergrundes wurde die heterogene Zusammensetzung des Bestattungskomplexes offensichtlich. Gerade durch die Koexistenz von Siedlung und Kloster liess sich die Bestattungsgemeinschaft nicht als eine geschlossene Bevölkerung verstehen⁴. In den unterschiedlichen Bestattungsplätzen spiegelten sich die diachronen Veränderungen der

¹ Für Müstair liegen die Kirchenbücher ab 1614, resp. 1620 in einem sehr guten Erhaltungszustand vor (siehe Literaturverzeichnis, unpublizierte Quellen).

² Hotz 1996: 41-55.

³ siehe Müllner 1998.

⁴ Pfister 1988: 33f.

Bestattungssitten wider. Einzelne Bestattungslokalitäten dürften teilweise oder sogar mehrheitlich von Bevölkerungsgruppen aus entfernteren Landesgegenden beansprucht worden sein. Es sei nur kurz auf die Mönchs- resp. Nonnenbestattungen oder auf Grabplätze von Donatorinnen und Donatoren verwiesen, die sicherlich nicht alle von Müstair gebürtig waren. Diesen aussergewöhnlichen Umständen musste in der Auswertung Rechnung getragen werden. Und schliesslich führten die Ergebnisse der Spurenelementanalyse zu methodologischen Fragestellungen, und dies obgleich die ganze Auswertung – bei einer Gesamtindividuenzahl von über 1'100 Skeletten – sich als eine reine Anwendung verstand.

1.2 Müstair: Geographische Lage und ihre Bedeutung für Wirtschaftsform und Ernährung

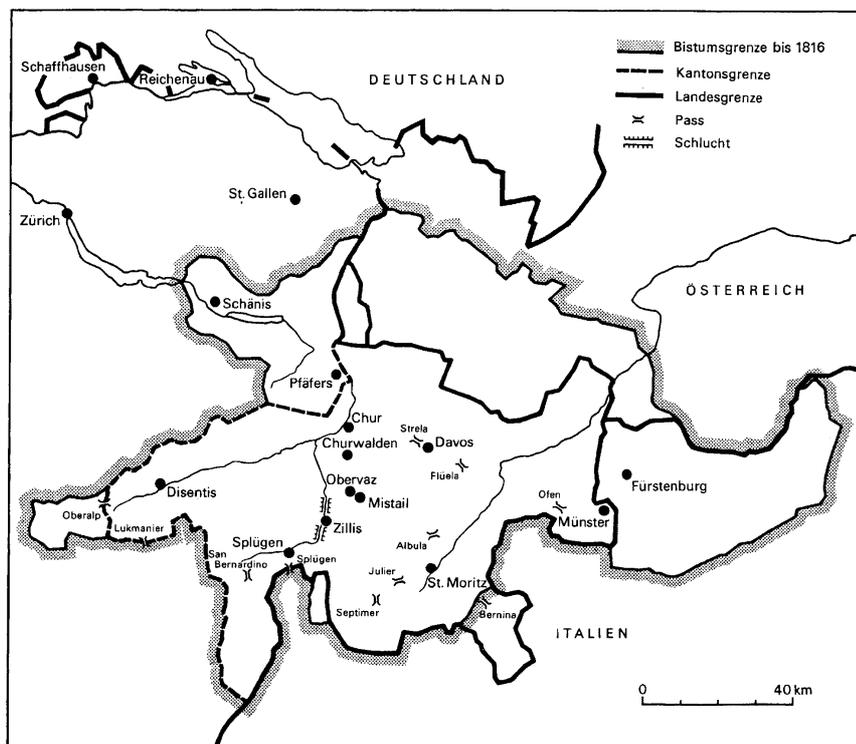


Abbildung 1: geographische Lage des Klosters St. Johann zu Müstair im Bistum Chur (Müstair wird in dieser Karte noch als Münster bezeichnet)⁵.

Das Münstertal ist ein gegen Südosten geöffnetes Tal. Geographisch und kulturell gehört es zum Südtirol. Mit der Reformation trat eine kulturelle Trennung in Kraft. Die Gemeinden von St. Maria talaufwärts traten zum evangelischen Glauben über,

⁵ Abbildung nach Rudloff 1989: 12.

während die Gemeinde Müstair katholisch blieb. Im Gegensatz zum Südtirol wird im Val Müstair romanisch gesprochen. Das Tal gliedert sich in vier Sohlen mit den zugehörigen Siedlungen; diese Talsohlen wurden als Quartale bezeichnet⁶. Mit dem Übergang von Taufers Ende des 17. Jh.'s in den Besitz Österreichs wurden die der Eidgenossenschaft zugehörigen Gemeinden als Terzale bezeichnet⁷. Die Landesgrenze verlief fortan zwischen Müstair und Taufers.

Dank der geschützten Lage und des milden Klimas konnte in Müstair trotz seiner hohen Lage in beachtlichem Ausmasse Getreide kultiviert werden. Für einen ertragreichen Getreideanbau war es aber notwendig, die Äcker in aufwändiger Weise künstlich zu bewässern. Parallel zum Ackerbau wurde mit gleicher Intensität Viehzucht betrieben. Diese Erwerbstätigkeiten bildeten die Existenzgrundlage des grössten Teiles der Bevölkerung. Bereits in St. Maria trat der Ackerbau hinter der Viehzucht zurück. In den oberen Talgemeinden und vor allem in Tschierv wurde fast ausschliesslich Viehzucht betrieben⁸.

⁶ Die Gemeinde Valchava gehört topographisch noch zur Talsohle von St. Maria. Valchava bildet aber zusammen mit Fuldera und Tschierv eine politische Einheit. Tschierv, Fuldera und Valchava bildeten das oberste am Talende gelegene Quartal. St. Maria, Müstair und Taufers formten je ein eigenständiges Quartal. Die vier Quartale bildeten das Gericht Obercalven.

⁷ Foffa 1864: 12ff.

⁸ Foffa 1864: 12ff.

1.3 Historisches Umfeld von Müstair

Der Legende nach sollte das Kloster in Müstair von Karl dem Grossen persönlich gegründet worden sein. Die Grundsteinlegung fiel sehr wohl in seine Regierungszeit, aber die Bauinitiation dürfte wohl eher beim Bistum Chur gelegen haben⁹. Jedenfalls überrascht die Monumentalität dieses in einem abgelegenen Bergtal gelegenen Klosters. Die Grösse der karolingischen Klosteranlage entsprach derjenigen des Klosters von St. Gallen¹⁰.

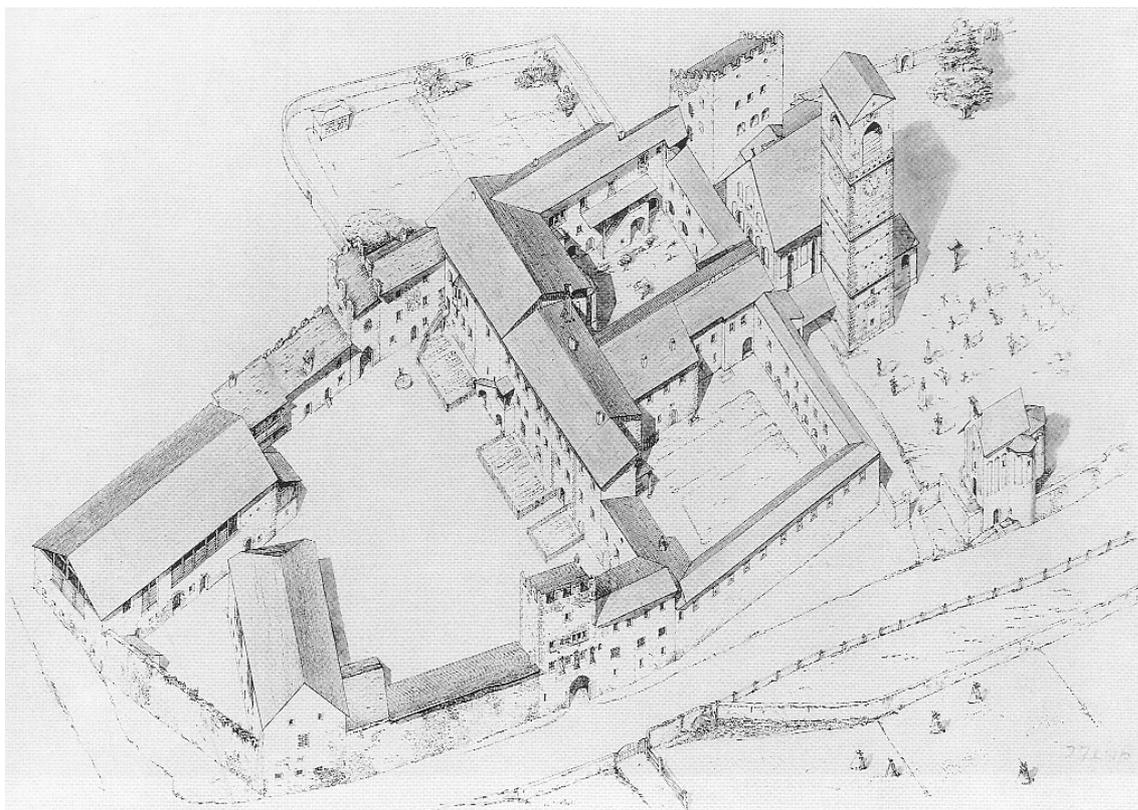


Abbildung 2: Vogelschauaufnahme des Kloster St. Johann (Zeichnung nach Josef Zemp¹¹).

Urkundlich wurde das Kloster St. Johann als „monasterium qui vocatur tuberis“ 826 erstmals erwähnt¹². Die Bezeichnung „monasterium tuberis“ war als eine örtliche Umschreibung zu verstehen: das Kloster, welches in der Nähe eines Tobels lag¹³. Diese Umschreibung war notwendig, weil in nicht allzu grosser Entfernung zwei weitere

⁹ Müller 1978: 11.

¹⁰ Courvoisier/Sennhauser 1996: 17.

¹¹ Abbildung aus Courvoisier/Sennhauser 1996: 15, Abb. 1.

¹² Courvoisier/Sennhauser 1996: 15.

¹³ Müller 1978: 9, 12.

Benediktinerklöster bestanden hatten¹⁴. Später fiel die Umschreibung „tuberis“ weg, das Kloster bezeichnete man einfach als „monasterium“¹⁵. Das Kloster (monasterium) wurde nun namengebend, sowohl für die Siedlung, als auch für das gesamte Tal: Müstair bzw. Val Müstair.

Es wurde vermutet, dass zur Zeit der Klostergründung bereits eine ganzjährige Siedlung¹⁶ in Müstair bestanden hatte¹⁷. Die weiter talabwärts gelegene Siedlung Taufers war nach Iso Müller hochmittelalterlichen Ursprungs¹⁸.

Sowohl die Passlage des Tales, als auch der Streubesitz des Klosters im anschliessenden Vinschgau führten in den kommenden Jahrhunderten immer wieder zu politischen Auseinandersetzungen zwischen dem Bischof von Chur und den lokalen Adelshäusern des Vinschgaus.

Es soll hier nicht weiter auf die Geschichte des Münstertales eingegangen werden, sondern auf entsprechende Fachliteratur verwiesen sein¹⁹.

¹⁴ Kloster Mistail im Albulatal und Kloster Disentis.

¹⁵ Courvoisier/Sennhauser 1996: 15.

¹⁶ Nach H.R. Sennhauser (mündliche Mitteilung) umfasste die Siedlung ca. drei bis vier Höfe, mit maximal 30 bis 40 Besiedlern. Diese Grössenangabe liess sich weder archäologisch noch schriftlich beweisen, sondern beruhte auf einer persönlichen Einschätzung.

¹⁷ Erste Siedlungsspuren liessen sich für das Bronzezeitalter nachweisen, eine Siedlungskontinuität bis in karolingische Zeit war aber nicht zu belegen (Courvoisier/Sennhauser 1996: 67ff).

¹⁸ Müller 1978: 9.

¹⁹ Müller 1978; Thaler 1931, Zemp/Durrer 1906, Foffa 1864.

2 Material und Methoden

2.1 Bestimmungsmethoden

Geschlechtsbestimmung

Die Geschlechts- und Altersbestimmung richtete sich nach den Empfehlungen der Arbeitsgruppe europäischer Anthropologen (EAA)²⁰. Gesicherte Geschlechtsbestimmungen lassen sich morphognostisch nur für Skelette erwachsener Menschen durchführen. Berücksichtigt wurden vor allem die funktionell bedingten anatomischen Unterschiede an den Beckenknochen. Lag ein vollständiges und gut erhaltenes Skelett vor, so liess sich die Geschlechtsbestimmung mit fast hundertprozentiger Sicherheit durchführen²¹. Bei Kindern sind die anatomisch bedingten Unterschiede noch nicht vollständig ausgeprägt. Daher liessen hier sich vorderhand noch keine gesicherten Geschlechtsbestimmungen durchführen.

Altersbestimmung

Bei der Feststellung des Sterbealters eines erwachsenen Individuums gelangte die polysymptomatische Methode von Nemeskéri, Harsányi und Ascadi zur Anwendung²². Ebenso wurden die Degenerationserscheinungen der grossen Gelenke und der Wirbelsäule berücksichtigt. Bei schlecht erhaltenen Skeletten konnte das Sterbealter nur noch anhand der Zahnabration geschätzt werden. Die Altersbestimmung aufgrund der Zahnzementchronologie²³ konnte aus zeitlichen und finanziellen Gründen nicht durchgeführt werden.

Bei den Kindern wurde das Alter nach dem Entwicklungszustand des Gebisses beurteilt²⁴. Das Sterbealter von Jugendlichen wurde aufgrund des Verwachsungszustandes der Wachstumsfugen der langen Röhrenknochen geschätzt²⁵.

Geschlechterzusammensetzung aller Bestattungen im Kloster

In den Jahren 1969 bis 2001 wurden im Verlauf der archäologischen Untersuchungen im Kloster St. Johann zu Müstair insgesamt 1'133 menschliche Bestattungen

²⁰ N.N. 1979.

²¹ Wenn Becken und Schädel vorlagen kann von einer Bestimmungssicherheit von 98% ausgegangen werden (Krogman 1962).

²² Nemeskéri/Harsányi/Ascadi 1960: 70-95.

²³ Z.B. Charles et al. 1989; Herrmann et al. 1990; Grosskopf 1990.

²⁴ Schour/Massler 1941: 1154.

²⁵ Wolf-Heidegger 1961.

freigelegt²⁶. Diese stattliche Zahl menschlicher Skelette bildete die Grundlage dieser Untersuchung.

Tabelle 1: Geschlechterzusammensetzung aller Bestattungen des Klosters.

Gesamtindividuenzahl ²⁷	1133.0	100 %
Frauen	209.4	18.5 %
Männer	332.8	29.4 %
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)	133.4	11.8 %
Kinder, Subadulte	364.0	32.1 %
Frühgeburten	93.4	8.2 %

Die adulten Individuen stellten mit 59.7% den grössten Teil der Müstairer Skelette dar. Der weibliche Anteil an der erwachsenen Bevölkerung lag bei 18.5%, während der männliche Anteil 29.4% betrug. Bei 11.8% der erwachsenen Bevölkerung konnte das Geschlecht nicht mehr bestimmt werden. Die subadulte Skelettbevölkerung lag mit 40.3% an der unteren Grenze des zu erwartenden Anteils (siehe Anmerkung 56).

2.2 Dokumentationsweise

Die meisten Gräber wurden sowohl fotografisch, als auch zeichnerisch im Massstab 1:20 dokumentiert (siehe Abbildung 8). Soweit dies möglich war, wurden bereits Geschlechts- und Altersbestimmungen in situ vorgenommen, so dass wir in 81% der Fälle sowohl über eine sog. Feld- als auch eine Labordiagnose verfügten.

Jedes Grab wurde über eine Positionsnummer erfasst, welche sich aus einem Kennbuchstaben und einer ein- bis dreistelligen Zahl zusammensetzte²⁸. Unter der Positionsnummer wurde die Befundsituation eines Grabes, aber auch der Beschrieb des archäologischen Befundes abgelegt. Im folgenden wurde Positions- und Grabnummern synonym verwendet. Zusätzlich zur Positionsnummer wurde seit dem Jahre 1986 jede Bestattung mit einer Fundnummer versehen, welche sich aus dem Präfix M (M für Müstair), dem jeweiligen Fundjahr (93 für 1993) und einer fortlaufend durchnummerierten Zahl zusammensetzte²⁹. Einzelknochen, die sich nicht mehr in einem anatomischen Verband mit anderen Knochen befanden, erhielten keine

²⁶ Siehe Grabungsetappenplan (Plan 5) im Datenband. Die unterschiedlichen Grabungsphasen wurden koloriert, sowie mit Etappennummern den Grabungsjahren gekennzeichnet.

²⁷ Zur Erklärung der nicht ganzzahligen Individuenzahlen siehe Anm. 73.

²⁸ Der Kennbuchstaben bezog sich auf eine Grabungsetappe. So stand „N“ z.B. für Nordkreuzgang oder „K“ für Kirchweg. Maximal wurden 999 Ziffern pro Kennbuchstaben vergeben.

²⁹ Die erste Bestattung, die im Kirchweg 1993 freigelegt wurde, erhielt die Positionsnummer K248 und die Fundnummer M93/15'060.

Positionsnummer. Diese „Streifunde“ wurden im Zusammenhang mit ihrer Fundschicht durch eine Fundnummer erfasst.

2.3 Die zeitliche Zuordnung der Bestattungen: Probleme der Datierung und der Identifikation

Die menschlichen Skelette stammten aus den Jahrhunderten zwischen der Klostergründung und dem Beginn des 20. Jh.'s. Also aus 1'200 Jahren Geschichte, oder einem Zeitraum von ca. 50 Generationen³⁰. Schicksale waren nur in Ausnahmefällen erfassbar. Menschliche Skelette wurden von uns als archäobiologische Informationsträger aufgefasst; nicht vergessend, dass es sich Menschen handelte. Unser Respekt vor diesen gewesenen Menschen äusserte sich in der Achtung vor ihren Überlebensstrategien in der gebirgigen Umwelt. Wir wollten und konnten keine Einzelschicksale verfolgen. Unser Interesse galt der Gesamtbevölkerung in ihrer Umweltsituation.

Wichtig für den archäobiologischen Informationswert der menschlichen Skelette war eine möglichst exakte Datierung der Bestattungen. Eine Datierung aufgrund der C-14 Methode liess sich durch die zeitliche Stellung der Skelette (karolingische Zeit bis Moderne) nicht rechtfertigen, da der methodenimplizite Fehler zu gross gewesen wäre³¹.

Beinahe alle Gräber liessen sich in einen Zusammenhang mit archäologischen Stratigraphien bringen. Die archäologischen Informationen zu den zeitlichen Zuordnungen wurden in den Tagebüchern der jeweiligen Grabungsetappe erfasst (siehe auch Plan 5 im Datenband)³². Da diese ersten archäologischen Befundaufnahmen noch keine abschliessenden Auswertungen darstellten, behielten die zeitlichen Zuordnungen der Gräber einen vorläufigen Charakter. Erst eine gesamtheitliche Aufarbeitung der Grabungsbefunde aller Bestattungen seitens der Archäologie würde eine anthropologische Auswertung im vorgegebenen Rahmen mit abschliessendem Charakter zulassen. Insofern behielten die demographischen Beschreibungen der einzelnen Bevölkerungen einen vorläufigen Charakter.

³⁰ Der durchschnittliche Generationenabstand entspricht dem durchschnittlichen Alter der Mütter bei Geburt ihrer Kinder (Höhn et al. 1987: 116 ; Dinkel 1989 : 83).

³¹ Kolb 1992: 9f.

³² Die Tagebücher, in der Folge abgekürzt mit TB benannt, wurden chronologisch durchnummeriert und begannen mit dem TB 1 im Jahr 1969 und stehen zurzeit beim TB 182 der Grabungsetappe 2002. Die Tagebücher werden sowohl in Zurzach als auch in Münstair aufbewahrt und sind dort einsichtlich.

Die baugeschichtlichen und archäologischen Basisinformationen entstammten der Publikation von Courvoisier und Sennhauser (1996)³³. Ebenso sind die verwendeten Bauphasenpläne der oben genannten Publikation entnommen. Ziffern, eingerahmt durch geschweifte Klammern, bezogen sich ausschliesslich auf diese Bauphasenpläne. Ziffern, die einer Lokalitätsbezeichnung folgten, wie z.B. „Treppenschacht 50“, bezogen sich auf eine von Zemp und Durrer erstellte Durchnummerierung aller Räume des bestehenden Klosters³⁴. Diese Ziffern treten nie in Klammern auf³⁵ (siehe Plan 4 im Datenband).

Die ArchäologInnen unterschieden im Kloster St. Johann sieben Zeithorizonte³⁶:

- Karolingische Zeit (Bauphase I und II)
- Romanische Zeit (Bauphase III und IV)
- Spätmittelalter (Bauphase V)
- Frühe Neuzeit (Bauphase VI)
- Neuzeit (Bauphase VII)
- 19. Jahrhundert (Bauphase VIII)
- 20. Jahrhundert (Bauphase VIII)

Von den insgesamt 1'133 Bestattungen liessen sich vorläufig nur 383 Individuen oder 33.8% einer der sieben Epochen zuordnen.

Tabelle 2: Bestattungen, die sich einer der sieben Epochen zuordnen liessen.

Epoche	Zeitraum	Individuenzahl	Anteil
Karolingisch	9. Jh. bis 1. Hälfte 11. Jh.	28	2.5%
Romanisch	2. Hälfte 11. Jh. bis 12. Jh.	64	5.6%
Spätmittelalter	13., 14. Und 15. Jh.	145	12.8%
Frühe Neuzeit	16. Jh.	42	3.7%
Neuzeit	17. und 18. Jh.	94	8.3%
19. Jh.	19. Jh.	---	---
Moderne	20. Jh.	8	0.7%
Individuenzahl		383	33.8%

55.2% aller Bestattungen konnten nur auf zwei Epochen genau datiert werden; wobei der Zeitraum Spätmittelalter bis frühe Neuzeit allein 347 Individuen oder 30.6% stellte.

³³ Courvoisier/Sennhauser 1996: Teil 1.

³⁴ Zemp/Durrer 1906-10.

³⁵ Siehe Plan 4 im Datenband.

³⁶ Courvoisier/Sennhauser 1996: Teil 1.

Tabelle 3: Bestattungen, die sich nicht einer einzigen Epochen zuweisen lassen.

Epoche	Zeitraum	Individuenzahl	Anteil
Roman. bis SMA	2. Hälfte 11. und 15. Jh.	94	8.3%
SMA bis FNZ	13. Jh. bis 16. Jh.	347	30.6%
FNZ bis NZ	16. bis 18. Jh.	8	0.7%
Neuzeit bis 19. Jh.	17. Jh. bis 19. Jh.	116	10.2%
19. bis 20. Jh.	19. und 20. Jh.	10	0.9%
Individuenzahl		626	55.2%

Infolge des hohen Anteils (55.2%) von Bestattungen, die sich nicht ausschliesslich einer Epoche zuweisen liessen, waren wir gezwungen, einzelne Zeiträume zusammenzufassen und die Bestattungen innerhalb solcher epochenübergreifender Gruppen zu analysieren. Wir erhielten so die Zeiträume „karolingische bis romanische Zeit“, „Spätmittelalter bis frühe Neuzeit“ und „Neuzeit bis 19. Jh.“ mit insgesamt 836 Individuen oder 73.8%.

Tabelle 4: Zusammengefasste Epochen und die zugehörigen Bestattungen.

Epoche	Zeitraum	Individuenzahl	Anteil
Hochmittelalter	9. Jh. bis 12. Jh.	92	8.1%
Spätmittelalter bis frühe Neuzeit	13. Jh. bis 16. Jh.	534	47.1%
Neuzeit bis 19. Jh.	17. Jh. bis 19. Jh.	210	18.5%
Individuenzahl		836	73.8%

Eine gewisse Anzahl von Bestattungen konnte in den in der Tabelle 4 definierten epochenübergreifenden Zeiträumen nicht berücksichtigt werden, weil diese Bestattungen zeitlich drei oder mehr Epochen zugewiesen werden mussten. Ebenso blieben die Sonderbestattungen aus der Heiligkreuzkapelle unberücksichtigt, welche im Zeitraum frühe Neuzeit bis 19. Jh. bestattet wurden. Sie mussten separat besprochen werden. Die Individuen des 20. Jh.'s wurden in der Tabelle 4 ebenfalls nicht berücksichtigt. Insgesamt bedurften 297 Individuen einer gesonderten Analyse.

In Ausnahmefällen liessen sich einzelne Bestattungen zeitlich genauer datieren. Erwähnt seien hier einige Gräber unter dem Kirchweg, deren Sargbretter sich erhalten hatten. Dendrochronologische Datierungen wiesen die Särge einem Zeitraum von 1626 bis 1805 zu.

Weitere Datierungshinweise ergaben sich aus Bekleidungsbestandteilen, wie z.B. Knöpfen oder Gürtelschnallen.

Ähnlich wie die Bekleidungsüberreste stellten Rosenkränze und Medaillons (allg. Devotionalien) wertvolle Datierungshilfen dar. Speziell sei hier auf das Grab N404 verwiesen, die Bestattung eines 50- bis 69jährigen Mannes, dem ein Kelch und eine Patene ins Grab mitgegeben wurden. Kelch und Patene datierten das Grab ins 12. Jh. und wiesen ihren Träger als Priester aus.

1987 wurden im Raum 49/51 zwei Bestattungen freigelegt. Beide Skelette hielten je eine Münze in der Hand. Den Münzen zufolge konnten die Bestattungen in einem Fall³⁷ frühestens im 12. / 13. Jh., im zweiten Fall³⁸ frühestens um 1260 bis 1265 stattgefunden haben.

Mauer- und Grabinschriften könnten Hinweise zur zeitlichen und sozialen Zugehörigkeit der Bestatteten enthalten. Ebenso liessen sich in Urkunden und Chroniken hilfreiche Hinweise finden. Nach der Pest von 1630 vermerkte der damalige Pfarrer Sebastian de Capol im Sterberegister die verschiedenen Örtlichkeiten, die den Pestopfern als Bestattungsstätte dienten³⁹. So sollten Pestopfer im nördlichen Teil des Friedhofs entlang der Umfassungsmauer bestattet worden sein. Die Klosterleute selbst sollten „in atrio“ des Klosters ihre Grabstätte gefunden haben (ausführlicher dazu siehe 3.6.6)⁴⁰.

Todesursachen, welche als ungewöhnlich empfunden und daher im Sterberegister festgehalten wurden, könnten zu einer Identifizierung der betroffenen Person und insofern zu einer zeitlichen Zuordnung führen. Voraussetzung blieb aber, dass diese Todesursachen erkennbare Spuren am Skelett hinterliessen, wie z.B. Spuren einer gewaltsamen Verletzung. Die Bestattung K510⁴¹, welche in die frühe Neuzeit datiert wurde, wies am Schädel eine schwere Hiebverletzung auf, welche sofort zum Tod geführt hatte. Zeitlich liesse sich diese Bestattung mit den Kämpfen im Schwabenkrieg im Jahre 1499 um das Kloster in Zusammenhang bringen. Bei diesen gewaltsamen Auseinandersetzungen sollten etliche Menschen ums Leben gekommen sein⁴².

1994 konnte das Grab einer 40- bis 49jährigen Frau freigelegt werden⁴³. In der Unterleibsregion des weiblichen Skelettes entdeckte man die Knochen eines sieben lunarmonate alten Fetus⁴⁴. Die Befundsituation des Fetus wies diesen eindeutig als ungeborenen Kind der 40- bis 49jährigen Frau aus⁴⁵. Die Bestattung der Mutter mit

³⁷ Grab G343. Das Skelett hatte eine Münze (M87/7'515) zwischen den Fingern der rechten Hand. Nach Diaz Tabernero (1998: S. 32) handelte es sich um ein "Denaro piccolo" aus Verona (Kat. 295), Datierung: 1185 bis ca. 1270.

³⁸ Grab G307. Beim Skelett G307 fand sich eine Münze (M87/7'472) zwischen den Fingerknochen. Nach Diaz Tabernero (1998: S. 32) handelte es sich um ein "Denaro" der Jahre 1260-1265 (Kat. 295).

³⁹ Liber Baptisatorum ecclesia S. Johannis Bapt. Monastery. Index sepulta Defunctorum 1620 - 1641: S. 176f (siehe auch Thaler 1931: 284).

⁴⁰ Thaler 1931: 284f.

⁴¹ Grab K510: Mann, 20- bis 25jährig.

⁴² Thaler 1931: 108.

⁴³ Bestattung F036.

⁴⁴ Bestattung F067.

⁴⁵ Es konnten keinerlei Störungen der Knochen des weiblichen Skelettes festgestellt werden. Somit konnte ausgeschlossen werden, dass der Fetus nachträglich und zufällig gerade in der Bauchregion des weiblichen Skelettes bestattet wurde.

ihrem ungeborenen Kind wurde dem Zeitraum „Neuzeit bis 20. Jh.“ zugewiesen⁴⁶. Nun liess sich im Sterberegister von 1880 von Müstair bei einer 41jährig verstorbenen Frau folgende Anmerkung finden: „*Mortua unacum infante in utero existente mortuoque ante matrem hydropsisi*“⁴⁷. Die 41jährige Frau verstarb an der Wassersucht und offensichtlich in einem fortgeschrittenen und daher sichtbaren Zustand der Schwangerschaft. Mit grosser Wahrscheinlichkeit handelte es sich bei dem Skelettfund und dem Hinweis im Sterberegister um ein und dieselbe Person.



Abbildung 3: Detailaufnahme der Bestattung F036. Im Becken der verstorbenen Frau ruht ein ungeborenes Kind (Fetus F067).

Eine ähnliche Grabsituation „Mutter mit ungeborenem Kind“ wurde 1987 im Südhof mit der Bestattung G341/G342 ausgegraben. Hier wurde ebenfalls eine Mutter mit ungeborenem Fetus (9.5-10 Lunarmonat) freigelegt. Die Bestattung stammte aus dem Spätmittelalter.

2.4 Sozialspezifische Interpretation der Bestattungslokalitäten

⁴⁶ Gräberserie F072.

⁴⁷ Liber Defunctorum 1876 - 1923: Eintrag vom 13. Juni 1880. Die Sterbe- und Taufregister werden im Hospiz zu Müstair aufbewahrt.

Am 21. August 1316 rekonzierte der Churer Weihbischof Frater Berchtold das Kloster St. Johann mit seinen Kapellen, dem grossen Hof mit dem Kreuzgang⁴⁸ und allen Begräbnisstätten⁴⁹. Zu Beginn des 14. Jhs. wurden mehrere Bestattungsplätze unterschieden. Wir gingen davon aus, dass mit der Formulierung „allen Begräbnisstätten“ mehr als zwei Bestattungslokalitäten angesprochen wurden, da man sonst wohl eher von „den beiden Begräbnisstätten“ gesprochen hätte. In einer Ablassurkunde von 1390 erfuhren wir von der Existenz von Nonnengräbern im Nordkreuzgang. Diese interessante Erwähnung wurde aber nicht weiter ausgeführt, so dass wir auf zusätzliche Informationen angewiesen waren, um innerhalb der vier Flügel des Kreuzganges die Begräbnisstätte genau lokalisieren zu können. Leider waren die gemalten Inschriften im östlichen Flügel des Nordkreuzganges an den Westfassaden von Kirche⁵⁰ und Plantatum⁵¹ noch nicht vollständig freigelegt oder nicht endgültig verstanden. Vielleicht enthielten diese Inschriften Hinweise auf eine soziale Zugehörigkeit der Bestattungen im Nordkreuzgang.

Die Annahme einer selektiven Bestattungsweise in den unterschiedlichen Lokalitäten wurde aufgrund der Urkunden bestätigt⁵². In den Bestattungslokalitäten wurden Menschen unterschiedlicher sozialer Zugehörigkeit getrennt bestattet. Grablegungen innerhalb von sakralen oder klösterlichen Gebäuden waren entweder Konventangehörigen oder sozial höher gestellten Personen vorbehalten⁵³.

Für eine sozialspezifische Identifikation der Bestattungsplätze, soweit diese überhaupt noch möglich war, waren wir also auf die räumliche Zuweisung der Gräber, die archäologischen Bodenuntersuchungen, die Grabbeigaben und die anthropologischen Geschlechtsanalysen angewiesen. Es liessen sich aufgrund der Lage fünf Bestattungsgruppen unterscheiden (siehe Plan 1 und 2 im Datenband):

⁴⁸ Zemp / Durrer (1906-10: 62) identifizierten den in derselben Urkunde erwähnten grossen Friedhof mit „Umgang“, mit dem Südhof. Im Südhof wurden aber nur vereinzelte Bestattungen gefunden. Müller übersetzte den Passus „cymeterium magnum cum ambitu“ der Urkunde mit: dem umzäunten Dorffriedhof (Müller 1978: 76).

⁴⁹ Zemp / Durrer 1906: 62. Thaler 1931: 74, Anmerkung 3. Müller 1978: 68.

⁵⁰ TB 67: S. 61: In Zusammenhang mit den Bestattungen hier und im Ostgang ist an die Malerei an der Kirchenfassade N270 zu erinnern. Auf der zweiten Malereischicht, die auf unserer Skizze mit Ziffer 8 bezeichnet ist, sind die Worte CEP SIS REQUIEM zu lesen. Die Fortsetzung dieses Schriftbandes nach links und nach rechts ist noch nicht entziffert. Jedenfalls ist es nicht ausgeschlossen, dass das Programm dieser Malerei auf die Funktion des Kreuzganges und des Nordhofes als Grablege Bezug nimmt.

⁵¹ Schriftliche Mitteilung J. Goll.

⁵² Ulrich 1997a: 269 und 279, Ulrich 1997b: 10.

⁵³ 1646 wurde der Hauptmann Johannes Mohr in der Stiftskirche bestattet, nachträglich hatte der Bruder des Verstorbenen dem Kloster eine Wiese überschrieben (Thaler 1931: 309, Anmerkung 1). Die Pfarrherren P. Franz (verstorben 1697) und P. Ludwig (verstorben 1715) wurden als Zeichen der Hochachtung bei den seitlichen Altären der Stiftskirche begraben (Thaler 1931: 410, Anmerkung 2 und 3).

- Gräber innerhalb der Kirche⁵⁴; bisher nicht ausgegraben.
- Gräber innerhalb von Klostergebäuden (z.B. Kreuzgang oder Anbau {23}).
- Gräber innerhalb der Klosterhöfe (Nord-, Süd- und Westhof).
- Gräber im Friedhof.
- Bestattungen ausserhalb der Klostermauern.

Die Bestattungen in der Heiligkreuzkapelle stellten bereits eine Kombination zweier Informationsquellen dar. Hier wurden innerhalb einer Kapelle (=räumliche Information) vor allem Frühgeburten und Säuglinge (Altersangabe, anthropologische Information) bestattet.

Wegen der fast ausschliessliche Bestattung von Frühgeburten und Säuglingen stellte die Heiligkreuzkapelle einen Sonderbestattungsort dar.

Im folgenden wurden die einzelnen Bestattungslokalitäten in ihrer Lage und ihrer Zeitstellung beschrieben. Die zeitliche Komponente basierte ausschliesslich auf den archäologischen Untersuchungen. Die den Bestattungsplätzen zugeordneten Bevölkerungen wurden in einigen Sätzen demographisch umrissen. Im Vordergrund stand die Frage, ob es sich bei den Bevölkerungen der einzelnen Bestattungsplätze um eine Friedhofs- resp. Sterbebevölkerung⁵⁵ einer Siedlung handelte, welche in den meisten Fällen einen charakteristischen Alters- und Geschlechteraufbau aufzeigten⁵⁶. Wir sprachen im weiteren von einer „natürlichen Sterbebevölkerung“ und meinten damit eine Sterbebevölkerung, die eine solche charakteristische Bevölkerungsstruktur aufwies. Gerade im Falle von Müstair mussten wir jede Bestattungsgruppe kritisch auf die Möglichkeit eines Mönchs- resp. Nonnenbestattungsplatzes untersuchen. Eine ausführliche demographische Analyse ist einer späteren Auswertung vorbehalten.

Wenn uns aus der geschichtlichen Literatur ergänzende Informationen zugänglich waren, liesen wir solche vereinzelt unter Angabe der Quelle in den interpretierenden

⁵⁴ Siehe Anm. 53.

⁵⁵ In der Demographie unterscheidet man zwischen Lebend- und Sterbebevölkerung. Eine Lebendbevölkerung umschreibt die zu einem bestimmten Zeitpunkt in z.B. einer Siedlung lebende Bevölkerung. Gleichermassen kann aber auch eine Bevölkerung eines Klosters oder eines Spitals beschrieben werden. In letzteren liegt bereits eine Auswahl bezüglich Geschlecht und Alter resp. bezüglich des Gesundheitsstatus vor. Mit einer Sterbebevölkerung wird die Gesamtheit der während eines bestimmten Zeitraumes verstorbenen Siedlungsbewohner umschrieben (resp. Kloster- oder Spitalinsassen).

⁵⁶ Solche charakteristischen Friedhofs- resp. Sterbebevölkerungen kennt man aus paläodemographischen Untersuchungen seitens der Anthropologie und parallel zu diesen Resultaten waren ähnliche Ergebnisse aus der Historischen Demographie bekannt (z.B. Burri 1975; Kurmann 1985; Schelbert 1989). Drenhaus (1977) umschrieb modellhaft eine solche Sterbebevölkerung folgendermassen: sie sollte einen Subadultenanteil von 45-60% und entsprechend einen Adultenanteil von 55-40% aufweisen (Drenhaus 1977: 10). Die weibliche resp. männliche Sterbebevölkerung zeigten entsprechend einen Anteil von jeweils 20-27.5% (Ulrich-Bochsler 1997b: 21).

Teil einfließen. Die Verwendung fachfremder Quellen bedeutete ein Wagnis. Es konnten nur die wichtigsten zugänglichen Quellen berücksichtigt werden; insofern war die Gefahr einer einseitigen Interpretation nicht auszuschließen.

3 Diachrone Entwicklung der Bestattungsplätze im Kloster St. Johann

3.1 Karolingische Bestattungsplätze (Bauphasen I und II)

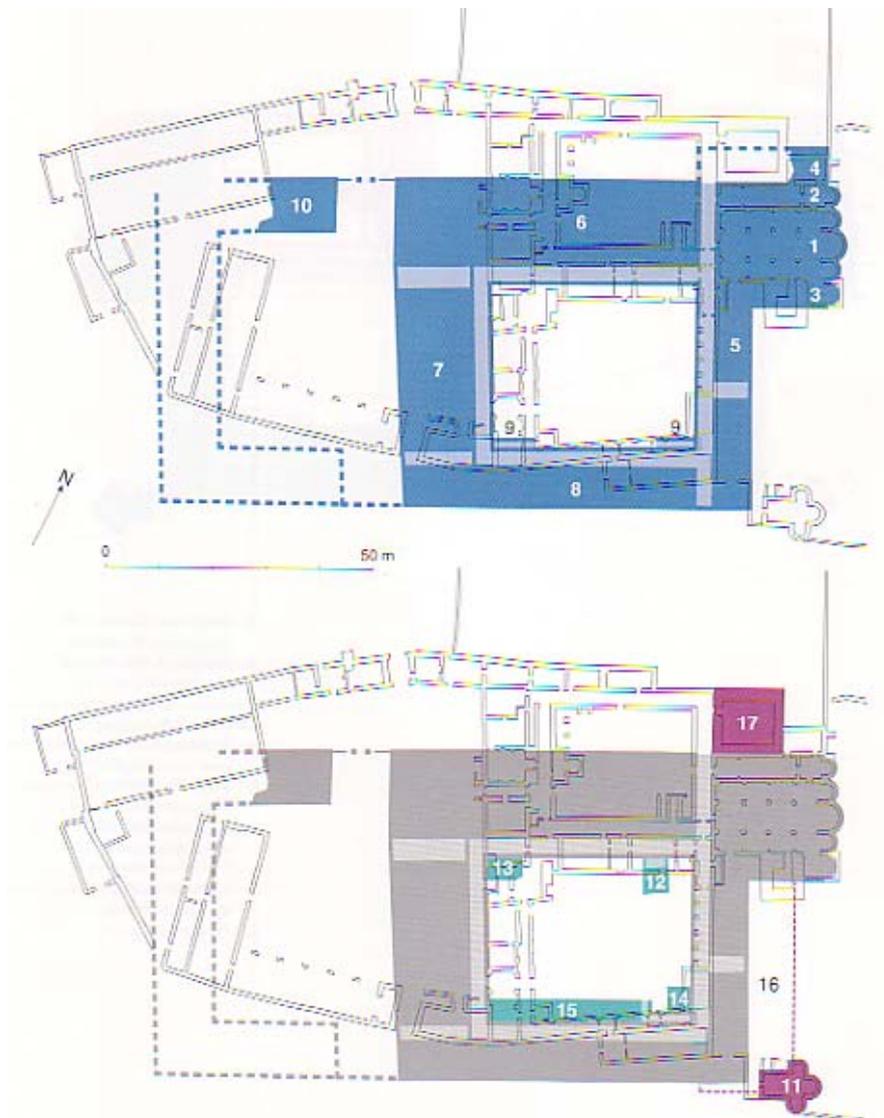


Abbildung 4: Karolingische Klosteranlagen um 800 (Bauphasen I und II).

An die Kirche {1} schlossen sich im Südwesten die Konventsbauten an, die beinahe ein Quadrat bildeten. Im Osten lagen Wohn- und Schlafräume {5}, im Norden lag die Bischofsresidenz {6}, im Westen der Festsaal {7}, im Süden fanden sich die Hauswirtschaftsräume {8}. Die Räume des Konvents waren über den Kreuzgang zugänglich (hellblau getönt). Im Westen der Konventsbauten lag der Wirtschaftshof mit Wirtschaftsgebäuden {10}.

Innerhalb der Klostergebäude konnten Bestattungen im abgegangenen Südannex {3} und im Kreuzhof festgestellt werden. In Kirche {1} und Nordannex {2} waren bisher

keine archäologischen Bodenuntersuchungen durchgeführt worden. Dort ist aber nur eine geringe Anzahl an Gräbern zu erwarten⁵⁷. Im Ostkorridor vor der Kirche wären Bestattungen durchaus zu erwarten, liessen sich archäologisch bisher aber nicht nachweisen. Möglicherweise wurden solche von jüngeren Bestattungen zerstört.

Ausserhalb der Klostergebäude wurden Bestattungen südlich der Klosterkirche⁵⁸ {1} und nördlich der Heiligkreuzkapelle⁵⁹ {11} festgestellt.

Tabelle 5: Bestattungsplätze in karolingischer Zeit (Bauphasen I und II).

Bestattungen innerhalb von Klostergebäuden	
Kirche {1} und Nordannex {2}	Gräber möglich, aber noch nicht ausgegraben
Südanne {3}	Bestattungsbeginn
Ostkorridor vor Kirche	Bestattungsbeginn?
Kreuzgang	Keine Bestattungen
Bestattungen in Innenhöfen	
Kreuzhof	Einzelbestattung
Bestattungen innerhalb des Friedhofs	
Südlich des Südanne {3}	Bestattungsbeginn
Um die Heiligkreuzkapelle {11}	Bestattungsbeginn
Sonderbestattungen	Keine Sonderbestattungen bekannt

3.1.1 Karolingische Kirche {1}

In der Kirche wurde bis anhin nicht gegraben. Grablegungen in der Stiftskirche waren aus dem 17./18. Jh. bekannt⁶⁰. Wir wissen nicht, ob bereits in karolingischer Zeit in der Kirche bestattet wurde.

3.1.2 Karolingischer Südanne {3}

1992 konnten im Treppenhaus 50 drei Bestattungen von zwei erwachsenen Männern und einem geschlechtsunbestimmten Individuum freigelegt werden (siehe Plan 3 im Datenband)⁶¹. Die drei Gräber wurden während der karolingischen Benützungsphase im ehemaligen Südanne angelegt. Bei den Bestattungen handelte es sich um Grablegungen in einer Treppennische⁶².

⁵⁷ Mündliche Mitteilung von H.R. Sennhauser.

⁵⁸ Gräbergruppe F453 (4 Ind.), F460 (13 Ind.), Gräber: K824, K871. 14 Männer, drei Frauen und zwei Jugendliche.

⁵⁹ Gräbergruppe F324 (Gruppe 1, entspr. 2 Ind.) und Grab F434. Zwei Männer und ein Kind.

⁶⁰ Siehe Anm. 53.

⁶¹ Gräber Q753, Q754 und Q760.

⁶² TB 127: S 45, Grabbau Q780.

Tabelle 6: Geschlechterzusammensetzung der Bestattungen aus dem Treppenschengrab.

Gesamtindividuenzahl	3.0	100 %
Frauen		
Männer	2.0	67.7 %
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)	1.0	33.3 %
Kinder, Subadulte		
Frühgeburten		

Mit der Kirchenvorplatzgrabung von 1994 konnte eine dichte Grabbelegung festgestellt werden, die von der karolingischen Benützungsphase bis zum Abgang des Südannexes um das Jahr 1499 reichte. Nach Abgang des Annexes wurde auf dem so entstandenen Kirchenvorplatz bis in moderne Zeit hinein bestattet⁶³. Da das Terrain für die archäologischen Untersuchungen nicht weiter abgetieft wurde, wurden die Gräber der Etappe 1994 nicht geborgen, sondern nach Abschluss der archäologischen Untersuchungen wieder zugedeckt⁶⁴.

3.1.3 Mögliche Bestattungen im karolingischen Ostkorridor vor der Kirche

Für den karolingischen Ostkorridor (hellviolett getönter Gang zu Gebäude {5} und Kirche {1}) lagen keine archäologisch belegten Gräber vor. Aus bestattungsgeschichtlicher Sicht wären solche Gräber zumindest vor der Kirche zu erwarten. Möglicherweise konnte eine Gruppe von zwölf Bestattungen, die sich fast ausschliesslich aus Männern zusammensetzte, in die karolingische Zeit datiert werden (ausführlicher dazu siehe 3.2.2).

3.1.4 Grabruft in der Heiligkreuzkapelle

In der Heiligkreuzkapelle, nahe der Mittelapsis wurde im Jahre 1996 einen in den Boden eingetieften, rechteckigen „Holzkasten“ ausgegraben. Seine Masse betragen 2.4 auf 1.9 m als Grundfläche. Der Kasten selbst war ca. 1.7 m tief in den Boden eingelassen⁶⁵. Obwohl keine Knochenreste in der Konstruktion gefunden wurden, interpretierten die Ausgräber die Anlage als Grabruft. Möglicherweise fanden hier die Äbte ihre letzte Ruhestätte⁶⁶.

⁶³ TB 127: S. 49, S. 52 und Skizze 14.

⁶⁴ Es konnten drei karolingische und acht Gräber der Neuzeit festgestellt werden.

⁶⁵ TB 143: S. 27, 30ff. TB 144: unter F584.

⁶⁶ Thaler erwähnte eine Gruft in der Heiligkreuzkapelle ohne aber die Quelle seines Wissens preiszugeben (Thaler 1931: 172).

3.1.5 Karolingischer Kreuzhof

Im Raum 33 im heutigen Mitteltrakt wurde 1988 ein karolingisches Grab freigelegt (siehe Plan 3 im Datenband)⁶⁷. Es handelte sich um einen Mann, der im karolingischen Kreuzhof südlich der Kreuzgangmauer G092 bestattet wurde⁶⁸.

3.1.6 Friedhof

Südlich der Klosterkirche⁶⁹ und nördlich der Heiligkreuzkapelle⁷⁰ konnte eine kleinere Anzahl karolingischer Gräber festgestellt werden. Grablegungen in der unmittelbaren Nähe von Kirchen oder Kapellen, d.h. möglichst in der Nähe der Reliquien, waren in allen Epochen sehr beliebt. Zwischen diesen zwei bevorzugten Bestattungsorten wurden zwei weitere karolingische Gräber festgestellt⁷¹. Offenbar wurde im ganzen Bereich zwischen Kirche und Heiligkreuzkapelle bestattet.

⁶⁷ Grab Q062. Datierung nach J. Goll.

⁶⁸ Siehe Plan 13 im Datenband.

⁶⁹ Siehe Anm. 58.

⁷⁰ Siehe Anm. 59.

⁷¹ Gräber F052 und K841 (beides männliche Bestattungen).

Tabelle 7: Geschlechterzusammensetzung der karolingischen Bestattungen des Friedhofes.

Gesamtindividuenzahl	24.0	100 %
Frauen	3.0	12.5 %
Männer ⁷²	16.3	68.1 %
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)	1.0	4.2 %
Kinder, Subadulte ⁷³	3.7	15.3 %
Frühgeburten		

Auffällig war der hohe Männeranteil, welcher zur Annahme eines Mönchsfriedhofes führte (siehe unten). Wir gingen davon aus, dass in der Nähe der Kirche aufgrund einer selektiven Bestattungssitte, vermehrt Männerbestattungen anzutreffen waren⁷⁴. Die kleine Anzahl der Bestattungen liess keine weiteren Folgerungen demographischer Natur zu.

3.1.7 Zusammenfassung: karolingische Bestattungsplätze

Wir konnten bereits in karolingischer Zeit mehrere Bestattungsplätze feststellen. Insgesamt lagen 28 Bestattungen mit einer sicheren Zuweisung in die karolingische Zeit vor.

⁷² siehe Anm. 73.

⁷³ Die irritierende Individuenzahl von 3.7 Subadulten, resp. 16.3 Adulten entstand durch einen demographischen Kunstgriff. Beim Grab F434 handelte es sich um einen 18- bis 20jährig verstorbenen Mann. Die anthropologische Altersbestimmung ist nicht in der Lage, ein Sterbealter auf ein Jahr genau anzugeben. Daher sollten bei Altersangaben immer die wahrscheinlichen Altersbereiche angegeben werden. Nach demographischen Kriterien wies nun dieser junge Mann sowohl „subadulte“, als „adulte Anteile“ auf (in der Demographie werden alle Individuen, die jünger als 20jährig sind als Subadulte bezeichnet). Da wir nicht wussten, ob der besagte Mann im 18., 19. oder 20. Lebensjahr verstarb, mussten wir diese Unsicherheit in Wahrscheinlichkeiten ausdrücken. Wir nahmen an, dass die Wahrscheinlichkeiten, dass der Mann entweder im 18., 19. oder 20. Lebensjahr verstarb, gleich gross waren. Die Wahrscheinlichkeit betrug also 0.33, dass unser Individuum im 18., 19. oder 20. Lebensjahr starb. Oder anders ausgedrückt: die Wahrscheinlichkeit betrug 0.67 resp. auf eine Stelle gekürzt, 0.7 dass der Mann im subadulten Alter und 0.3 dass er im adulten Alter starb. Der junge Mann wies demzufolge 0.7 subadulte „Personeneinheit“ und 0.3 „Personeneinheit“ im adulten Bereich auf. Dadurch entstanden die Individuenzahlen 3.7 Subadulte und 16.3 Adulte. In den folgenden Tabellen trat dieses Phänomen immer wieder auf; es kann jeweils auf diese Berechnungsform zurückgeführt werden (siehe Ascadi/Nemeskéri 1970, Langenscheidt 1985, Wittwer-Backofen 1987 und Hotz 2002).

⁷⁴ Cueni 1995: 129.

Tabelle 8: Geschlechterzusammensetzung aller karolingischen Bestattungen des Klosters.

Gesamtindividuenzahl ⁷⁵	28.0	100 %
Frauen	3.0	10.7 %
Männer	20.3	72.5 %
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)	1.0	3.6 %
Kinder, Subadulte	3.7	13.2 %
Frühgeburten		

Auffällig war der hohe Anteil männlicher Bestattungen, der mit 72.5% deutlich ausfiel.

Eine geschlechtsspezifische Untersuchung der Innenbestattungen liess sich aufgrund der kleinen Gruppengrösse (3 Individuen: zwei männliche und ein geschlechtsunbestimmtes Individuum) nicht durchführen.

Ausserhalb der Klostergebäude trafen wir südlich des Südannexes und nördlich der Heiligkreuzkapelle Bestattungen an. Gegen die Annahme eines Mönchsfriedhofes südlich der Kirche sprach die Zusammensetzung der Geschlechter der Bestatteten: neben elf Männern wurden dort auch drei Frauen und zwei Kinder bestattet.

⁷⁵ Zur Erklärung der nicht ganzzahligen Individuenzahlen siehe Anm. 73.

3.2 Romanische Bestattungsplätze (Bauphase III)

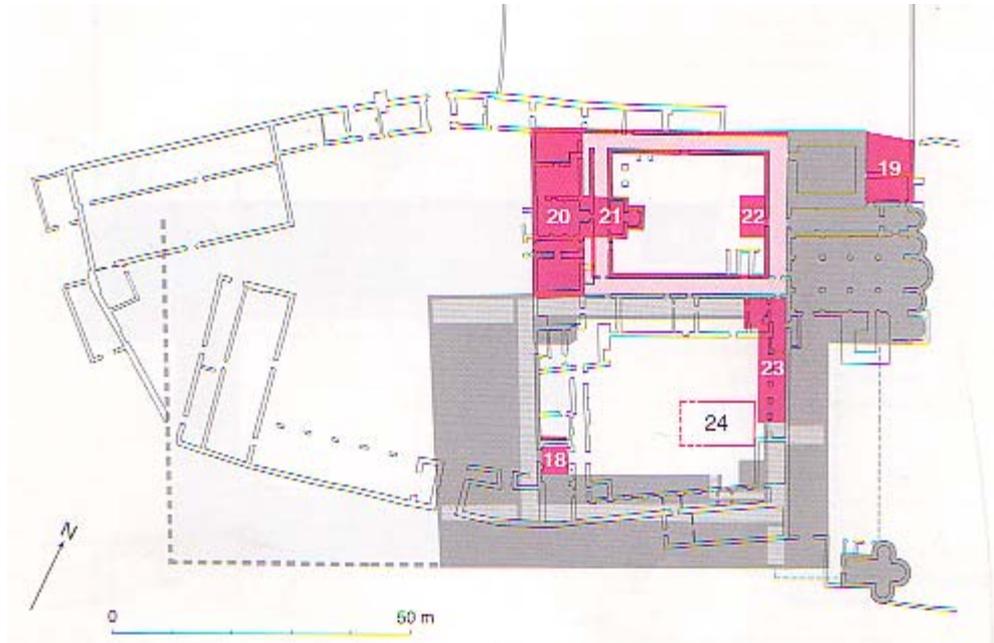


Abbildung 5: Romanische Klosteranlagen (Bauphase III).

In der Zeit vor 1035⁷⁶ ging der karolingische Nordtrakt (Bischofsresidenz {6}) ab, der Nordflügel des karolingischen Kreuzganges wurde weiterhin benützt. Bestattungen konnten keine nachgewiesen werden. Im Norden wurde eine neue Bischofsresidenz errichtet mit einem Wohntrakt {20}, einer Doppelkapelle St. Ulrich und Nikolaus {21} und einem Hof mit vierseitigem Umgang. In die romanische Zeit fiel der Übergang vom Männer- zum Frauenkonvent. Die Hypothese, dass in der Übergangszeit gleichzeitig ein Männer- und ein Frauenkonvent bestanden haben könnte, wurde fallengelassen; es bestand dafür keine archäologische oder historische Grundlage⁷⁷.

⁷⁶ Die karolingische Bischofsresidenz musste vor 1035 abgegangen sein, da um 1035 die frühromanische Bischofsresidenz entstand (mündliche Mitteilung J. Goll).

⁷⁷ Courvoisier/Sennhauser 1996: 48.

Tabelle 9: Bestattungsplätze in romanischer Zeit (Bauphase III).

Bestattungen innerhalb von Klostergebäuden	
Südanne {3}	Bestattungskontinuität
Nordkreuzgang: Ostflügel	Bestattungsbeginn – oder kontinuierlich
Nordkreuzgang: Südflügel	Bestattungsbeginn
Nordkreuzgang: Westflügel	Bestattungsbeginn
Nordkreuzgang: Nordflügel	Keine Bestattungen bekannt ⁷⁸
Ulrichskapelle {21}	Bestattungsbeginn
Anbau {23}	Keine Bestattungen
Bestattungen in Innenhöfen	
Nordhof	Bestattungsbeginn
Bestattungen innerhalb des Friedhofs	
Südlich des Südanne {3}	Bestattungskontinuität
Um die Heiligkreuzkapelle {11}	Bestattungskontinuität
Sonderbestattungen	Keine Sonderbestattungen bekannt

Abgesehen vom Ostflügel des Nordkreuzganges, in dem vielleicht schon in karolingischer Zeit bestattet wurde (siehe 3.1.3), wurde in den restlichen drei Flügeln frühestens jetzt in romanischer Zeit bestattet (zur Lokalisation der Kreuzgangflügel siehe Abbildung 6). Im Südflügel konnten zahlreiche Bestattungen festgestellt werden. Im Westflügel wurden vereinzelte Gräber in romanischer Zeit angelegt. In der Doppelkapelle St. Ulrich und St. Niklaus wurde eine kleine Bestattungsgruppe aus romanischer Zeit fassbar (siehe Abbildung 8). Diese Gruppe musste mit den Bestattungen im Westflügel und der Bestattungsgruppe im Nordhof um die Ulrichskapelle in Zusammenhang gesetzt werden. Im Nordflügel wurde nur die nordwestliche Ecke ergraben, welche lediglich zwei neuzeitliche Bestattungen freigab (siehe 3.6.3).

Im Friedhof liessen sich keine Veränderungen der Bestattungstätigkeit feststellen.

Tabelle 10: Geschlechterzusammensetzung der romanischen Bestattungen des Klosters St. Johann.

Gesamtindividuenzahl ⁷⁹	64.0	100 %
Frauen	8.6	13.4 %
Männer	45.3	70.8 %
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)	4.2	6.5 %
Kinder, Subadulte	5.9	9.2 %
Frühgeburten		

Insgesamt lagen 64 Bestattungen für die romanische Zeit vor. Mit 70.8% Männern lag der Anteil extrem hoch. Sowohl der Frauenanteil, als auch der Anteil der Subadulten fiel mit 13.4% resp. 9.2% sehr gering aus.

⁷⁸ Es ist nicht der ganze Nordflügel ergraben.

⁷⁹ Zur Erklärung der nicht ganzzahligen Individuenzahlen siehe Anm. 73.

3.2.1 Nordkreuzgang

1969 wurde erstmals im Westflügel des Nordkreuzganges gegraben. Im Treppenschacht 22 zum Norpertaal konnten eine Primär- und zwei Nachbestattungen freigelegt werden (siehe Plan 3 im Datenband)⁸⁰. Im gleichen Jahr wurde in eben diesem Treppenschacht eine vierte Bestattung geborgen⁸¹. Bei allen vier Skeletten handelte es sich um Männer.

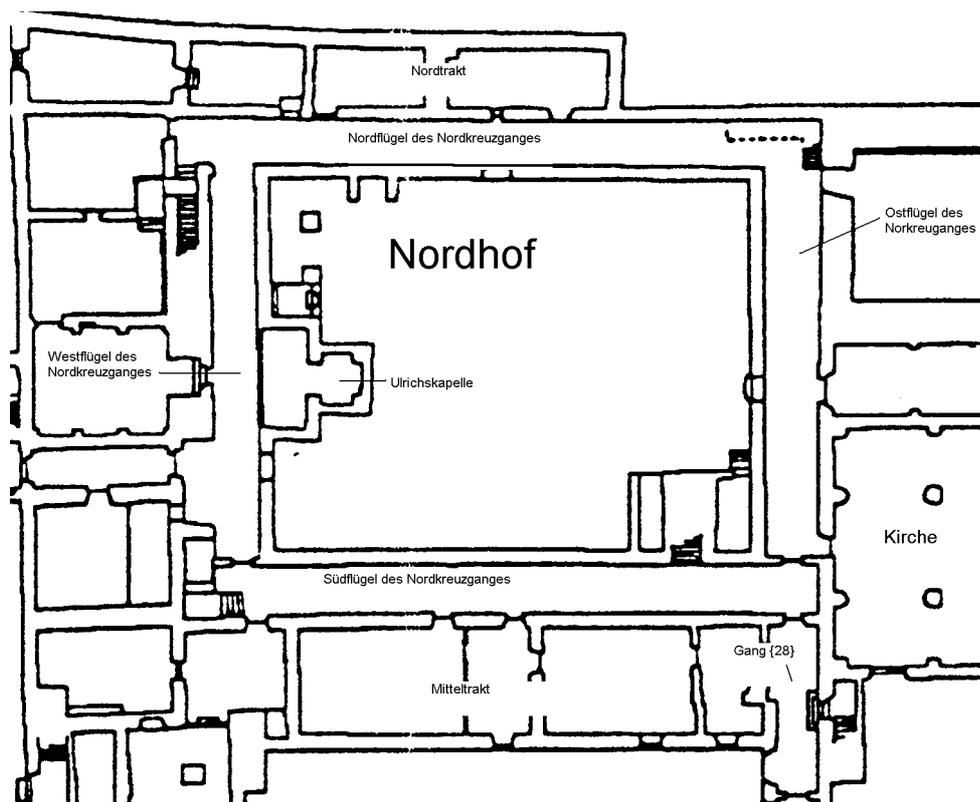


Abbildung 6: Der romanisch/frühneuzeitliche Nordkreuzgang mit seinen vier Gebädetrakten.

Im Jahre 1986 untersuchte man den Süd- und Ostflügel des Nordkreuzganges, insgesamt legte man hier 115 Bestattungen frei. 1991 wurde der Westteil des Südflügels ergraben, dabei wurden weitere 16 Gräber festgestellt und 15 Skelette geborgen⁸². 1999 untersuchte man den Nordteil des Ostflügels. Es wurden insgesamt

⁸⁰ Grab M86/7'189, siehe TB 1: S. 9ff.

⁸¹ Grab M78/1'962, die exakte Lage dieser Bestattung blieb leider unklar.

⁸² Grab Q573 enthielt keine Knochenreste (Grab Q573 war identisch mit der Bestattung N418; siehe GP 1865; TB 111, Bd. 2: S. 122).

zehn Grabgruben dokumentiert⁸³, aber nur ein einziges hochliegendes Grab wurde freigelegt⁸⁴. Im Jahre 2000 fand man im Zusammenhang mit den Untersuchungen der Ulrichskapelle vier Bestattungen⁸⁵ im Westflügel und zwei weitere Bestattungen⁸⁶ im Nordflügel des Nordkreuzganges. Im Jahre 2001 wurde symmetrisch zur oben erwähnten Treppenanlage 22 die Grundmauer einer südlich gelegenen Treppe mit Gewölbe freigelegt. Unter dem ehemaligen Gewölbe wurden ebenfalls eine Primär- und eine Sekundärbestattung gefunden⁸⁷.

Im Nordkreuzgang wurde hauptsächlich von der Romanik bis ins Spätmittelalter bestattet. Eine Übersicht über die zeitliche Zuordnung der Bestattungen in den vier Kreuzgangflügeln ist aus der folgenden Tabelle ersichtlich:

Tabelle 11: Die Bestattungen in den vier Flügeln des Nordkreuzganges.

Bestattungsplatz	Datierung	Ind.zahl
Westflügel ⁸⁸	Romanik	6
Westflügel ⁸⁹	Romanik – SMA	3
Ostflügel: „ältere Bestattungsschicht“ ⁹⁰	Karoling. – Romanisch	12
Ostflügel: „jüngere Bestattungsschicht“	Romanik-SMA	42
Ostflügel: „jüngere Bestattungsschicht“ ⁹¹	Frühe Neuzeit – Neuzeit	5
Südflügel	HMA-SMA	67
Südflügel ⁹²	Frühe Neuzeit – Neuzeit	5
Nordflügel ⁹³	Neuzeit ⁹⁴	2
Total		142

⁸³ Aus statischen Gründen konnten die Gräber nicht freigelegt werden (TB 155: S. 225).

⁸⁴ Grab B005.

⁸⁵ Gräber U071, U084, U085 und U086. Der Oberkörper des Skelettes in Grab U071 wurde bereits 1969 ausgegraben und unter der Fundnummer M86/7'189 registriert.

⁸⁶ Gräber U067 und U068.

⁸⁷ Siehe Plan 5 „Grabungsetappenplan“ im Datenband.

⁸⁸ Gräber M78/1'962, M86/7'189A, M86/7'189B, M86/7'189C, U128 und U159.

⁸⁹ Gräber U084, U085 und U086.

⁹⁰ Gräber N325, N347, N348, N371, N381, N382, N385, N386, N387, N397, N399 und N407.

⁹¹ Gräber N300, N308, N309, N310 und B005. Siehe auch Anm. 105.

⁹² Gräber N290, N291, N293, N298 und N400.

⁹³ Gräber U067 und U068.

⁹⁴ Schriftliche Mitteilung J. Goll (30.4.01).

3.2.2 Nordkreuzgang: Ostflügel (ältere Bestattungsschicht)

Alle Bestattungen mit Ausnahme des Grabes eines Neugeborenen⁹⁵ lagen rechtwinklig zum Kreuzgang (siehe Plan 6 im Datenband)⁹⁶. Der Blick der Verstorbenen war nach Osten gerichtet. Die unmittelbare Nähe der Gräber zur Stiftskirche und ihre Graborientierung machten den Ostflügel zu einem herausragenden Bestattungsplatz. Relativchronologisch liessen sich zwei Bestattungsschichten unterscheiden: eine ältere, die sich fast ausschliesslich aus Männern zusammensetzte und eine jüngere, die vor allem aus weiblichen Bestattungen bestand⁹⁷. Die Bestattungsgruppen wurden als „älteren Bestattungsschicht“, resp. „jüngeren Bestattungsschicht“ bezeichnet.

Der „älteren Bestattungsschicht“ liessen sich 15 Grabgruben mit insgesamt zwölf Bestattungen zuweisen⁹⁸. Drei Grabgruben enthielten keine Bestattungen mehr⁹⁹. Drei Gräber wiesen entlang der Grubensohlen eine auffällige Steinsetzung auf¹⁰⁰. Drei Skelette hatten ihre Arme gestreckt an der Seite, wovon eines der drei in einer gemauerten Grabgrube beigesetzt wurde¹⁰¹. Solche Gräber mit Steinsetzung und Bestattungen, deren Arme gestreckt entlang des Rumpfes lagen, waren in Münstair typisch für die karolingische und romanische Zeit. Der Ausgräber F. Guex warf die Frage auf, ob diese Gräber schon in karolingischer Zeit angelegt worden seien¹⁰². Für eine solche Annahme sprach auch die Geschlechterzusammensetzung der Bestattungsgruppe, welche sich fast ausschliesslich aus Männern zusammensetzte (siehe Plan 7 im Datenband)¹⁰³. Das mittlere Sterbealter dieser Gruppe mit durchschnittlich 45 Jahren fiel für die damalige Zeit relativ hoch aus.

Tabelle 12: Geschlechterzusammensetzung der ältesten Bestattungsschicht im Ostflügel des Nordkreuzganges.

Gesamtindividuenzahl	12	100 %
Frauen	1	8.3 %
Männer	11	91.7 %
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)		
Kinder, Subadulte		
Frühgeburten		

⁹⁵ Grab N377 war nach Süden orientiert.

⁹⁶ Übersichtsplan GP 1432 der Bestattungen im Ostflügel (aus TB 67: S. 66).

⁹⁷ Eine detaillierte Relativchronologie fand sich in TB 69: S. 32-35.

⁹⁸ Gräber N325, N347, N348, N371, N381, N382, N385, N386, N387, N397, N399 und N407.

⁹⁹ Grabgruben N384, N409 und N417.

¹⁰⁰ Grabgruben N384, N397 und N417.

¹⁰¹ Grab N397.

¹⁰² TB 67: S. 61.

¹⁰³ Relativchronologie der Gräber mit den anthropologischen Geschlechtszuweisungen (aus TB 69: S. 32f.).

Möglicherweise erfassten wir hier eine Mönchsbestattungsgruppe aus romanischer, eventuell sogar karolingischer Zeit. Wobei hier einschränkend bedacht werden musste, dass mögliche karolingische Bestattungen wahrscheinlich durch die nachfolgenden romanischen Gräber vollständig zerstört wurden¹⁰⁴.

Die jüngere Gräberschicht umfasste fast ausschliesslich weibliche Bestattungen (47 Individuen). 42 dieser Bestattungen wurden der romanischen bis spätmittelalterlichen (siehe 3.4.1) und fünf Gräber¹⁰⁵ der frühneuzeitlichen bis neuzeitlichen Epoche (siehe 3.5.1 und 3.6.1) zugewiesen.

3.2.3 Nordkreuzgang: Südflügel

Bestattungen im karolingischen Vorgängerbau (Bischofsresidenz {6}) des romanischen Kreuzgang-Südflügels waren nicht wahrscheinlich. Sie wären mitten in der karolingischen Bischofsresidenz angelegt worden (siehe oben)¹⁰⁶. Wir gingen deshalb davon aus, dass im Südflügel erst nach dem Bau des Nordhofes Gräber angelegt wurden. Der grosse Teil der Bestattungen (67 Individuen) im Südflügel datierte in die Zeit der Romanik bis ins Spätmittelalter. Die Fussknochen der Gräber N289 und N351 waren beim Bau der spätgotischen Mauer N280 eingemauert worden¹⁰⁷. Alle Gräber, die relativchronologisch älter waren als die zwei vorgenannten, wurden demzufolge bereits vor der Mauer N280 angelegt.

Fünf Bestattungen¹⁰⁸ wurden der frühneuzeitlichen bis neuzeitlichen Epoche zugerechnet und im entsprechenden Kapitel besprochen (siehe 3.5.2). Wie im Ostflügel lagen auch im Südflügel die Gräber quer im Kreuzgang (siehe Plan 8 und 9 im Datenband)¹⁰⁹. Die meisten Bestattungen blickten nach Süden. Die ältesten Gräber im Südflügel waren aber geostet¹¹⁰. Sie wiesen im Gegensatz zu den ältesten Gräbern im Ostflügel keine Steinsetzungen entlang den Grabsohlen auf. Auch liess sich keine geschlechtsspezifische Stratigraphie feststellen (siehe Plan 10 im Datenband)¹¹¹. Es zeigte sich eine deutliche Ausdünnung der Gräber gegen Westen (siehe Plan 9 und

¹⁰⁴ Interessant in diesem Zusammenhang war die Tatsache, dass bei einer Auswertung der Streufunde des Ost- und Südflügels mit einer zusätzlichen Anzahl von mindestens 200 bis 250 Individuen gerechnet werden muss.

¹⁰⁵ Gräber N308, N309, N310 und B005 gehörten wohl der frühen Neuzeit an, während das Grab N300 der Neuzeit zugehörte.

¹⁰⁶ TB 67: S. 62.

¹⁰⁷ TB 67: S. 64.

¹⁰⁸ Gräber N290, N291, N293, N298 und N400. Zu den Datierungsfragen siehe Anm. 239.

¹⁰⁹ Übersichtsplan GP 1433 der Bestattungen im Südflügel (aus TB 67: S. 67 und TB 111, 2. Teil: S. 122).

¹¹⁰ TB 67: S. 62.

¹¹¹ Relativchronologie der Gräber mit den anthropologischen Geschlechtszuweisungen (aus TB 69: S. 34f.).

vergleiche 3.3.1). Im Westteil des Südflügels fanden wir fünf in sich abgeschlossene Gräbergruppen (siehe Plan 11). Die beiden nach Osten gerichteten Gräber Q585 und Q588 bildeten die kleinste derartige Gräbergruppe, zugleich setzten sie den Abschluss des Bestattungsbereiches des Südflügels. Wie im Ostflügel lagen auch im Südflügel die Gräber quer im Kreuzgang (siehe Plan 8 und 9)¹¹².

Tabelle 13: Geschlechterzusammensetzung der Bestattungen im Südflügel des Nordkreuzganges (Romanik bis Spätmittelalter).

Gesamtindividuenzahl ¹¹³	67.0	100 %
Frauen	18.7	27.9 %
Männer	33.0	49.4 %
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)	7.9	11.8 %
Kinder, Subadulte	7.3	10.9 %
Frühgeburten		

Im Südflügel wurden im Gegensatz zur jüngeren Bestattungsschicht im Ostflügel mehr Männer als Frauen bestattet (vergleiche dazu Tabelle 34). Die männlichen Bestattungen überwogen mit einem Anteil von 49.4% gegenüber den weiblichen deutlich (im Ostflügel betrug der Männeranteil nur 16.7%). Frauen waren mit 27.9% im zu erwartenden Masse repräsentiert. Im Südflügel zeigte sich keine geschlechtsspezifische Bestattungsabfolge, die wie im Ostflügel mit einer älteren vorwiegend männlichen und einer jüngeren, vorwiegend weiblichen Bestattungsgruppe, übereinstimmen würde (siehe Plan 10 im Datenband¹¹⁴). Interessant war auch der tiefe Anteil an Subadulten, der bei nur 10.9% lag (im Ostflügel lag der Anteil immerhin noch bei 22.0%, siehe Tabelle 34). Die geringe Anzahl an Kinderbestattungen wiesen daraufhin, dass hier kein Bestattungsplatz einer „natürlichen Sterbebevölkerung“ vorlag¹¹⁵.

Beim Grab N296 am Ostende des Südflügels fanden sich Textilreste, welche auf eine Dalmatik eines Priesters hinwiesen¹¹⁶. Bei der männliche Bestattung aus Grab N296 könnte es sich um einen Spiritual des Konvents gehandelt haben. Möglicherweise entsprachen die einzelnen Gräbergruppen des Südflügels (siehe Plan 11 im Datenband¹¹⁷) einer bestimmten sozialen Zugehörigkeit der Bestatteten¹¹⁸. Eine erste

¹¹² Ab der Achse 23 m West traten keine weiteren Bestattung mehr auf.

¹¹³ Zur Erklärung der nicht ganzzahligen Individuenzahlen siehe Anm. 73.

¹¹⁴ Relativchronologie der Gräber mit den anthropologischen Geschlechtszuweisungen (aus TB 69: S. 34f.; und TB 111, 2. Teil: S. 122).

¹¹⁵ Eine erste stichprobenartige Durchzählung der Streufunde ergab auch für den Südflügel vor allem zusätzliche adulte Bestattungen. Die Zahl der zusätzlichen Kinder war bescheiden.

¹¹⁶ Rast-Eicher in Vorbereitung (S. 18).

¹¹⁷ Übersichtsplan (Plan 11) der Gräbergruppen des Südflügel nach räumlichen Kriterien.

¹¹⁸ Aufgrund räumlicher Kriterien wurden sieben Gräbergruppen „NKG Süd Gr. 1“ bis „NKG Süd Gr. 7“ definiert (siehe Plan 11 im Datenband).

Bestattungsgruppe „NKG Süd Gr. 1“ (acht Individuen) liess sich am östlichen Ende des Südflügels isolieren¹¹⁹. Bis auf die nach Norden blickende Bestattung N355 waren alle Gräber nach Süden ausgerichtet. Die Gruppe setzte sich ausschliesslich aus Männergräber zusammen.

Tabelle 14: Geschlechterzusammensetzung der Bestattungen der Gräbergruppe „NKG Süd Gr. 1“.

Gesamtindividuenzahl	8.0	100 %
Frauen		
Männer	8.0	100 %
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)		
Kinder, Subadulte		
Frühgeburten		

Die Bestattung N296 mit Textilresten gehörte ebenfalls dieser Gruppe an. Fassten wir hier eine Gruppe von Geistlichen, die separiert von den Nonnen, aber doch an privilegierter Stelle, d.h., möglichst nahe der Stiftskirche bestattet worden war? Das hohe durchschnittliche Sterbealter von 56 Jahren liesse dies ohne weiteres vermuten.

Die Gräbergruppe „NKG Süd Gr. 2“, die östlich an die Männergruppe „NKG Süd Gr. 1“ anschloss, wies 30 Bestattungen auf (siehe Plan 11). Das relativchronologisch älteste Grab N408¹²⁰ war nach Osten orientiert. Zwei weitere Bestattungen¹²¹ waren genordet. Die Gräber von zwei Kleinkindern¹²² waren ebenfalls geostet, dies war aber nicht weiter auffällig, da Säuglinge und Kleinkinder häufig quer zu den Gräberreihen im Kopf- oder Fussbereich beigesetzt wurden.

Tabelle 15: Geschlechterzusammensetzung der Bestattungen der Gräbergruppe „NKG Süd Gr. 2“.

Gesamtindividuenzahl ¹²³	30.0	100 %
Frauen	11.7	39.0 %
Männer	9.0	30.0 %
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)	1.2	4.0 %
Kinder, Subadulte	8.1	27.0 %
Frühgeburten		

Die Gräbergruppe „NKG Süd Gr. 2“ zeigte, abgesehen von einem erhöhten Frauenanteil und einem zu geringen Kinderanteil, die Zusammensetzung einer

¹¹⁹ Gräbergruppe „NKG Süd Gr. 1“. Gräber: N295, N296, N297, N350, N355, N366, N373 und N395.

¹²⁰ Grab N408 (M: 20- bis 25jährig).

¹²¹ Gräber N294 (W: 50- bis 69jährig) und N334 (M: 50- bis 59jährig).

¹²² Gräber N400 (Indet / Subadult: 0.3- bis 1jährig) und N413 (Indet / Subadult: 1.3- bis 2jährig).

¹²³ Zur Erklärung der nicht ganzzahligen Individuenzahlen siehe Anm. 73.

natürlichen Sterbebevölkerung. Wir könnten hier z.B. eine Familiengrabstätte vermuten, die über eine längere Zeit genutzt wurde. Die weiter westlich liegende Gräbergruppe „NKG Süd Gr. 3“ bestand aus sieben Bestattungen: vier Männern und drei Frauen.

Tabelle 16: Geschlechterzusammensetzung der Bestattungen der Gräbergruppe „NKG Süd Gr. 3“.

Gesamtindividuenzahl	7.0	100 %
Frauen	3.0	42.9 %
Männer	4.0	57.1 %
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)		
Kinder, Subadulte		
Frühgeburten		

Die ältesten Gräber waren nach Osten ausgerichtet. Im Südteil der Gräbergruppe lag das Grab N374 über dem Grab N331. Beim Grab N331 handelte es sich um die Bestattung eines Mannes, in Grab N374 wurde eine Frau beigesetzt. Beide Geschlechtsbestimmungen liessen sich nicht mit letzter Sicherheit durchführen. Bei dem dritten, nach Osten ausgerichteten Grab wurde eine Frauenbestattung nachgewiesen. Interessanterweise fanden wir bei den älteren Gräbern mehrheitlich weibliche Individuen. Die vier verbleibenden Bestattungen waren nach Süden ausgerichtet. Beim Grab N323 handelte es sich ebenfalls um eine Frau. Das durchschnittliche Sterbealter der sieben Individuen lag bei 52 Jahren. Wenn wir von einem Bestattungsintervall von ca. 20 Jahren ausgehen würden, so wären diese Gräber in einem Zeitraum von ca. 100 bis 120 Jahren angelegt worden.

Die Gräbergruppe „NKG Süd Gr. 4“ setzte sich aus acht Gräbern zusammen. Wie schon bei der vorausgegangenen Gräbergruppe, waren die ältesten Gräber nach Osten ausgerichtet. Ebenso wie bei der Gräbergruppe „NKG Süd Gr. 3“ lagen im südlichen Teil der Gruppe zwei Bestattungen übereinander. N321a lag über der älteren Bestattung N321b. Grab N421 war die dritte nach Osten ausgerichtete Bestattung.

Tabelle 17: Geschlechterzusammensetzung der Bestattungen der Gräbergruppe „NKG Süd Gr. 4“.

Gesamtindividuenzahl	8.0	100 %
Frauen	1.0	12.5 %
Männer	4.0	50.0 %
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)	3.0	37.5 %
Kinder, Subadulte		
Frühgeburten		

Die Gräbergruppe „NKG Süd Gr. 4“ setzte sich aus der Bestattung einer Frau¹²⁴, drei geschlechtsunbestimmten Individuen¹²⁵ und vier männlichen Bestattungen zusammen.

¹²⁴ Grab N304: Frau, 60- bis 69jährig.

Im Gegensatz zu den älteren Bestattungen der Gräbergruppe „NKG Süd Gr. 3“, welche sich nur aus Frauen zusammen gesetzt hatten, zeigte sich bei den älteren Gräber der Gruppe „NKG Süd Gr. 4“ keine solche Ausschliesslichkeit. Bei den ältesten Gräbern der Gruppe „NKG Süd Gr. 4“ konnte das Geschlecht nicht mehr bestimmt werden. Zwei der drei Bestattungen wiesen vom Skelettbau bezüglich der Robustizität eher männliche Tendenzen auf¹²⁶. Das durchschnittliche Sterbealter der Gruppe betrug 50 Jahre.

Die Gräbergruppe „NKG Süd Gr. 5“ wurde aus vier Frauen, zwei Männern und einem geschlechtsunbestimmten Individuum gebildet. Es lagen also insgesamt sieben Individuen vor¹²⁷.

Tabelle 18: Geschlechterzusammensetzung der Bestattungen der Gräbergruppe „NKG Süd Gr. 5“.

Gesamtindividuenzahl	7.0	100 %
Frauen	4.0	57.1 %
Männer	2.0	28.6 %
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)	1.0	14.3 %
Kinder, Subadulte		
Frühgeburten		

In dieser Gruppe trat nur ein nach Osten ausgerichtetes Grab auf, demjenigen der weiblichen Bestattung N418. Bei den zwei nachfolgenden Gräbern N414 und N415 wurden ein weibliches und ein geschlechtsunbestimmtes Individuum festgestellt. Mit der letzten Folgebestattung N363 wurde ein Mann beigesetzt. Bei allen vier Bestattungen, mit Ausnahme von Grab N418, handelte es sich um junge bis mittelalte Individuen. Mit Grab N418 wurde eine mittelalte bis senile Frau bestattet. Im Kopfbereich des gesteuerten Grabes N418 folgte die nach Süden orientierte Bestattung Q570 einer 45- bis 54jährige Frau. Weiter östlich folgten noch zwei weitere ältere Bestattungen. Es sind dies die Gräber Q572¹²⁸ und Q580¹²⁹. Bei diesen drei Gräbern¹³⁰ handelte es sich bei der ältesten Bestattung um eine Frau, bei der mittleren um einen Mann. Das jüngste Grab war wiederum eine Frauenbestattung. Wir konnten in der Gräbergruppe „NKG Süd Gr. 5“ keine Regeln bezüglich einer Geschlechterabfolge feststellen, ausser dass die ältesten Gräber aus Frauenbestattungen bestanden (wie schon bei Gruppe „NKG Süd Gr. 3“). Die Altersstruktur der Gruppe wurde vor allem

¹²⁵ Gräber N321a, N321b und N421.

¹²⁶ Gräber N321a und N421.

¹²⁷ Gräber N363, N414, N415, N418, Q570, Q572 und Q580.

¹²⁸ Grab Q572, Mann?, 54- bis 67jährig.

¹²⁹ Grab Q580, Frau?, 40- bis 59jährig.

¹³⁰ Gräber Q570, Q572 und Q580.

durch mittelalte Individuen geprägt. Das durchschnittliche Sterbealter der Gruppe betrug 46 Jahre.

Die Gräbergruppe „NKG Süd Gr. 6“ setzte sich aus zehn Individuen, zwei Frauen, drei geschlechtsunbestimmten Individuen und 5 Männern zusammen¹³¹.

Tabelle 19: Geschlechterzusammensetzung der Bestattungen der Gräbergruppe „NKG Süd Gr. 6“.

Gesamtindividuenzahl	10.0	100 %
Frauen	2.0	20.0 %
Männer	5.0	50.0 %
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)	3.0	30.0 %
Kinder, Subadulte		
Frühgeburten		

Alle Gräber waren nach Süden ausgerichtet. Die beiden relativchronologisch ältesten Bestattungen, Q584 und Q581, waren geschlechtsunbestimmt. Die beiden weiblichen Individuen gehörten zu den relativchronologisch älteren Gräbern, während die männlichen Individuen eher den jüngeren Bestattungen angehörten. Die weiter westlich gelegenen Gräber Q575, Q578, Q582 und Q583 setzten sich räumlich von den restlichen Bestattungen der Gräbergruppe „NKG Süd Gr. 6“ ab. Diese weiter östlich liegende Untergruppe setzte sich aus drei Männerbestattungen und einem geschlechtsunbestimmten 19- bis 24jährigen Individuum zusammen. Wenn sich aufgrund z.B. einer aDNA-Geschlechtsanalyse bei dem 19- bis 24jährigen Individuum eine männliche Bestattung herausstellen sollte, läge hier eine reine Männergruppe vor. Das durchschnittliche Sterbealter der Gruppe betrug 51 Jahre.

Den Abschluss bildete die Gräbergruppe „NKG Süd Gr. 7“, welche sich aus zwei männlichen Bestattungen zusammensetzte¹³².

Tabelle 20: Geschlechterzusammensetzung der Bestattungen der Gräbergruppe „NKG Süd Gr. 7“.

Gesamtindividuenzahl	2.0	100 %
Frauen		
Männer	2.0	100 %
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)		
Kinder, Subadulte		
Frühgeburten		

Beide Bestattungen waren nach Osten ausgerichtet und setzten sich räumlich klar von der Gräbergruppe „NKG Süd Gr. 6“ ab. Mit der relativchronologisch älteren Bestattung Q588 wurde ein 52- bis 61jähriger Mann beerdigt. Das jüngere Grab barg einen 40- bis

¹³¹ Gräber Q497, Q568, Q571, Q575, Q577, Q578, Q581, Q582, Q583 und Q584.

¹³² Gräber Q585 und Q588.

49jährigen Mann. Das durchschnittliche Sterbealter der beiden Bestattungen lag demzufolge bei 51 Jahren.

Zusammenfassung: Gräbergruppen im Südflügel

Auffällig war, dass sich alle subadulten Bestattungen in der Gräbergruppe „NKG Süd Gr. 2“ konzentrierten. Zugegebenermassen stellte diese mit 30 Individuen fast die Hälfte der Bestattungen des Südflügels. Die weiter im Osten gelegenen Gräbergruppen setzten sich ausschliesslich aus erwachsenen Individuen zusammen. Es wäre höchst wünschenswert, die zugehörigen Streufunde auf subadulte Individuen zu untersuchen.

Interessanterweise waren die geosteten Gräber in der jeweiligen Gräbergruppe relativchronologisch die ältesten Bestattungen. Offenbar wurden die Gräber in einer früheren Phase nach Osten ausgerichtet, und erst in einer späteren Phase setzte sich eine Graborientierung nach Süden durch. Interessant war, dass sich dieser Wechsel bei fünf der sieben Gräbergruppen abzeichnete¹³³, was auf einen gleichzeitigen Belegungsablauf der Bestattungsgruppen hinweisen könnte. Möglicherweise existierten auch in den Gräbergruppen „NKG Süd Gr. 1“ und „NKG Süd Gr. 6“ nach Osten gerichtete Bestattungen, diese wurden dann aber durch jüngere Folgebestattungen vollständig zerstört. Bei den geosteten Gräbern liessen sich vier männliche, drei weibliche und drei geschlechtsunbestimmte Individuen nachweisen. Bei zwei der drei geschlechtsunbestimmten Bestattungen war die Wahrscheinlichkeit gross, dass es sich um Männer handelte.

Die Möglichkeit von Familiengrabstätten wurde durch die Existenz einer Gräbergruppe, welche fast ausschliesslich aus Männern¹³⁴ und einer Gräbergruppe, welche vor allem aus Frauen¹³⁵ bestand, ausgeschlossen. Einzig die Gräbergruppe „NKG Süd Gr. 2“ könnte man als Familiengrabstätte interpretieren.

Interessant waren die relativ hohen durchschnittlichen Sterbealter der einzelnen Gräbergruppen. Ihre Werte lagen im Bereich von durchschnittlich 46 bis 56 Jahren. Einzig die Gräbergruppe „NKG Süd Gr. 2“ wies infolge ihres Anteils an subadulten Individuen ein tieferes durchschnittliches Sterbealter von 36 Jahren auf.

3.2.4 Nordkreuzgang: Westflügel

Im Westflügel wurden 1969 vier Skelette¹³⁶ und in den Jahren 2000/01 weitere sechs Bestattungen freigelegt; wobei von der Bestattung U071, deren Oberkörper unter der

¹³³ Gräbergruppen „NKG Süd Gr. 2“ bis „NKG Süd Gr. 5“ und „NKG Süd Gr. 7“.

¹³⁴ Gräbergruppe „NKG Süd Gr. 4“.

¹³⁵ Gräbergruppe „NKG Süd Gr. 5“.

¹³⁶ Grab M86/7'189 (3 Individuen) und Grab M78/1'962 (1 Individuum).

Fundnummer M86/7'189 bereits 1969 freigelegt worden war¹³⁷, nur noch die unteren Extremitäten geborgen werden mussten. Diese Bestattung wurde in der Folge immer unter der Fundnummer M86/7'189 geführt. Im Jahre 2001 wurden im südlichen Westflügel zwei weitere Skelette freigelegt¹³⁸. Auffällig war die spezielle Lage von einzelnen Gräber in Nischen unter Treppengewölben. Je eine Steintreppe führte von Norden, bzw. von Süden her entlang der Ostmauer des Norbertsaaes über ein Gewölbe in den ersten Stock. Das Gewölbe, welches den oberen Drittel der Treppe getragen hatte, war nach Osten offen. Die so entstandene Nische wurde als Grabstätte benutzt. Jeder, der in den ersten Stock wollte, musste über das Grab hinweggehen¹³⁹.

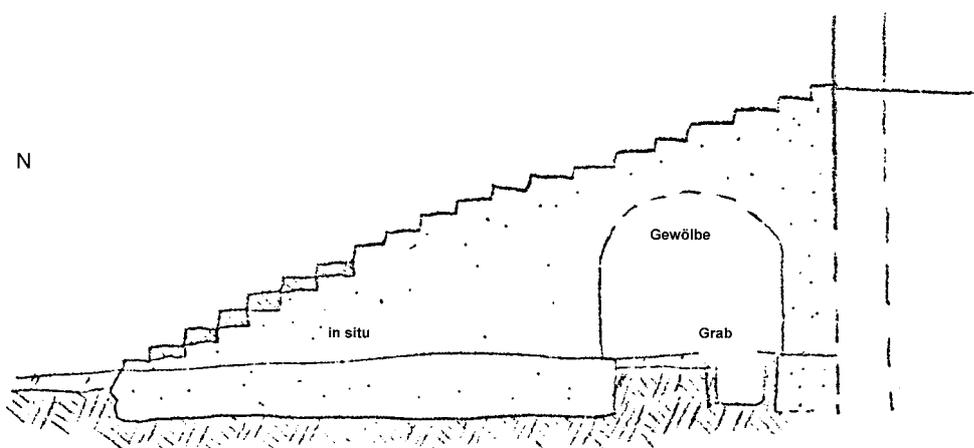


Abbildung 7: Schnitt durch die Treppe mit Gewölbe und Grab (Skizze aus TB 1: S. 10.)

Das nördliche Treppennischengrab selbst war aus Bruchsteinen einreihig gemauert und inwendig mit Mauermörtel ausgestrichen. Ebenso war der Grabboden mit einer zentimeterdicken Schicht Mauermörtel bedeckt¹⁴⁰. Das Grab wurde nach der Erstbelegung noch zwei weitere Male für Folgebestattungen genutzt. Es wurden drei Männer bestattet, welche zwischen ihrem 40. und 70. Lebensjahr verstarben. Ginge man von einem Bestattungsintervall von ca. 20 Jahren aus, so wären diese Grablegung immerhin während 60 Jahren in Gebrauch gewesen. Später wurde das Grab durch die Zumauerung der Nische in zwei Abschnitte geteilt¹⁴¹. Im südlichen Treppennischengrab wurden eine Frau und ein Mann bestattet¹⁴². Im Gegensatz zum

¹³⁷ Es wurden eine Primär- und zwei Folgebestattungen (M86/7'189) freigelegt; es handelte sich dabei ausschliesslich um Männer. Eine weitere männliche Bestattung wurde im gleichen Treppenschacht nachgewiesen, aber ohne genauere Lokalisierung (M78/ 1'962).

¹³⁸ Gräber U128 und U159.

¹³⁹ TB 1: S. 10.

¹⁴⁰ TB 1: S. 6f.

¹⁴¹ TB 1: S. 7.

¹⁴² Bei der Primärbestattung U159 handelte es sich um eine 40- bis 49jährige Frau, deren Geschlecht aber nicht mit letzter Sicherheit bestimmt werden konnte.

nördlichen Grab wies das südliche keine gemauerte Grabeinfassung auf¹⁴³. Bei dem nicht genau lokalisierbaren Bestatteten M78/1'962 handelte es sich um einen 32- bis 41jährigen Mann¹⁴⁴.

Tabelle 21: Geschlechterzusammensetzung der Bestattungen der beiden Treppenschengräber und der Bestattung M78/1'962.

Gesamtindividuenzahl	6.0	100 %
Frauen	1.0	16.7 %
Männer	5.0	83.3 %
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)		
Kinder, Subadulte		
Frühgeburten		

Insgesamt wurden hier unter den beiden Treppengewölben fünf Männer und eine Frau bestattet. Das durchschnittliche Sterbealter lag bei 45 Jahren.

Die drei Gräber U084, U085 und U086, die unmittelbar nördlich an die Bestattung M86/7'189 anschlossen, waren jünger als die Treppenschengräber. Sie respektierten das Treppenschichtfundament N559/N523¹⁴⁵; die Fortsetzung dieses Fundamentes nach Süden¹⁴⁶ schnitt die Grablegung M86/7'189. Die Bestattung U084, die am südlichsten lag, respektierte die Grablegung von M86/7'189. Das Treppenschengrab musste also entweder gekennzeichnet gewesen sein oder man wusste noch von dessen Existenz. Die drei Gräber wurden in die romanische bis spätmittelalterliche Zeit datiert¹⁴⁷ und konnten deshalb in Zusammenhang mit den Bestattungen des Nordkreuzganges gesetzt werden.

Tabelle 22: Geschlechterzusammensetzung der Bestattungen U084, U085 und U086.

Gesamtindividuenzahl	3.0	100 %
Frauen	2.0	66.7 %
Männer	1.0	33.3 %
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)		
Kinder, Subadulte		
Frühgeburten		

¹⁴³ TB 173: Skizze 51; GP 2895 resp. GP 2910.

¹⁴⁴ Siehe Anm. 137.

¹⁴⁵ TB 163: Skizze 40.

¹⁴⁶ Zumauerung U072 (TB 163: Skizze 40).

¹⁴⁷ Schriftliche Mitteilung J. Goll (1.5.01). Gräber U84, U85 und U86: waren jünger als 1035, denn sie setzten die Treppenschichtmauer N559 voraus. Sie waren aber älter als der Bau der spätgotischen Kreuzgangmauern aus dem 1. Jahrzehnt des 16. Jhs. Sie wurden vermutlich innerhalb der Trampelschicht U77 abgetieft und wurden von der spätmittelalterlichen Trampelschicht U69 überdeckt.

Bei den Bestattungen handelte es sich um zwei Frauen, die zwischen dem 50. bis 69. und 40. bis 59. Lebensjahr und einen Mann, der im 50. bis 59. Lebensjahr verstorben war.

3.2.5 Ulrichskapelle

1999 wurden in der Ulrichskapelle 10 Gräber freigelegt¹⁴⁸. Alle Gräber waren nach Osten ausgerichtet. Die Armlage der Bestatteten fiel relativ einheitlich aus. Die Hände wurden meistens im Beckenbereich übereinander gelegt. Bei den Gräber U044 und U051 konnten Goldfäden einer Kasel geborgen werden. Aufgrund des Goldgehaltes der Fäden wurden die Gräber von Antoinette Rast-Eicher ins 11. – 13. Jh. datiert¹⁴⁹. Bei der Bestattung U038 konnten Reste eines Seidenstoffes festgestellt werden.

Tabelle 23: Geschlechterzusammensetzung der Bestattungen in der Ulrichskapelle.

Gesamtindividuenzahl	10	100 %
Frauen ¹⁵⁰	2	20 %
Männer ¹⁵¹	8	80 %
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)		
Kinder, Subadulte		
Frühgeburten		

¹⁴⁸ Gräber: U037, U038, U041, U042, U043, U044, U045, U047, U049 und U051.

¹⁴⁹ Siehe Rast-Eicher in Vorbereitung (S. 24).

¹⁵⁰ Gräber U038 und U045. Das Geschlecht der Bestattung U045 konnte nicht mit letzter Sicherheit bestimmt werden.

¹⁵¹ Von den insgesamt 10 Gräber waren drei Bestattungen stark gestört. Von U043 lagen der rechte Arm, von U049 der rechte Fuss (Geschlecht: Indet) und von U045 der linke Arm (Geschlecht: Indet), das linke Bein und das zugehörige Becken (Geschlecht: weiblich?) vor. Bei der Durchsicht der dislozierten Knochen konnten alle „fehlenden“ Knochenpartien (Schädel, Becken und Langknochen) gefunden werden. Die dislozierte Becken liessen auf zwei männliche und ein weibliches, die dislozierten Schädel auf zwei männliche und ein geschlechtunbestimmtes Individuum schliessen. Demzufolge konnten die Bestattungen U043 und U049 dem männlichen Geschlecht zugewiesen werden; während sich für die Bestattung U045 das weibliche Geschlecht verifizierte.

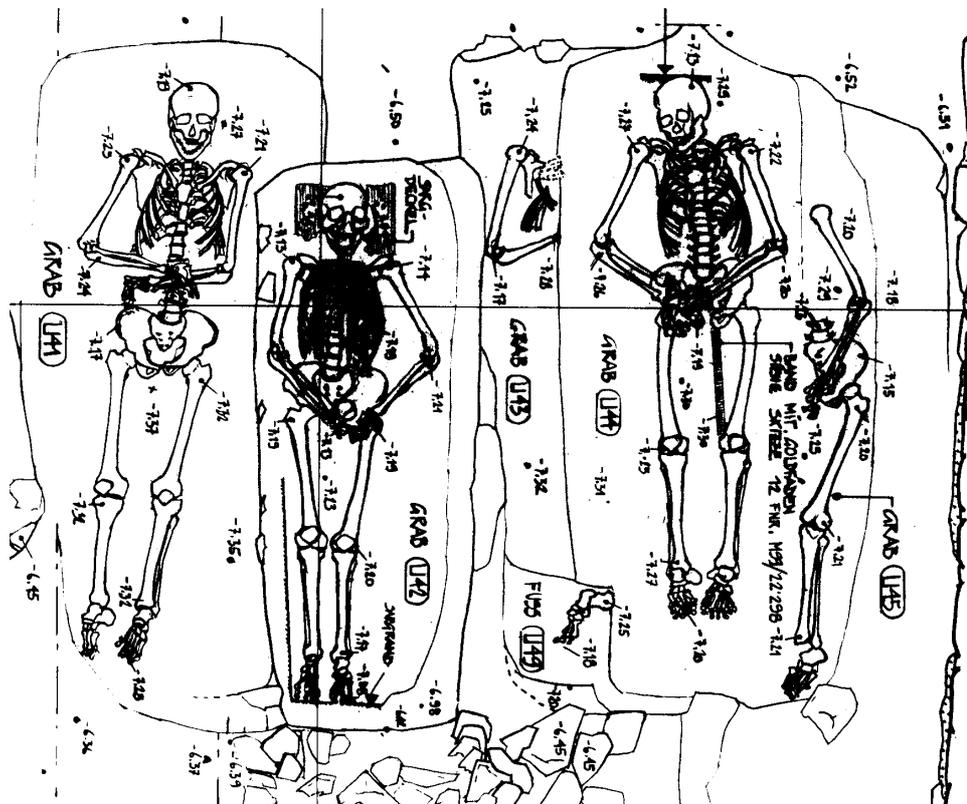


Abbildung 8: Skelettzeichnung der Gräber U041, U042, U043, U044, U045 und U049 (GP 2824).

Es handelte sich bei den Bestattungen um zwei Frauen und acht männliche Individuen. Die Mehrheit der hier Bestatteten war zwischen dem 50. und 70. Lebensjahr verstorben. Die beiden Männer mit den Kaselüberresten verstarben im 40. bis 49. bzw. 52. bis 65. Lebensjahr. Das durchschnittliche Sterbealter lag bei 54 Jahren.

3.2.6 Nordhof

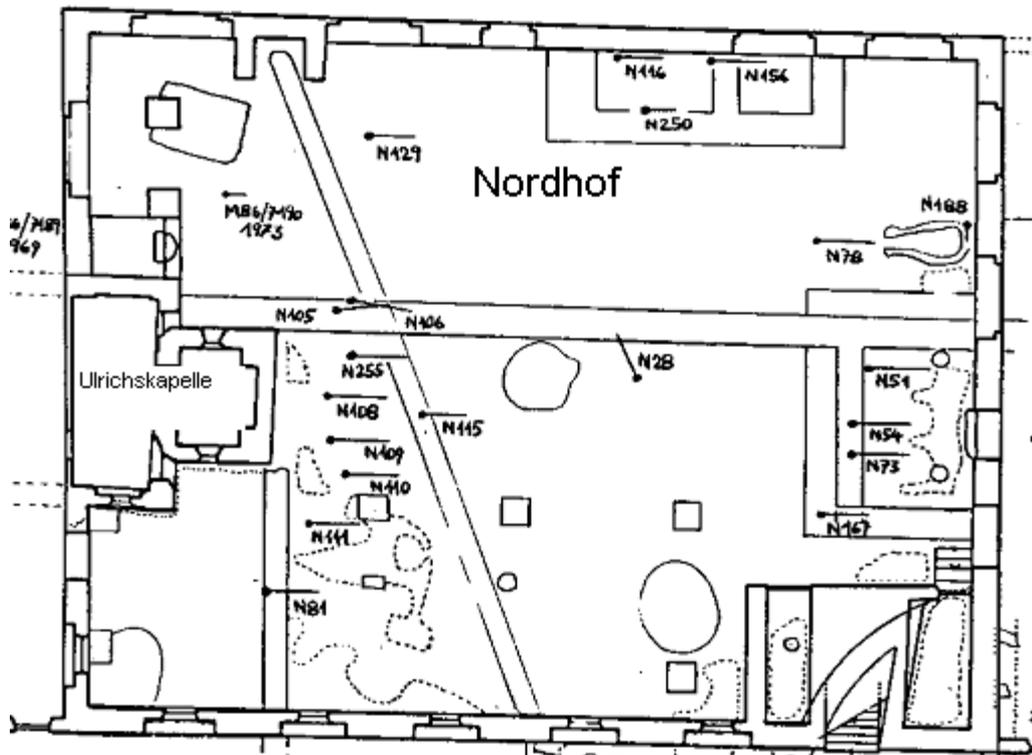


Abbildung 9: Gräberplan des Nordhofes (GP 1434).

Im Nordhof, dem Hof der ehemaligen romanischen Bischofresidenz, traten drei Bestattungsgruppen auf, in der Folge wurden diese als West-, Nord- oder Ostgruppe bezeichnet (siehe Plan 12 im Datenband)¹⁵².

Westgruppe

Die Westgruppe umschrieb neun Bestattungen, welche sich mit einer nach Osten ausgerichteten Graborientierung um die Ulrichskapelle gruppierten¹⁵³. Relativchronologisch waren die Bestattungen jünger als die Ulrichskapelle. Für eine Beerdigung schon in romanischer Zeit sprachen die beinahe humusfreien Grabverfüllungen¹⁵⁴. Im Nordhof fehlten Bekleidungsbestandteile, die uns einen Hinweis auf ihre zeitliche und soziale Zugehörigkeit erlaubt hätten.

¹⁵² Übersichtsplan GP 1434 der Bestattungen im Nordhof (aus TB 67: S. 60).

¹⁵³ Gräber: N081, N105, N106, N108, N109, N110, N111, N115 und N255. Anmerkung: Der Schädel von Skelett N105 wurde bereits 1972 unter der Fundnummer M72/158 geborgen (TB 69: S. III).

¹⁵⁴ Der Nordhof wurde noch nicht als Garten benützt (TB 67: S. 59).

Tabelle 24: Geschlechterzusammensetzung der Westgruppe.

Gesamtindividuenzahl	9.0	100 %
Frauen		
Männer	8.0	88.9 %
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)		
Kinder, Subadulte	1.0	11.1 %
Frühgeburten		

Auffällig war die Geschlechterzusammensetzung: acht Männer und ein siebenjähriges Kind wurden hier beigesetzt¹⁵⁵. Im Gegensatz zu den Bestattungen der Ulrichskapelle trafen wir hier eine durchschnittlich jünger verstorbene Bevölkerung an. Mehr als die Hälfte der Individuen erlangten das 50. Lebensjahr nicht. Das durchschnittliche Sterbealter der acht Bestattungen lag bei 39 Jahren. Berücksichtigte man die Kinderbestattung nicht, so stieg das Sterbealter auf 43 Jahre an. Die Differenz der durchschnittlichen Sterbealter der Bestattungen der Ulrichskapelle und der Westgruppe betrug 15, resp. 11 Jahre.

Nordgruppe:

Entlang der Nordseite des Hofes liessen sich fünf Gräber zur sog. Nordgruppe¹⁵⁶ zusammenfassen. Diese Gräber unterschieden sich weder durch ihre Grabtiefe, noch durch ihre Orientierung von den Gräbern der Westgruppe. Ebenso waren ihre Grabverfüllungen humusfrei.

Die beiden Gräber N116 und N156 waren jünger als 1035 und älter als 1500¹⁵⁷. Es handelte sich bei beiden Bestattungen um männliche Individuen, deren Geschlechtsbestimmungen als unsicher eingestuft werden musste¹⁵⁸. Das Grab N250 wurde vor dem 1. Viertel des 16. Jhs. angelegt¹⁵⁹. Die Gräber N129 und M86/7'190 liessen sich der romanischen bis spätmittelalterlichen Zeit zuordnen.

¹⁵⁵ H.R. Sennhauser sah in dieser Gruppe mögliche Gefolgsleute des Bischofs, die hier bestattet wurden.

¹⁵⁶ Gräber: M86/7'190, N129, N116, N250 und N156.

¹⁵⁷ Grab N116 (und N156) wurde vom Fundament der frühneuzeitlichen Kreuzgangmauer N17 gestört, war also mit Sicherheit älter als 1500. N116 schien sich aber (wie auch N156) nach einer älteren Kreuzgangmauer zu richten; es lehnte sich an diese an. Folglich gehörte es in den um 1035 entstandenen Kreuzhof (schriftliche Mitteilung HR. Courvoisier).

¹⁵⁸ Grab N116, Mann?, 47- bis 58jährig. Grab N156, Mann?, 51- bis 60jährig.

¹⁵⁹ TB 67: S. 59. Das Kinderskelett N250 war älter als der Treppenaufgang N023, der aus der Zeit der Äbtissin Castelmur, 1. Viertel 16. Jh. stammte.

Tabelle 25: Geschlechterzusammensetzung der Nordgruppe.

Gesamtindividuenzahl	5.0	100 %
Frauen	1.0	20.0 %
Männer	2.0	40.0 %
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)		
Kinder, Subadulte	2.0	40.0 %
Frühgeburten		

Mit dem Grab N129 wurde eine 64- bis 73jährige Frau bestattet, die beiden anderen Gräber (N250 und M86/7'190) waren Bestattungen von Kindern¹⁶⁰. Die Nordgruppe als ganzes wurde der romanischen bis spätmittelalterlichen Epoche zugewiesen.

Ostgruppe:

An der Ostseite des Hofes liess sich nochmals eine Gruppe von locker angeordneten Gräbern zusammenfassen¹⁶¹. Insgesamt lagen zehn Bestattungen vor. Bis auf das Grab N167, welches der frühen Neuzeit bis Neuzeit zugerechnet wurde (siehe 3.5.4)¹⁶², wurden alle Gräber aus denselben Gründen, wie bei der Nordgruppe, der „romanischen bis spätmittelalterlichen“ Epoche zugeordnet.

Tabelle 26: Geschlechterzusammensetzung der Ostgruppe.

Gesamtindividuenzahl	10.0	100 %
Frauen	2.0	20.0 %
Männer	4.0	40.0 %
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)	1.0	10.0 %
Kinder, Subadulte	1.0	10.0 %
Frühgeburten	2.0	20.0 %

Das Grab N078 lag isoliert im Nordhof, es schien kein Bezug zu den anderen Gräbern der Ostgruppe (siehe Abbildung 9) zu bestehen. Es handelte sich um einen 35- bis 44jährigen Mann. Weiter westlich, entlang der Kreuzgangmauer wurden eine Frühgeburt, ein Neonat und ein Kleinkind bestattet¹⁶³.

Einen Sonderfall bildeten die drei Gräber N051, N054 und N073¹⁶⁴, die innerhalb des romanischen Anbaus {22} an ähnlich privilegiertem Ort lagen¹⁶⁵, wie die Bestattungen

¹⁶⁰ Grab N250, Indet / Subadult, 4.0- bis 9.9jährig. Grab M86/7'190, Indet / Subadult, 4.0- bis 9.9jährig.

¹⁶¹ Gräber: N188.1, N188.2, N078, M85/5'392, N051.1, N051.2, N054, N073.1, N073.2 und N167.

¹⁶² Grab N167 setzte den Abbruch des Anbaus {22} in der frühen Neuzeit voraus, es wurde deshalb der frühen Neuzeit bis Neuzeit zugewiesen.

¹⁶³ Grab M85/5'392, Indet / Subadult, 7.5- bis 8.0 Lunarmonate. Grab N188.2, Indet / Subadult, 9.5- bis 10 Lunarmonate. Grab N188.1, Indet / Subadult, 0.7- bis 1.7 Jahre.

¹⁶⁴ Grundplan 1434 in TB 67: S. 60

zur Ulrichskapelle¹⁶⁶. Es handelte sich um ein Einzelgrab und zwei Gräber mit Nachbestattungen. Insgesamt wurden hier fünf Menschen bestattet; drei Männer, eine junge Frau und ein geschlechtsunbestimmtes Individuum¹⁶⁷.

Grab N028, welches mit seinem Blick nach Südosten aus dem Rahmen fiel¹⁶⁸, liess sich zeitlich nicht einordnen. Ebenso wurde es keiner Gräbergruppen zugewiesen. Die ungewöhnliche Graborientierung, deutete vielleicht auf eine hastige Bestattungsweise hin. Möglicherweise handelte es sich um das Grab eines Pestopfers¹⁶⁹? Eine ausführlichere Beschreibung folgte in Kapitel 3.10.4.

Folgende Tabelle gibt eine zeitliche Übersicht über die Bestattungsgruppen des Nordhofes.

Tabelle 27: Bestattungen im Nordhof.

Datierung	Geschlecht	Individuenzahl
Westgruppe (Gräber um die Ulrichskapelle)		
Romanisch (- Spätmittelalter)	Männer	8
Romanisch (- Spätmittelalter)	Subadulte	1
Nordgruppe		
Romanisch - Spätmittelalter	Männer	2
Romanisch - Spätmittelalter	Frauen	1
Romanisch - Spätmittelalter	Subadulte	2
Ostgruppe		
(Romanisch -) Spätmittelalter	Mann (N078)	1
(Romanisch -) Spätmittelalter	1 Frühgeburt, 1 Neonat, 1 Kl.kind	3
(Romanisch -) Spätmittelalter	Frau	1
(Romanisch -) Spätmittelalter	Männer	3
(Romanisch -) Spätmittelalter	Indet / Erwachsener	1
Frühe Neuzeit?	Frau (Grab N167)	1
Keiner Gruppe zugehörig		
Neuzeit ? (Pestopfer?)	Frauen (Grab N028)	1
Total		25

¹⁶⁵ Die Gräber lagen vor einer Türe, welche den Zugang vom Nordhof in den Ostflügel ermöglichte.

¹⁶⁶ Courvoisier/Sennhauser 1996: 34f.

¹⁶⁷ Das Grab N051 gab zwei mature Männer und das Grab N054 einen 45- bis 54jährigen Mann frei. Das Grab N073 enthielt als Primärbestattung einen 70- bis 79jährigen Erwachsenen und als Nachbestattung eine 16- bis 22jährigen Frau.

¹⁶⁸ Die restlichen Gräber des Nordhofes waren alle geostet.

¹⁶⁹ Für Pestepidemien kamen die Jahre 1360, 1511/12 oder 1630 in Betracht.

3.2.7 Karolingischer Osttrakt {5}

Die archäologische Forschung ging davon aus, dass das karolingische Kloster in romanischer Zeit zumindest teilweise erhalten blieb. Innerhalb des Osttraktes {5} konnte eine Bestattung¹⁷⁰ aus romanischer Zeit nachgewiesen werden¹⁷¹. Es handelte sich dabei um einen maturen Mann, von dem nur spärliche Reste des Oberkörpers erhalten blieben. Möglicherweise existierten weitere romanische oder auch karolingische Gräber. Sie wurden aber von den Nachfolgebettungen der spätmittelalterlichen Zeit vollständig eliminiert.

3.2.8 Friedhof

Ausserhalb der Klostergebäude wurden Bestattungen südlich der Klosterkirche¹⁷² und nördlich der Heiligkreuzkapelle¹⁷³ festgestellt. Im Zwischenbereich der beiden sakralen Gebäude lag das Grab F042. Insgesamt konnten 23 Bestattungen dieser Zeit zugeordnet werden.

Tabelle 28: Geschlechterzusammensetzung der romanischen Bestattungen des Friedhofes.

Gesamtindividuenzahl ¹⁷⁴	23.0	100 %
Frauen	6.6	28.7 %
Männer	10.0	43.5 %
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)	2.2	9.4 %
Kinder, Subadulte	4.2	18.4 %
Frühgeburten		

Auffällig war auch hier das Überwiegen der männlichen Bestattungen, welches mit 43.5% sehr eindeutig ausfiel. Die weibliche Bevölkerung war mit 28.7% zu einem realistischen Anteil repräsentiert, während hingegen die Kinder mit nur 18.4% stark untervertreten waren.

¹⁷⁰ Grab K829. Datierung nach A. Bärswyl.

¹⁷¹ Siehe GP 2374.

¹⁷² Gräbergruppen F454 (6 Individuen), F461 (7 Individuen) und F462 (3 Individuen).

¹⁷³ Gräbergruppe F324, Gruppe 2 (6 Individuen).

¹⁷⁴ Zur Erklärung der nicht ganzzahligen Individuenzahlen siehe Anm. 73.

3.3 Spätromanische Bestattungsplätze (Bauphasen IV)

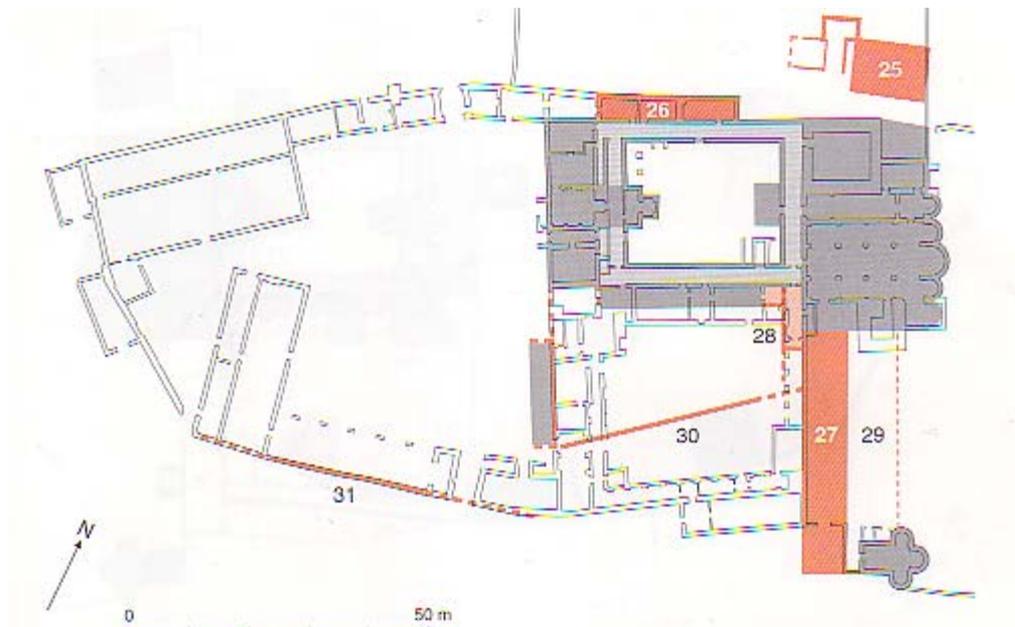


Abbildung 10: Spätromanische Klosteranlage (Bauphase IV).

Der karolingische West- und Südtrakt waren abgegangen. Der Nonnenkonvent verlagerte sich in die ehemalige Bischofsresidenz {20} bis {22}, während für Bischof Egino (1163-1170) eine neue Residenz im Norden, der sog. Eginoturm {25}, gebaut wurde. Der karolingische Osttrakt {27} wurde erneuert.

Der romanische Anbau {23} wurde durch den Gang {28}, welcher zum Nonnenhaus {27} führte, ersetzt. Der Gang {28} wurde neu als Bestattungslokalität genutzt. Im ehemaligen karolingischen Kreuzhof wurde eine provisorische Abschlussmauer {30} errichtet. In dem so entstandenen neuen Südhof wurde ausserhalb des Ganges {28} ein Mann¹⁷⁵ bestattet. Südlich der provisorischen Mauer lagen zwei Gräber maturer Männer¹⁷⁶ (siehe Plan 3 im Datenband).

¹⁷⁵ Grab G162.

¹⁷⁶ Gräber G397 und G422.

Tabelle 29: Bestattungsplätze in spätromanischer Zeit (Bauphase IV).

Bestattungen innerhalb von Klostergebäuden	
Südanne {3}	Bestattungskontinuität
Nordkreuzgang: Ostflügel	Bestattungskontinuität
Nordkreuzgang: Südflügel	Bestattungskontinuität
Nordkreuzgang: Westflügel	Bestattungskontinuität
Nordkreuzgang: Nordflügel	Keine Bestattungen bekannt ¹⁷⁷
Ulrichskapelle {21}	Bestattungskontinuität
Gang {28} ¹⁷⁸	Bestattungsbeginn
Ostrakt {27}	Bestattungskontinuität
Bestattungen in Innenhöfen	
Nordhof	Bestattungskontinuität
Südhof	Bestattungsbeginn
Bestattungen innerhalb des Friedhofs	
Südlich des Südanne {3}	Bestattungskontinuität
Um die Heiligkreuzkapelle {11}	Bestattungskontinuität
Sonderbestattungen	
Südlich der prov. Abschlussmauer	2 Bestattungen

3.3.1 Ostrakt: Gang {28} zum Nonnenhaus {27}

1987 wurden im Gang {28} insgesamt 123 Bestattungen freigelegt. Der Gang {28} lag in der Verlängerung des Ostflügels des Nordkreuzganges. Es liessen sich zwei Bestattungshorizonte unterscheiden. Ein älterer bestand mehrheitlich aus adulten Bestattungen („Adulte Gruppe“) und ein jüngerer fast ausschliesslich aus Säuglingsgräbern. Dieser „Säuglings-Horizont“ legte sich wie ein Deckel über die adulten Bestattungen.

Im Gegensatz zu den Gräbern im Nordkreuzgang, wo die ältesten Bestattungen durch jüngere Gräber, die tief und breit angelegt waren, fast vollständig eliminiert wurden, waren im Gang {28} die tiefsten und ältesten Gräber noch ziemlich intakt erhalten¹⁷⁹. Die Gräber der „Adulten Gruppe“ wiesen weder Steinsetzungen noch gestreckte Armhaltung auf, wie dies bei den ältesten Gräbern des Ostflügels der Fall gewesen war. Die Gräber der „Adulten Gruppe“ waren wie die Gräber des Ostflügels ausschliesslich geostet. Die Gräber des „Säugling-Horizontes“ wiesen keine einheitliche Orientierungen auf.

Im Gräberbereich der „Adulten Gruppe“ wurden insgesamt 12 Münzen in Grabfüllungen gefunden. Möglicherweise gingen die Münzen im Verlauf der Bestattungstätigkeit verloren. Es konnte nicht ausgeschlossen werden, dass die Münzen bereits zu einem früheren Zeitpunkt in den Gang {28} gelangten; z.B. im Zusammenhang mit einer Niveauerhöhung dieses Raumes, wobei Erdmaterial aus dem angrenzenden Südhof eingebracht wurde. In der Tat ging der Ausgräber F. Guex

¹⁷⁷ Es ist nicht der ganze Nordflügel ergraben.

¹⁷⁸ Beim spätromanischen Gang {28} handelt es sich um den Nachfolgebau des romanischen Anbaus {23}.

¹⁷⁹ TB 76, zweiter Halbband: S. 274.

davon aus, dass die älteren Gräber im Gang {28} von einem tieferen Niveau (etwa dem karolingischen Niveau entsprechend) aus angelegt wurden, während die jüngeren Gräber bereits von einem höheren Niveau abgetieft wurden¹⁸⁰. Diese Hypothese wurde durch das gehäufte Auftreten von Fundmünzen im Südhof gestützt, die Diaz Tabernero in hypothetischen Zusammenhang mit einem dort abgehaltenen Markt brachte¹⁸¹. Zwei weitere Münzen wurden als Charonspfennige in Gräbern gefunden. Die Bestattung aus Grab G307 hielt eine Münze zwischen den Fingern. Das Grab selbst lag im südlichen Teil des Ganges {28} und nahm relativchronologisch in der Grababfolge eine mittlere Stellung ein. Aufgrund der Fundmünze konnten die älteren Bestattungen¹⁸² der Zeit vor 1265 zugeordnet werden (siehe Tabelle 30). Das zweite Grab entstammte dem mittleren Bereich des Ganges. Hier wurde die Münze zwischen den Fingern der rechten Hand der Bestattung gefunden. Relativchronologisch handelte es sich um das jüngste Grab in diesem Bereich. Die älteren Bestattungen wurden der Zeit vor 1270 zugewiesen¹⁸³.

Tabelle 30: Fundmünzen des Raumes 49/51 und ihre Prägungszeit (nach Diaz Tabernero 1998)

Fundmünze (aus Grabfüllungen usw.)	Prägungszeit
M87/7'486	973 –1002
M87/7'448	1056 –1183
M87/7'513	1152 –1198
M87/7'428	Um 1180
M87/7'447	Vor 1185 bis ca. 1270 ¹⁸⁴
M87/7'450	Vor 1185 bis ca. 1270
M87/7'458	Vor 1185 bis ca. 1270
M87/7'475	Vor 1185 bis ca. 1270
M87/7'484	Vor 1185 bis ca. 1270
M87/7'474	1268 –1275
M87/7'518	1155 –1330
Charonspfennige	Prägungszeit
M87/7'515 (Grab G343)	Vor 1185 bis ca. 1270
M87/7'472 (Grab G307)	1260 –1265

Die Gräber, die relativchronologisch älter als Grab G307, resp. G343 waren konnten aufgrund der Befundsituation¹⁸⁵ und der beiden Fundmünzen dem 12./13. Jh. zugeordnet werden. Die jüngeren Bestattungen mussten aber der Zeit nach 1270, d.h., dem 14. Jh. zugewiesen werden und fielen damit in die Zeit des Spätmittelalters.

¹⁸⁰ TB 76, zweiter Halbband: S. 274.

¹⁸¹ Diaz Tabernero 1998: 32.

¹⁸² Gräber G333, G334, G353 und G366.

¹⁸³ Gräber G318, G369 und G373.

¹⁸⁴ Die datierende Münze wurde in einem im Jahre 1185 geweihten Grab gefunden (Grab von Lucius III in Verona; Saccocci 1999: 86). Die Münze konnte also 1185 oder davor entstanden sein.

¹⁸⁵ Westmauer G494.

Davon ausgehend, dass die restlichen zwölf Münzen im Zeitraum der Bestattungstätigkeit verloren gingen, mussten die Gräber aufgrund der jüngsten Münze, deren Prägungszeit zwischen 1185 und 1330 lag, wohl spätestens in der zweiten Hälfte des 14. Jhs. angelegt worden sein. Die Mehrheit der Fundmünzen datierte mit auffällender Homogenität ins 12./13. Jh¹⁸⁶.

Alle Gräber setzten die Westmauer G494 des Ganges {28} voraus und waren daher nach dem Bau dieser Mauer angelegt worden. Daraus und aus der Datierung der Fundmünzen ergab sich ein möglicher Bestattungszeitraum vom 12. Jh. bis ins 15. Jh. Es schien uns aber wahrscheinlich, dass die meisten Gräber im Zeitraum 12./13. Jh. angelegt wurden. Um 1500 wurden die meisten Bestattungen im Kopf- bis Schulterbereich von einer Gangmauer gestört. Die Säuglingsbestattungen wurden von der neuen Mauer nicht tangiert und konnten daher jünger oder älter als 1500 gewesen sein¹⁸⁷.

Die Säuglinge konnten anschliessend an die „Adulte Gruppe“ dort bestattet geworden sein oder im folgenden Zeitraum bis ca. Mitte 17. Jh. Dieser Zeitraum liess sich leider vorerst nicht weiter einengen. Ausschlaggebend für eine sozialspezifische Identifikation war aber die Tatsache, dass sich hier zwei unterschiedliche Bestattungsgruppen erfassen liessen. Die „Adulte Gruppe“ und die Gruppe des „Säuglings-Horizontes“. Letztere sollte man wohl in Zusammenhang mit den Bestattungen in der Heiligkreuzkapelle bringen (siehe 3.5.6).

Die Trennung zwischen der älteren Gruppe der Erwachsenen und der jüngeren Säuglingsgruppe konnte nicht mit 100% Sicherheit erfolgen. Einzelne Säuglingsgräber lagen zu östlich, so dass sie nicht von der neuen Gangmauer gestört wurden und konnten somit sowohl der Gruppe „Adulten“, als auch der Gruppe „Säuglingshorizont“ angehören. Die so entstehende Unschärfe ist aber nicht gravierend, da es sich nur um einzelne wenige Individuen handelte. Die Information blieb dieselbe: zuerst wurde eine vorwiegend erwachsene Bevölkerung während ca. 100 Jahren beigesetzt und unmittelbar anschliessend oder nach einer Unterbrechung wurden vorwiegend Säuglinge bestattet.

¹⁸⁶ Schriftliche Mitteilung Taberero Diaz vom 7.5.2001.

¹⁸⁷ TB 76, zweiter Halbband: S. 294.

Tabelle 31: Geschlechterzusammensetzung der Bestattungen im Gang {28} „Adulte Gruppe“¹⁸⁸.

Gesamtindividuenzahl ¹⁸⁹	84.0	100 %
Frauen	16.7	19.9 %
Männer	36.0	42.9 %
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)	13.2	15.7 %
Kinder, Subadulte	17.6	21.0 %
Frühgeburten	0.5	0.6 %

Wie schon beim Südflügel des Nordkreuzganges war der Männeranteil im Gang {28} mit 42.9% zu gross. Der Frauenanteil lag mit 19.9% sogar noch tiefer als im Südflügel. Der Anteil an geschlechtsunbestimmten Individuen war mit 15.7% hoch. Dies hing mit der Störung der Skelette durch die jüngere Gangmauer G185 zusammen. Der Kinderanteil lag mit 21.0% sehr tief.

Davon ausgehend, dass die Säuglinge entweder im Verlauf des Spätmittelalters oder im Verlauf der frühen Neuzeit bestattet wurden, sollte diese Bevölkerungsgruppe erst im folgenden Kapitel besprochen werden (siehe 3.4.3).

3.3.2 Südhof

Spätromanische Gräber liessen sich nur im Südhof fassen. Die Bestattung G162 war nach Süden orientiert und wurde von der Fundamentmauer G158 geschnitten. Die Bestattungen G397 und G422 wurden parallel zur provisorischen Abschlussmauer {30} angelegt. Aufgrund ihrer Lage ausserhalb der Abschlussmauer, bezeichneten wir die beiden Gräber als Sonderbestattungen. Es sollte hier aber nicht auf die Thematik der Sonderbestattungen eingegangen werden, sondern auf die entsprechende Literatur verwiesen sein¹⁹⁰.

Tabelle 32: Geschlechterzusammensetzung der spätromanischen Bestattungen.

Gesamtindividuenzahl	3	100 %
Frauen		
Männer	3	100 %
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)		
Kinder, Subadulte		
Frühgeburten		

Es handelte sich bei allen drei Bestattungen um männliche Individuen. Alle drei gehörten der maturen bis senilen Altersklasse an¹⁹¹.

¹⁸⁸ In der Tabelle 31 trat ein geringfügiger Rundungsfehler von 0.1% auf.

¹⁸⁹ Zur Erklärung der nicht ganzzahligen Individuenzahlen siehe Anm. 73.

¹⁹⁰ Z.B. Wahl 1994: 85-106.

¹⁹¹ Grab G162, Mann, 50- bis 69jährig. Grab G397, Mann, 50- bis 59jährig. Grab G422, Mann, 46- bis 57jährig.

3.4 Spätmittelalterliche Bestattungsplätze (Bauphasen V)

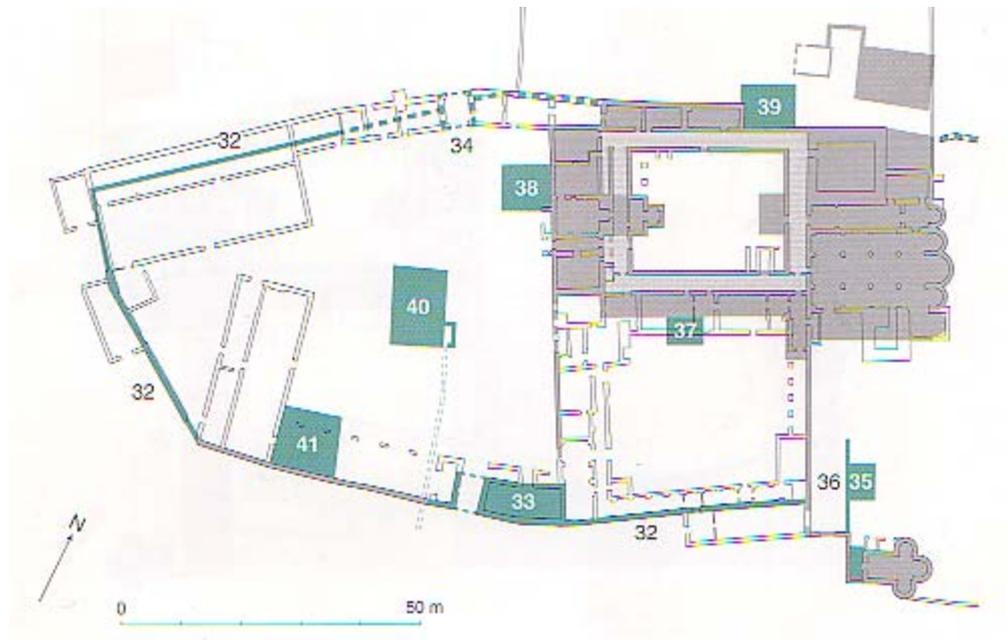


Abbildung 11: Spätmittelalterliche Klosteranlage (Bauphase V).

In dieser Zeit entstanden die heutigen Klostermauern im Süden und Westen¹⁹². Der so entstandene Westhof wurde als Wirtschaftshof¹⁹³ genutzt. Der romanische Osttrakt ging endgültig ab. Seine Westmauer blieb aber als östliche Klostermauer bestehen. Entlang dieser Westmauer wurde nun neuerdings im Dorffriedhof bestattet. Allfällige Bestattungen der vorausgegangenen Zeit wurden bis auf eine Ausnahme¹⁹⁴ von den nachfolgenden Gräbern vollständig zerstört. Im südlichen Drittel des Kirchweges {36} entstand an der Westmauer ein Beinhaus {35}¹⁹⁵.

¹⁹² Courvoisier/Sennhauser 1996: 43.

¹⁹³ Neuentstandene Wirtschaftsgebäude {40} und {41}.

¹⁹⁴ Grab K829.

¹⁹⁵ TB 131: S. 92.

Tabelle 33: Bestattungsplätze in spätmittelalterlicher Zeit (Bauphase V).

Bestattungen innerhalb von Klostergebäuden	
Südanne {3}	Bestattungskontinuität
Nordkreuzgang: Ostflügel	Bestattungskontinuität
Nordkreuzgang: Südflügel	Bestattungskontinuität
Nordkreuzgang: Westflügel	Bestattungsende ¹⁹⁶
Nordkreuzgang: Nordflügel	Keine Bestattungen bekannt ¹⁹⁷
Ulrichskapelle {21}	Bestattungskontinuität
Gang {28} ¹⁹⁸	Bestattungsende (Adulte)
Gang {28}	Bestattungsbeginn (Säuglinge)
Bestattungen in Innenhöfen	
Nordhof	Bestattungskontinuität
Bestattungen innerhalb des Friedhofs	
Südlich des Südanne {3}	Bestattungskontinuität
Um die Heiligkreuzkapelle {11}	Bestattungskontinuität
Ehemaliger Osttrakt {27} geht ab, freierwerdende Fläche wird als Friedhof genutzt	
Sonderbestattungen	Keine Sonderbestattungen bekannt

Während der Bauphase V wurde vor allem im Ost- und Südflügel des Nordkreuzganges bestattet. Die Bestattungstätigkeit im Gang {28}, dem Nachfolgebau des Anbaus {23}, hörte entweder Ende des 13. Jh.'s. oder in der 1. Hälfte des 14. Jhs. auf¹⁹⁹. Wir stellten uns die Frage, ob im Südflügel erst in Nachfolge zum Gang {28} bestattet wurde. Wieso die Bestattungstätigkeit im Gang {28} aufgegeben wurde, wissen wir nicht. Möglicherweise liessen bauliche Massnahmen den Gang {28} nicht mehr geeignet für weitere Bestattungstätigkeiten erscheinen. Oder es wurde eine Belegungsdichte erreicht, die ein weiteres Bestatten nicht ratsam erscheinen liess (siehe 3.3.1). Die Säuglingsbestattungen wurden in der Folgezeit (ab Ende 13. Jh. oder ab Mitte 14. Jh.) im Gang {28} angelegt.

Neben diesen grossen Bestattungsplätzen im Nordkreuzgang und im Gang {28} wurden in einzelnen Innenräumen kleinere Gräbergruppen gefunden. Es handelte sich um Gräber von Neonaten und Kleinkindern. Im Mitteltrakt in den Räumen –55- „Refektorium“²⁰⁰ und -55/2- „Alte Küche“²⁰¹ wurden vor allem Neonate und Säuglinge beerdigt (siehe Plan 3 und 13 im Datenband)²⁰². Im „Office“, welches zwischen dem „Refektorium“ und „alter Küche“ lag und in den Räumen –52- und –53- fanden sich weitere Bestattungen²⁰³. Im südlichsten Teil des Korridors –49- (E-Gang 49) und im

¹⁹⁶ Da nicht der ganze Westflügel ergraben wurde, lässt sich nicht mit Sicherheit von einem Bestattungsende reden.

¹⁹⁷ Es wurde nur ein kleiner Teil des Nordflügels ergraben.

¹⁹⁸ Der Gang {28} entsprach dem Raum 49/51.

¹⁹⁹ Münzfunde als Grabbeigaben (siehe Kapitel 3.3.1).

²⁰⁰ Gräber: Q317, Q318b, Q320, Q335, Q353, Q354, Q357, M89/10'497A und M89/10'500A.

²⁰¹ Gräber: Q442, Q455, Q456, Q457, Q462, Q467, Q472, M91/11'552A, M91/11'552A, M91/11'575 und M91/11'622.

²⁰² Die Nummerierung –55- bezieht sich nur auf die Abbildung 12.

²⁰³ TB 76, zweiter Halbband: S. 290.

anschliessenden Raum -48- „Backstube“ wurden vier Neonate, ein Kleinkind und ein Jugendlicher bestattet²⁰⁴.

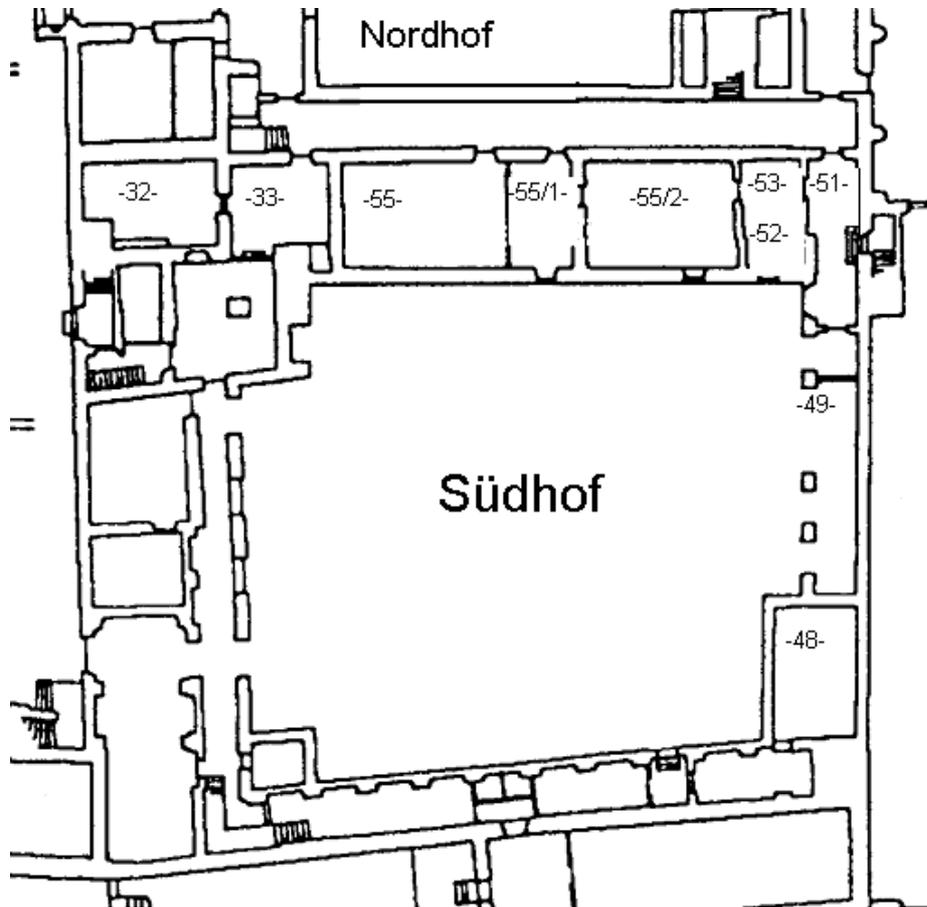


Abbildung 12: Übersichtsplan der Klosteranlagen mit den Räumlichkeiten des Mitteltrakts (Räume -55-, -55/1- usw.).

Die Nord- und Ostgruppe²⁰⁵ des Nordhofes liessen sich zeitlich nur auf die Epochen der Romanik und des Spätmittelalters einschränken²⁰⁶ (siehe Beschreibung 3.2).

Im Friedhof liess sich eine grössere Gruppe dem Spätmittelalter zuordnen.

²⁰⁴ Gräber G676, G677, G687, G744, G746 und G747.

²⁰⁵ Nordgruppe, Gräber: M86/7'190, N129, N116, und N156. Ostgruppe, Gräber: N188.1, N188.2, N078, M85/5'392, N051.1, N051.2, N054, N073.1, N073.2 und N167.

²⁰⁶ Mit Ausnahme des Grabes N167, welches in die Neuzeit fiel.

3.4.1 Nordkreuzgang: Ostflügel (jüngere Bestattungsschicht)

Die jüngere Bestattungsschicht wurde bereits in Kapitel 3.2.2 angesprochen. Da aber die Mehrzahl der Bestattungen im Spätmittelalter erfolgt sein dürfte, soll diese Gruppe erst hier besprochen werden. Alle Gräber waren ohne Ausnahme gegen Osten gerichtet.

Tabelle 34: Geschlechterzusammensetzung der jüngeren Bestattungsschicht im Ostflügel des Nordkreuzganges²⁰⁷.

Gesamtindividuenzahl ²⁰⁸	42.0	100 %
Frauen	23.8	56.6 %
Männer	7.0	16.7 %
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)	2.0	4.8 %
Kinder, Subadulte	9.2	22.0 %
Frühgeburten		

Der Anteil der Frauen lag mit 56.6% ungewöhnlich hoch, während der Anteil der Männer nur gerade 16.7% ausmachte. Die subadulten Individuen wiesen einen Anteil von 22.0% auf und lagen damit in einem für Müstair eher tiefen Bereich.

Die Geschlechterzusammensetzung der 42 Individuen zeigte uns, dass wir es nicht mit einer natürlichen Sterbebevölkerung, wie z.B. einer Siedlungspopulation zu tun hatten. Der Anteil der Frauen lag zu hoch, der der Männer und der Subadulten zu tief. Ebenso wies ein Kelch mit Patene im Grab N404 eines 50- bis 69jährigen Mannes auf einen Geistlichen des Klosters hin²⁰⁹. Nach dem Spätmittelalter wurden hier nur noch vereinzelt Bestattungen vorgenommen (siehe 3.5.1 und 3.6.1).

3.4.2 Nordkreuzgang: Südflügel

Die romanischen bis spätmittelalterlichen Bestattungen des Südflügels wurden bereits im Kapitel 3.2.3 besprochen.

3.4.3 Osttrakt: Gang {28}

Die Bestattungen der „Adulten Gruppe“ im Gang {28} stellten wir bereits im Kapitel 3.3.1 dar, da wir mindestens einen Teil der Bestattungen der spätromanischen Zeit zuordneten, die damals im Gang {28} bestattet wurden. Die Bestattungen des „Säugling-Horizontes“ wurden entweder im Verlauf des 14. /15 Jh.'s. oder in der frühen Neuzeit beigesetzt.

²⁰⁷ In der Tabelle 34 trat ein geringfügiger Rundungsfehler von 0.1% auf.

²⁰⁸ Zur Erklärung der nicht ganzzahligen Individuenzahlen siehe Anm. 73.

²⁰⁹ TB 69: S. 33 resp. 42. Fundnummer M86/6'632. Die Beigaben datierten das Grab ins 12. Jh.

Tabelle 35: Alters- und Geschlechterzusammensetzung des „Säugling-Horizontes“.

Gesamtindividuenzahl ²¹⁰	39.0	100 %
Frauen		
Männer		
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)		
Kinder, Subadulte	32.3	82.9 %
Frühgeburten	6.7	17.1 %

Bemerkenswert war die grosse Ähnlichkeit der Sterbewahrscheinlichkeiten der beiden Säuglingsgruppen, dem „Säuglings-Horizont“ und den Bestattungen der Heiligkreuzkapelle (siehe 3.5.6). Wir vermuteten, dass es sich bei den Säuglingen und Frühgeburten des Ganges {28} um ungetauft verstorbene Kinder handelte.

3.4.4 Osttrakt: E-Gang 49 und Backstube

1990/91 wurde der E-Gang 49 und die nach Süden anschliessende Backstube untersucht, und es wurden sechs Bestattungen freigelegt. Die Bestattungen der Frühgeburten und Säuglinge der Grabung 1990/91 waren ebenfalls in die Zeit des Spätmittelalters bis Frühe Neuzeit zu datieren²¹¹.

Es handelte sich hierbei um drei Neonate, einen Säugling, ein Kleinkind und ein jugendliches Individuum²¹². Diese Bestattungen sollten in einen Zusammenhang mit den Säuglingsbestattungen im Gang {28} gesetzt werden (siehe 3.4.3).

3.4.5 Mitteltrakt: Refektorium, alte Küche und Raum 33

Im Mitteltrakt wurden in den Jahren 1988 bis 1991 drei Räume untersucht: Raum 33, das „Refektorium“ und die „alte Küche“. Das im Raum 33 freigelegte karolingische Grab²¹³ wurde bereits beschrieben (siehe 3.1.5). Die nach Osten anschliessenden Räume gaben vor allem die Gräber von Säuglingen und Kleinkindern frei. Die Bestattungen datierten alle in die Zeit des Spätmittelalters.

²¹⁰ Zur Erklärung der nicht ganzzahligen Individuenzahlen siehe Anm. 73.

²¹¹ TB 95: Matrix "Der Befund im E-Gang 49": jünger als romanisch und älter als frühneuzeitlich.

²¹² Grab G676, Indet / Subadult: 9.5 – 10.0 LM. Grab G677, Indet / Subadult: 8.5 – 9.5 LM. Grab G687, Indet / Subadult: 15 – 20 Jahre. Grab G744, Indet / Subadult: 0.0 – 0.33 Jahre. Grab G746, Indet / Subadult: 9.0 – 9.5 LM. Grab G747, Indet / Subadult: 4 – 6 Jahre.

²¹³ Grab Q062. Datierung nach J. Goll.

Tabelle 36: Geschlechterzusammensetzung der Bestattungen der Räume „Refektorium“ und „alte Küche“.

Gesamtindividuenzahl	20.0	100 %
Frauen	1.0	5.0 %
Männer		
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)		
Kinder, Subadulte	16.0	80.0 %
Frühgeburten	3.0	15.0 %

Bei der einzigen erwachsenen Person handelte es sich um eine 30- bis 59jährige Frau²¹⁴. Den Grossteil der subadulten Individuen machten die Neonate und Säuglinge aus, deren Anzahl acht Individuen betrug. Weitere sechs Individuen gehörten der Altersklasse der Kleinkinder an.

3.4.6 Friedhof

Im Friedhof liess sich nur eine kleine Zahl von Gräbern ausschliesslich dem Spätmittelalter zuordnen. Die weitaus grössere Zahl von Bestattungen konnte zeitlich nur auf die Epochen des Spätmittelalters und der frühen Neuzeit eingegrenzt werden (siehe Plan 14 im Datenband).

Im folgenden sollten die einzelnen Gräbergruppen des gleichen Zeitraumes auf ihre Geschlechterzusammensetzung untersucht werden. Im Vordergrund stand die Frage einer demographischen Kongruenz mit einer Siedlungsbevölkerung (siehe 2.4).

35 Bestattungen wurden ausschliesslich dem Spätmittelalter zugeordnet²¹⁵.

²¹⁴ Grab Q318b, Frau, 30- bis 59jährig.

²¹⁵ Die 35 Bestattungen verteilten sich wie folgt auf die einzelnen Gräbergruppen: F324 (Gruppe 3) entsprachen 4 Ind., F463 entsprachen 8 Ind., „Dreier Gruppe“ entsprachen 3 Ind. und F184 entsprachen 4 Ind. Bei der Gräbergruppe F184 handelte es sich um Bestattungen im Beinhaus {35}. Es wurden sechs Gräber festgestellt, die entweder älter als das Beinhaus oder allenfalls innerhalb des Beinhauses angelegt wurden (TB 131: 91f). Die Gräber F083 und F182, deren Grösse auf die Bestattung von Kindern hinwies, enthielten keinerlei Knochenspuren. Die restlichen vier Gräber (Gräber F080, F081, F082 und F148) bargen drei Säuglinge und ein Kind. Das Beinhaus selbst sollte um 1492 zerstört worden sein (TB 131: S. 92). 16 weitere Individuen des Spätmittelalters konnten keiner Gräbergruppe zugeordnet werden. Es handelte sich um die Gräber: F012-F017, F029, F045, F046, F060-F062, F068, F141, F287 und F654.

Tabelle 37: Geschlechterzusammensetzung der ausschliesslich spätmittelalterlichen Bestattungen im Friedhof.

Gesamtindividuenzahl ²¹⁶	35.0	100 %
Frauen	3.7	10.6 %
Männer	8.3	23.6 %
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)	2.0	5.7 %
Kinder, Subadulte	14.0	40.1 %
Frühgeburten	7.0	20.0 %

Die Bestattungsgruppe wies eine ungewöhnliche Geschlechterzusammensetzung auf. Der Anteil der Frauen lag mit 10.6% zu tief. Der Anteil der Subadulten fiel gemessen an einer natürlichen Sterbebevölkerung mit 60.1% deutlich zu hoch aus. Einzig der Anteil der Männer zeigte mit 23.6% ein realistisches Ausmass an.

Eine grössere Zahl von Bestattungen wurde dem Zeitraum „Spätmittelalter bis frühe Neuzeit“ zugewiesen²¹⁷.

Tabelle 38: Geschlechterzusammensetzung der spätmittelalterlichen bis frühneuzeitlichen Bestattungen des Friedhofes.

Gesamtindividuenzahl ²¹⁸	119.0	100 %
Frauen	26.0	21.8 %
Männer	30.3	25.4 %
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)	20.4	17.2 %
Kinder, Subadulte	41.7	35.0 %
Frühgeburten	0.7	0.6 %

Hier zeigte sich eine Friedhofsbevölkerung, deren Anteil der Erwachsenen mit 64.4% zu hoch lag. Das Geschlechterverhältnis zwischen Frauen und Männern war relativ ausgeglichen. Die subadulte Bevölkerung wies einen Anteil von 35.6% auf.

Die beiden Gräbergruppen K934 und K933, welche zusammen 189 Individuen aufwiesen, wurden dem Zeitraum „Spätmittelalter bis frühe Neuzeit“ zugeordnet. Die Bestattungen der Gruppe K934 dürften aufgrund der Gräberstratigraphie vor allem dem Spätmittelalter angehört haben, während die Bestattungen der Gruppe K933 eher der frühen Neuzeit zugewiesen werden mussten. Die zeitliche Trennung der beiden Gruppen beruhte auf einem horizontalstratigraphischen Kriterium. Die Gräber der Gruppe K934 streuten über die imaginäre Wegflucht des sog. Kirchweges {36} hinaus. Mit dem Bau des Kirchenportals G770 um 1500, führte diese Wegflucht vom Friedhofseingang zur Kirche. Im Gegensatz zur Gräbergruppe K934 schienen die Bestattungen der Gruppe K933 die Wegflucht des Kirchweges {36} zu respektieren.

²¹⁶ Zur Erklärung der nicht ganzzahligen Individuenzahlen siehe Anm. 73.

²¹⁷ Gräbergruppe F455 (12 Ind.), F738 (36 Ind.), F677 (68 Ind.) und Gräber F779, F784 und K775.

²¹⁸ Zur Erklärung der nicht ganzzahligen Individuenzahlen siehe Anm. 73.

Die Bevölkerungsstruktur der Gräbergruppe K934, welche insgesamt 82 Individuen aufwies, sollte hier auf ihre demographische Kongruenz überprüft werden. Die Gräbergruppe K933 wurde aufgrund der zeitlichen Zugehörigkeit im Kapitel 3.5.5 besprochen.

Tabelle 39: Geschlechterzusammensetzung der spätmittelalterlichen bis frühneuzeitlichen Grabgruppe K934.

Gesamtindividuenzahl ²¹⁹	82.0	100 %
Frauen	18.0	22.0 %
Männer	29.9	36.4 %
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)	18.3	22.3 %
Kinder, Subadulte	14.9	18.2 %
Frühgeburten	1.0	1.2 %

Die Grabgruppe K934 war durch einen hohen Anteil an Männern von 36.4% gekennzeichnet. Ebenso war der Anteil an geschlechtsunbestimmten Individuen mit 22.3% sehr hoch. Der Frauenanteil fiel mit 22.0% ein wenig zu gering aus, während der Kinderanteil mit 19.4% eindeutig zu tief lag.

Wir fassten nun die drei Bestattungsgruppen der Tabelle 37 bis Tabelle 39 zu einer Population zusammen. Diese Gruppe umfasste insgesamt 236 Individuen.

Tabelle 40: Geschlechterzusammensetzung der spätmittelalterlichen bis frühneuzeitlichen Bestattungen des Friedhofes (ohne Grabgruppe K933).

Gesamtindividuenzahl ²²⁰	236.0	100 %
Frauen	47.7	20.2 %
Männer	68.4	29.0 %
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)	40.7	17.2 %
Kinder, Subadulte	70.6	29.9 %
Frühgeburten	8.7	3.7 %

Auch hier fiel der grosse Anteil an Männern (29.0%) auf. Derjenige der Frauen lag zu tief, er betrug nur 20.2%. Allerdings war der Anteil der geschlechtsunbestimmten Bevölkerung mit 17.2% sehr hoch. Der Prozentsatz der erwachsenen Bevölkerung lag mit 66.4% zu hoch. Demzufolge fiel der Subadultenanteil zu tief aus, er betrug nur 33.6%.

Es zeigte sich, dass alle diese Gräbergruppen, die z.T. sowohl dem Spätmittelalter, als auch der frühen Neuzeit zugeordnet werden konnten, ein Überwiegen der Männer zu Ungunsten der Frauen aufwies. Der grosse Anteil (17.2%) der geschlechtsunbestimmten Individuen erschwerte eine Interpretation dieses

²¹⁹ Zur Erklärung der nicht ganzzahligen Individuenzahlen siehe Anm. 73.

²²⁰ Zur Erklärung der nicht ganzzahligen Individuenzahlen siehe Anm. 73.

Frauendefizites. Der Einfluss dieser unbestimmten Individuen auf die Geschlechterzusammensetzung liess sich schwer abschätzen.

3.5 Frühneuzeitliche Bestattungsplätze (Bauphasen VI)



Abbildung 13: Frühneuzeitliche Klosteranlage (Bauphase VI).

Wohl im Zusammenhang mit dem Schwabenkrieg von 1499 ging der Südannex {3} ab. Im westlichen Teil des Südannexes entstand so ein Kirchenvorplatz, welcher weiterhin als Bestattungsplatz genutzt wurde. Auf dem mittleren Teil des ehemaligen Südannexes stand der heutige Glockenturm {44}. An der Nordseite der Stiftskirche wurde ein Keller eingetieft²²¹. In der nun zur Aussenfassade gewordenen Südwand der Stiftskirche wurde um 1500 ein Türportal eingelassen. Das Kirchenportal G770 und der südlich gelegene Friedhofseingang definierten den Kirchweg, letzterer bewirkte wahrscheinlich eine Parallelisierung der Gräberreihen²²². Links vor dem Friedhofseingang befand sich der Pranger²²³. Der im Schwabenkrieg abgegangene Nordkreuzgang wurde von Grund auf erneuert²²⁴. Im Ost- und Südflügel wurden nur noch vereinzelte Grablegungen vorgenommen. Im Westflügel erfolgten keine weiteren

²²¹ In späterer Zeit wurde dieser Keller zur Sakristei umfunktioniert.

²²² Siehe Definition Gräbergruppe K934 und K933, Kapitel 3.4.6.

²²³ Thaler 1931: 193.

²²⁴ Courvoisier/Sennhauser 1996: 45.

Bestattungen²²⁵. Im Südhof wurde ebenfalls umgebaut, diese Bauveränderungen hatten wahrscheinlich keinen Einfluss auf die Bestattungsabläufe. Zu diesem Zeitpunkt zeigte sich eine wichtige bestattungsgeschichtliche Veränderung: Innerhalb der Klostergebäude brach die Kontinuität der grossen Bestattungsplätze (Nordkreuzgang und Gang {28}) unseres Wissens ab. Erwachsene wurden nun in der Regel auf dem Friedhof und ungetaufte Kinder in den Klostergebäuden bestattet (siehe unten).

Die Gründe für die Veränderungen bezüglich des Bestattungsbrauches waren uns nicht bekannt. Ebenso war uns der Bestattungsplatz der Nonnen unbekannt²²⁶. Erst mit der Errichtung der Gnadenkapelle im Jahr 1758 waren wir wieder über die neue Bestattungslokalität der Nonnen unterrichtet (siehe 3.6.4).

Tabelle 41: Bestattungsplätze in frühneuzeitlicher Zeit (Bauphase VI).

Bestattungen innerhalb von Klostergebäuden	
Südanne {3} geht ab	Fläche fällt an den Friedhof
Nordkreuzgang	vereinzelt Bestattungen
Fläche des ehemaligen Ganges {28} ²²⁷	Siehe unten: Sonderbestattungen
Bestattungen in Innenhöfen	
Nordhof	Vereinzelt Bestattungen
Bestattungen innerhalb des Friedhofs	
Südlich der Kirche (Kirchenvorplatz)	Bestattungsbeginn
Kirchvorplatz: Treppenhaus 50 ²²⁸	Von nun an „im Freien“ bestattet
Um die Heiligkreuzkapelle {11}	Bestattungskontinuität
Sonderbestattungen	
Heiligkreuzkapelle	Bestattungsbeginn (Frühgeburten und Säuglinge).
Raum 49/51	Bestattungsbeginn (Frühgeburten und Säuglinge).

In der frei liegenden Fläche des ehemaligen Ganges {28} wurden nur noch Frühgeburten und Neonaten bestattet, wenn diese Bestattungstätigkeit nicht bereits im Spätmittelalter ihren Abschluss fand. Wir konnten nur mit Sicherheit sagen, dass diese Säuglinge älter sind, als ein in barocker Zeit eingebauter Bodenbelag. Im Kirchenvorplatz (späteres Treppenhaus 50²²⁹) wurde ebenfalls ein Säugling²³⁰ bestattet. Diese Säuglingsbestattung gehörte zu den regulären Bestattungen des Friedhofs und wurde erst durch den Bau des Treppenhauses um 1690 zur

²²⁵ Soweit sich dies aufgrund des unvollständig ergrabenen Flügels überhaupt beurteilen liess.

²²⁶ Vorausgesetzt, dass es sich bei der in Kapitel 3.4.1 besprochenen „jüngeren Bestattungsschicht“ tatsächlich um die Gräber von Nonnen handelte.

²²⁷ Der Gang {28} ging im Verlauf des Spätmittelalters (Bauphase V) ab. An seine Stelle trat in der Neuzeit (Bauphase VII) der Raum 49/51. Es blieb unklar, ob die Fläche des ehemaligen Ganges {28} während der frühen Neuzeit (Bauphase VI) unbebaut blieb und damit die Säuglingsgräber im Freien angelegt wurden.

²²⁸ TB 127: S. 49: Um 1690 wurde das Treppenhaus 50 mit den Umfassungsmauern Q672 und der Türe Q731 gebaut.

²²⁹ Siehe Anm. 228.

²³⁰ Grab M93/13'180.

Innenbestattung²³¹. Zur gleichen Zeit setzten möglicherweise die Bestattungen im Untergeschoss²³² der Heiligkreuzkapelle {11} ein²³³, es handelte sich ebenfalls um Frühgeburten und Neonaten (abgesehen von fünf Kleinkindern und drei Erwachsenen)²³⁴. Solcherart liess sich die abzeichnende Zäsur im Bestattungswesen noch deutlicher erkennen.

Eine Ausnahme bildeten die Gräber in den Höfen des Klosters. Das Individuum N167²³⁵ wurde in der Epoche der „frühen Neuzeit bis Neuzeit“ bestattet. In der Neuzeit kam es zu weiteren vereinzelt Bestattungen im Nord- und Westhof (siehe Kapitel 3.6.5 und 3.6.6). Im Friedhof bestand eine durchgehende Bestattungstätigkeit.

3.5.1 Nordkreuzgang: Ostflügel

Nach dem Einbau des spätgotischen Gewölbes im Nordkreuzgang wurde dort nur noch vereinzelt bestattet. Diese Gräber liessen sich aufgrund von Beigaben vor allem in die Neuzeit datieren. Nur zwei Bestattungen liessen sich möglicherweise der „frühen Neuzeit“ zuweisen. Die Bestattung N310 wurde aufgrund eines beigegeben Jakobfigürchens ins 15. / 16. Jh. datiert²³⁶. Das Grab B005 wurde von Jürg Goll der frühen Neuzeit bis Neuzeit zugerechnet²³⁷. Wir besprachen die beiden Gräber der „frühen Neuzeit bis Neuzeit“ im Kapitel 3.6.1 zusammen mit den Gräbern der Neuzeit.

²³¹ Hier sollte nur an die drei karolingischen Bestattungen Q753, Q754 und Q760 erinnert werden, die ursprünglich im Südannex angelegt worden sind. Mit dem Abgang des Südannexes um 1499 wurden diese Gräber temporär zu Aussenbestattungen. Erst mit dem Bau des Treppenhauses (50) wurden die ursprünglichen Innenbestattungen wieder zu „regulären“ Innenbestattungen.

²³² Das Untergeschoss der Heilig Kreuzkapelle war im Gegensatz zum Obergeschoss liegenden Kapelle kein geweihter Bereich. Die Frühgeburten und Säuglinge lagen also in ungeweihter Erde.

²³³ Möglicherweise bestand ein Zusammenhang zwischen der Aufgabe der Säuglingsbestattungen im Gang {28} (in diesem Falle natürlich noch in spätmittelalterlicher Zeit) und dem Bestattungsbeginn in der Heiligkreuzkapelle. Bestattungen in der Heiligkreuzkapelle waren frühestens nach 1500 möglich; ob solche auch wirklich erfolgten, konnten wir nicht nachweisen. Früheste Nachweise für Bestattungen von ungetauften Totgeburten lagen aus dem 18. Jh. vor (siehe 3.5.6).

²³⁴ Insgesamt wurden 110 Frühgeburten und Säuglinge bestattet.

²³⁵ Das Individuum N167 setzte den Abbruch des Anbaus {22} im Spätmittelalter voraus (TB 67: S. 59).

²³⁶ Mündliche Mitteilung HR. Sennhauser.

²³⁷ Das Grab B005 war jünger als der Bau des Kreuzganggewölbes aus dem 1. Viertel des 16. Jhs. Es lag unter zwei Mörtelböden und der Pflasterung von 1869, folglich eher 16. / 17. Jh. Es gehörte demnach zu einer Gruppe von Gräbern, die nach 1499 im östlichen Kreuzgang angelegt wurden (freundliche Mitteilung J. Goll).

3.5.2 Nordkreuzgang: Südflügel

Wie im Ostflügel wurden auch im Südflügel nur noch einzelne Bestattungen nach dem Neubau des Nordkreuzganges angelegt. Die Säuglingsbestattung N400 war jünger als die Mauer N280, da das Grab auf dem Vorfundament der erwähnten Mauer lag²³⁸. Diese Bestattung wurde der „frühen Neuzeit bis Neuzeit“ zugerechnet. Vier weitere Bestattungen entstammten der Neuzeit²³⁹. Der Übersichtlichkeit halber besprachen wir die Säuglingsbestattung mit den neuzeitlichen Gräbern in Kapitel 3.6.2.

3.5.3 Osttrakt: Ehemaliger Gang {28}

Im Verlaufe des Spätmittelalters ging der Gang {28} ab²⁴⁰. Für eine vorerst unbestimmte Zeit fanden sich keine Spuren von Folgebauten. Erst in der Neuzeit liessen sich Neubauten auf der Fläche des ehemaligen Ganges {28} nachweisen²⁴¹. Zwischenzeitlich war dieser Bestattungsplatz also ungeschützt der Witterung preisgegeben worden²⁴². Die in der Zeit des Spätmittelalters und der frühen Neuzeit erfolgten Bestattungen wurden im Kapitel 3.4.3 beschrieben.

Möglicherweise bestattete man die Säuglinge des „Säuglings-Horizonts“ im Freien und nicht in einem bestehenden Raum. Entspräche dies den Tatsachen, wären die Säuglinge erst durch den Nachfolgebau zum Gang {28} zu Innenbestattungen geworden.

3.5.4 Nordhof

Das Grab N167 setzte den Abbruch des Anbaus {22} in der frühen Neuzeit voraus, es wurde deshalb der „frühen Neuzeit bis Neuzeit“ zugewiesen (Analyse siehe Kapitel 3.2.6). Die Graborientierung entsprach den in unmittelbarer Nähe liegenden Gräbern²⁴³, die aber der romanisch- bis spätmittelalterlichen Zeit angehörten. Bei der Bestattung handelte es sich um eine 65- bis 74jährige Frau.

²³⁸ TB 69: S. 34.

²³⁹ Gräber N290, N291, N293 und N298.

²⁴⁰ Siehe Courvoisier/Sennhauser 1996: 60f, Abb. 48 und Abb. 49.

²⁴¹ Courvoisier/Sennhauser 1996: 50.

²⁴² Siehe auch Anm. 227.

²⁴³ Gräber N051, N054 und N073.

3.5.5 Friedhof

Der frühen Neuzeit konnten im Friedhof insgesamt 39 Bestattungen²⁴⁴ zugeordnet werden.

Tabelle 42: Geschlechterzusammensetzung der frühneuzeitlichen Bestattungen des Friedhofes.

Gesamtindividuenzahl ²⁴⁵	39.0	100 %
Frauen	11.0	28.2 %
Männer	8.7	22.2 %
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)	3.0	7.7 %
Kinder, Subadulte	16.3	41.9 %
Frühgeburten		

Die der frühen Neuzeit zugehörige Gräbergruppe wies ausnahmsweise mit 28.2% einen höheren Frauenanteil auf. Der Männeranteil lag bei 22.2%. Mit 58.1% lag der Anteil an erwachsenen Individuen eindeutig zu hoch, was sich im relativ niederen Anteil der Subadulten (41.9%) äusserte.

Weitere 107 Bestattungen der Gräbergruppe K933 liessen sich relativchronologisch nicht eindeutig vom Spätmittelalter abtrennen. Die Problematik der Gräbergruppe K933 wurde bereits ausführlich besprochen (siehe 3.4.6).

Tabelle 43: Geschlechterzusammensetzung der (spätmittelalterlichen-) bis frühneuzeitlichen Bestattungen des Friedhofes.

Gesamtindividuenzahl ²⁴⁶	107.0	100 %
Frauen	19.2	17.9 %
Männer	27.3	25.5 %
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)	11.7	10.9 %
Kinder, Subadulte	42.4	39.6 %
Frühgeburten	6.3	5.9 %

Diese Gräbergruppe fiel durch einen sehr geringen Frauenanteil auf (17.9%). Der Männeranteil lag mit 25.5% im realistischen Bereich. Der Erwachsenen-Anteil schien mit 54.5% leicht erhöht. Der Anteil der Subadulten lag bei 45.5%; auffallend war der hohe Anteil an Frühgeburten, der immerhin 5.9% betrug.

119 weitere Bestattungen²⁴⁷ wurden der Zeit des Spätmittelalters und der frühen Neuzeit zugerechnet. Diese Gruppe wurde bereits in Kapitel 3.4.6. beschrieben.

²⁴⁴ Gräbergruppe F324 (Gruppe 4, entspr. 5 Ind.), F464 (20 Ind.) und K931 (13 Ind.).

²⁴⁵ Zur Erklärung der nicht ganzzahligen Individuenzahlen siehe Anm. 73.

²⁴⁶ Zur Erklärung der nicht ganzzahligen Individuenzahlen siehe Anm. 73.

Tabelle 44: Geschlechterzusammensetzung der spätmittelalterlichen bis frühneuzeitlichen Bestattungen des Friedhofes; 382 Individuen.

Gesamtindividuenzahl ²⁴⁸	382.0	100 %
Frauen	77.9	20.4 %
Männer	104.4	27.3 %
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)	55.4	14.5 %
Kinder, Subadulte	129.3	33.9 %
Frühgeburten	15.0	3.9 %

Wie nun des öfteren erwähnt wurde, fiel der hohe Anteil an Männern auf, der mit 27.3% leicht zu hoch lag. Der Frauenanteil lag mit 20.4% deutlich tiefer. Ebenso fiel der Anteil der Subadulten mit 37.8% zu gering aus.

3.5.6 Heiligkreuzkapelle

Die Bestattungen der Heiligkreuzkapelle stellten eine Sondergruppe dar, die sich abgesehen von neun Individuen, sechs Kindern und drei Erwachsenen²⁴⁹, ausschliesslich aus Frühgeburten und Neonaten zusammensetzte.

Tabelle 45: Geschlechterzusammensetzung der frühneuzeitlichen Bestattungen der Heiligkreuzkapelle.

Gesamtindividuenzahl ²⁵⁰	118.0	100 %
Frauen	1.0	0.8 %
Männer		
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)	2.0	1.7 %
Kinder, Subadulte	65.8	55.7 %
Frühgeburten	49.2	41.7 %

Auffallend war die grosse Übereinstimmung der Altersstrukturen der Bestattungen in der Heiligkreuzkapelle und den Traufkindern von Aegerten²⁵¹.

²⁴⁷ Gräbergruppe F455 (12 Ind.), F738 (36 Ind.), F677 (68 Ind.) und Gräber F779, F784 und K775.

²⁴⁸ Zur Erklärung der nicht ganzzahligen Individuenzahlen siehe Anm. 73.

²⁴⁹ Gräber F489, F490, F524, F530, F531, F550, F579, F583 und F898. Im TB 143, S. 143 wurde eine Schädeldeponie erwähnt: „Knochendepot bestehend aus zwei Schädeln und einem Schädelfragment von Erwachsenen nördlich der S-Mauer F175, östlich von 16E.“ Die Ausgräber gingen davon aus, dass keine Erde von ausserhalb der Kapelle zugeführt wurde, d.h. die Knochen konnten nicht sekundär aus dem Friedhof in der Kapelle eingelagert worden sein.

²⁵⁰ Zur Erklärung der nicht ganzzahligen Individuenzahlen siehe Anm. 73.

²⁵¹ Ulrich-Bochsler 1997b: 138, Abb. 124.

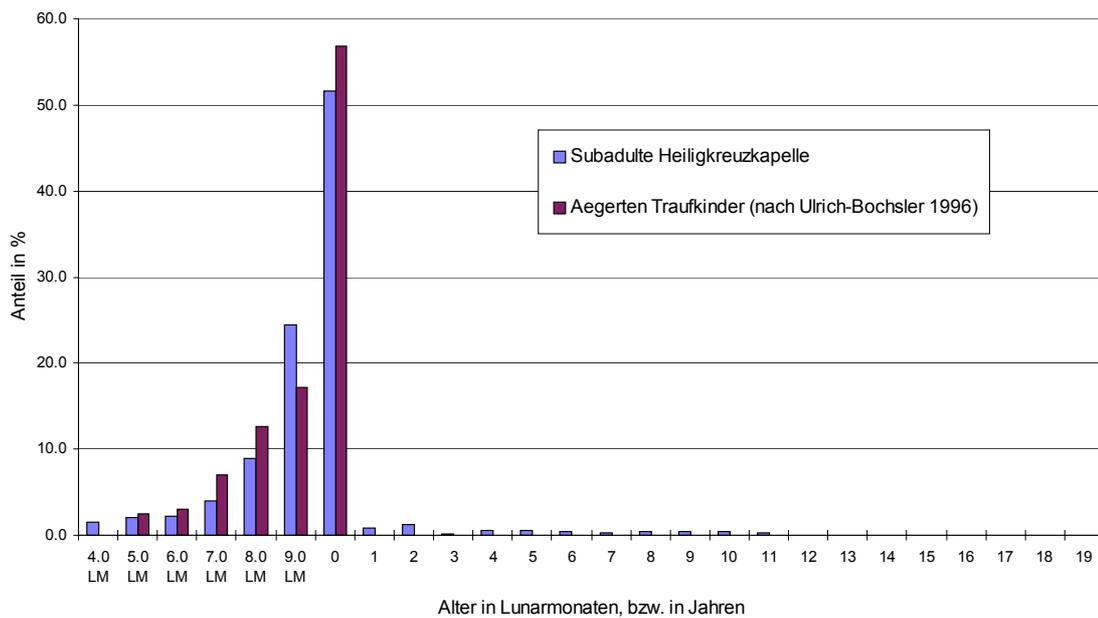


Abbildung 14: Prozentuale Verteilung der Bestattungen in der Heiligkreuzkapelle und der Traufkinder von Aegerten.

Ein Brief vom 18. Juni 1723 des Münstairer Paters Justus an den Bischof von Chur gab uns zusätzliche Klarheit über den Verwendungszweck der Kapelle. Der Brief wies folgenden Wortlaut auf: „die Totengruft, die vorher eine Spelunca gewesen sei, in der die ungetauften Kinder begraben worden seien, - und von ihm restauriert worden sei, zu benedizieren und in ihr die heilige Messe lesen zu dürfen...“²⁵². Es schien uns wahrscheinlich, dass Pater Justus hier die Heiligkreuzkapelle beschrieben hatte, die sich anscheinend in einem heruntergekommenen Zustand befunden hatte²⁵³. Im Sterberegister fand sich einen zweiten Hinweis auf einen Bestattungsort der ungetauft verstorbenen Säuglinge. Im Jahr 1893 wurde unter dem Todesfall Numero 16 folgendes vermerkt: „Todesursache: Praematurus; Nota: Mortuus editus et sepultus in cimiterio infantium haud baptizatorum“²⁵⁴. Die Begräbnisstätte für ungetaufte Kinder schien bis Ende des 19. Jhs. in Gebrauch gewesen zu sein²⁵⁵. Aus welchen Gründen Erwachsene in der Heiligkreuzkapelle bestattet wurden, blieb noch abzuklären.

²⁵² Thaler 1931: 412f.

²⁵³ Der Pater erhielt die Erlaubnis die Kapelle neu zu benedizieren.

²⁵⁴ „Tot geboren und im Friedhof der ungetauften Kinder bestattet“ (Liber Defunctorum 1876–1923).

²⁵⁵ Ulrich-Bochsler 1990; zur Problematik der Traufkinder siehe auch Ulrich-Bochsler 1997b oder Illi 1992: 57.

3.6 Neuzeitliche Bestattungsplätze (Bauphasen VII)



Abbildung 15: Neuzeitliche Klosteranlage (Bauphase VII).

In der ersten Hälfte des 17. Jhs. wurden vor allem im Nordhof Umbauten {50} vorgenommen. In späterer Zeit wurden die Gebäude um den Südhof neugestaltet {48} – {49}; {51} – {52}, {54}. In dieser Zeit entstanden auch die Einzelzellen der Nonnen, welche im Visitationsbericht des Churer Bischofs beschrieben wurden²⁵⁶. Im heutigen Kirchweg {36} wurde eine Niveauabsenkung zur Strasse hin vorgenommen, gleichzeitig wurde der Kirchweg mit einem neuen Wegkoffer versehen. 1758 wurde eine kleine Kapelle unmittelbar neben dem Glockenturm gebaut. Die sogenannte Gnadenskapelle {58} diente zur Aufbewahrung der Heiligblut-Reliquie. Unter der Kapelle wurde eine Gruft angelegt, die als Grabstätte der Nonnen diente²⁵⁷. Diese blieb bis 1964 genutzt²⁵⁸.

²⁵⁶ Courvoisier/Sennhauser 1996: 50.

²⁵⁷ Courvoisier/Sennhauser 1996: 51.

²⁵⁸ TB 136: S. 165.

Tabelle 46: Bestattungsplätze in neuzeitlicher Zeit (Bauphase VII).

Bestattungen innerhalb von Klostergebäuden	
Nordkreuzgang	Vereinzelte Bestattungen
Nonnengruft {58} ab 1758 ²⁵⁹	Bestattungsbeginn
Bestattungen in Innenhöfen	
Nordhof	Vereinzelte Bestattungen
Westhof	Siehe Sonderbestattungen
Bestattungen innerhalb des Friedhofs	
Südlich der Kirche	Bestattungskontinuität
Um die Heiligkreuzkapelle {11}	Bestattungskontinuität
Kirchweg {36}	Bestattungskontinuität
Sonderbestattungen	
Westhof	Bestattungsbeginn
Heiligkreuzkapelle {11}	Bestattungskontinuität (Frühgeburten und Säuglinge).
Südlich der Nordfassade des Klosters	2 Einzelbestattungen

In der Neuzeit liessen sich bezüglich der Bestattungstätigkeit keine grossen Veränderungen feststellen. Im Nordhof fiel eine Bestattung durch ihre ungewöhnliche Orientierung auf²⁶⁰. Die nun im Westhof auftretenden Gräber erstaunten, da es sich bei diesem Hof sicherlich nicht um einen geweihten Bereich handelte, sondern um den Wirtschaftsbereich des Klosters.

Bevölkerungsgeschichtlich gesehen, war die Pest von 1630 ein einschneidendes Ereignis. Ihr sollten 500 Menschen, der damals insgesamt 680 Personen zählenden Einwohnerschaft, zum Opfer gefallen sein.²⁶¹

3.6.1 Nordkreuzgang: Ostflügel

In den Gräbern N308, N309 und N310 fanden sich Rosenkränze. Nach Christian Hesse war es vor allem in der Neuzeit Sitte, den Verstorbenen Rosenkränze und andere Devotionalien mit ins Grab zu geben²⁶². Das Grab N310 wies neben eines Rosenkranzes zusätzlich ein Gagatfigürchen auf, welches das Grab ins 16./17. Jh. datierte²⁶³. Da die drei Rosenkränze noch nicht bearbeitet wurden, ordneten wir diese

²⁵⁹ Courvoisier/Sennhauser 1996: 19.

²⁶⁰ Grab N028.

²⁶¹ Thaler 1931: 284. Uns schien die Bevölkerungszahl von 680 Einwohnern übertrieben. In keiner jüngeren Quelle wurde eine solch hohe Bevölkerungszahl genannt.

²⁶² Hesse in Vorbereitung.

²⁶³ Jakobsfigur (M86/6'271). Figur des heiligen Jakob mit Pilgerhut und darauf befestigter Muschel, Pilgerstab in der Rechten, umgehängter Pilgertasche und Buch in der Linken. Auf der Höhe der Schultern wurde ein Loch gebohrt, um es am Hut zu befestigen. Herkunft/Datierung: Santiago de Compostela; 16./17. Jh.? Masse/Gewicht: 36 x 18 mm; 3.37 g; Material/Herstellung: Azabache (Gagat), geschnitzt. Grabung/Fundlage: aus Grab N310, lag auf der Brust der Bestattung. Nach HR: Sennhauser sollte das Figürchen aber ins 15./16. Jh. zu datieren sein (mündliche Mitteilung 31.1.2002).

Gräber der Neuzeit zu²⁶⁴. Bei der Anlage des Grabes N300 musste der Mörtelboden N285 aufgebrochen werden. Dieser Befund wies das Grab der Epoche der Neuzeit zu. Das Grab B005 wurde durch Jürg Goll der frühen Neuzeit bis Neuzeit zugeordnet. Der Übersichtlichkeit zuliebe wurden alle fünf Bestattungen hier besprochen.

Tabelle 47: Geschlechterzusammensetzung der neuzeitlichen Bestattungen des Ostflügels des Nordkreuzganges.

Gesamtindividuenzahl	5	100 %
Frauen	4	80 %
Männer		
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)	1	20 %
Kinder, Subadulte		
Frühgeburten		

Bei den Bestattungen handelte es sich um vier Frauen, die in ihrem 17. bis 20., 20. bis 24., 35. bis 44. bzw. 65. bis 74. Lebensjahr verstorben waren. Bei der Bestattung B005 konnte aufgrund des schlechten Erhaltungszustandes das Geschlecht nicht mehr eruiert werden. Es handelte sich aber mit Sicherheit um eine im senilen Alter verstorbene Person. Interessanterweise lagen fast ausschliesslich weiblichen Bestattungen vor.

Die Bestattung N300 nahm durch ihre spezielle Grablegung gerade vor dem Eingang in den Nordannex der Stiftskirche eine aussergewöhnliche Stellung ein. Ebenso war die Tatsache, dass der Mörtelboden N285 für die Anlage des Grabes N300 durchbrochen wurde, aussergewöhnlich. Bemerkenswert war die Anlage eines feinen Sandbettes, in welches der Sarg der Verstorbenen gebettet wurde. Es stellte sich die Frage, welche Person mit soviel Aufmerksamkeit hier beerdigt wurde. Anthropologisch liessen sich nur das Geschlecht als weiblich und das Sterbealter mit 17- bis 20jährig konstatieren. Pathologien, oder andere Auffälligkeiten, konnten keine festgestellt werden. Um die Aussergewöhnlichkeit des Ortes hervorzuheben, sollte an die unmittelbar neben Grab N300 liegende männliche Bestattung N404 erinnert sein. Diese enthielt als Beigabe einen Kelch und eine Patene (siehe 3.4.1). Der in Grab N404 bestattete Mann verstarb im relativ hohen Lebensalter von 50 bis 69 Jahren.

3.6.2 Nordkreuzgang: Südflügel

Im Südflügel wurden in der Neuzeit nur noch einzelne Gräber angelegt. Die Bestattung N400 wurde bereits im Kapitel 3.5.2 angesprochen, da dieses Individuum im Verlauf der frühen Neuzeit bis Neuzeit beigesetzt wurde. Demographisch wurde dieses Grab der Neuzeit zugerechnet. Vier Bestattungen wurden Rosenkränze mitgegeben²⁶⁵. Das

²⁶⁴ Das Grab N308 enthielt in der Grabfüllung eine Münze, die im Zeitraum 1494-1518 geprägt wurde.

²⁶⁵ Gräber N290, N291, N293 und N298.

Grab N290 war relativchronologisch jünger als die Mauer N280²⁶⁶; zusätzlich wies die im Grab N290 bestattete Frau einen Rosenkranz auf.

Tabelle 48: Geschlechterzusammensetzung der frühneuzeitlichen bis neuzeitlichen Bestattungen des Südflügels.

Gesamtindividuenzahl	5	100 %
Frauen	3	60 %
Männer	1	20 %
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)		
Kinder, Subadulte	1	20 %
Frühgeburten		

Bei den Bestattungen handelte es sich um drei weibliche Individuen, die 21- bis 24jährig, 42- bis 52jährig bzw. 61- bis 70jährig verstorben waren. Das männliche Individuum war im 45. bis 54. Lebensjahr verstorben. Beim beigesetzten subadulten Individuum handelte es sich um einen Säugling.

3.6.3 Nordkreuzgang: Nordflügel

Der Nordflügel des Nordkreuzganges wurde erst in kleinen Bereichen archäologisch untersucht. Bis anhin waren zwei Gräber freigelegt worden: U067 und U068. Beide Gräber wurden in der Neuzeit angelegt²⁶⁷.

Tabelle 49: Geschlechterzusammensetzung der neuzeitlichen Bestattungen des Nordflügels des NKG.

Gesamtindividuenzahl	2	100 %
Frauen	1	50 %
Männer	1	50 %
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)		
Kinder, Subadulte		
Frühgeburten		

Beim Grab U067 handelte es sich um einen 30- bis 39jährigen Mann, der unter dem linken Oberarm einen zusammengeklappten Zwicker liegen hatte. Das Grab U068 barg die Überreste einer 52- bis 65jährigen Frau, die offensichtlich an einer sehr gravierenden Krankheit gelitten hatte²⁶⁸. Dass die Frau das relativ hohe Alter erreichen konnte, war sicher einer sehr kenntnisreichen Pflege zu verdanken.

²⁶⁶ TB 69: S. 34.

²⁶⁷ Schriftliche Mitteilung J. Goll (1.5.2001): Gräber U67 und U68: Beide stammten aus der Zeit nach 1647, nach dem Abbruch der sogenannten Schnellzugstreppe N527 von 1559, die der Trinkstube von 1647 weichen musste. Sie waren ausserdem jünger als die Schicht U21 mit einer Münze von 1604. Sie lagen unter der Pflasterung N594 und waren also älter als 1870.

²⁶⁸ Die Differentialdiagnose stand noch aus.

3.6.4 Nonnengruft

Im Jahre 1758 wurde die Heiligblutkapelle südöstlich der Stiftskirche gebaut. Die Kapelle diente als Aufbewahrungsort der Heiligbluthostie. Wohl gleichzeitig mit dem Bau der Kapelle wurde eine Gruft erstellt, die den Nonnen als Grabstätte diente²⁶⁹. Vier Totentafeln, die an der Gnadenkapelle angebracht sind, listeten für den Zeitraum von 1760 bis 1919 insgesamt 93 verstorbene Konventualinnen auf²⁷⁰. 1964 wurde die Gruft aufgegeben und in der Folge wurden die Nonnen entlang der nördlichen Friedhofsmauer bestattet.

1996 wurden auf Wunsch des Konvents die in der Nonnengruft befindlichen Särge in eine Grube im Friedhof umgebettet²⁷¹. Insgesamt wurden 24 Holzsäрге in den Friedhof transferiert²⁷².



Abbildung 16: Die Särge vor der Wiederbestattung im Friedhof.

Der Boden der Gruft stellte sich als sehr nachgiebig heraus und es zeigte sich, dass sich hier zwei Bestattungsschichten mit 14 Gräbern und 10 dislozierten Kranien vorfanden²⁷³. Diese sterblichen Überreste wurden ebenfalls im Friedhof wiederbestattet.

²⁶⁹ TB 136: S. 161ff.

²⁷⁰ TB 135: S. 34ff.

²⁷¹ TB 142: S. 196ff.

²⁷² TB 135: S. 163.

²⁷³ GP 2503 und TB 142: Skizze 20 und 27.



Abbildung 17: Die knöchernen Überreste im Boden der Gruft. Die Skelette sind zum grössten Teil abgebaut.

Offensichtlich fanden sich nicht alle verstorbenen Nonnen in der Gruft wieder. Wahrscheinlich aus Platzgründen kam es periodisch zu Umbestattungen in den Friedhof. Anthropologisch wurden die Skelette nicht untersucht. Die Leichname wurden innerhalb des Sarges mit ungelöschtem Kalk bestreut; von den knöchernen Substanz der Skelette blieb wenig erhalten.



Abbildung 18: Geöffneter Sarg. Die Leichname wurden mit einer dicken Schicht ungelöschem Kalk bedeckt.

Am 18. September 1996 wurden die Särgе und Skelette feierlich im Friedhof südlich des Glockenturmes wiederbestattet.

3.6.5 Nordhof

Im Nordhof konnten zwei Bestattungen der Neuzeit zugewiesen werden. Das Grab N167, welches in die frühe Neuzeit bis Neuzeit fiel, wurde bereits in Kapitel 3.5.4 beschrieben und sollte hier nur nochmals erwähnt werden. Das Grab N028, welches durch seine unübliche Graborientierung auffiel, wurde von uns in einen Zusammenhang mit der Pest von 1630 gebracht. Archäologisch liess sich diese zeitliche Zuweisung aber nicht belegen. Bei der Bestattung handelte es sich um eine 65- bis 74jährige Frau.

3.6.6 Westhof

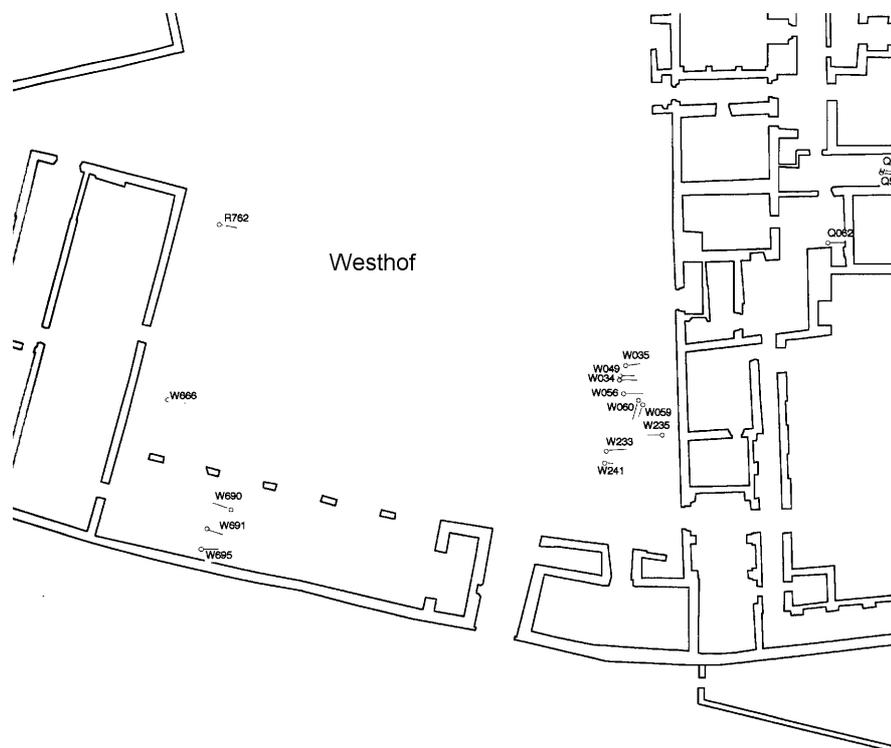


Abbildung 19: Gräberübersicht im Westhof (nach GP 1435).

Bei den Bestattungen des Westhofes handelte es sich mit grosser Wahrscheinlichkeit um Gräber in nicht geweihter Erde. Wie bereits bei den Bestattungen im Nordhof festgestellt wurde, stellten auch die Gräber im Westhof eine heterogene Gruppe dar. Es liessen sich vier Grabgruppen unterscheiden (siehe Plan 15 im Datenband). Zwei Einzelbestattungen, R762 und W666, liessen sich keiner der Gruppen zuordnen. Beide Einzelbestattungen lagen isoliert im westlichen Bereich des Hofes. Beiden Gräbern gemeinsam war die besondere Bestattungsweise in Bauchlage. Ob es sich hier um ein zufälliges Zusammentreffen handelte, oder ob die beiden Individuen ein gemeinsames Schicksal verband, liess sich im nachhinein nicht mehr feststellen. Bemerkenswert war, dass die zwei einzigen Individuen, welche in Bauchlage bestattet wurden, von insgesamt über 1'000 Gräbern, nur gerade 15 m voneinander entfernt lagen. R762 war ein geschlechtsunbestimmtes Individuum, welches im 14. bis 18. Lebensjahr verstarb. Beim Grab W666 handelte es sich um eine 20- bis 29jährigen Frau²⁷⁴, welcher ein Rosenkranz samt Bruderschaftspfennig mit ins Grab gegeben wurde. Der

²⁷⁴ R762 wies am Hinterhaupt eine eingedrückte Stelle auf, welche noch auf Gewalteinwirkung untersucht werden musste.

Bruderschaftspfennig datierte das Grab ins 17. Jh. Bei beiden Gräbern konnten weder Sargreste noch Spuren von Kalk festgestellt werden.



Abbildung 20: Übersichtsaufnahme der Bestattung R762. Der Leichnam wurde in Bauchlage beigesetzt.

Die Grabgruppen liessen sich von West nach Ost folgendermassen beschreiben: die Gruppe W690 – W695 lag südlich des Grabes W666 unmittelbar neben der Südmauer des Klosters. Die Gruppe setzte sich aus drei Bestattungen zusammen: einem 44- bis 53jährigen und einem 65- bis 74jährigen Mann, sowie der geschlechtsunbestimmten Bestattung eines 15- bis 20jährigen Individuums. Das nördlichste Grab, W690, war nach Westen ausgerichtet, während die verbleibenden Gräber die geläufige Orientierung nach Osten zeigten. Der mittlere Tote W691 war in seitlicher Hockerstellung begraben worden und wies als einziger Spuren eines Sarges auf. Kalkspuren konnten bei keinem der drei Gräber festgestellt werden. Keines der drei Individuen zeigte Anzeichen von Gewalteinwirkung, die uns eine mögliche Erklärung für ihren ungewöhnlichen Bestattungsort gegeben hätten. Beigaben, die eine Datierungshilfe geboten hätten, konnten nicht festgestellt werden. Aber die Gräber schienen mit der Scheune {56} zu rechnen²⁷⁵, die im 18. Jh. gebaut wurde (siehe Abbildung 15). Wir wiesen daher die drei Gräber ebenfalls der Neuzeit zu.

Vor der Westfront des Quertraktes liessen sich neun Gräber dreier weiterer Gruppen unterscheiden. Wir beschrieben die Gräber nach ihrer Lage von Süd nach Nord (siehe Abbildung 19). Ganz im Süden lag eine lockere Anordnung von drei Gräbern. Beim Grab W235 handelte es sich um die Bestattung eines 14- bis 18jährigen Jugendlichen, dessen Körper nach Westen ausgerichtet war. Leicht nach Süden abgesetzt folgten die Bestattungen W233 und W241. Beide Gräber waren nach Osten ausgerichtet. Bei der

²⁷⁵ Courvoisier/Sennhauser 1996: 51.

Bestattung W233 handelte es sich um einen 25- bis 34jährigen Mann. Holzspuren eines Sarges konnten nicht festgestellt werden. Im Grab W241 wurde ein 1.3- bis 2.7jähriges Kleinkind in einem Holzsarg beerdigt. Bei allen drei Bestattungen wurden weder Beigaben noch Kalkspuren gefunden. Das Fehlen sowohl der Kalkspuren, wie auch das Vorhandensein eines Sarges unterschied diese drei Gräber von den weiter nördlich liegenden Gräbern.

Im Anschluss an die Gräbergruppe W233 – W241 folgte die Doppelbestattung zweier Individuen. Es handelte sich bei diesen nach Süden orientierten Bestattungen W059 und W060 um ein 7- bis 11jähriges Kind²⁷⁶ und einen 17- bis 20jährigen Mann²⁷⁷. Es konnten keine Holzreste festgestellt werden, wohl aber Spuren von Kalk. Dem Kind wurde ein Rosenkranz mit ins Grab gegeben mit einer Gnadenmedaille, welche die beiden Bestattungen dem 17. Jh. zuwies. Beide Individuen wurden miteinander bestattet²⁷⁸. Unmittelbar auf diese Zweiergruppe folgte das Grab W056. Es beinhaltete die nach Osten ausgerichtete Bestattung einer 45- bis 54jährigen Frau. Das Grab wies keine Spuren von Holz auf, so dass wir das Vorhandensein eines Sarges schliessen konnten. Hingegen konnten Spuren von Kalk festgestellt werden. Der Frau wurde ein Rosenkranz ins Grab mitgegeben, welcher dem 17. Jh. zugewiesen wurde. Wir betrachteten die Gräber W059, W060 und W056 als zusammengehörig.

Ganz im Norden lagen die drei Bestattungen W035, W049 und W043. Es waren die Bestattungen eines 8- bis 12jährigen und eines 10- bis 15jährigen Kindes, sowie die eines 59- bis 68jährigen Mannes. Die drei Individuen wurden gleichzeitig bestattet²⁷⁹. Ob es sich hier um die Grablegung eines Vaters mit seinen Kindern handelte, wie die Ausgräber vermuteten, liesse sich nur aufgrund einer aDNA-Analyse feststellen. Die Bestattungen wiesen weder Holz- noch Kalkspuren auf. Die drei Bestattungen waren alle nach Osten ausgerichtet. Die Tatsache, dass die drei Individuen gleichzeitig und ohne Sarg bestattet wurden, deutete auf nicht alltägliche Todesumstände hin. Weiter unten sollte ausführlicher auf diese Fragestellung eingegangen werden. Dem 10- bis 15jährigen Kind wurde ein Rosenkranz mit ins Grab gegeben²⁸⁰. Das Metallkreuz des Rosenkranzes wurde von Christian Hesse ins 17. bis 18. Jh. datiert, hingegen wies er den Rosenkranzanhänger desselben Grabes dem 19. Jh. zu. Dem Kind aus Grab W049 wurde ebenfalls ein Rosenkranz mitgegeben, welcher dem 18. bis 19. Jh. zugeordnet wurde. Zusätzlich wurden unmittelbar neben dem rechten Oberschenkel zwei steinerne Spielkugeln gefunden. Bei der Bestattung des erwachsenen Mannes

²⁷⁶ Grab W059.

²⁷⁷ Grab W060.

²⁷⁸ TB 9: S. 7.

²⁷⁹ TB 9: S. 5.

²⁸⁰ Grab W035.

konnten keine Beigaben festgestellt werden. Wir wiesen diese Dreiergruppe, deren Individuen gleichzeitig bestattet wurden²⁸¹, dem 18. Jh. zu.

Zusammenfassung: Bestattungen im Westhof

Es war schwierig diese heterogene Gruppe in einen Kontext zu bringen. Die Tatsache, dass die Individuen der Grabgruppen „W034 – W049“, resp. der Grabgruppen „W059 – W060“ jeweils gleichzeitig bestattet wurden, liess uns entweder einen Unglücksfall oder eine Epidemie in Betracht ziehen. Ebenso wies das Fehlen von Sargresten auf eine Krisensituation hin: entweder hatte man aus zeitlichen oder materiellen Gründen keine Möglichkeit Särge herzustellen, oder die Leichen mussten aus anderen Gründen sehr schnell bestattet worden sein. Dafür sprachen ebenso die z.T. flach angelegten Grabgruben. Das Auftreten von Kalk in diesen Gräbern wies auf die Möglichkeit einer Infektionskrankheit als Todesursache dieser Individuen hin²⁸². Wurden nun diese sehr spezifischen Indizien mit der zeitlichen Zuordnung z.B. der Gräbergruppe „W059 – W060“ kombiniert, so wiesen die Fakten unserer Meinung nach mit einiger Wahrscheinlichkeit auf Opfer der grossen Pestepidemie von 1630 hin.

Diese Annahme wurde noch durch geschichtliche Quellen bekräftigt. Thaler gab eine relativ ausführliche Beschreibung der Ereignisse des Pestjahres 1630. Seine Angaben gingen auf den damaligen Pfarrer Sebastian de Capol zurück²⁸³. Demzufolge sollten die Opfer der Dorfbevölkerung im nördlichen Teil des Friedhofes, entlang der Umfassungsmauer bestattet worden sein. Zwei Frauen sollten in ihren eigenen Häusern ihre letzte Ruhestätte gefunden haben. Von den Dienstleuten des Klosters sollten 25 Personen ihr Leben verloren haben. Diese Dienstleute sollten „da und dort im Kreuzgange (in atrio) begraben“ worden sein. Dieser Abschnitt war für uns von besonderem Interesse, da sich „in atrio“ auch mit Vorhof übersetzen liess, wodurch der Westhof als möglicher Bestattungsplatz in Frage käme.

Lage und Bestattungsweise liessen vermuten, dass es sich bei den oben erwähnten Bestattungen W056, W059 und W060 mindestens um einen Teil dieser Dienstleute handelte. Die (unvollständige) Liste²⁸⁴ der Pesttoten könnte Einsicht in die Geschlechter- und Altersstruktur der 25 Verstorbenen geben und möglicherweise aufgrund dieser Angaben und der Todesfolge²⁸⁵ zu Identifikationen führen. Interessant

²⁸¹ TB 9: S. 5.

²⁸² So wurden z.B. die Opfer von Pestepidemien häufig mit ungelöschtem Kalk bestreut. Ungelöschter Kalk beschleunigte den Verwesungsprozess und wirkte gleichzeitig auch keimabtötend.

²⁸³ Thaler 1931: 284f.

²⁸⁴ Pitsch 1904: Relation della Pesta in Müstair e Sta. Maria, Poesias ladinas da Müstair, S. 3-10.

²⁸⁵ Die Tatsache, dass die Gräber W059 und W060 gleichzeitig bestattet wurden, könnte als Identifikationshilfe dienen.

war jedenfalls die Tatsache, dass nur gerade eine von insgesamt neun Klosterfrauen der Pest erlag²⁸⁶.

Inwieweit die beiden Gräber R762 und W666 ebenfalls Pesttote darstellten, musste vorerst offen bleiben. Bei R762 wies sowohl die Datierung, als auch die ungewöhnliche Bestattungsweise, wie auch das Fehlen eines Sarges, auf ein Pestopfer hin. Es könnten aber auch andere Todesursachen in Betracht kommen. Die Dreiergruppe W035, W049 und W034, die keine Spuren eines Sarges aufwiesen, und deren Überreste mit Kalk bestreut wurden, wiesen alle Merkmale von Opfern einer Infektionskrankheit auf. Gegen die Annahme, dass es sich um Pestopfer von 1630 handelte, sprach die Datierung der Beigaben ins 18. Jh. Es sollte hier wohl eher eine unbekannte Epidemie im 18. Jh. in Betracht gezogen werden. Bei den Gräbergruppen „W233 - W241“ und „W690 - W695“ fehlten die Kalkspuren, die auf Pestopfer hinweisen könnten. Ebenso sprachen die Holzüberreste, die teilweise erhalten waren, gegen eine hastige Bestattungsweise, die man üblicherweise mit einer Pestepidemie in Verbindung brachte. Da keine Beigaben vorlagen, liess sich eine genauere Datierung nicht vornehmen. Eine Zuweisung in die Neuzeit, möglicherweise ins 18. Jh. schien aber wahrscheinlich. Interessant war die Existenz von Kadavergruben, die in der Nähe der Gräbergruppe „W690 - W695“ festgestellt wurden.

Tabelle 50: Geschlechterzusammensetzung der neuzeitlichen Bestattungen des Westhofes²⁸⁷.

Gesamtindividuenzahl ²⁸⁸	14.0	100 %
Frauen	2.0	14.3 %
Männer	4.3	30.4 %
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)	0.2	1.2 %
Kinder, Subadulte	7.6	54.2 %
Frühgeburten		

Die Beurteilung der Geschlechter- und Altersstruktur einer derart heterogenen Gräberansammlung war naturgemäss schwierig. Die Heterogenität der Gruppe wurde durch den tiefen Prozentsatz an Frauenbestattungen (14.3%) und durch den hohen Anteil an Männerbestattungen (30.4%) bestätigt. Der Anteil an Subadulten mit 54.2% entsprach eigentlich dem zu erwartenden Prozentsatz einer Siedlungsbevölkerung. Ungewöhnlich hingegen war die Altersstruktur der Subadulten, es fanden sich vor allem Individuen, die zwischen dem 7. und 20. Lebensjahr verstorben waren. Interessanterweise zeigte die beschriebene Altersstruktur viele Merkmale, welche sich bei der Alterszusammensetzung von Opfern einer Pestepidemie ebenfalls beobachten liess. Bei den Männern schien die Letalität während der Pest grösser gewesen zu sein,

²⁸⁶ Nach Thaler sollte eine Klosterfrau neben der Sakristei {43} bestattet worden sein (Thaler 1931: 285).

²⁸⁷ In der Tabelle 50 tritt ein geringfügiger Rundungsfehler von 0.1% auf.

²⁸⁸ Zur Erklärung der nicht ganzzahligen Individuenzahlen siehe Anm. 73.

als dies bei den Frauen der Fall war. Dies zeigte sich durch einen grösseren Anteil an Männern unter den Pestopfern. Ebenso wurde die relative Immunität der Säuglinge gegenüber der Seuche häufig beschrieben. Ältere Kinder schienen gegenüber der Pest eine höhere Letalität aufzuweisen²⁸⁹. Beide Merkmale traten bei unserer kleinen Bevölkerungsgruppe auf. Es dürfte sich bei dem Resultat um ein Zufallsergebnis gehandelt haben, da zeitlich keine homogene Gruppe vorlag.

3.6.7 Friedhof

Im Friedhof selbst konnten 74 Bestattungen²⁹⁰ der Neuzeit zugewiesen werden. Bis auf zwei Gräber²⁹¹, die nach Norden orientiert waren, und fünf Gräber, deren Orientierung nicht dokumentiert wurde, waren alle Gräber nach Osten gerichtet.

Tabelle 51: Geschlechterzusammensetzung der neuzeitlichen Bestattungen des Friedhofes.

Gesamtindividuenzahl ²⁹²	74.0	100 %
Frauen	13.0	17.6 %
Männer	29.3	39.5 %
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)	7.4	10.0 %
Kinder, Subadulte	22.4	30.2 %
Frühgeburten	2.0	2.7 %

Die Friedhofsgruppe der Neuzeit wies mit 39.5% einen ungewöhnlich hohen Anteil an Männern auf. Der Frauenanteil lag mit 17.6% entsprechend tief. Ebenso fiel der Anteil der Subadulten mit 32.9% deutlich zu niedrig aus.

Weitere 116 Individuen²⁹³ liessen sich nur der Epoche „Neuzeit bis 19. Jh.“ zuordnen. Diese Gruppe sollte erst im Zusammenhang mit dem 19. Jh. beschrieben werden.

3.6.8 Sonderbestattungen ausserhalb der Klostersüdfassade

Zu erwähnen waren noch zwei Sonderbestattungen (K218 bzw. K104), welche ausserhalb der Klostermauern beigesetzt wurden. Es handelte sich dabei um die Bestattung eines 2- bis 4jährigen Kindes und die eines 36- bis 45jährigen Mannes. Bei der Kinderbestattung liess sich ausser des ungewöhnlichen Ortes nichts weiter hinzufügen. Anthropologisch zeigte das Kinderskelett keine Ungewöhnlichkeiten,

²⁸⁹ Mattmüller 1987, Bd. 1: S. 246f.

²⁹⁰ Grabgruppe F324 (Gruppe 5, entspr. 3 Ind.), F466 (14 Ind.), K932 (54 Ind.) und Gräber F076, F187, F188.

²⁹¹ Gräber K669 und K720.

²⁹² Zur Erklärung der nicht ganzzahligen Individuenzahlen siehe Anm. 73.

²⁹³ Grabgruppe F676 (75 Ind.), K930 (38 Ind.) und Gräber K834, K835, K837.

ausser dass der linke Unterarm 5 mm kürzer und deutlich graziler als der rechte Unterarm war.



Abbildung 21: Übersichtsaufnahme der Bestattung K104. Der Leichnam wurde in Seitenlage beigesetzt.

Die Bestattung K104 wies hingegen an beiden Unterarmen Schnittspuren auf, wie sie nur entstehen konnten, wenn beide Hände gefesselt waren und die Fesselung mit einem Messer durchtrennt wurde. Da die Schnittspuren bis auf den Knochen gingen, nahmen wir an, dass die Person nicht mehr lebte, als die Fesseln durchtrennt wurden. Die Fundlage des Skelettes in der Nähe des Prangers, sowie die beschriebenen Schnittspuren an den Handgelenken könnten darauf hindeuten, dass die Person am Pranger angebunden war und dort verstarb (z.B. an einem Hitzeschlag, Durst, innere Verletzungen usw.). Anschliessend wurde der Tote losgeschnitten und sofort an Ort und Stelle begraben. Es könnte sich auch um einen beliebigen Gefangenen handeln, der gefesselt verstarb und dem man anschliessend die Fesseln abnahm. Ebenso liess sich ein durch den Strang Hingerichteter vorstellen, den man aber nicht an der Richtstätte selbst verscharrte, sondern immerhin in unmittelbarer Nähe des Friedhofs.

3.7 Bestattungsplätze des 19. Jahrhunderts (Bauphasen VIII)

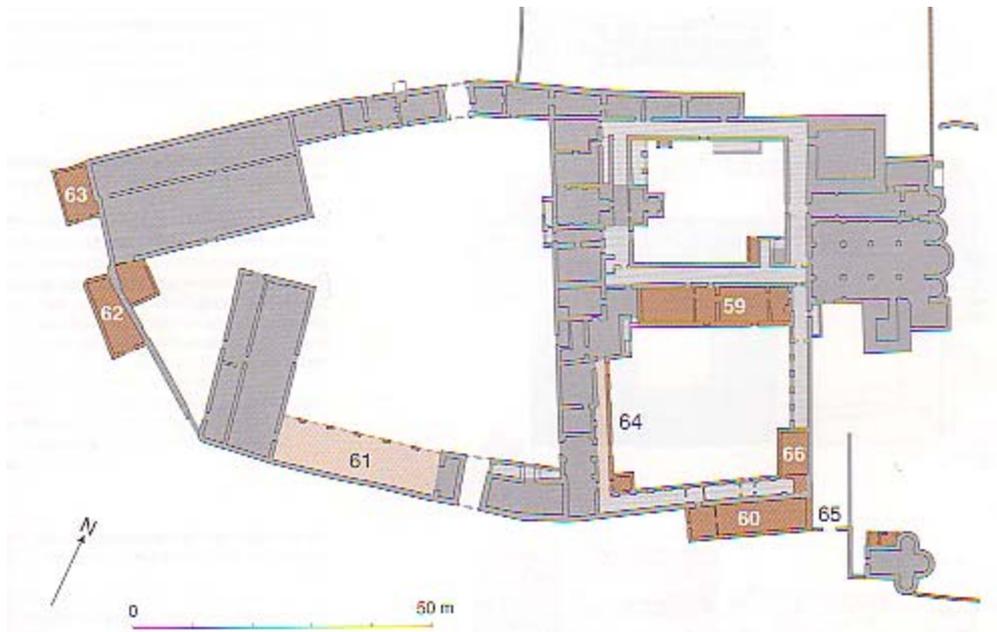


Abbildung 22: Moderne Klosteranlage (Bauphase VIII).

Im 19. Jh. nahm man einige grössere Umbauten innerhalb des Klosters vor. Die Bausubstanz des Klosters wurde aber nicht wesentlich verändert. 1878 wurde der Mitteltrakt {59} von Grund auf erneuert²⁹⁴. Ebenso setzte man die Friedhofsmauer instand. Beim Bau der Schule, des Kindergartengebäudes {60}, wurde der alte Friedhofseingang zugemauert. Als Ersatz wurde in der südlichen Friedhofsmauer, unmittelbar westlich der Heiligkreuzkapelle, das noch heute bestehende Friedhofsportal {65} in die Mauer erstellt.

²⁹⁴ Sennhauser/Corvoisier 1996: 48.

Tabelle 52: Bestattungsplätze im 19. Jh. (Bauphase VIII).

Bestattungen innerhalb von Klostergebäuden	
Nordkreuzgang	Keine weiteren Bestattungen
Nonnengruft ab 1758	Bestattungskontinuität (?)
Bestattungen in Innenhöfen	
Nordhof	Keine weiteren Bestattungen
Westhof	Keine weiteren Bestattungen (?)
Bestattungen innerhalb des Friedhofs	
Südlich der Kirche	Bestattungskontinuität
Um die Heiligkreuzkapelle {11}	Bestattungskontinuität
Kirchweg {36}	Bestattungskontinuität
Sonderbestattungen	
Heiligkreuzkapelle {11}	Bestattungskontinuität (Frühgeburten und Säuglinge).

In den Klostergebäuden waren ausser in der Heiligkreuzkapelle keine weiteren Gräber nachgewiesen. Abgesehen von dem dendrochronologisch datierten Grab K614²⁹⁵ und dem möglicherweise identifizierten Grab F036²⁹⁶ konnten keine Gräber dendrochronologisch ins 19. Jh. datiert werden. Da die beiden erwähnten Gräber nicht mit letzter Sicherheit dieser Periode zugewiesen werden konnten, belassen wir es bei der archäologischen Zuordnung.

116 Bestattungen wurden der Neuzeit bis 19. Jh. und weitere zehn Gräber dem Zeitraum vom 19. bis 20. Jh. zugeordnet. Schliesslich mussten auch noch die drei Gräber erwähnt werden, deren zeitliche Zuordnung nicht genauer zu bestimmen war als: Spätmittelalter bis 19. Jh.²⁹⁷.

3.7.1 Friedhof

Da keine Gräber des 19. Jh.'s zur Beurteilung vorlagen, waren wir darauf angewiesen, die 116 Bestattungen, die sowohl der Neuzeit als auch dem 19. Jh. angehören konnten, zu beschreiben. Alle 116 Gräber stammten aus dem Friedhofsbereich.

²⁹⁵ Grab K614: das Individuum aus Grab K614 konnte aufgrund zweier Sargbretter nicht vor 1788, resp. 1807 bestattet worden sein.

²⁹⁶ Wenn die Identifikation zutraf, wurde das Individuum aus Grab F036 im Jahr 1880 bestattet.

²⁹⁷ Gräber F617, F711 und M93/ 13'562A.

Tabelle 53: Geschlechterzusammensetzung Bestattungen des Zeitraumes „Neuzeit – 19. Jh.“ des Friedhofes.

Gesamtindividuenzahl ²⁹⁸	116.0	100 %
Frauen	20.0	17.2 %
Männer	36.3	31.3 %
Adulte (ohne Geschlechtsbestimmung)	32.0	27.6 %
Kinder, Subadulte	20.7	17.9 %
Frühgeburten	7.0	6.0 %

Diese Gruppe wies mit 17.2% einen sehr geringen Frauenanteil auf. Der Anteil der Männer lag mit 31.3% deutlich zu hoch. Erstaunlich hoch fiel der Anteil an geschlechtsunbestimmten Individuen mit immerhin 27.6% aus. Dies hing mit dem schlechten Erhaltungszustand der Individuen der Gräbergruppen zusammen. Der Anteil der Subadulten lag mit 23.9% viel zu tief.

²⁹⁸ Zur Erklärung der nicht ganzzahligen Individuenzahlen siehe Anm. 73.

3.8 Bestattungsplätze des 20. Jahrhunderts (Bauphasen VIII)

Im 20. Jh. wurde die Bausubstanz des Klosters nicht wesentlich verändert. Bestattungen lagen nur aus dem Friedhofsbereich und aus der Heiligkreuzkapelle vor²⁹⁹.

Tabelle 54: Bestattungsplätze im 20. Jh. (Bauphase VIII).

Bestattungen innerhalb von Klostergebäuden	
Nordkreuzgang	Keine weiteren Bestattungen
Nonnengruft ab 1758	Bestattungskontinuität bis 1964 ³⁰⁰
Bestattungen in Innenhöfen	
Nordhof	Keine weiteren Bestattungen
Westhof	Keine weiteren Bestattungen
Bestattungen innerhalb des Friedhofs	
Südlich der Kirche	Bestattungskontinuität
Um die Heiligkreuzkapelle {11}	Bestattungskontinuität (?)
Kirchweg {36}	Keine weiteren Bestattungen
Sonderbestattungen	
Heiligkreuzkapelle {11}	Bestattungskont. bis Ende 19. Jh. ³⁰¹

Neben den im Kapitel 3.7 erwähnten zehn Bestattungen, die sowohl ins 19. als auch ins 20. Jh. datieren konnten, waren weitere 20 Gräber aus dem Zeitraum „Neuzeit – 20. Jh.“ bekannt geworden.

Dem 20. Jh. wurden nur acht Bestattungen zugewiesen. Es waren alle Bestattungen aus dem Friedhof. Es handelte sich um vier Männer, drei Frauen und einem geschlechtsunbestimmten Erwachsenen. Diese Kleingruppe sollte nicht weiter besprochen werden, da ihre Individuenzahl zu gering war.

²⁹⁹ TB 143: Zusammenfassung: Bestattungen auf der Turmfläche; Skizze 66.

³⁰⁰ In der Folge wurden Konventualinnen entlang der nördlichen Friedhofsmauer bestattet (TB 135: S. 35).

³⁰¹ Recherchen in den Sterberegistern hatten nur den Eintrag von 1893 erbracht (siehe 3.5.6). Berücksichtigt wurden die Jahre bis und mit 1910. Wir gingen davon aus, dass im 20. Jh. keine weiteren Bestattungen in der Heiligkreuzkapelle statt fanden.

4 Spurenelementanalyse

4.1 Zusammensetzung des Knochens

Das menschliche mazerierte Skelett hat durchschnittlich ein Gewicht von ca. 4.4 kg resp. 3.2 kg³⁰² (männliches resp. weibliches Skelett, trocken, fettfrei). Neben seiner Funktion als Stützapparat dient das Skelett auch als Speicherorgan für Elemente, die für den menschlichen Stoffwechsel von Bedeutung sind. So werden bei einem 70 kg schweren Menschen ungefähr 1'000 g Kalzium³⁰³, 2.3 g Zink und 0.32 g Strontium in seinem Skelett gespeichert³⁰⁴.

Der Knochen selbst besteht einerseits aus einem anorganischen Anteil, vorwiegend Hydroxylapatit mit der Summenformel $[\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2]$, andererseits aus einer organischen Komponente³⁰⁵, welche sich vorwiegend aus Kollagen (ca. 80-90%)³⁰⁶ zusammensetzt. Kollagen besitzt eine hohe chemische Stabilität und kann sich im Boden über lange Zeit erhalten. Diese Stabilität ist für den Erhaltungszustand des Knochens wichtig³⁰⁷. Der anorganische Anteil beträgt z.B. für den Femur ca. 65%, die organische Komponente ca. 35% der Masse³⁰⁸. Die Matrixelemente Kalzium und Phosphor treten im Hydroxylapatit im Verhältnis von 2.15 auf³⁰⁹. Bei bodengelagerten Knochen wird diese Verhältniszahl häufig als Indikator für den Erhaltungszustand des Knochens herangezogen³¹⁰. Es soll hier aber nicht weiter auf die komplexe Problematik des Erhaltungszustandes des Knochens, resp. des Dekompensationseinflusses des Bodenmilieus auf den Knochen eingegangen werden, sondern auf die zahlreiche Literatur verwiesen sein, vor allem auf die umfassenden Untersuchungen von Fabig (2002)³¹¹. Entscheidendes Charakteristikum des Hydroxylapatites ist die prinzipielle Möglichkeit, Kalzium- durch Strontiumatome zu substituieren.

4.2 Strontium im menschlichen Stoffwechsel

Die Erforschung des Strontiumstoffwechsels im menschlichen Körper wurden durch die Kernwaffenversuche der frühen 50er Jahre des 20. Jh.'s. ausgelöst³¹². Sr-90, ein

³⁰² Reference Man 1975: 64.

³⁰³ Reference Man 1975: 73, Table 22.

³⁰⁴ Reference Man 1975: 327f, Table 110.

³⁰⁵ Pate/Brown 1985.

³⁰⁶ Grupe 1986: 7.

³⁰⁷ Jambor 1988: 57.

³⁰⁸ Reference Man 1975: 72f, Table 20, 21.

³⁰⁹ Wolfsperger 1994: 101; Grupe 1986: 5.

³¹⁰ Z.B. Hassan/Ortner 1977; Herrmann/Neweseley 1982; Wolfsperger 1994.

³¹¹ Fabig 2002.

³¹² Price 1985: 420. Siehe auch Anm. 488.

radioaktives Isotop, welches bei den Kernwaffentests anfiel, wurde nach solchen Tests in relativ grosser Konzentration in Milch und anderen Nahrungsmitteln gemessen³¹³. Intensive Nachforschungen über den Verbreitungsweg des radioaktiven Isotops durch Atmosphäre, Böden, Gewässer und Pflanzen ergaben, dass sich die Konzentration des Sr-90 beim Passieren der unterschiedlichen Trophiestufen reduzierte³¹⁴. Dies beruht auf dem Effekt, dass bestimmte Elemente für einen Organismus physiologische Relevanz besitzen und daher bevorzugt aus der Nahrung in den Organismus inkorporiert werden. Kalzium ist ein Element, dass in den meisten Organismen angereichert wird, während hingegen Strontium, resp. Sr-90 von den Organismen bei der Aufnahme diskriminiert werden. Hieraus resultiert innerhalb der Nahrungskette, resp. bei den Übergängen von niederen zu höheren Trophiestufen eine sog. Biopurifikation des Kalziums. Pflanzen besitzen diesen Anreicherungsmechanismus nicht oder nur in geringem Masse³¹⁵. Säugetiere hingegen diskriminieren klar zu Ungunsten von Strontium. Dieser Herabsetzungsmechanismus geschieht hauptsächlich im Intestinaltrakt, wobei die Ausscheidung von Sr über die Nieren nicht zu vernachlässigen ist³¹⁶. Diese kontinuierliche Diskriminierung der Strontiumaufnahme entlang der Nahrungskette führt zu unterschiedlichen Sr-Konzentrationen im Skelett herbivorer und omnivorer Säugetiere³¹⁷. Omnivore Säuger weisen wesentlich tiefere Strontiumkonzentrationen auf.

Comar (1957) prägte den Ausdruck „observed ratio“ oder OR um den Weg eines Elementes durch die Nahrungskette beschreiben zu können³¹⁸. Observed ratio wurde folgendermassen definiert:

$$OR_{\text{Knochen / Nahrung}} = \frac{Sr / Ca_{\text{Knochen}}}{Sr / Ca_{\text{Nahrung}}}$$

Es zeigte sich, dass das Verhältnis „Sr/Ca-Konzentration im Knochen zu Sr/Ca-Konzentration in der Nahrung“ für den erwachsenen Menschen einen konstanten Wert von 0.24 ± 0.05 aufwies³¹⁹. Diese Konstante ist unabhängig von der topographischen Verfügbarkeit von Strontium. Bei Geburt verfügt der Säugling noch nicht über die Fähigkeit gegen Strontium zu diskriminieren zu können. Erst im Verlauf des zweiten Lebensjahres entwickelt sich diese Fähigkeit³²⁰. Beinahe 100% des aufgenommenen

³¹³ Comar et al. 1957; Kulp et al. 1957; Alexander/Nusbaum 1959; Tipton et al. 1966.

³¹⁴ Elias et al. 1982.

³¹⁵ Grupe 1986: 33.

³¹⁶ Schroeder et al. 1972. Eine gute Zusammenfassung über den humanen Sr-Metabolismus findet sich bei Wolfsperger (ders. 1994: 9ff.).

³¹⁷ Rosenthal et al. 1972: 186f.

³¹⁸ Comar et al. 1957: 485; Comar 1967: 17-31.

³¹⁹ Comar 1957: 486ff.; Burton/Mercer 1962: 846f.; Lang 1970: 375f.

³²⁰ Sillen et al. 1984: 237.

Strontium wird im Skelett eingelagert³²¹. Da Strontium an die Stelle von Kalzium im Knochenmaterial tritt, sollten Strontium und Kalzium nie unabhängig voneinander analysiert werden³²².

4.3 Ernährungsrekonstruktion aufgrund des Spurenelements Strontium

1965 griffen Toots und Voorhies auf diese Erkenntnisse zurück und zeigten, dass sich die fossilen Knochen von Carnivoren und Herbivoren auch aufgrund der Strontiumkonzentrationen unterscheiden liessen³²³. Die erste spurenelementanalytisch ausgerichtete anthropologische Arbeit erschien 1973 mit der Dissertation von Brown. Sie adaptierte die Methode für die Untersuchung menschlicher Skelettreste. Brown konnte sozialspezifische Unterschiede im Nahrungsverhalten mehrerer prähistorischer Bevölkerungen nachweisen. In der Folge wurde dieses neue Instrumentarium von verschiedenen ForscherInnen aufgegriffen. Die ersten Auswertungen erschienen noch vorwiegend in den USA, aber mit Lausch (1977) wurde diese Forschung auch in Europa betrieben.

1981 zeigte Rosenthal, dass sich die kulturbedingten menschlichen Essgewohnheiten aufgrund des Strontium- und Kalziumgehaltes grob in zwei Gruppen unterteilen liessen³²⁴. Er unterschied Bevölkerungen, die Strontium resp. Kalzium hauptsächlich durch Milchprodukte aufnehmen. Hierzu gehörten Bevölkerungsgruppen der USA, Kanada, Westeuropa, Australien und Neuseeland. 55-65% des Kalziums wurden durch Milchprodukte aufgenommen, weitere 16% wurden durch Getreideprodukte gedeckt. Der zweiten Gruppe gehörten Bevölkerungen Osteuropas und Asiens an. Diese nahmen ca. 55-65% des Kalziums mittels Getreideprodukte und weitere 20% durch Milchprodukte auf. Typische Mahlzeiten konnten bis zu $5.0 \text{ Sr/Ca} \cdot 10^{-3}$ enthalten.

Tabelle 55: Sr/Ca-Verhältnis in unterschiedlichen Mahlzeiten³²⁵.

Region	Mittelwert [Sr/Ca • 10 ⁻³]	Bereich [Sr/Ca • 10 ⁻³]
England	1.3	
USA	1.3	1.2 – 1.6
USA	1.4	0.7 – 2.4
USA	1.8	1.0 – 2.6
UDSSR	2.7	
Asien	4.2	3.6 – 4.9

³²¹ Schroeder et al. 1972: 492.

³²² Runia 1988: 54f; Grupe 1997: 187.

³²³ Toots/Voorhies 1965: 854f.

³²⁴ Rosenthal 1981: 505, Table 2.

³²⁵ Nach Rosenthal 1981: 505, Table 2.

Ein weiteres ernährungsspezifisch wichtiges Element ist Zink. Im Gegensatz zu Strontium stellt Zink ein essentielles Spurenelement dar, d.h., es unterliegt einer homöostatischen Kontrolle³²⁶. Zink kommt in pflanzlichen Nahrungsmitteln nur in geringer Konzentration vor, hingegen tritt es in Nahrungsmitteln tierischer Provenienz in höheren Konzentrationen auf. Aufgrund der grossen Bedeutung von Zink für unterschiedliche Funktionen des menschlichen Körpers ist sein Metabolismus sehr gut erforscht³²⁷. Im Gegensatz zu Strontium stellt Zink kein knochensuchendes Element dar, d.h., es wird nicht vorwiegend im Skelett abgelagert. Infolge der zunehmenden Kritik bezüglich der ernährungsspezifischen Relevanz dieses Elements³²⁸ berücksichtigten wir Zink nur noch für die Abklärung der intra-ossären und der intra-individuellen Variabilität (siehe 4.17).

4.4 Probleme der Ernährungsrekonstruktion aufgrund der Sr- und Ca-Konzentrationen

Es wurden bereits mehrere Versuche unternommen, den menschlichen³²⁹ oder tierischen³³⁰ Sr- resp. Ca-haushalt modellhaft zu erfassen. 1995 konnten Burton und Wright zeigen, dass die Zusammenhänge zwischen den Ca- und Sr-Gehalten in der Nahrung und ihre Inkorporation in den Knochen komplexer Natur sind. Bisher begnügte man sich von einem linearen Modell der Sr- und Ca-Aufnahme auszugehen. Je höher der Sr-Gehalt im Knochen, desto grösser war der vegetabile Anteil in der Nahrung. Es wurde dabei aber die Gesamtzusammensetzung der Ernährung vernachlässigt. So konnten mineralreiche Bestandteile der Ernährung, die anteilmässig nicht ins Gewicht fallen, zu einer kompletten Verfälschung der Daten führen. Burton und Wright gaben uns das Beispiel einer Zweikomponentenernährung „Fleisch und Bohnen“, um den Sachverhalt zu veranschaulichen (siehe Abbildung 23). Fleisch hat eine Ca-, resp. Sr-Konzentration von 95, resp. 0.233 ppm; Bohnen eine solche von 1'100 ppm Ca und 6.6 ppm Sr.

³²⁶ Frank 1995: 155f.

³²⁷ Gute Zusammenfassungen des Zn-Metabolismus finden sich bei Grupe (dies. 1986: 57ff.) und Wolfsperger (ders. 1994: 23ff.).

³²⁸ Sandford/Weaver 2000.

³²⁹ Z.B. Gröbmeyer 1997.

³³⁰ Z.B. Elias et al. 1982; Price et al. 1985.

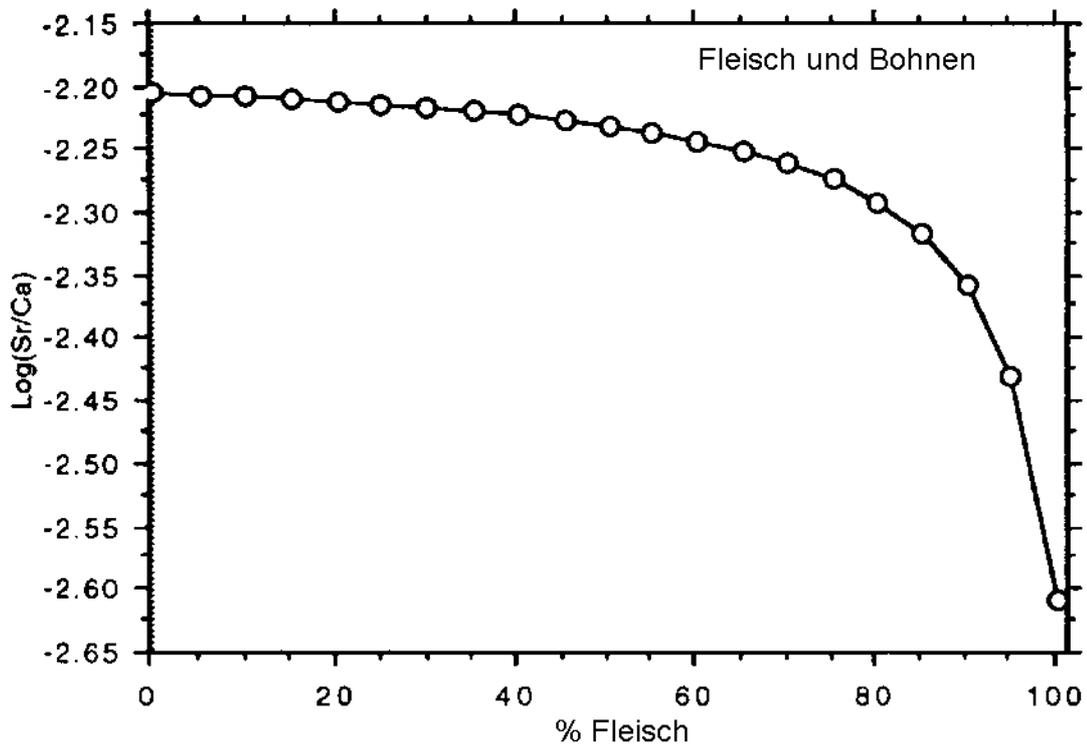


Abbildung 23: Prozentuale Zusammensetzung einer Zweikomponenten Ernährung „Fleisch und Bohnen“ (nach Burton/Wright 1995).

Durch den hohen Ca-Gehalt der Bohnen, sank bei einer konstanten Abnahme des Bohnenanteils an der Ernährung der Ca-Gehalt überproportional ab. Die AutorInnen rieten, den Sr/Ca-Quotienten nicht mehr als Index für die Stellung innerhalb der Trophiestufen anzusehen, sondern als einen Indikator für mineralreiche Ernährung zu werten. In diesem Sinne können Spurenelementanalysen weiterhin Ergebnisse zur historischen und prähistorischen Ernährung geben.

4.5 Grundsätzliche Gedanken zur Ernährungsrekonstruktion

Bevor man mit der Rekonstruktion der Ernährung einer prähistorischen oder historischen Bevölkerung beginnt, sollte man sich prinzipiell in einigen Punkten Klarheit verschaffen. Zuerst sollte man sich aufgrund der Topographie vergewissern welche Subsistenzstrategie für den betroffenen geographischen Raum überhaupt in Frage kam. Stand z.B. der Getreideanbau im Vordergrund oder wurde vor allem Viehwirtschaft mit Milchverarbeitung betrieben. Was für eine Auswirkung hatte die Ernährungsform auf den Strontium-, resp. Kalziumhaushalt des Menschen. Liessen sich bei einer vorwiegend viehwirtschaftlichen Ernährungsform überhaupt sozialspezifische Unterschiede bezüglich Strontium feststellen? Und schliesslich sollte

man sich die Frage stellen, ob die zu untersuchende Bevölkerung selbstversorgend war. D.h., konnte sie sich von den Erträgen des Getreideanbaus, resp. ihrer Viehwirtschaft selbst ernähren oder war sie auf Nahrungsmittelimporte aus der näheren oder ferneren Umgebung angewiesen. Letztere Fragestellung ist für die Interpretation der Spurenelementergebnisse von grosser Bedeutung. Wenn z.B. die Müstairer Bevölkerung auf Getreide aus dem Vinschgau angewiesen war, konnte das unter Umständen zu einer Verfälschung der Spurenelementgehalte führen.

Der ersten Fragestellung gingen wir im Kapitels 4.6 „*Die Ressourcen von Müstair*“ nach. Die Frage der Selbstversorgung wird im Kapitel 4.7 „*Modellrechnung für das 19. Jahrhundert*“ aufgrund eines wirtschaftsarchäologischen Modells geklärt. Die Frage, inwiefern eine Ernährungsform aufgrund einer vorwiegend viehwirtschaftlichen Subsistenzstrategie, resp. einer Mischform beider Subsistenzstrategien sich bezüglich der Sr-, resp. Ca-Resorption auswirkte und inwieweit sozialspezifische Fragestellungen überhaupt noch möglich sind, wollen wir im Kapitel 4.8 „*Sozialspezifische Speisepläne*“ untersuchen.

4.6 Die Ressourcen von Müstair

Vor den billigen Massentransporten des ausgehenden 19. und vor allem des 20. Jh.'s, waren die Ernährungsgewohnheiten eines grossen Teils der Bevölkerung durch das naturräumlich bedingte Nahrungsangebot geprägt. Die Ernährung einer Bergbauernbevölkerung war besonders stark durch topographische und klimatische Gegebenheiten geprägt. Die Anbaumöglichkeiten und Erträge wurden durch die Höhenlagen und die kurze Vegetationsperiode limitiert. Ebenso bestimmte die Verfügbarkeit von Mist als Düngergabe das Mengenverhältnis von Aussaatgetreide und Ernte. Im Münstertal wurde der Getreideanbau neben Klima und Höhenlage noch zusätzlich durch die knappen Anbauflächen und durch die geringen Niederschlagsmengen begrenzt.

Subalpine Agrarwirtschaft

In Müstair spielte der Getreideanbau bei der Deckung des Kalorienbedarfes eine wichtige Rolle. Über die genauen Anbaustrategien der subalpinen Landwirtschaft waren wir nicht im Bilde. Trotzdem liessen sich gewisse Rückschlüsse aus den Urbarien und anderen Aufzeichnungen ziehen. Wahrscheinlich wurde in der Zeit des Früh- bis Hochmittelalters eine Form der Feldgraswirtschaft betrieben, d.h., Ackerflächen wurden nach dem Ablauf einer bestimmten Zeitspanne nicht weiter benützt; man liess sie brach liegen. An ihrer Stelle brach man Wiesenland auf und säte dort Getreide an. Diese Form von Wechselwirtschaft liess sich solange betreiben, wie Anbauflächen im Überfluss vorhanden waren. Im Südtiroler Raum schien diese Form der Feldgraswirtschaft im Verlauf des 16. Jh.'s durch ein geregeltes Feld-Brach-

System verdrängt worden zu sein³³¹. Da ein Landausbau durch die geringen Landreserven nur beschränkt möglich war, schien die wachsende Bevölkerung eine Intensivierung des Anbaues bewirkt zu haben. Ein verbreitetes Anbausystem sah eine zweijährige Abfolge von Winterroggen vor: Aussaat Mitte bis Ende September, Ernte August bis September des folgenden Jahres, anschliessend liess man den Acker über den Winter brach liegen und im folgenden Frühling säte man eine Sommerfrucht, wie zum Beispiel Gerste³³². Ein anderes Anbausystem sah eine ähnliche Fruchtfolge vor, im vierten Jahr wurde die Fruchtfolge aber für ein Brachejahr unterbrochen³³³. Eine solch intensive Anbaustrategie liess sich nur mittels einer regelmässigen Düngerzufuhr aufrecht erhalten³³⁴. Im Gegensatz zum Mittelland herrschte im subalpinen Raum lange Zeit kein Mangel an Dünger. Das Ausfahren und Verteilen des Dungs war aber eine sehr arbeitsintensive Angelegenheit und wurde im Winter erledigt³³⁵. Der Dung wurde erst in Zusammenhang mit der wachsenden Bevölkerung und der damit verbundenen Güterteilung zu einer Mangelware. Kleine Bauernbetriebe konnten kein Grossvieh mehr überwintern, da ihre Wiesen zu klein waren um genügend Heu (Kuhwinterung) zu produzieren. Solcherart reduzierte sich der Düngereinsatz, was sich negativ auf die Erträge auswirkte. Ein Teufelskreis, der zu einer Krise und Abwanderung grosser Bevölkerungsteile führte. Im Mittelland wurde dieselbe Krise mit der Stallfütterung und der Anlage von sog. Kunstwiesen überwunden³³⁶.

Vieh- und Alpwirtschaft

Die Gemeinde Münstair verfügte über ein grosses Alpenareal³³⁷. Die Erträge der Alpen fielen aber durch die hohe Lage³³⁸ derselben und durch eine Vergeröllung der Weiden eher bescheiden aus³³⁹. Maiensässe waren nur in geringer Zahl vorhanden und sie

³³¹ Loose 1976: 203f.

³³² Mathieu 1987: 46.

³³³ Loose 1976: 204.

³³⁴ Die Bauern von Münstair waren sich des Wertes des Düngers sehr wohl bewusst, wie die Münstettaler „Civil- und Criminalstatuten“ von 1427 belegen (Foffa 1864: 117).

³³⁵ Weiss 1992: 28.

³³⁶ Pfister 1984, Bd. 2: 127.

³³⁷ Die Alpen Sprela und Mora gehörten zur Gemeinde Münstair und wurden genossenschaftlich betrieben. Auf der Alp Terza besass die Gemeinde einen Hof und bestimmte Ziegenrechte. Die Alp Sielva gehörte zu einem Drittel der Gemeinde Münstair und zu zwei Drittel der Gemeinde St. Maria. Die Alp Clastras wurde vom Kloster St. Johann betrieben. Diese Alpen umfassten ein Areal von ungefähr 2'400 Hektaren produktives Weideland und einer maximalen Bestossung von ca. 450 Kühen. Die Herden grasten während ungefähr 90 Tagen auf den Alpen, bei einem täglichen Milchertrag von 4 Liter und einer Milchkuhherde von 184 Stück wurde ein Ertrag von 60'000 bis 70'000 Liter Milch erwirtschaftet. Diese Milchmenge wurde zu haltbaren Produkten weiterverarbeitet. 60'000 Liter entsprechen in etwa 4'700 kg Magerkäse, 2'200 kg Butter und 1'500 kg Zieger (Strüby 1909).

³³⁸ Der grösste Teil der Alpen liegt über 2000 m ü. M. (Strüby 1909).

³³⁹ Strüby 1909: 231.

befanden sich in privatem Besitz. Ihre Bedeutung war gering³⁴⁰. Dank dem grossen Alpareal wurden mehr Kühe aufgetrieben als überwintert werden konnten. Im Herbst wurden die überzähligen Rinder auf den Märkten Norditaliens verkauft³⁴¹, was einer guten Nebenverdienstmöglichkeit gleichkam. Mathieu (1992) schätzte den Anteil des Sommernutzens gemessen an der gesamten Jahresmilchproduktion auf 30%³⁴².

4.7 Modellrechnung für das 19. Jahrhundert

Ertragszahlen der Agrarwirtschaft

Für die Zeit des 18. und 19. Jh.'s. waren uns aus volkstümlichen Zeitschriften wie „der Sammler“ oder später „der Neue Sammler“ Landschafts- und Landwirtschaftsbeschreibungen des Kanton Graubündens überliefert³⁴³. In einzelnen Fällen wurden Ertragszahlen erwähnt, so z.B. aus dem Unterengadin. Für die Gemeinde Ftan wurde eine Aussaatgetreidemenge von ca. 400 kg pro Hektare und ein Aussaat-Ernte-Verhältnis von 1:6³⁴⁴ angegeben, also einen Ernteertrag von ca. 2'400 kg. Von Zernez wurde eine Aussaatgetreidemenge von ca. 300 kg pro Hektare und eine Ernte von ca. 1'800 kg erwähnt³⁴⁵. Ähnliche Aussaat-Ernte-Verhältnisse wurden auch aus dem Südtiroler Raum gemeldet³⁴⁶. Für das Kloster St. Johann lagen uns Ertragszahlen aus dem Zeitraum 1747–1770 vor³⁴⁷. Auf einer Fläche von 9.8 ha konnten durchschnittlich 22'500 kg Getreide geerntet werden³⁴⁸. Unter der Annahme eines siebenfachen Ertrages des Aussaatgetreides erhielten wir eine Aussaatgetreidemenge von ca. 330 kg/ha³⁴⁹ oder einen Bruttoertrag von ca. 2'300 kg/ha, resp. einen Nettoertrag³⁵⁰ von fast 2'000 kg³⁵¹. Bei andauernden schlechten

³⁴⁰ Müller 1936: 32.

³⁴¹ Braudel 1987: 200.

³⁴² Mathieu 1992: 236.

³⁴³ Siehe auch Margadant 1980: 1-22.

³⁴⁴ 400 kg Saatgetreide : 2'400 kg Ernte = 1:6.

³⁴⁵ Hier lag möglicherweise ein Irrtum des Autors vor, da in der Gegend in dieser Zeit beim Roggen nur noch 3- bis 4facher Ertrag erzielt wurde und darum die Aussaatmenge so stark erhöht wurde um noch eine einigermaßen respektable Ernte zu erzielen (Rösch 1805: 73f).

³⁴⁶ Loose 1976: 216.

³⁴⁷ Thaler 1931: 446f.

³⁴⁸ 12'200 kg Roggen, 8'900 kg Gerste und 1'400 kg Weizen.

³⁴⁹ Bei einer Gesamternte von ca. 22'500 kg Getreide und einer Gesamtfläche von 9.8 ha ergab dies einen Hektarertrag von ca. 2'300 kg Getreide. Bei einem Aussaat/Ernte-Verhältnis von 1:7 mussten ca. 330 kg Getreide pro Hektare ausgesät werden, um die entsprechende Menge von ca. 2'300 kg ernten zu können.

³⁵⁰ Bruttoertrag – Aussaatgetreide = Nettoertrag eines Ackers.

³⁵¹ Die Ertragszahlen von Müstair stimmten mit Angaben bei Loose 1976: 144., Mathieu 1987: 47 oder Rösch 1805: 73f überein.

klimatischen Verhältnissen oder bei Erschöpfung des Bodens konnten die Erträge um ein Vielfaches geringer ausfallen.

Aus dem Unterengadin lagen quantitative Angaben zu den Heuerträgen vor. So gaben 5 bis 6 Aaren gedüngte Wiesen³⁵² eine Heufuder (mit einem Gewicht von ca. 170 bis 200 kg). Für die Überwinterung einer Kuh rechnete man mit 8 Fudern Heu, also ungefähr 1'500 kg Heu, die auf einer gedüngten Wiese von 0.4 bis 0.5 ha gediehen³⁵³. Gedüngte Wiesen konnten im Herbst noch ein zweites mal gemäht werden. Der als Grummet bezeichnete zweite Schnitt ergab mengenmässig noch etwa 1/3 der ersten Mahd³⁵⁴.

Modellrechnungen

Folgende Berechnungen basierten auf einem für das Neolithikum³⁵⁵ entwickelten Ernährungsmodells³⁵⁶. Das Modell wurde für eine subalpine, mittelalterliche bis frühneuzeitliche Umwelt modifiziert. Modelle, die auf einer Abschätzung des Gesamtenergiebedarfes einer Bevölkerung beruhten, stellten nur eine Annäherung an einen komplexen Sachverhalt dar. Solchen Berechnungen des individuellen Kalorienbedarfs, die aufgrund von Alter und Arbeitsleistung der Einzelpersonen sehr unterschiedlich ausfallen konnten, erlaubten nur eine sehr schematische Annäherung an die Wirklichkeit³⁵⁷. Die Grunddaten für Bevölkerung, Anbauflächen usw. basierten auf Erhebungen der Schweizerischen Volkszählung von 1860, der Schweizerischen Viehzählung von 1866 und der Schweizerischen Anbaustatistik von 1917. Dabei nahmen wir an, dass die Schlachtrate des Rindviehs bei ca. 15% lag; dies entsprach etwa der natürlichen Sterberate einer Rinderherde. Für die Schafe wurde sie auf 30% und für die Schweine auf 50% festgelegt³⁵⁸. Die Laktationsperiode wurde auf 270 Tage und der durchschnittliche tägliche Milchertrag einer Kuh auf heute bescheiden

³⁵² Gedüngte Wiesen werden im allgemeinen als Fettwiesen bezeichnet.

³⁵³ Bei ungedüngten Wiesen musste ein entsprechend grossere Fläche veranschlagt werden (siehe 4.8.2).

³⁵⁴ Rösch 1807: 130.

³⁵⁵ Gross et al. 1990: 77ff.

³⁵⁶ An dieser Stelle möchte ich Frau Renate Ebersbach ganz herzlich für ihre kompetente Hilfe danken.

³⁵⁷ DGE 1995: 22, Tab. 4.

³⁵⁸ Rinder: Dahl/Hjort 1976: Having Herds, Pastoral Herd Growth and Household Economy, 1976, 37ff.; Schafe: ibd. 94ff. Für die Schweine liegen keine genaueren Daten vor. Wir legten die Mortalitätsrate für die Schweine mit 50% / Jahr fest, da diese eine höhere Fertilität als die Schafe und Ziegen aufweisen und somit wesentlich mehr Tiere geschlachtet werden konnten, ohne den gesamten Bestand zu gefährden.

anmutende 2.4 l festgelegt³⁵⁹. Die Berechnungen verstehen sich als Annäherungen an eine sehr komplexe Ernährungssituation.

1860 lebten in Müstair in 99 Häusern insgesamt 473 Menschen. Die Viehzahl lag bei 525 Rindern (davon 176 Milchkühen), 135 Schweinen, 486 Schafen und 304 Ziegen. Pferde, die mit Getreide (Hafer) gefüttert werden mussten und daher in Nahrungskonkurrenz zum Menschen standen, wurden nur in geringer Zahl von insgesamt 15 Stück gehalten³⁶⁰. Die Anbaufläche für Getreide lag insgesamt bei ca. 58 ha³⁶¹. Die nutzbaren Alpen umfassten ein Areal von ungefähr 2'400 ha produktivem Weidland mit einer maximalen Bestossungszahl von ca. 450 Kühen³⁶².

Durch den Ackerbau (58 ha) konnten ca. 133'000 kg Getreide produziert werden, wovon 114'000 kg für die menschliche Ernährung zur Verfügung standen³⁶³. Ebenso fielen jährlich ungefähr 140'000 l Milch an³⁶⁴. Bei einer Bevölkerung von 473 Einwohnern entsprach dies einer täglichen Nahrungsenergie von ca. 2'500 kcal. Wir gingen von einem durchschnittlichen täglichen Kalorienbedarf von 1'800 kcal pro Person aus³⁶⁵, und nahmen an, dass die gesamte Milch konsumiert wurde, blieb ein

³⁵⁹ Nach den Berechnungen von Strüby konnte die Gemeinde Müstair jährlich mit einem Sommernutzen von ca. 2'200 kg Butter, 4'700 kg Magerkäse und 1'500 kg Zieger rechnen (Strüby 1909: 232f. und 332f).

³⁶⁰ Im Gegensatz zum restlichen Vieh benötigten Pferde Hafer als Futtermittel. Reider (1819) ging bei einer ganzjährigen Stallhaltung von einem durchschnittlichen Haferbedarf von 1'600 kg, 2'000 kg Heu und 1'200 kg Stroh pro Pferd und Jahr aus (zit. bei Beck 1986: 89). Bei 15 Pferden lag also ein durchschnittlicher Haferbedarf von 24'000 kg vor. Wie wir feststellen konnten, fiel der Überschuss an Getreide gerade in dieser Grössenordnung aus.

³⁶¹ Schweizerische Anbaustatistik von 1917: S. 92f, 244f und 397f.

³⁶² Strüby 1909: 330ff.

³⁶³ Ungefähr 19'000 kg wurden als Aussaatgetreide für das nächste Jahr zurückgehalten.

³⁶⁴ Ca. 114'000 l Kuh- und 27'000 l Ziegenmilch.

³⁶⁵ In historischen und prähistorischen Modellen wurde häufig mit einem durchschnittlichen täglichen Kalorienbedarf von 1'800 kcal gerechnet (z.B. Gross et al. 1990). Über die Annahme eines derart geringen täglichen Kalorienbedarfs lässt sich diskutieren. Pfister sprach von einer „Hungergrenze“, die bei 2'033 kcal liegen soll (Pfister 1988: 38). Interessanterweise kam Freudenberger (1998) für eine ländliche Bevölkerung von Unterfinning zu ähnlich tiefen Resultaten. Für das Jahr 1721 wurden anhand umfangreicher Untersuchungen (Beck 1986) eine solche Berechnung durchgeführt. Aufgrund detaillierter Kenntnisse der Bevölkerungsgrösse und des Besitzbestandes (Ackerfläche, Viehzahl, Erntebeträge usw.) konnte der durchschnittliche Erhaltungsbedarf der 220köpfigen Bevölkerung auf 2180 kcal geschätzt werden. Durch schwere körperliche Arbeit kamen täglich zusätzliche 570 kcal hinzu, sodass der tägliche Leistungsbedarf bei 2750 kcal lag. Aufgrund der Steuerliste konnte die Getreideernte von 1721 annähernd rekonstruiert werden. Der Autor konnte eine beachtliche Differenz zwischen dem berechneten und dem zur Verfügung stehenden Energiebetrag feststellen. So standen aufgrund der Steuerliste Kalorienwerte zwischen 1'680 kcal (Minimalernte) und 1895 kcal (Maximalernte) zur Verfügung, während der errechnete Betrag aber um beinahe 1'000 kcal höher zu liegen kam. Offensichtlich konnte die Unterfinninger Bevölkerung trotz deutlichem Energiedefizit weiter existieren. Freudenberger resümierte, dass die Bevölkerung kalorienmässig im Bereich des Existenzminimums lebte. Kleinere Krisen konnten deshalb bereits schwere Folgen haben (siehe auch Hotz et al. 2002).

Getreideüberschuss von ca. 50'100 kg. Wurde die gesamte Kuhmilch verkäst und für den Handel verwendet, schrumpfte der Getreideüberschuss auf ca. 20'800 kg³⁶⁶. Wurde die gesamte Milch konsumiert, ergab sich bei einem täglichen Energiebedarf von 1'800 kcal folgende durchschnittliche Tagesportion: 290 g Roggenmehl, 6.6 dl Kuh- und 1.6 dl Ziegenmilch. Aufgrund der angenommenen durchschnittlichen Schlachtrrate fielen täglich 160 g Fleisch an. Eine gewisse Menge an Gemüse und Früchten wurden ebenfalls berücksichtigt. In der folgenden Abbildung wurde die geschätzte durchschnittliche Nahrungszusammensetzung in Vergleich zu einer täglichen schweizerischen Nahrungsportion von 1994/95 gesetzt. Die schwarz hervorgehobenen Säulen stellten den täglichen Nahrungskonsum des historischen, die der quergestreiften Säulen die des modernen Speiseplanes dar.

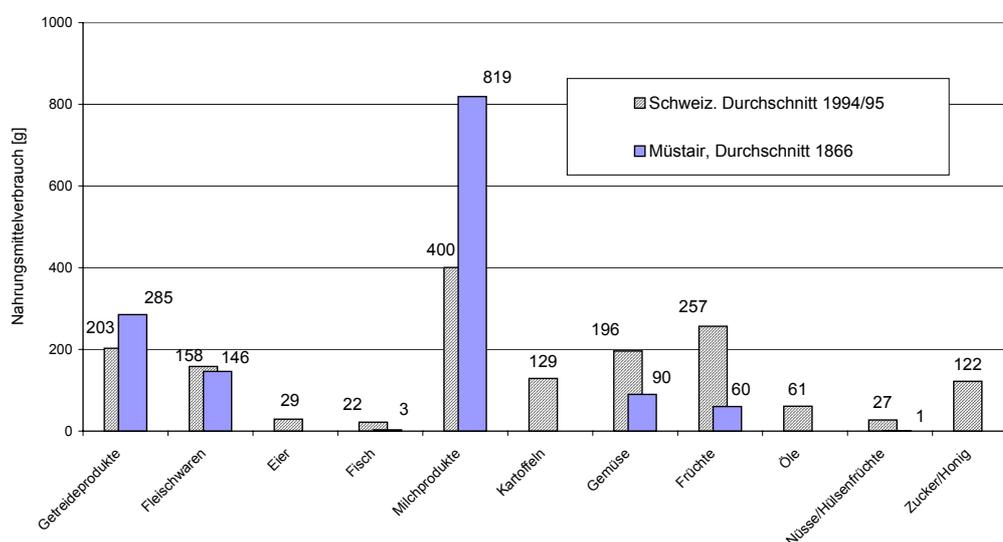


Abbildung 24: Durchschnittliche tägliche Nahrungsmittelmenge in Münstair (1866) im Vergleich zu einer modernen Tagesration (CH, 1994/95)³⁶⁷.

Im Speiseplan wurden die durchschnittlichen Sr- und Ca-Werte nach Gormican (1970) resp. Schroeder (1972) berücksichtigt. Wir erhielten einen täglichen Sr-Konsum von 1'467 ppm und und 1'105 mg Ca, resp. einen Sr/Ca-Quotienten von 1.33.

³⁶⁶ Dies entsprach bei 473 Personen einer Getreidemenge von durchschnittlich 64'000 kg resp. 49'100 kg Mehl (bei einem Ausmahlungsfaktor von 85% (Beck 1986: 247f); Anteil des Müllers betrug in Ftan den 31ten Teil oder 3.2% (Rösch 1807: 36). Man musste zudem Verluste durch Nagetiere oder Feuchtigkeit in Betracht ziehen (ca. 5%).

³⁶⁷ Abbildung aufgrund der Angaben des vierten Schweizerischen Ernährungsberichtes von 1998.

Tabelle 56: Tägliche geschätzte Strontium-, bzw. Kalziumaufnahme (Müstair 1866).

Spurenelemente	Tägliche Aufnahme
Sr [ppm]	1'467
Ca [mg]	1'105
Durchschnittlicher Quotient	
Sr/Ca-Quotient (Sr/Ca • 10 ⁻³)	1.33

Grundsätzlich liess sich feststellen, dass die Müstairer Bevölkerung, was ihren Kalorien- resp. Proteinbedarf anbetraf, dank der hohen Getreideerträge keine Getreideimporte benötigte. Sie besass eine autarke Wirtschaftsform. Für die Spurenelementanalyse war dies von grosser Bedeutung, da Getreideimporte aus dem Unterengadin, bzw. dem Vinschgau, zu einer Verfremdung der Ergebnisse geführt haben könnten.

4.8 Sozialspezifische Speisepläne

Im folgenden versuchten wir aufgrund schriftlicher Quellen³⁶⁸ verschiedene sozialspezifische Ernährungsgruppen zu definieren. Basis für diese Klassifikation bildeten die materiellen Grundlagen der betroffenen Menschen (resp. Haushaltungen).

Methodologisch gesehen war ein solches Unterfangen problematisch, denn:

1. Die aus der Literatur recherchierten sozialspezifischen Speisepläne waren vorwiegend beschreibender und nicht quantitativer Natur.
2. Wir besaßen keine Angaben über die Sr-Konzentrationen der konsumierten Hauptnahrungsmittel; wobei hier ein zeitlicher, wie auch ein lokaler Faktor hätte berücksichtigt werden müssen.
3. Solche Berechnungen trugen dem individuellen Stoffwechsel keine Rechnung.
4. Der humane Strontiumstoffwechselkreislauf ist noch nicht vollständig erforscht.

Erschwert wurden die Berechnungen durch die nur in geringem Ausmass publizierten Sr-Konzentrationen in Nahrungsmitteln. Die gesamte Spurenelementanalytik stützte sich vor allem auf die von Gormican (1970) und Schroeder (1972) publizierten Daten³⁶⁹. Vor allem Angaben zu Sr-Werten von tierischen Nahrungsmitteln (Fleisch) waren in der Literatur selten. Trotz Anschrift an unterschiedliche Institutionen und Labors konnten keine zusätzlichen Werte zu Sr-Konzentrationen in Fleisch eruiert

³⁶⁸ Eine ausgezeichnete, historisch fundierte Darstellung des bäuerlichen Alltags und damit auch seiner Essgewohnheiten fanden wir bei Mathieu (1987) "Bauern und Bären – Eine Geschichte des Unterengadins von 1650 bis 1800" und bei Wopfner (1995/97) "Bergbauernbuch", Band 2 und 3. Weitere wertvolle Hinweise fanden sich bei: Margadant (1978); Mathieu (1987); Müller (1936); Loose (1976); Rösch (1807); Sprecher (1976) und Vollmann (1917).

³⁶⁹ Weitere Angaben zu Sr-Konzentrationen fanden sich bei Shacklette (1980): Gemüse, Früchte aus den USA.

werden. Erst mit der Arbeit von Fabig (1998) wurden einzelne Werte aus dem europäischen Raum greifbar. Eigentlich wollten wir die Sr-Werte von lokalen biologischen Produkten wie Fleisch, Milch, Käse, Getreide und verschiedene Quell- und Flusswässern analysieren. Zudem wurden Getreideproben gefunden, die noch aus der Zeit vor dem Kunstdüngereinsatz stammten. Aber in Anbetracht der gravierenden methodischen Probleme der Spurenelementanalyse, mussten wir auf die arbeits- und kostenintensiven Analysen verzichten.

Unser Ziel bestand lediglich in einer Erfassung des ungefähren Ausmasses des Spurenelementhaushaltes. Ebenso sollte abgeschätzt werden, inwieweit die materiellen Grundlagen zu unterschiedlichen Ernährungssituationen, resp., inwieweit diese für den Spurenelementhaushalt zu signifikanten Unterschieden führen konnten. Der Kalorienhaushalt wurde mit einem Mindestbedarf von durchschnittlich 1'800 kcal festgelegt (siehe oben). Aufgrund der Beschreibungen und der ihnen zugrundeliegenden materiellen Basis unterschieden wir drei Speisepläne.

Mit der Rekonstruktion von „historischen Speiseplänen“ konnten wir dem von Burton und Wright (1995) beschriebenen Phänomen mineralreicher Nahrungskomponenten ausweichen, da wir nicht nur eine oder zwei Hauptkomponenten der Ernährung berücksichtigten, sondern ihre Gesamtzusammensetzung (siehe Kapitel 4.4).

4.8.1 Unterschicht (Insasse³⁷⁰, Hintersasse)

Der Speiseplan beruhte auf einer Beschreibung der Essgewohnheiten der Bergamasker Schafhirten, die uns durch einen Reisenden³⁷¹ zu Beginn des 18. Jh.'s. überliefert war. Die Ernährung der Schafhirte war äusserst bescheiden. Ihre alltägliche Nahrung, hier wörtlich wiedergegeben, bestand aus: *"Hirsemehl mit Wasser gekocht, ohne Salz, ohne Butter. Zuweilen ergezen sie sich mit einem über die Felsen zu tod gefallenen, oder sonst crepierten Schaff"*³⁷².

Die Ernährungsgrundlage der Unterschicht dürfte vor allem durch den Konsum von Getreide, Ziegen- oder Schafsmilch, Gemüse und Früchte geprägt gewesen sein³⁷³.

Folgender Besitzstand wurde für die Unterschicht angenommen:

Wir gingen davon aus, dass eine Hintersassenfamilie keinen oder nur einen kleinen Acker besass. Ebenso dürfte der Besitz einer Milchkuh eher eine Ausnahme gewesen sein. Ein Milchbezug sollte man daher von Ziegen annehmen. In der Regel konnte man von 1-3 Stück ausgehen³⁷⁴. Vielleicht waren auch 1-3 Schafe vorhanden. Ebenso

³⁷⁰ Loose 1976: 191ff.

³⁷¹ Johann Jakob Scheuchzer, 1672-1733, lebte in Zürich und war von Beruf Arzt, Naturforscher und Historiker (Margadant 1978: 32).

³⁷² Zitiert in: Margadant 1978: 170.

³⁷³ Margadant 1978: 170; Vollmann 1917: 139ff.

³⁷⁴ Sprecher 1976: 49.

konnte die Haltung von einer Sau möglich gewesen sein³⁷⁵. Wenn ein Schwein gehalten werden konnte, war dieses eher für den Verkauf gedacht, als für den eigenen Verzehr. Der Speisezettel dürfte durch Kaninchen, Hühner und möglicherweise durch die Jagd auf Gamsen oder Murmeltiere ergänzt worden sein. Fleisch war aber eine Ausnahme. Fische, Gemüse, Früchte und Nüsse dürften den Speiseplan bereichert haben.

Die Ernährungsgrundlage konnte durch Tagelöhnerie abgesichert worden sein. Trotzdem war die Existenz der Hintersassen stark krisenanfällig.

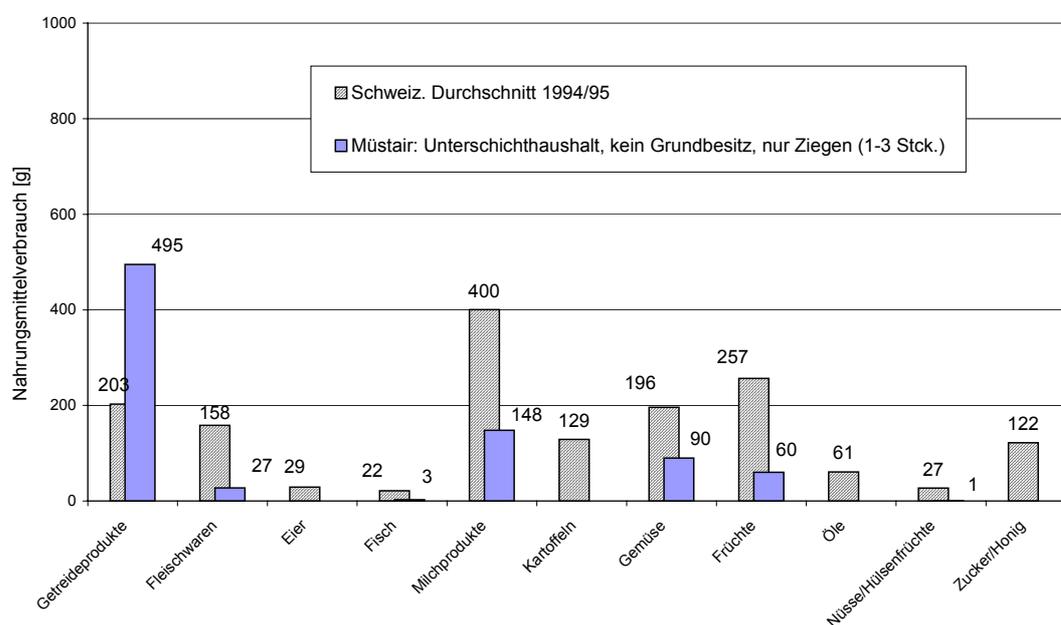


Abbildung 25: Durchschnittliche tägliche Nahrungsmittelmenge eines Hintersasses im Vergleich zu einer modernen Tagesration (CH, 1994/95)³⁷⁶.

Der Speiseplan wurde durch einen grossen Anteil an Getreide geprägt. Da keine Milchkuh vorhanden war, konnte die Milch nur von einer bis drei Ziegen bezogen werden und betrug täglich nur 1.5 dl. Der Fleischkonsum fiel mit täglich 27 g sehr gering aus.

³⁷⁵ Sprecher 1976: 50.

³⁷⁶ Abbildung aufgrund der Angaben des vierten Schweizerischen Ernährungsberichtes von 1998.

Tabelle 57: Tägliche geschätzte Strontium-, bzw. Kalziumaufnahme (Unterschicht).

Spurenelemente	Tägliche Aufnahme
Sr [ppm]	2'123
Ca [mg]	334
Durchschnittlicher Quotient	
Sr/Ca-Quotient (Sr/Ca • 10 ⁻³)	6.35

Die hohe Strontiumaufnahme wurde durch den grossen Anteil des Getreides an der Ernährung verursacht. Die tägliche Kalziumaufnahme lag mit 334 mg unterhalb des empfohlenen Mindestkonsums von täglich 900 mg Kalzium³⁷⁷.

4.8.2 Kleinbauer

Bei Loose (1976) liessen sich Angaben zum Grundbesitz eines Kleinbauern finden³⁷⁸. Loose ging von 3 Muthmal Acker (0.321 ha) und fünf Tagmahd Grünland aus. Fünf Tagmahd entsprachen ca. einer Fläche von 0.9 bis 1.0 ha³⁷⁹. Man ging davon aus, dass eine Kuh den Heuertrag einer ca. 0.6 ha grossen Wiese zum Überwintern brauchte (sog. Kuhwinterung, siehe auch 4.7)³⁸⁰. Der Fleischkonsum basierte auf den bei Müller³⁸¹ erwähnten bescheidenen Mengen. In der Regel wurden jährlich eine Sau und eine Ziege geschlachtet.

Folgender Besitzstand wurde für die Haushaltung eines Kleinbauern angenommen:

Die Ackerfläche von 0.3 ha war nicht ausreichend für den Grundbedarf. Drei Muthmal guten Ackers dürften einen Nettoertrag von ca. 600 kg Korn ergeben haben. Der Restbedarf des Getreides wurde durch den Verkauf von Butter, Käse und Kleinvieh eingehandelt. Eine Milchkuh dürfte in der Regel vorhanden gewesen sein (fünf Tagmahd Grünland!). Die Kuh wurde aber auf der Alp gesömmert, um die Butter und den Käse z.B. nach dem Vinschgau verkaufen zu können³⁸². Im Sommer konnte man daher das täglichen Milchquantum von ca. 2.4 l für den gesamten Haushalt nicht berücksichtigen. Jährlich wurden eine Sau und eine Ziege geschlachtet. Sonst dürfte der tägliche Speiseplan durch ähnliche Viktualien, wie beim Hintersassen ergänzt worden sein.

Die Existenzgrundlage wurde eventuell durch Lohnarbeit bei einem Grossbauern abgesichert. Trotzdem dürfte die Lebensgrundlage des Kleinbauern in Krisenzeiten instabil gewesen sein.

³⁷⁷ DGE 1995: 51.

³⁷⁸ Loose 1976: 170.

³⁷⁹ Loose 1976: 175 resp. Wopfner 1995 Bd. 1: 170f.

³⁸⁰ Rösch 1807: 130; Stoltz 1930: 35f.; Mathieu 1987: 39; Bundi 1982: 551f.; Niederstätter 1999: 120, resp. Anmerkung 23.

³⁸¹ Müller 1936: 47.

³⁸² Sprecher 1976: 60.

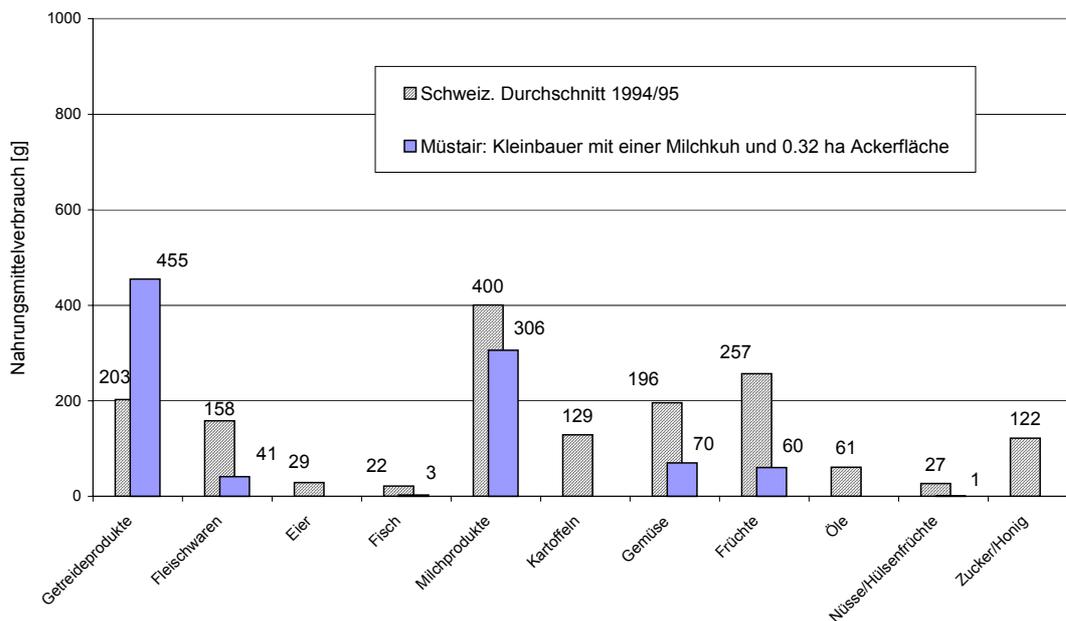


Abbildung 26: Durchschnittliche tägliche Nahrungsmittelmenge eines Kleinbauers im Vergleich zu einer modernen Tagesration (CH, 1994/95)³⁸³.

Der Speiseplan eines Kleinbauers unterschied sich von dem der Unterschicht vor allem durch den leicht höheren Fleisch- und Milchkonsum.

Tabelle 58: Tägliche geschätzte Strontium-, bzw. Kalziumaufnahme (Kleinbauer).

Spurenelemente	Tägliche Aufnahme
Sr [ppm]	1'964
Ca [mg]	510
Durchschnittlicher Quotient	
Sr/Ca-Quotient (Sr/Ca · 10 ⁻³)	3.86

Durch den leicht erhöhten Milchkonsum stieg die täglich eingenommene Kalziummenge auf 510 mg an. Der Mindestbedarf von 900 mg war damit noch nicht erreicht.

³⁸³ Abbildung aufgrund der Angaben des vierten Schweizerischen Ernährungsberichtes von 1998.

4.8.3 Oberschicht

Der rekonstruierte Speiseplan der Oberschicht basierte auf zwei Quellen.

Bei Rösch wurde Anfang des 19. Jahrhunderts ³⁸⁴ der Jahresbedarf einer sechsköpfigen Familie folgendermassen beschrieben: *„Hier folgt ganz natürlich die Frage: wie viel Vieh und wie viel Korn hat eine Haushaltung z.B. 6 Personen nöthig um sparsam davon zu leben? Man pflegt auf die Person eine halbe Kuh und 8 - 10 Mütt Korn zu rechnen. Dazu gehören auch eigen Haus und Garten, ein Zugtier (Pferd oder Ochs), 3 Geis, 6 Schaf und 3-4 Stück Galtvieh. Eine solche Haushaltung könnte etwas Butter, Käse und Gerste verkaufen oder gegen andere Lebensbedürfnisse vertauschen und jährlich ein Stük selbsterzogenes Vieh und zwei Schweine schlachten, und stünde gut, so lange ihr kein Unglück zustiesse oder kein Fehljahr einträte.“* Soweit die Angaben von Rösch.

Storr³⁸⁵ beschrieb die Essgewohnheiten einer Bergbauernfamilie im St. Antönietal wie folgt: *„Gegen sieben Uhr nahm die Familie gemeinschaftlich ihr Frühstück, das aus Milch, Brod, Zieger und Käse bestand. Gegen acht Uhr gingen die jungen Leute zum Melken, und übergaben die Milch der Mutter, die das Sennen besorgte. Nach neun Uhr setzten sie sich wiederum zu Tische, um zu Mittag, oder vielmehr, auch dem gemeinüblichen älplerischen Ausdrücke nach, zu Morgen zu essen. Suppe, Molken und Zieger, Sauerkraut, Schweinefleisch, Würste und Brod, und Käse, und um sieben Uhr Gerste mit Milch gekocht, Milch, Zieger und Brod.“*

Umrechnung der Angaben bei Rösch:

8 bis 10 Mütt³⁸⁶ Korn entsprachen ca. 288 l – 360 l Getreide. Das Hektolitergewicht von Roggen betrug 74 - 80 kg und das von Sommergerste 75 - 77 kg³⁸⁷. Abzüglich des Kleieverlustes und des Anteiles des Müllers erhielten wir ca. 194 – 243 kg Mehl. Eine Mastkuh ergab einen Fleischanteil von 150-200 kg und zusätzlich ca. 50 kg Unschlitt³⁸⁸. Das Lebendgewicht eines Mastochsen wurde mit ca. 280 kg³⁸⁹, das eines

³⁸⁴ Rösch 1807: 51.

³⁸⁵ zitiert in Margadant 1978: 167.

³⁸⁶ Mütt war eine alte Hohlmasseinheit für Getreide und entsprach ca. 36 l. Die Menge Getreide pro Mütt (oder Möz) war von Region zu Region unterschiedlich (Kahnt/Knorr 1987; Rottleuthner 1985; Dubler 1975). Für die Gemeinde Glurns (das Münstertal war was seine Masseinheiten anbetraf nach dem Südtirol ausgerichtet; Glurns ist das nächstgelegene Städtchen im Südtirol) entsprach der sog. Gerichts-Mutt einem Volumen von 39.2 l, der sog. Gross-Mutt einem Volumen von 42.0 l Korn (Rottleuthner 1985: 68). Mütt oder Mutmahl kann zudem auch eine Flächenangabe sein. Man versteht unter einem Mutmahl die Fläche, die mit einem Mut Korn (also ca. 36 l) angebaut wurde (Mathieu 1987: 47). In Glurns entsprach ein Mutmal einer Fläche von 1'079 m² (Rottleuthner 1985: 38).

³⁸⁷ Kummer 1953: 11.

³⁸⁸ Neuer Sammler 1805: 528.

³⁸⁹ Rösch 1807: 129.

auf der Alp gemästeten Schweines zwischen 100 bis 200 kg beziffert³⁹⁰. Ein Schwein dürfte aber im Normalfall zwischen 50 bis 70 kg gewogen haben.

Folgender Besitzstand war für ein hablicher Bauer überliefert:

Man konnte davon ausgehen, dass der Viehbesitz bei einer bis drei Milchkühen, dazu Rinder, Maisen und Kälber lag³⁹¹. Butter und Käse wurde ebenfalls für den Eigenverbrauch, wie auch für den Verkauf produziert. Überschüssige Rinder (welche nicht durch den Winter gefüttert werden konnten) wurden z.B. nach Norditalien verkauft. Sie konnten aber auch für den eigenen Verzehr bestimmt gewesen sein. Kleinvieh dürfte ausreichend vorhanden gewesen sein. Die Ackerfläche genügte für den Eigenbedarf. Mit grosser Wahrscheinlichkeit konnte eine Überproduktion erwirtschaftet werden. Möglicherweise konnte sogar als Luxus Weizen angebaut werden. Weizenmehl war ein begehrtes Produkt, welches aber sehr selten auf den Tisch kam. Dieses Mehl konnte auch durch Handel aus dem Vinschgau erworben werden. Ebenso war der Erwerb von bestimmten „Luxusgütern“ wie Wein, Südfrüchten, Weizenmehl, Kaffee, Tabak und Schnaps möglich. Diese Liste liesse sich natürlich noch verlängern.

Die Existenzgrundlage durfte als gesichert bezeichnet werden. Es bestand keine Anfälligkeit gegen Krisen; abgesehen natürlich von länger anhaltenden Allgemeinkrisen.

³⁹⁰ Neuer Sammler 1805: 477.

³⁹¹ Müller 1936: 41. Bundi erwähnte für Graubünden Viehställe, welche seit dem Spätmittelalter bis zur Mitte des vergangenen Jahrhunderts im allgemeinen eine durchschnittliche Grösse aufwiesen, welche für ca. sieben Grossvieheinheiten Platz hatten (Bundi 1982: 552).

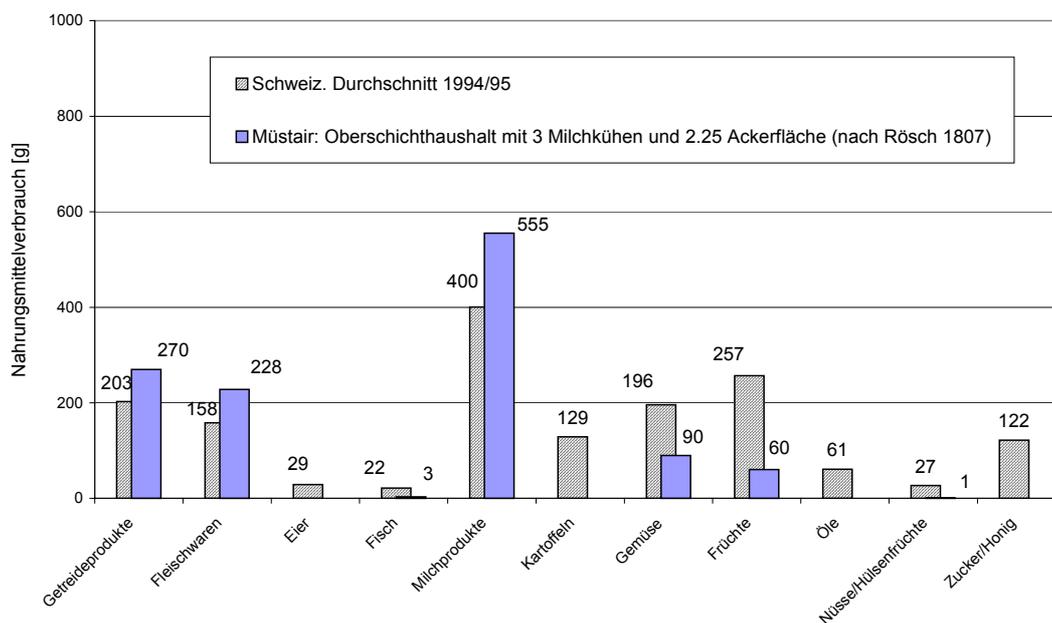


Abbildung 27: Durchschnittliche tägliche Nahrungsmittelmenge eines Bauern im Vergleich zu einer modernen Tagesration (CH, 1994/95)³⁹².

Im Vergleich zu den beiden vorangegangenen Bevölkerungsschichten reduzierte sich der Getreidekonsum um ca. 50%; hingegen stiegen der Fleisch- und Milchkonsum kräftig an.

Tabelle 59: Tägliche geschätzte Strontium-, bzw. Kalziumaufnahme (mittelgrosser Bauerhaushalt).

Spurenelemente	Tägliche Aufnahme
Sr [ppm]	812
Ca [mg]	889
Durchschnittlicher Quotient	
Sr/Ca-Quotient (Sr/Ca • 10 ⁻³)	0.91

Der durchschnittliche Sr-Konsum lag bei 812 ppm, während der Kalziumkonsum auf 889 mg anstieg. Der Sr/Ca-Quotient lag bei 0.91.

³⁹² Abbildung aufgrund der Angaben des vierten Schweizerischen Ernährungsberichtes von 1998.

4.9 Approximative Strontiumvariabilität aufgrund historischer Speisepläne

Aufgrund der im 19. Jh. durchschnittlich zur Verfügung stehenden Viktualien und den modellhaft beschriebenen, resp. berechneten sozialspezifischen Ernährungsgewohnheiten liess sich ein wesentlicher Unterschied bezüglich der Kalzium- und Strontiumverfügbarkeit nachweisen.

Tabelle 60: Tägliche geschätzte Strontium-, bzw. Kalziumaufnahme (Übersicht).

Bevölkerungsschicht	Sr [ppm]	Ca [mg]	Sr/Ca-Quotient (Sr/Ca · 10 ⁻³)
Müstair 19. Jh.	1'467	1'105	1.33
Oberschicht	812	889	0.91
Kleinbauernhaushalt	1'964	510	3.86
Unterschicht	2'123	334	6.35

Ebenso bewahrheitete sich eine mit dem sozialen Stand korrelierte Erhöhung der Strontiumaufnahme, resp. des Sr/Ca-Quotienten. Bemerkenswerterweise lag der aufgrund der durchschnittlich im 19. Jh. täglich zur Verfügung stehenden Nahrungsmitteln berechnete Sr/Ca-Quotienten im Rahmen der in westlichen Kulturen gemessenen Strontium- resp. Kalziumresorption³⁹³.

Aufgrund der obigen Sr/Ca-Quotienten und aufgrund des Diskriminierungsfaktors „OR“ von 0.25 und einem durchschnittlichen Kalziumgehalts in der Knochenasche von 371 mg/g³⁹⁴ erhielten wir nach der Formel aus Kapitel 4.2 die zu erwartenden Sr-Konzentration im Knochen.

Tabelle 61: Berechnete Sr-Konzentration im Knochen bei vorgegebener Ernährung (siehe Tabelle 60).

Bevölkerungsschicht	Sr/Ca-Quotient Nahrung (Sr/Ca · 10 ⁻³)	OR	Ca [mg] Knochen ³⁹⁵	Sr [ppm] Knochen	Sr/Ca-Quotient Knochen (Sr/Ca · 10 ⁻³)
Müstair 19. Jh.	1.33	0.25	371	123	0.332
Oberschicht	0.91	0.25	371	85	0.229
Kleinbauernhaushalt	3.86	0.25	371	357	0.962
Unterschicht	6.35	0.25	371	589	1.588

Interessanterweise war mit einer grosser Strontiumvariabilität innerhalb einer Bevölkerung aufgrund unterschiedlicher Ernährungsformen zu rechnen. Inwieweit diese geschätzten Werte der Wirklichkeit entsprachen liess sich nicht evaluieren, da

³⁹³ Rosenthal et al. 1972: 187; Rosenthal 1981: 505.

³⁹⁴ Mittelwert der Müstairer Probenserie (n=389).

³⁹⁵ 371 mg/g Kalzium stellt ein Durchschnittswert der Müstairer Skelettserie dar.

die verwendeten Strontium- und Kalziumwerte nicht von lokalen Nahrungsmitteln entstammten.

4.10 Strontiumvariabilität in rezenten Knochenproben

Trotzdem Strontium weltweit in unterschiedlichen Konzentrationen verfügbar ist und zudem aufgrund unterschiedlicher Ernährungsgewohnheiten erhebliche Konzentrationsschwankungen innerhalb der täglichen Nahrungsmittelmengen zeigen kann (siehe Tabelle 55), wiesen die in rezenten Knochenproben gemessenen Strontiumwerte eine geringe Variabilität auf. Rosenthal erwähnte 1981 Sr/Ca-Quotienten im Bereich von 4.9 ($\text{Sr}/\text{Ca} \cdot 10^{-3}$) für Ernährungsgewohnheiten aus dem Asiatischen Raum³⁹⁶. Aufgrund eines OR von 0.25 ergaben solche Quotienten Sr-Konzentrationen im Knochen von ca. 400 – 500 ppm. Innerhalb der folgenden Probenserien zeigten nur einzelne Proben Konzentrationen grösser als 300 ppm. Turekian und Kulp (1956)³⁹⁷ stellten in 277 Knochenproben einer weltweiten Serie Sr-Konzentrationen zwischen 100 bis 772 ppm fest³⁹⁸. In dieser Serie fielen die Proben aus Indien mit Sr-Werten von 133-585 ppm und die Proben aus Brasilien mit Sr-Werten von 425-772 ppm besonders auf³⁹⁹. 1958 stellte Thurber eine umfangreiche Serie mit insgesamt 772 Proben zusammen. Die Proben stammten aus Afrika, Asien, Europa, Nord- und Südamerika. Durchschnittlich lag in dieser Serie die Sr-Konzentration bei 172 ppm. Recife und Liberia fielen mit hohen Durchschnittswerten von 324, resp. 344 ppm Strontium auf. Der höchste Einzelwert stammte aus New York und betrug 360 ppm⁴⁰⁰.

³⁹⁶ Rosenthal 1981: 505.

³⁹⁷ Turekian et al. 1956: 405.

³⁹⁸ Zit. in Radosevich 1993: 283.

³⁹⁹ Turekian 1956: 406, Table 1. Bei den angegebenen Werten handelte es um Sr/Ca-Quotienten, eine Umrechnung in Sr-Konzentrationen ist daher nur approximativ möglich. Es wurde, wie es Turekian empfiehlt (S. 406), ein durchschnittlicher Ca-Wert von 39% angenommen (Turekian kalzinierte die Knochenproben bei 800° während 12 bis 24 h).

⁴⁰⁰ Thurber et al. 1958: 257, fig. 1.

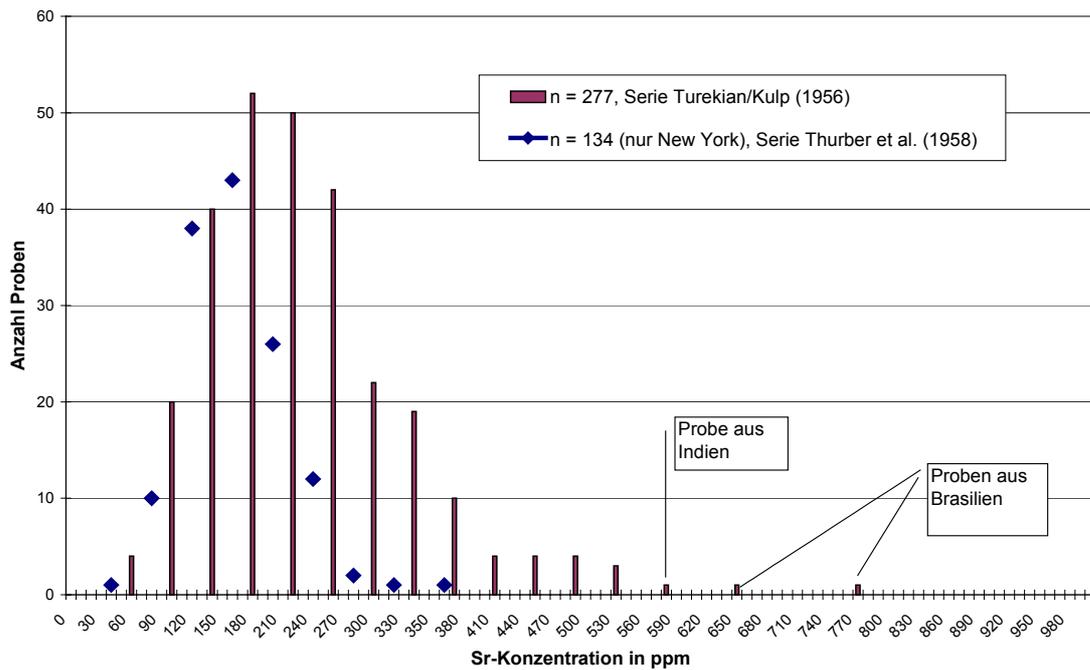


Abbildung 28: Sr-Konzentrationen einer weltweiten (Turekian/Kulp 1956) und einer Serie aus New York (Thurber et al. 1958).

Roberts (1959) erhielt bei den Femurknochen zweier erwachsener Australier Sr-Konzentrationen von 291 resp. 472 ppm⁴⁰¹. Schroeder (1972) erwähnte die Proben dreier Kinder aus dem Fernen Osten mit Sr-Werten von 250, 310 und 430 ppm; der Durchschnitt lag bei 330 ppm Sr⁴⁰². Iyenagar gab uns 1978 eine Zusammenstellung von Proben unterschiedlicher Provenienz; die Sr-Konzentrationen variierten in einem Bereich von 40 bis 240 ppm⁴⁰³. Auffallend ist die linksschiefe Verteilung der Sr-Konzentrationen.

⁴⁰¹ Roberts 1959: 888, Table 1.

⁴⁰² Schroeder et al. 1972: 495, Table 4.

⁴⁰³ Iyenagar et al. 1978: 30.

Tabelle 62: Strontiumkonzentrationen [ppm] in rezenten Knochenproben (ergänzte Liste nach Iyengar et al. 1978 und Wolfsperger 1994).

Skelett-Element	A/T/E ⁴⁰⁴	n	Mittelwert	SD	Bereich	Autorin / Autor
---	T	2	55	---	---	Forbes et al. 1956 ⁴⁰⁵
---	A	277	234	---	100-772	Turekian/Kulp 1956
---	A	35	95	---	---	Sowden/Stitch 1957
---	A	734	172	---	101-344	Thurber et al. 1958
Femur	A	2	382	---	266-497	Roberts 1959
---	---	3	330	---	250-430	Schroeder et al. 1972
---	A	66	101	---	---	Henderson et al. 1962
---	---	10	43	---	---	Söremark/Bergmann 1962 ⁴⁰⁶
Wirbel	A	342	147	---	---	Nusbaum et al. 1965
---	A	75	160	---	---	Martin 1969 ⁴⁰⁷
---	---	3	237	---	---	Miro et al. 1970
Fem/Tib	A	5	75	---	---	Spadaro et al. 1970
Rippe	A	22	156	15	---	Hamilton et al. 1973
Rippe	A	22	139	13	---	Hamilton et al. 1973
Crista il.	T	13	75	26	26-119	Gawlick et al. 1982
Femur	A	12	91	46	---	Byrne/Parris 1987
Schläfe	E	27	68	---	---	Katic et al. 1991
Os petr.	E	4	31	4	28-36	Roberts et al. 1996
Crista il.	T	6	34	---	24-48	Scancar et al. 2000
Tibia	T	10	119	43	---	González-Reimers et al. 2001

Offensichtlich gibt es Ernährungsgewohnheiten, die in einem hohen Sr-Gehalt im Knochen resultieren. Der höchste uns bekannte Wert einer Analyse an rezentem Knochen betrug 772 ppm Strontium. Erstaunlicherweise wurden solch hohe Konzentrationen nur selten veröffentlicht. Entweder bildeten Proben mit hohen Sr-Konzentrationen eine Ausnahme oder Proben aus Gebieten mit hohen Sr/Ca-Quotienten in der Ernährung wurden selten publiziert. Es lagen vor allem Untersuchungen aus dem Bereich der ersten Welt vor, welche hauptsächlich Essgewohnheiten mit tiefen Strontiumkonzentrationen aufwiesen. Es besteht also möglicherweise eine Wissenslücke bezüglich der Ernährungsgewohnheiten mit hohen Sr-Konzentrationen, welche hauptsächlich in Asien, Afrika und Osteuropa anzusiedeln sind.

⁴⁰⁴ A: Konzentration in der Knochenasche; T: Werte bezogen auf die Trockenmasse; E: Werte bezogen auf die Frischmasse der entfetteten Proben.

⁴⁰⁵ Forbes R.M. et al. 1956, J. Biol. Chem. 223: 969 (zit. in Iyengar et al. 1978: 30 [246]).

⁴⁰⁶ Söremark R./Bergmann B. 1962, Isotopica 2: 1 (zit. in Iyengar et al. 1978: 30 [853]).

⁴⁰⁷ Martin A. 1969, Brit. J. Radiol. 42: 293 (zit. in Iyengar et al. 1978: 30 [583]).

4.11 Analysemethoden

Anfänglich wurden die Proben aufgrund kolorimetrischen Methoden (Firma Merck) analysiert. Zu diesem Zweck wurden die Knochenproben unverascht homogenisiert und mit Salpetersäure aufgeschlossen. Jedes zu analysierende Element musste in einem eigenen Analysevorgang vorbereitet werden. Bei grösseren Probenserien wirkte sich die zeitintensiven Aufbereitungsvorgänge nachteilig aus. Da das Labor für Ur- und Frühgeschichte der Universität Basel über einen Atomabsorptionsspektrometer älteren Baujahres verfügte und die Messeinheit für Sr-Bestimmungen noch angeschafft werden konnte, entschlossen wir uns für diese Analysemethode. Die Knochenproben mussten verascht und mit Salpetersäure aufgeschlossen werden⁴⁰⁸. Nach geraumer Zeit stellten sich Unregelmässigkeiten bei der Ca-Bestimmung heraus, welche schliesslich auf einen Stehdefekt der Apparatur zurückgeführt werden musste. Die Analysen mussten abgebrochen werden.

Glücklicherweise anerbote sich Professor W. B. Stern vom Mineralogisch-Petrographischen Institut uns einen Arbeitsplatz und die Infrastruktur zur Verfügung zu stellen. Ursprünglich war ein Probenumfang von 600 Exemplaren abgemacht, dieser erhöhte sich aufgrund von intra-ossärer Fragestellungen auf fast 900 Proben. Aufgrund des grossen der Probenumfangs, mussten die Analysen mit der ED-XRF und nicht wie es an sich vorteilhafter gewesen wäre, mit der WD-XRF durchgeführt werden.

4.12 Röntgenfluoreszenzanalyse

Die Röntgenfluoreszenzanalyse (XRF) stellt eine zerstörungsfreie Analysenmethode dar, mit welcher Hauptkomponenten und Spurenelemente gemessen werden können. Es sollen hier nur kurz die Grundrisse der Anwendung skizziert werden, für eine ausführliche Darstellung sei der Leser auf die Publikation von Hahn-Weinheimer et al. (1995) oder Potts (1992) verwiesen.

Die Röntgenfluoreszenzanalyse ist eine der am weitesten verbreiteten zerstörungsfreien Analysemethoden. Der Anwendungsbereich umfasst einen grossen Teil aller Elemente (Natrium bis Uran, resp. Bor bis Uran). Die Methode kommt sowohl in der Archäometrie, der forensischen Medizin, der Geologie, als auch in den Materialwissenschaften, resp. in den Qualitätskontrollen zur Anwendung. Es lassen sich die wellenlängendispersive (WD-XRF), resp. energiedispersive Röntgenfluoreszenzanalyse (ED-XRF) unterscheiden, wobei die erstere die ältere Analysenmethode ist.

Die WD-XRF zeichnet sich vor allem durch eine hohe spektrale Auflösung aus. Dieser Vorteil wird aber durch eine hohe Aktivierungsenergie geschmälert. Die Aktivierungsenergie kann unter Umständen zu einer Beschädigung des Objektes

⁴⁰⁸ Siehe Schuktkovski 1994a: 75ff.

führen, was an sich bei Knochenproben nicht zu befürchten ist. Einen weiteren Nachteil der WD-XRF besteht darin, dass man bis zu einem bestimmten Masse die Grundzusammensetzung der Probe kennen sollte, da die zu untersuchenden Elemente gewisse Voreinstellungen notwendig machen. Da die Elemente einzeln gemessen werden, dauern die Messdurchläufe verglichen mit der ED-XRF auch länger.

Die ED-XRF zeichnet sich im Gegensatz zur WD-XRF durch die Möglichkeit eines multiplen Messvorgang aus, bei welchem gleichzeitig unterschiedliche Elemente erfasst werden können. Dadurch lassen sich anhand der ED-XRF die Messungen wesentlich schneller durchführen, was bei umfangreichen Probeserien von Vorteil ist. Der Nachteil der ED-XRF beruht in einer geringeren Nachweisempfindlichkeit, insbesondere für leichte Elemente.

4.12.1 Die Funktionsweise der ED-XRF

Um die Funktionsweise der ED-XRF verstehen zu können, müssen wir einen kurzen Exkurs zum Atomaufbau unternehmen. Ein Atom ist aus einem Kern und einer bis mehreren ihn umgebenden Elektronenschalen (K, L, M) aufgebaut. Vereinfacht ausgedrückt entsprechen den Schalen ein bestimmtes (d.h. charakteristisches) Energieniveau. Die Elektronen der inneren Schalen weisen ein tieferes Energieniveau auf, als die Elektronen der äusseren Schale.

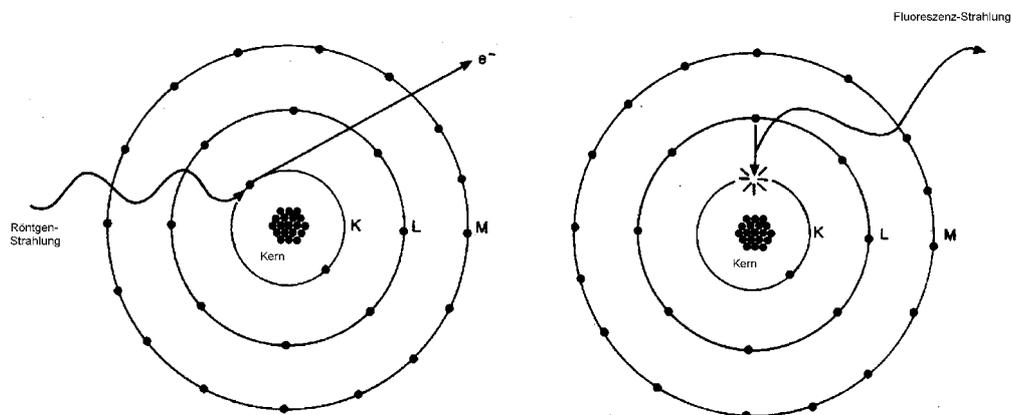


Abbildung 29: Bestrahlung eines Atoms mit Röntgenstrahlung (linker Abschnitt); emittierung von Fluoreszenz-Strahlung (rechtes Abschnitt)⁴⁰⁹.

Wird durch energiereiche Strahlung, z.B. Röntgenstrahlen, ein Elektron aus den inneren Elektronenschalen auf ein höheres Energieniveau gebracht, und der so entstandene „Leerplatz“ durch ein Elektron einer weiter aussen liegenden Schale wieder besetzt, wird die solcherart freigewordene Energie in Form von Fluoreszenz-Strahlung emittiert. Diese wird als Röntgenfluoreszenz bezeichnet. Dabei weisen die

⁴⁰⁹ Abbildung nach Hahn-Weinheimer et al. 1984.

Elektronen der unterschiedlichen Schalen jedes einzelnen Elementes einen charakteristischen Energiebetrag auf. Die Energie der freigesetzten Strahlung entspricht genau der Differenz zwischen den Energieniveaus der betroffenen Elektronenschalen. Dieser Umstand wird zu analytischen Zwecken genutzt. Die solcherart verursachte Fluoreszenzstrahlung lässt sich mittels eines Halbleiterdetektor messen. Jede Schale K, L, und M weisen einen für das betroffene Element charakteristischen Betrag auf. Die Intensität der Strahlung lässt sich in einen direkten Zusammenhang mit der Elementenkonzentration bringen. Die freigesetzte Energie wird in Elektronen-Volt gemessen.

4.12.2 Der Aufbau eines ED-XRF's

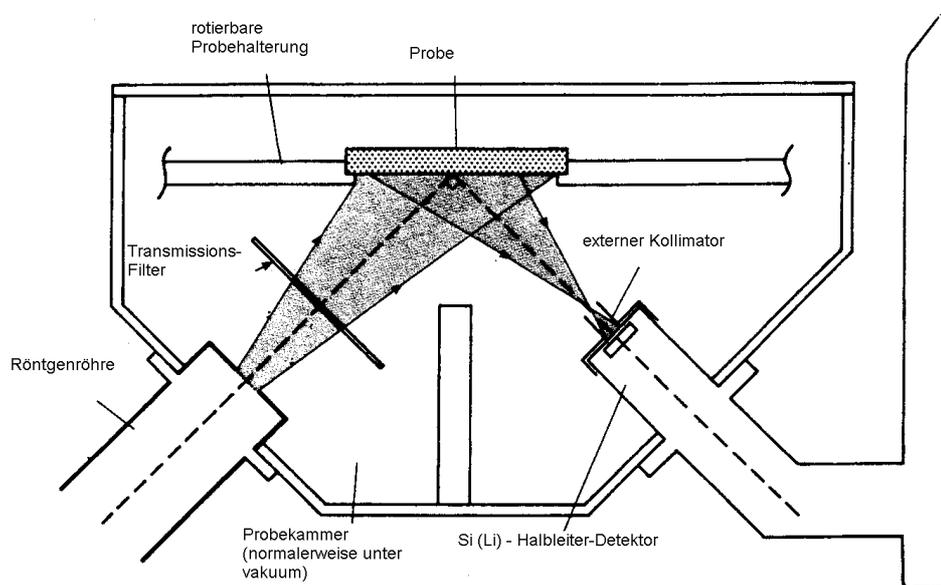


Abbildung 30: Schematische Übersichtszeichnung eines ED-XRF.

Die Messeinheit eines ED-XRF besteht aus einer Röntgenröhre, einem Detektor, z.B. einem Si(Li) Halbleiterdetektor und einer Probenkammer mit einem Vielkanalanalysator. Ihr nachgeschaltet ist ein Filter zur Modifikation der Primärstrahlung. Die Proben werden in einer rotierbaren Halterungsvorrichtung fixiert; zusätzlich zur Hauptrotation werden die Proben um ihr eigenes Zentrum rotiert. Solcherart lassen sich erstens mehrere Proben in einem Arbeitsgang messen und durch die zusätzliche Rotation wird die ganze Oberfläche der Probe berücksichtigt. Die Probekammer wird während des Messvorganges unter Vakuum gehalten. Die emittierten Röntgenfluoreszenzstrahlen werden mittels eines Si(Li) Halbleiterdetektors gemessen. Dieser Detektor muss durch flüssigem Stickstoff ständig gekühlt sein um elektronisches „Rauschen“ zu unterdrücken.

4.12.3 Technische Grunddaten des Spektrometers

Für die Analysen wurde ein Spektrometer der Firma TA Instruments „Spectrace 5000“ verwendet. Tabelle 63 listet die technischen Grunddaten des verwendeten Spektrometers auf.

Tabelle 63: Technische Grunddaten „Spectrace 5000“.

Spectrace 5000	
Hersteller	TA Instruments, USA (1989/91); ex-Spectrac / -Tracor
Methode	Direkte Anregung
Röhre	Tungsten side-window
Detektor	(Li)Si; gekühlt mit flüssigem Stickstoff
Anzahl simultan messbarer Elemente	20
max. Spannung (keV)	50
max. Leistung (W)	50

In einem Messablauf konnten maximal zehn Proben in einer rotierbaren Halterungsvorrichtung eingelegt werden. Eine Routinemessung⁴¹⁰ dauerte für zehn Presslinge ca. 2.5 Stunden. Die leichten, mittleren und schweren Elemente wurden unter verschiedenen Anregungsbedingungen gemessen.

Tabelle 64: Grundeinstellungen Spectrace 5000

	Leichte Elemente	Mittlere Elemente	Schwere Elemente
Röhrenspannung	4 keV	25 keV	50 keV
Röhrenleistung	0.90 mA	0.90 mA	0.90 mA
Filter	Zellulose	Rhodium	Kupfer
Messzeit (livetime)	200 sec	200 sec	200 sec
Vakuum	Ja	Ja	Ja
Kollimator (Ø)	5 mm	5 mm	5 mm
Analys. Elemente	Si, P und S	Cl, K, Ca, Ti, Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, Pb, Sr	U, Sn und Ba

Um die emittierten Röntgenfluoreszenzstrahlen in Konzentrationen der gemessenen Elemente umrechnen zu können, war eine Kalibration der Messungen mittels Standards notwendig. Als Standards werden im allgemeinen Proben mit ähnlicher Grundzusammensetzung wie die der untersuchten Materialien verwendet. Die elementare Zusammensetzung der Standards ist bekannt. Für unsere Messungen wurden vier Standards verwendet⁴¹¹.

⁴¹⁰ Routineablauf und Standards wurden von Prof. W. Stern eingerichtet. Ich möchte ihm an dieser Stelle ganz herzlich für seine sehr grosszügige Unterstützung danken.

⁴¹¹ Geostandards Newsletter - Special Issue of Geostandards Newsletter 1994: 37.

Tabelle 65: Zusammensetzung der verwendeten Standards.

Standards	CaO [%]	P2O5[%]	Sr [ppm]	Zn [ppm]	Ba [ppm]	Pb [ppm]
CRM 032	51.76	32.98				
CRM 033	31.84	19.34				
WIA - 1	14.10		780	11'200	4'200	6'400
VS - N	4.53		700	800	1'000	1'000

Unter idealen Bedingungen liessen sich die gemessenen Signale in eine lineare Abhängigkeit zu den Konzentrationen bringen.

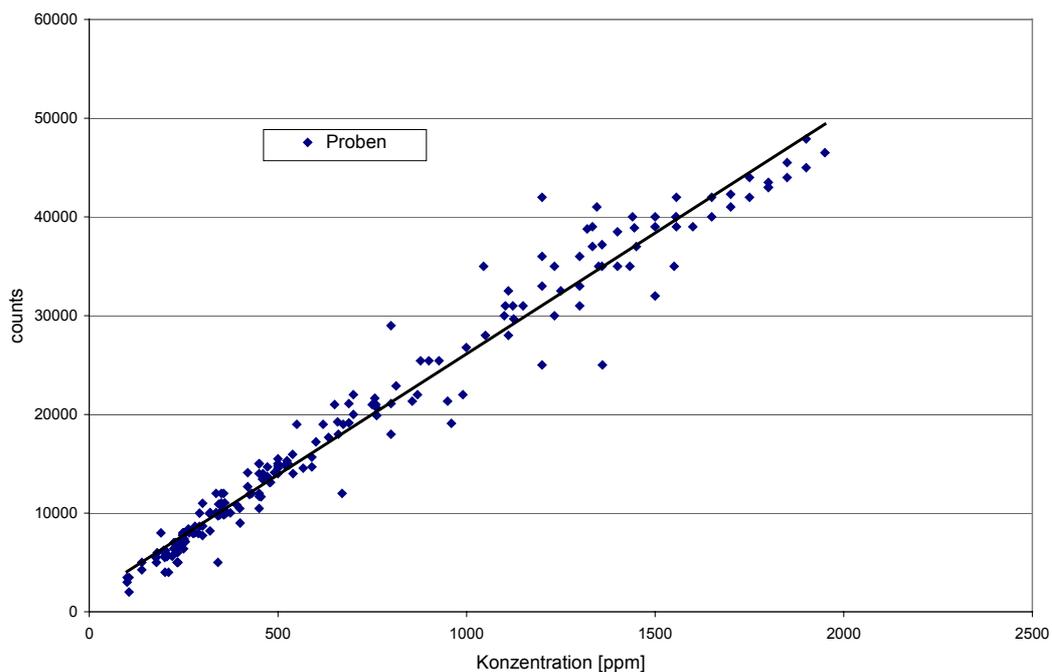


Abbildung 31: Regressionsgerade bezüglich „counts“ und Konzentration .

In Wirklichkeit treten unterschiedliche Störungen auf, die eine Regressionsrechnung notwendig machen. Die Kalibration stellt daher eine Regressionsrechnung mit einer unabhängigen Variablen x, der Konzentration, und einer abhängigen Variablen y, dem gemessenen Signal, resp. der counts⁴¹².

4.12.4 Nachweisgrenze

Die Nachweisgrenze liess sich mittels der vier verwendeten Standards berechnen. Nach Birks (1959) kann die Nachweisgrenze folgendermassen definiert werden: Die Nachweisgrenze entspricht der dreifachen Quadratwurzel der Hintergrundintensität.

⁴¹² Blankenberger 1995: 153.

Tabelle 66: Nachweisgrenze der Matrix- und Spurenelemente.

Element	Berechnet aufgrund der Standards
CaO [%]	0.09
P ₂ O ₅ [%]	0.05
Strontium [ppm]	3.1
Zink [ppm]	38
Barium [ppm]	6.9
Kupfer [ppm]	13
Blei [ppm]	29
Uran [ppm]	6
Eisen [ppm]	165
Kalium [ppm]	854

Für die Elemente Barium, Kupfer, Blei, Uran, Eisen und Kalium wäre es ratsam gewesen, die wellenlängendispersive Röntgenfluoreszenz anzuwenden. Aufgrund der umfangreichen Probeserie (n=861) konnte dies aber nicht geschehen.

4.12.5 Messgenauigkeit

Jede Messmethode ist mit einem zufälligen Fehler behaftet. Um das Ausmass des zufälligen Messfehlers abschätzen zu können, wurden mehrere Proben⁴¹³ einer wiederholten Messung (n=9) unterzogen. Die Abweichungen wurden als Variationskoeffizient (Vk) dargestellt⁴¹⁴.

Tabelle 67: Variationskoeffizient (Vk in %) für Matrix- und Spurenelemente

Grab-Nr	F285	F285	N288	N340	N343	N350	N350	N408	G349
kalz. Temp.	100°C	600°C	600°C	600°C	600°C	400°C	500°C	600°C	600°C
Kalzium	0.4	0.5	1.4	1.2	0.5	1.2	0.6	0.7	0.8
Phosphor	0.7	0.8	1.4	1.7	0.6	1.4	0.9	0.9	1.0
Strontium	1.6	0.7	3.9	1.9	2.0	1.9	2.8	2.0	2.8
Zink	6.4	9.4	7.0	4.9	4.6	5.1	3.9	4.4	7.2
Barium	17.4	10.5	52.2	27.5	14.5	46.3	41.2	1.5	21.8
Kupfer	58.3	39.5	28.2	20.6	45.6	34.0	17.7	20.4	25.9
Blei	23.9	41.9	24.8	5.3	4.2	20.7	20.2	31.1	63.8
Uran	56.0	57.0	47.2	68.5	15.9	71.3	59.7	6.4	25.1
Eisen	21.7	21.2	24.4	17.2	24.3	13.3	13.7	8.4	22.4

Sehr gute Resultate liessen sich für die Elementen Ca, P, Sr und in einem eingeschränktem Masse auch für Zn erreichen. Für die übrigen Elementen lag die Konzentration der Proben bereits in der Nähe der Nachweisgrenze und wiesen demzufolge einen grösseren relativen Fehler auf, wodurch die Reproduzierbarkeit der Messungen nicht mehr gewährleistet war. Dies äusserte sich in einem grossen Variationskoeffizienten. Barium, ein für die Ernährungsrekonstruktion wichtiges Element, konnte mit einem durchschnittlichen Variationskoeffizient von 26% in der

⁴¹³ Proben der Gräber: F285, N288, N340, N343, N350, N408 und G349.

⁴¹⁴ Variationskoeffizient = Standardabweichung / Mittelwert * 100 (Lorenz 1992: 49f.).

Auswertung nicht berücksichtigt werden. Ebenso durfte das Element Eisen mit einem V_k von 17% keine Berücksichtigung finden.

4.12.6 Wiederfindungsrate

Unglücklicherweise wurden keine Messungen mit Standards ähnlicher Zusammensetzung wie die vier verwendeten durchgeführt. Insofern liess sich der systematische Fehler innerhalb der Messroutine nicht beurteilen. Sollten trotzdem systematische Fehler auftreten, so würden sich diese auf alle Messungen auswirken, indem diese entweder zu gross oder zu klein ausfielen. Der Fehler wiese nur eine Ausrichtung auf und würde dadurch nicht die gesamten Resultate gefährden. Der dem System immanente Fehler würde gleichermassen alle Messungen betreffen, was keine Rolle spielt, solange nur Verhältnisse angeschaut werden.

4.12.7 Proben

Die Knochenproben wurden jeweils aus dem proximalen Drittel des Femurs entnommen, immer an derselben anatomischen Stelle⁴¹⁵. Die Einzelprobe wog durchschnittlich 2 bis 3 g. Es wurde bewusst eine grössere Probe entnommen, als im allgemeinen empfohlen wird⁴¹⁶. Im Normalfall geht man von einer durchschnittlichen Probemasse von einem Gramm aus. Die Proben wurden in destilliertem deionisiertem Wasser gereinigt, bei 105°C mindestens 12 Stunden getrocknet und anschliessend gewogen⁴¹⁷. In einem weiteren Arbeitsschritt wurden die Knochenstücke qualitativ beschrieben. Dabei wurde die Erhaltung, der Zustand der Oberfläche, die Konsistenz der Kompakta, die Verfärbung und die Dichte des Knochens berücksichtigt. Die Beschreibung wurde nach vorgegebenen Qualitätsstufen durchgeführt⁴¹⁸. In einem nächsten Schritt wurden die Proben in einem Muffelofen bei 600°C während acht Stunden kalziniert. Nach einer weiteren Gewichtsbestimmung der Proben, wurden diese in einem Achatmörser homogenisiert und 700 mg der pulverisierten Grundmasse für die Herstellung der Presslinge entnommen.

Dem homogenisierten Knochenpulver wurden 15 Tropfen Elvazitlösung (Kunstharzderivat, gelöst in Toluol) zugefügt und vermengt. Nach Austrocknen des Gemenges wurde dieses ein weiteres Mal homogenisiert. Die feinstpulverisierte Knochensubstanz wurde in einen Aluminiumring eingefüllt, welcher auf einem Stahlstöpsel aufgestülpt war. Stöpsel mit Al-Ring wurden in einer Haltevorrichtung

⁴¹⁵ Grupe 1988: 125.

⁴¹⁶ Klepinger (1986) untersuchte Knochenquerschnitte bei vier Proben und stellte eine kleinräumig sich sporadisch ändernde Konzentration der Spurenelemente fest. Aus diesem Grund empfiehlt der Autor Proben nicht unter 5 g zu entnehmen und diese nach dem Kalzinieren zu homogenisieren (Klepinger et al. 1986: 328).

⁴¹⁷ Schutkowski 1994a: 19ff.

⁴¹⁸ Z.B. für die Erhaltung: sehr gut, gut, mässig, schlecht.

zusammen mit einem Stahlstempel versenkt. Bei einem Druck von ca. 5 Tonnen wurde das ganze in einer Ringpresse während einer Minute gefestigt. Auf diese Weise wurde das Knochenpulver fest in den Al-Ring gepresst und konnte nach Reinigung und Austrocknen im Spektrometer analysiert werden⁴¹⁹.

4.13 Strontiumwerte in den Bevölkerungsgruppen der Münstairer Bestattungsplätze

Ursprünglich wollten wir von allen 1'133 Individuen, soweit dies der Erhaltungszustand erlaubte, Spurenelementproben anfertigen. Deshalb wurden anfänglich auch Proben anderer Knochentypen, wie der Fibula, dem Humerus, der Tibia usw. berücksichtigt⁴²⁰. Aus zeitlichen Gründen mussten wir uns aber auf eine Auswahl von 599 Individuen beschränken, davon stammten 88 Proben nicht vom Femur. Da wir nur Femurproben für ernährungsspezifische Fragestellungen berücksichtigten, reduzierte sich der Probenumfang auf 511 Individuen. Als Vergleichserie wurden 20 Bodenproben und 25 Proben von Tierknochen erstellt. Zur Abklärung intra-ossärer und intra-individueller Fragestellungen wurden weitere 217 Proben ausgewählt (siehe 4.18.1). Insgesamt lagen also 861 Proben vor.

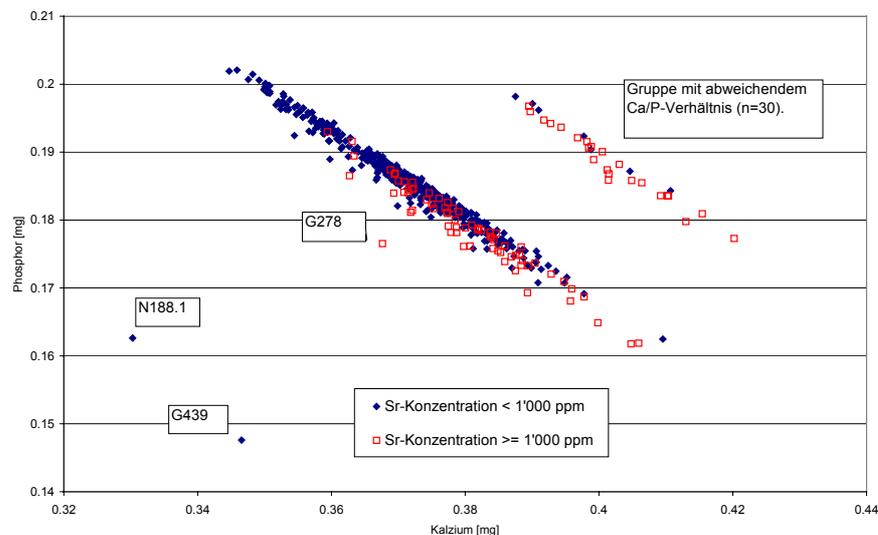


Abbildung 32: Ca/P-Verhältnis der 511 Femurproben. 33 Proben weisen ein abweichendes Ca/P-Verhältnis auf.

⁴¹⁹ Ich möchte an dieser Stelle Herrn Heinz Hürlimann vom Geochemischen Labor der Universität Basel für seine kompetente technische Hilfe danken.

⁴²⁰ Fibula (n=31), Humerus (n=19), Tibia (n=12), Ulna (n=9), Radius (n=4), Clavicula (n=10) und Rippe (n=3). Total: 88 Proben.

Die Proben N188.1, G278 und G439 mussten als Ausreisser eingestuft werden und konnten in der Analyse nicht berücksichtigt werden. Es handelte sich bei den drei Individuen um zwei Frühgeburten und einem Säugling. 30 weitere Proben mussten aufgrund eines ebenfalls abweichenden Ca/P-Quotienten von der Auswertung ausgeschlossen werden⁴²¹. Die Punktwolke dieser 30 Proben verlief parallel zu derjenigen der restlichen Proben. Die Ursache dieses Phänomens dürfte eine fehlerhafte Messroutine gewesen sein, da die 30 Proben in drei in sich geschlossenen Serien analysiert wurden. Die genaue Fehlerursache konnte nicht mehr eruiert werden. Der hohe Anteil von Proben mit Sr-Konzentrationen $\geq 1'000$ ppm, dürfte eher ein Zufallsergebnis gewesen sein⁴²². Die verbleibenden 478 Proben zeigten Sr-Konzentrationen im Bereich von 116 bis 4'067 ppm mit einem Mittelwert von 635 ppm, der Median lag bei 509 ppm.

Im Histogramm konnten wir eine linksschiefe Verteilung erkennen, am häufigsten traten Proben im Bereich 200 bis 299 ppm auf (n=81).

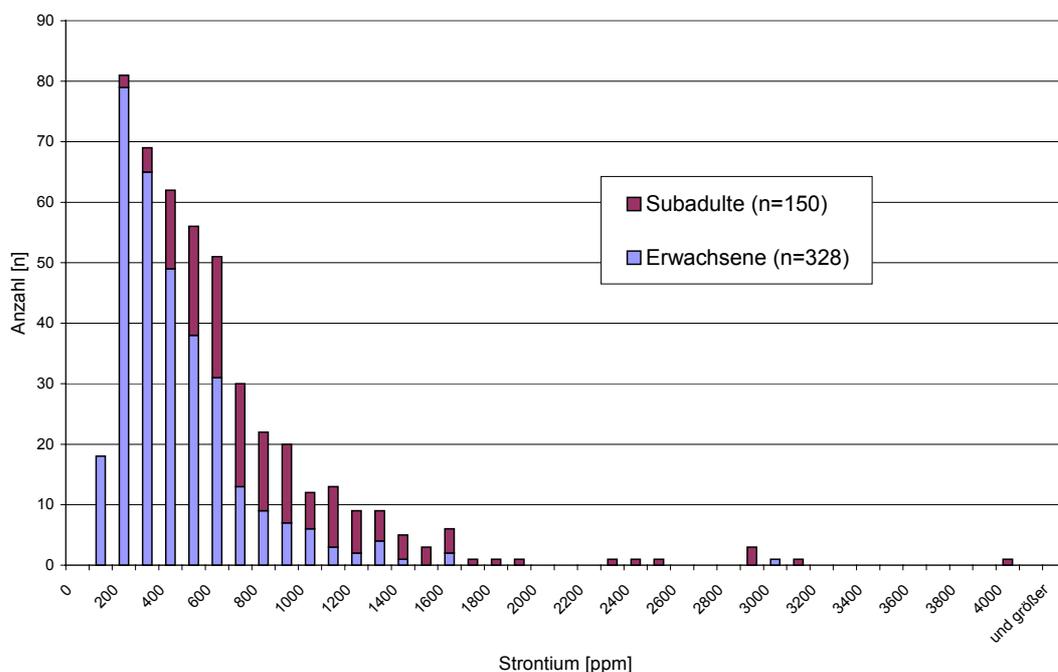


Abbildung 33: Häufigkeitsverteilung der Sr-Konzentrationen, erwachsene und subadulte Individuen (Intervallsbreite: 100 ppm) .

⁴²¹ Gräber F758-F760, F765, F768, F773-F775, F777-F779, F781, F783-F784, F787, F791-F794, F796, F802, F804-F806, F808-F810 und F814-F816.

⁴²² 23 der 30 Proben wiesen Sr-Konzentrationen $\geq 1'000$ ppm auf.

Auffallenderweise konzentrierten sich die subadulten Individuen im Bereich ≥ 700 ppm Strontium. Die Sr-Konzentrationen der erwachsenen Individuen fanden sich vor allem im Bereich von 200 bis 700 ppm.

4.13.1 Erhöhte Sr-Konzentrationen bei der Müstairer Serie

Insgesamt zeigten 69 von 478 Proben Sr-Konzentrationen $\geq 1'000$ ppm, dies entsprach einem Anteil von 14.4%⁴²³. 328 Proben stammten von adulten Individuen, wovon 19 Proben oder 5.8% eine Sr-Konzentration $\geq 1'000$ ppm aufwiesen. 150 Proben wurden subadulten Individuen zugewiesen. 50 Proben oder 33.3% ergaben eine erhöhte Sr-Konzentration.

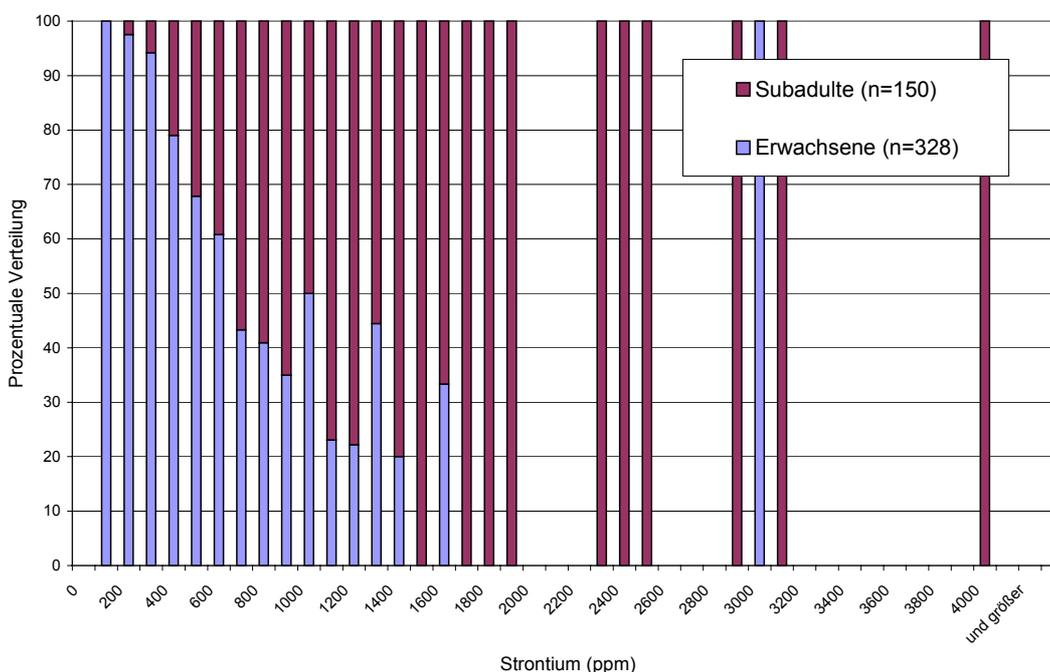


Abbildung 34: Prozentuale Verteilung der Sr-Konzentrationen erwachsener und subadultler Individuen (Intervallsbreite: 100 ppm, jeder Intervall entspricht 100%).

Die Kummulation der subadulten Individuen im Bereich der hohen Sr-Konzentrationen wurde bei separierter Berücksichtigung jedes einzelnen Intervalles noch deutlicher (die Individuenzahlen der Adulten und der Subadulten wurden bezüglich des einzelnen Intervalles auf 100% hochgerechnet).

⁴²³ 50 dieser 69 Proben stammten von Bestattungen aus dem Friedhofsbereich. Die restlichen Individuen mit erhöhten Sr-Konzentrationen wurden dem Raum 49/51 (10 Subadulte und 5 Adulte) und dem Raum „Alte Küche 55/2“ oder „Backstube 48/ E-Gang 49“ (5 Individuen, alles Säuglinge) zugewiesen.

Die 69 Proben mit Sr-Konzentrationen $\geq 1'000$ ppm wurden nach Altersklassen aufgliedert. Bemerkenswerterweise entfielen 72.5% der Proben auf Individuen des subadulten Altersbereich und davon wiederum 46.4% oder 32 Proben auf Frühgeburten und Säuglinge.

Tabelle 68: Alters- und Geschlechterzusammensetzung der 69 Individuen mit Sr-Konzentrationen $\geq 1'000$ ppm.

Alters- und Geschlechtergruppen	n	Sr-Konzentrationen $\geq 1'000$ ppm [%]
Frühgeburten und Säuglinge	32	46.4%
Kleinkinder (1- bis 4.9jährig)	6	8.7%
Subadulte (5- bis 19.9jährig)	12	17.4%
Frauen	8	11.6%
Männer	11	15.9%

Es lag also eine Kumulation Sr-reicher Proben bei subadulten Individuen, resp. vor allem bei Frühgeburten und Säuglingen vor. Die adulten Individuen wiesen nur gerade einen Anteil von 27.5% auf. Auf die Gesamtheit aller Proben der adulten Individuen betrug die Proben mit erhöhten Sr-Konzentrationen nur 5.8% oder 19 Individuen.

Für die gesamte Münstairer Serie wurden von insgesamt 64 Frühgeburten und Säuglingen Proben erstellt. Genau die Hälfte dieser 64 Individuen zeigten Sr-Werte $\geq 1'000$ ppm. Der Mittelwert dieser speziellen Altersgruppe lag bei $1'181$ ppm Sr. Nur gerade eine Frühgeburt wies einen Sr-Wert unterhalb von 300 ppm auf⁴²⁴. Interessanterweise lag gerade dieses Individuum neben einem Neonaten, dessen Knochen eine Sr-Konzentration grösser als $1'500$ ppm ergaben (siehe Abbildung 39)⁴²⁵. Nun sollten aber gerade Frühgeburten tiefe Sr-Werte aufweisen, da die Plazenta Strontium zu gunsten von Kalzium stark abreichert⁴²⁶. Ebenso sollten Säuglinge niedrige Sr-Konzentrationen ergeben, d.h., solange diese noch mit Muttermilch ernährt wurden. Erst mit dem Abstillen und dem Wechsel zu mehrheitlich pflanzlicher Nahrungsmittel können wir mit einem Ansteigen der Sr-Konzentrationen rechnen⁴²⁷. Im Anbetracht, dass sich die erhöhten Sr-Werte vor allem auf Frühgeburten und Säuglinge konzentrieren, ist die Schlussfolgerung naheliegend, dass es sich dabei um ein Kontaminationsphänomen handelte. Offensichtlich sind die porösen Knochen von Feten und Säuglingen besonders anfällig auf eine Strontiumanreicherung.

⁴²⁴ Grab G232: 261.5 ppm Sr.

⁴²⁵ Grab G233: 1'531.5 ppm Sr.

⁴²⁶ Wolfsperger 1994: 13.

⁴²⁷ Bryant 1964: 451, Fig. 1. Rosenthal 1981: 508. Tanaka et al. 1981: 602ff. Grupe 1986: 33f.

4.13.2 Strontiumvariabilität in bodengelagerten Skelettserien

Im Vergleich zu anderen bodengelagerten Skelettserien lag der Mittelwert der Müstairer Serie mit 635 ppm Sr⁴²⁸ vergleichsweise hoch. Die Vergleichsserien wiesen Konzentrationen im Bereich von 86 bis 2'471 ppm auf. Elf der 25 Vergleichsserien ergaben Sr-Durchschnittswerte \leq 300 ppm, dreizehn zeigten grössere Mittelwerte. Der Vergleich zwischen Werten rezenter (siehe Tabelle 62) und bodengelagerter Knochen führte häufig zur Diskussion, inwieweit die z.T. sehr hohen Sr-Konzentrationen im archäologischen Fundgut noch ernährungsbedingte Rückschlüsse zulassen⁴²⁹.

Tabelle 69: Strontiumkonzentrationen [ppm] in bodengelagerten Knochenproben (ergänzte Liste nach Wolfsperger 1994).

Skelett-Element	A/T/F/E ⁴³⁰	n	Mittel	SD	Bereich	Autorin / Autor
Fibula	T	1	86	---	---	Balter et al. 2001
---	--	1	113	---	---	Kaufmann 1998
Femur	T	112	133	44	---	Grupe 1986
div.	A	7	136	31	---	Francalacci/ Borgognini Tarli 1988
div.	A	8	157	29	---	Francalacci/ Borgognini Tarli 1988
Femur	A	50	174	51	104 – 328	Buikstra et al. 1989
Femur	T	34	186	53	---	Smrcka et al. 1988
div.	A	6	192	50	---	Francalacci/ Borgognini Tarli 1988
Femur	T	6	203	42	---	Smrcka et al. 1988
Femur	A	197	244	156	73 – 1'050	Wolfsperger 1990b
Rippe	T	25	289	58	---	Kosugi et al. 1986
div.	---	12	308	162	120 - 712	Connor/Slaugther 1956
Rippe	T	24	335	117	---	Kosugi et al. 1986
Femur	T	25	380	214	---	Edward et al. 1984
Femur	A	40	399	150	190 – 830	Wolfsperger 1994
Femur	F	38	440	95	275 - 585	Brown/Blakeley 1985
Femur	F	5	446	146	220 - 620	Brown/Blakeley 1985
Femur	T	10	520	170	---	Smrcka et al. 1988
Femur	A	389	483	210	115.6 - 999.9	Hotz unpubl.
Rippe	T	15	538	131	---	Kosugi et al. 1986
Rippe	T	67	560	189	---	Kosugi et al. 1986
Femur	A	478	635	475	115.6 - 4'066.5	Hotz unpubl.
Rippe	T	10	884	254	---	Kosugi et al. 1986
Femur	A	9	1638	555	---	Klepinger et al. 1986
Femur	A	10	2258	1438	---	Klepinger et al. 1986
Femur	A	13	2471	1152	---	Klepinger et al. 1986

⁴²⁸ Resp. 487 ppm Sr, wenn nur Proben unterhalb 1'000 ppm berücksichtigt wurden.

⁴²⁹ Hancock et al. 1989: 170; Radosevich 1993: 283.

⁴³⁰ A: Konzentration in der Knochenasche; T: Werte bezogen auf die Trockenmasse; F: Werte bezogen auf die Frischmasse; E: Werte bezogen auf die Frischmasse der entfetteten Proben.

Radosevich (1993) nahm sich dieses Problems ausführlich an und schlug eine Ausschlussung von Proben vor, die eine Konzentration $\geq 1'000$ ppm aufwiesen. Als Argument führte er die Nichtexistenz von Proben rezenten Materials mit Sr-Konzentrationen $> 1'000$ ppm an⁴³¹ (siehe Tabelle 62 und Abbildung 28). Diese an sich rigide Methode ist in der Gemeinschaft der SpurenelementanalytikerInnen allgemein anerkannt.

Aufgrund der speziellen Ergebnisse der subadulten Individuen schlossen wir uns daher dieser deutlichen Einschränkung an und berücksichtigten in den folgenden Auswertungen nur Proben, welche eine Sr-Konzentration $< 1'000$ ppm aufwiesen. An sich sollten alle Proben subadulter Individuen von der Auswertung ausgeschlossen werden. Wir führten die Resultate der Subadulten trotzdem zu Vergleichszwecken und der Vollständigkeit halber weiterhin auf.

4.13.3 Übersicht der berücksichtigten Proben der Müstairer Serie

In den folgenden Abschnitten wurden alle Individuen besprochen, d.h., Frauen, Männer und Subadulte, die einem der drei Epochen zugeordnet werden konnten: Hochmittelalter; Spätmittelalter bis frühe Neuzeit und Neuzeit bis und mit 19. Jh. (siehe Kapitel 2.3, Tabelle 4). Sechs Individuen des 20. Jh.'s wurden separat erwähnt. Acht adulte Individuen, deren Geschlecht⁴³² nicht eruiert werden konnte und zwölf Individuen⁴³³, die nicht einem der drei Zeithorizonten zugeordnet werden konnten, wurden ausgeschlossen. Für die Analyse verblieben insgesamt 389 Individualproben.

Tabelle 70: Gruppengrösse der spurenelementanalytisch berücksichtigten Individuen der Müstairer Skelettserie.

Bestattungsgruppe	Frauen	Männer	Subadulte	Total
Ostflügel: ältere Bestattungsschicht	---	5	---	5
Ostflügel: jüngere Bestattungsschicht	17	6	5	28
Ostflügel: Frühe Neuzeit – Neuzeit	4	---	---	4
Südflügel: Romanik – Spätmittelalter	12	20	2	34
Südflügel: Frühe Neuzeit – Neuzeit	3	1	---	4
Westflügel: romanische Gruppe	---	2	---	2
Nordhof: Westgruppe	---	8	---	8
Nordhof: Nordgruppe	1	2	2	5
Nordhof: Ostgruppe (Romanik – Spätmittelalter)	---	4	---	4
Nordhof: Ostgruppe (Frühe Neuzeit - Neuzeit)	1	---	---	1

⁴³¹ Radosevich 1993: 283: „Second, no human samples were ever found to have in excess of 1'000 ppm Sr (Boaz and Hampel 1978).“

⁴³² Gräber G308, G324, G356, N321a, N421, K593, K716 und K804.

⁴³³ Gräber FO22, FO23, FO24, FO30, FO36, FO38, F264, F265, F320, F668, K815 und M91/11'799A.

Bestattungsgruppe	Frauen	Männer	Subadulte	Total
Nordhof: Grab N028 (Neuzeit)	1	---	---	1
Gang {28}: Adulte Gruppe	12	30	10	52
Gang {28}: „Säuglings-Horizont“	---	---	14	14
Südhof: Grab G422	---	1	---	1
E-Gang 49 und Backstube	---	1	---	1
Refektorium und alte Küche	---	---	8	8
Heiligkreuzkapelle	---	---	6	6
Sonderbestattungen K218 und K104	---	1	1	2
Westhof	2	5	7	14
Friedhof: Hochmittelalter	5	16	4	25
Friedhof: Spätmittelalter – Frühe Neuzeit	38	44	28	110
Friedhof: Neuzeit bis 19. Jh.	13	33	8	54
Friedhof: 20. Jh.	3	3	---	6
Alle	112	182	95	389

4.13.4 Bestattungen des Nordkreuzganges: Ostflügel

Von den insgesamt zwölf Gräbern, die der „älteren Bestattungsschicht“ zugeordnet wurden, konnten von fünf Individuen Proben entnommen werden. Es handelte sich durchwegs um männliche Bestattungen. Zeitlich wurden die fünf Proben der Romanik zugeordnet.

Tabelle 71: Sr-Konzentrationen [ppm] der Gräber der „älteren Bestattungsschicht“.

Geschlecht	n	Mittelwert	Min	Max	SD	Sr/Ca • 10 ⁻³
Männer	5	336	210	482	119	0.93

Der „jüngeren Bestattungsschicht“, welche in die romanischen bis spätmittelalterlichen Zeit datierte, wurden weitere 42 Individuen zugewiesen. Von dieser Gruppe konnten insgesamt 28 Proben untersucht werden.

Tabelle 72: Sr-Konzentrationen [ppm]) der Gräber der „jüngeren Bestattungsschicht“.

Geschlecht	n	Mittelwert	Min	Max	SD	Sr/Ca • 10 ⁻³
Adulte	23	282	186	409	69	0.79
Frauen	17	282	186	409	75	0.79
Männer	6	281	228	387	55	0.77
Subadulte	5	414	230	699	176	1.15

Vier Bestattungen wurden der „frühen Neuzeit bis Neuzeit“ zugeordnet. Es handelte ausschliesslich um Frauen⁴³⁴.

Tabelle 73: Sr-Konzentrationen [ppm] der vier Bestattungen der „frühen Neuzeit bis Neuzeit“.

Geschlecht	n	Mittelwert	Min	Max	SD	Sr/Ca • 10 ⁻³
Frauen	4	218	180	282	44	0.62

⁴³⁴ Gräber N300, N308, N309 und N310.

4.13.5 Bestattungen des Nordkreuzganges: Südflügel

Im Südflügel wurden total 67 Individuen der „Romanik bis Spätmittelalter“ zugewiesen. Von 32 adulten und 2 subadulten Individuen konnten Proben entnommen werden.

Tabelle 74: Sr-Konzentrationen [ppm] der 34 Bestattungen der „Romanik bis Spätmittelalter“.

Geschlecht	N	Mittelwert	Min	Max	SD	Sr/Ca • 10 ⁻³
Adulte	32	230	116	457	67	0.64
Frauen	12	243	193	312	36	0.67
Männer	20	222	116	457	80	0.62
Subadulte	2	476	411	541	92	1.30

Fünf weitere Bestattungen datierten in die „frühneuzeitliche bis neuzeitliche“ Epoche. Hier wurden von vier Individuen Proben erstellt.

Tabelle 75: Sr-Konzentrationen [ppm] der 4 Bestattungen der „frühen Neuzeit bis Neuzeit“.

Geschlecht	n	Mittelwert	Min	Max	SD	Sr/Ca • 10 ⁻³
Adulte	4	211	156	276	54	0.59
Frauen	3	230	180	276	48	0.65
Männer	1	156	---	---	---	0.42

4.13.6 Bestattungen des Nordkreuzganges: Westflügel

Im Westflügel wurden insgesamt neun Gräber freigelegt. Von nur zwei Individuen wurden Proben entnommen⁴³⁵.

Tabelle 76: Sr-Konzentrationen [ppm] der Bestattungen des Westflügels.

Geschlecht	n	Mittelwert	Min	Max	SD	Sr/Ca • 10 ⁻³
Männer	2	492	373	610	167	1.32

4.13.7 Bestattungen im Nordhof: Gruppe um die Ulrichskapelle

Im Nordhof gruppierten sich neun Gräber um die Ulrichskapelle (Westgruppe), es handelte sich um acht Männer und ein Kind. Von der subadulten Bestattung konnte keine Probe entnommen werden.

Tabelle 77: Sr-Konzentrationen [ppm] der Bestattungen um die Ulrichskapelle.

Geschlecht	n	Mittelwert	Min	Max	SD	Sr/Ca • 10 ⁻³
Männer	8	390	294	449	51	1.07

⁴³⁵ Gräber M78/1'962 und M86/7'189B.

4.13.8 Bestattungen im Nordhof: Nordgruppe

Im Nordhof wurden fünf Bestattungen der sog. Nordgruppe zugewiesen; alle fünf Gräber datierten in die Neuzeit⁴³⁶.

Tabelle 78: Sr-Konzentrationen [ppm] der Bestattungen der Nordgruppe.

Geschlecht	n	Mittelwert	Min	Max	SD	Sr/Ca · 10 ⁻³
Adulte	3	438	353	567	114	1.19
Frauen	1	567	---	---	---	1.54
Männer	2	373	353	393	28	1.01
Subadulte	2	563	500	626	89	1.54

4.13.9 Bestattungen im Nordhof: Ostgruppe

Der Ostgruppe des Nordhofes wurden insgesamt zehn Gräber zugeordnet. Neun Bestattungen wurden der „romanischen bis spätmittelalterlichen“ Epoche zugewiesen und ein Grab der „frühen Neuzeit bis Neuzeit“. Von fünf Individuen konnten Proben analysiert werden⁴³⁷.

Tabelle 79: Sr-Konzentrationen [ppm] der „romanischen bis spätmittelalterlichen“ Bestattungen.

Geschlecht	n	Mittelwert	Min	Max	SD	Sr/Ca · 10 ⁻³
Männer	4	498	394	578	76	1.36

Vier der fünf Bestattungen gehörten der älteren Epoche an, während das Grab N167 der jüngeren Epoche zugeordnet wurde.

Tabelle 80: Sr-Konzentrationen [ppm] der „frühneuzeitlichen bis neuzeitlichen“ Bestattung N167.

Geschlecht	n	Mittelwert	Min	Max	SD	Sr/Ca · 10 ⁻³
Frauen	1	372	---	---	---	1.01

4.13.10 Bestattungen im Nordhof: Grab N028

Grab N028 wurde separiert, da es sich zeitlich und auch von der Graborientierung deutlich von allen Bestattungen des Nordhofes unterschied. Die Bestattung wurde der Neuzeit zugewiesen und in einen möglichen Zusammenhang mit der Pest von 1630 gestellt.

Tabelle 81: Sr-Konzentrationen [ppm] der neuzeitlichen Bestattung N028.

Geschlecht	n	Mittelwert	Min	Max	SD	Sr/Ca · 10 ⁻³
Frauen	1	346	---	---	---	0.94

⁴³⁶ Gräber N116, N129, N156, N250 und M86/7'190.

⁴³⁷ Gräber N051.1, N051.2, N054, N078 und N167.

4.13.11 Bestattungen im Gang {28} zum Nonnenhaus {27}

Im Gang {28} wurden insgesamt 123 Bestattungen freigelegt. Es liessen sich eine „Adulte Gruppe“ und ein sog. „Säuglings-Horizont“ unterscheiden. Die 84 Gräber der „Adulten Gruppe“ wurden dem 12. bis 14. Jh., resp. 15. Jh. zugewiesen. Es konnten 52 Proben untersucht werden.

Tabelle 82: Sr-Konzentrationen [ppm] der „Adulten Gruppe“.

Geschlecht	n	Mittelwert	Min	Max	SD	Sr/Ca • 10 ⁻³
Adulte	42	450	211	937	194	1.18
Frauen	12	471	310	667	111	1.24
Männer	30	442	211	937	220	1.15
Subadulte	10	650	429	969	164	1.75

Dem „Säuglings-Horizont“ wurden insgesamt 39 Gräber zugerechnet. Diese Individuen wurden zeitlich entweder gerade nach den Bestattungen der „Adulten Gruppe“ oder in der frühen Neuzeit beigesetzt. Von insgesamt 24 Individuen lagen Proben vor. Acht Proben mussten ausgeschlossen werden, da diese Sr-Konzentrationen von über 1'000 ppm aufwiesen⁴³⁸. Ebenso wurden die Proben G278 und G439 infolge eines abweichenden Ca/P-Quotienten von der Auswertung ausgeschlossen. So verblieben für die Auswertung 14 Proben. Bei neun der 14 Subadulten handelte es sich entweder um Frühgeburten oder Säuglinge.

Tabelle 83: Sr-Konzentrationen [ppm] des „Säugling-Horizonts“.

Geschlecht	n	Mittelwert	Min	Max	SD	Sr/Ca • 10 ⁻³
Subadulte	14	745	261	961	200	2.00

4.13.12 Bestattungen im Südhof

Im Südhof wurden drei Bestattungen freigelegt, alle drei Individuen datierten in die spätromanische Epoche. Von einer Bestattung wurde eine Probe erstellt⁴³⁹.

Tabelle 84: Sr-Konzentrationen [ppm] der Bestattung des Südhofes.

Geschlecht	n	Mittelwert	Min	Max	SD	Sr/Ca • 10 ⁻³
Männer	1	461	---	---	---	1.23

4.13.13 Bestattungen im E-Gang 49 und in der Backstube

Im E-Gang 49 und in der Backstube wurden sechs Gräber festgestellt. Es handelte sich bei allen sechs Bestattungen um Subadulte: vier Säuglinge, ein Kleinkind und ein Jugendlicher. Alle sechs Gräber datierten in die Zeit des Spätmittelalters und der

⁴³⁸ Gräber G199, G201, G233, G244, G251, G281, G319 und G322.

⁴³⁹ Grab G422.

frühen Neuzeit. Es wurden vier Proben erstellt. Nur die Probe eines Kindes ergab eine Sr-Konzentration unterhalb von 1'000 ppm⁴⁴⁰.

Tabelle 85: Sr-Konzentration [ppm] des Kleinkindes aus Grab G747.

Geschlecht	n	Mittelwert	Min	Max	SD	Sr/Ca • 10 ⁻³
Subadulte	1	758	---	---	---	2.02

Während die Werte der Säuglinge Sr-Konzentrationen aufwiesen, die grösser als 1'000 ppm waren⁴⁴¹.

Tabelle 86: Sr-Konzentrationen [ppm] der Säuglinge G676, G744 und G746.

Geschlecht	n	Mittelwert	Min	Max	SD	Sr/Ca • 10 ⁻³
Subadulte	3	1'138	1'106	1'190	46	2.91

4.13.14 Bestattungen im Refektorium und in der alten Küche

In diesen Räumen wurden insgesamt 20 Bestattungen geborgen. Es handelte sich um 19 Subadulte und eine erwachsene Frau. Die Gräber wurden dem Spätmittelalter zugeordnet. Es wurden neun Proben angefertigt; sieben Proben von Säuglingen und zwei Proben von Kleinkindern⁴⁴². Nur eine der neun Proben wies einen erhöhten Sr-Wert auf, es handelte sich auch in diesem Fall um einen Säugling⁴⁴³. Diese Probe wurde nicht berücksichtigt.

Tabelle 87: erhöhte Sr-Konzentration [ppm] der Bestattungen aus dem Refektorium und der alten Küche.

Geschlecht	n	Mittelwert	Min	Max	SD	Sr/Ca • 10 ⁻³
Subadulte	8	734	565	934	139	1.96

4.13.15 Bestattungen in der Heiligkreuzkapelle

In der Heiligkreuzkapelle wurden 109 Gräber von Frühgeburten oder Säuglingen angelegt. Sechs weitere Bestattungen von Subadulten und drei Erwachsenen lagen ebenfalls aus der Kapelle vor⁴⁴⁴. Die Gräber wurden der Epoche der frühen Neuzeit bis und mit dem 19. Jh. zugerechnet. Von fünf Säuglingen und einem Kleinkind wurden Proben erstellt. Alle Sr-Konzentrationen lagen unterhalb von 1'000 ppm.

⁴⁴⁰ Grab G747: Indet / Subadult, 4- bis 6.9jährig.

⁴⁴¹ Gräber G676, G744 und G746.

⁴⁴² Gräber Q320, Q353, Q354, Q456, Q457, Q462, Q472, M91/11'552A und M91/11'622.

⁴⁴³ Grab Q457, Sr: 1'163 ppm.

⁴⁴⁴ Gräber F489, F490, F524, F530, F531, F550, F579, F583 und F898.

Tabelle 88: Sr-Konzentration [ppm] der Bestattungen aus der Heiligkreuzkapelle.

Geschlecht	n	Mittelwert	Min	Max	SD	Sr/Ca • 10 ⁻³
Subadulte	6	580	451	742	112	1.56

4.13.16 Sonderbestattungen ausserhalb der Klostersüdfassade

Ausserhalb der Klostersüdfassade konnten zwei Gräber festgestellt werden. Es handelte sich um ein Kleinkind⁴⁴⁵ und um einen erwachsenen Mann⁴⁴⁶.

Tabelle 89: Sr-Konzentrationen [ppm] der Bestattungen ausserhalb der Klostersüdfassade.

Geschlecht	n	Mittelwert	Min	Max	SD	Sr/Ca • 10 ⁻³
Männer	1	362	---	---	---	0.99
Subadulte	1	758	---	---	---	1.97

4.13.17 Bestattungen im Westhof

Im Westhof wurden insgesamt 14 Bestattungen freigelegt. Es handelte sich bei diesen Gräbern sowohl zeitlich als auch taphonomisch um eine heterogene Gruppe. Zeitlich wurden die Bestattungen der Neuzeit bis und mit dem 19. Jh. zugeordnet. Es wurden von allen Individuen Proben angefertigt.

Tabelle 90: Sr-Konzentrationen [ppm] der Bestattungen des Westhofes.

Geschlecht	n	Mittelwert	Min	Max	SD	Sr/Ca • 10 ⁻³
Adulte	7	606	433	721	92	1.64
Frauen	2	604	574	634	42	1.65
Männer	5	606	433	721	111	1.64
Subadulte	7	639	438	784	126	1.72

4.13.18 Bestattungen im Friedhof

Von den 665 Bestattungen des Friedhofs konnten insgesamt 195 Individuen berücksichtigt werden. Die Gräber decken den karolingischen Zeitraum bis und mit dem 20. Jh. ab.

Tabelle 91: Sr-Konzentrationen [ppm] der Bestattungen des Friedhofes.

Geschlecht	n	Mittelwert	Min	Max	SD	Sr/Ca • 10 ⁻³
nur Adulte	155	486	175	999.9	181	1.30
Frauen	59	533	267	973	186	1.43
Männer	96	457	175	999.9	172	1.22
Subadulte	40	672	300	958	187	1.78

⁴⁴⁵ Grab K218.

⁴⁴⁶ Grab K104.

Die Proben wurden nach zeitübergreifenden Epochen „karolingisch bis romanisch“, „Spätmittelalter bis frühe Neuzeit“ und „Neuzeit bis 20. Jh.“ zusammengefasst.

Der karolingischen bis romanischen Zeit wurden 25 Proben zugeordnet.

Tabelle 92: Sr-Konzentrationen [ppm] der „karolingischen bis romanischen“ Bestattungen des Friedhofes.

Geschlecht	n	Mittelwert	Min	Max	SD	Sr/Ca • 10 ⁻³
Adulte	21	516	295	806	171	1.38
Frauen	5	550	313	746	202	1.46
Männer	16	506	295	806	167	1.36
Subadulte	4	385	300	421	57	1.03

Der spätmittelalterlichen bis frühen Neuzeit wurden 110 Proben zugewiesen.

Tabelle 93: Sr-Konzentrationen [ppm] der „spätmittelalterlichen bis frühneuzeitlichen“ Bestattungen des Friedhofes.

Geschlecht	n	Mittelwert	Min	Max	SD	Sr/Ca • 10 ⁻³
Adulte	82	498	193	999.9	189	1.33
Frauen	38	545	267	973	190	1.46
Männer	44	458	193	999.9	181	1.22
Subadulte	28	674	386	958	167	1.79

Der Neuzeit und dem 19. Jh. wurden 54 Proben zugeordnet.

Tabelle 94: Sr-Konzentrationen [ppm] der Bestattungen der Neuzeit und des 19. Jh.'s.

Geschlecht	n	Mittelwert	Min	Max	SD	Sr/Ca • 10 ⁻³
Adulte	46	478	175	871	165	1.29
Frauen	13	539	280	871	174	1.45
Männer	33	454	175	753	157	1.22
Subadulte	8	809	522	929	137	2.14

Dem 20. Jh. wurden 6 Proben zugeordnet.

Tabelle 95: Sr-Konzentrationen [ppm] der Bestattungen des 20. Jh.'s.

Geschlecht	n	Mittelwert	Min	Max	SD	Sr/Ca • 10 ⁻³
Adulte	6	267	200	345	61	0.73
Frauen	3	316	273	345	38	0.86
Männer	3	217	200	234	17	0.59

4.14 Zusammenfassung: Sr-Konzentrationen der Bevölkerungsgruppen von Müstair

Bemerkenswert war der markante Konzentrationsunterschied zwischen den Innenbestattungen des Ost- und Südflügels im Vergleich zu den Bestattungen im Westflügel, im Gang {28} und den Aussenbestattungen des Friedhofs auf.

Tabelle 96: Sr-Konzentrationen [ppm] der Innen- und Aussenbestattungen.

Geschlecht	Sr-Konzentration [ppm] (Anzahl Individuen)				
	Ostflügel ⁴⁴⁷	Südflügel	Westflügel	Gang {28}	Friedhof
Frauen	282 (17)	243 (12)	---	471 (12)	533 (59)
Männer	281 (6)	222 (20)	492 (2)	442 (30)	457 (96)

Die weiblichen Bestattungen des Friedhofes wiesen mit durchschnittlich 533 ppm Sr mehr als die doppelt so hohe Sr-Konzentration auf, als die Frauen des Südflügels, welche eine durchschnittliche Sr-Konzentration von 243 ppm ergeben hatten. Die Unterschiede fielen höher aus, als dies bei anderen publizierten Untersuchungen der Fall war. Die meisten sozialspezifischen Untersuchungen zeigten Differenzen in der Grössenordnung von 10-20% auf (siehe Kap. 4.15, Tabelle 99).

Des weiteren fiel im Bestattungskomplex von Müstair auf, dass die weiblichen Bestattungsgruppen bemerkenswerterweise, abgesehen von zwei Ausnahmen, immer höhere Sr-Konzentrationen zeigten, als dies bei den männlichen Bestattungen der Fall war. Ausnahmen bildeten die Bestattungen des Westhofes (Frauen: 604, Männer 606 ppm Sr) und Nordhof, Ostgruppe (Frauen 372, Männer 498 ppm Sr). Im Westhof konnten aber nur zwei, und in der Ostgruppe des Nordhofes nur eine Frau berücksichtigt werden.

Tabelle 97: Diachroner Vergleich der Sr-Konzentrationen [ppm] der weiblichen und männlichen Bestattungen des Friedhofs.

Geschlecht	Sr-Konzentration [ppm] (Anzahl Individuen)				
	HMA	SMA-FNZ	NZ – 19. Jh.	20 Jh.	HMA – 20. Jh.
Frauen	550 (5)	545 (38)	539 (13)	317 (3)	533 (59)
Männer	506 (16)	458 (44)	454 (33)	216 (3)	457 (96)

Für die Bestattungsgruppen des Friedhofs fiel auf, dass innerhalb der diachronen Gruppen die Frauen die geringste Variabilität aufwiesen. Die hochmittelalterliche Bestattungsgruppe der Männer zeigte mit 506 ppm Sr im Vergleich zu den jüngeren Epochen eine wesentlich höhere Sr-Konzentration. Dies war insofern bemerkenswert, als die „ältere Bestattungsschicht“ des Ostflügels, welche fast ausschliesslich aus Männern bestanden, mit 336 ppm ebenfalls eine höhere durchschnittliche Sr-Konzentration aufwiesen. Die Männer der „jüngeren Bestattungsschicht“ zeigten eine Sr-Konzentration von nur 281 ppm.

⁴⁴⁷ Gräber der „jüngeren Bestattungsschicht“.

Ebenso sollte erwähnt werden, dass die Konzentrationen zwischen den männlichen Bestattungen (442 versus 457 ppm) des Ganges {28} und des Friedhofs sich weniger stark unterschieden, als die der weiblichen Bestattungen (471 versus 533 ppm).

Interessanterweise wies die Westgruppe im Nordhof eine sehr homogene Sr-Konzentration auf (Bereich: 294-449 ppm, SD 51 ppm). Der Durchschnittswert betrug 390 ppm Sr und lag damit ganz in der Nähe desjenigen der Nordgruppe, der 373 ppm Sr betrug. Auffällig hingegen war die durchschnittliche Sr-Konzentration der Ostgruppe, die für die männlichen Bestattungen einen Wert von 498 ppm aufwies und damit eine ähnliche Konzentration zeigte, wie die Gruppe im Westflügel des Nordkreuzganges.

Die Sr-Konzentrationen der Subadulten lag, abgesehen von den Bestattungen des Ost- und Südflügels, in der Regel über 600 ppm. Interessant war in diesem Zusammenhang die Feststellung, dass die karolingischen Subadulten die einzigen Kinderbestattungen waren, die eine durchschnittliche Sr-Konzentration unterhalb der adulten Individuen aufwiesen. Die Gruppe setzte sich aus nur vier Individuen zusammen und konnte daher nur als tendenzieller Hinweis verwendet werden.

Tabelle 98: Sr-Konzentrationen [ppm] der Säuglinge und subadulten Bestattungen.

Geschlecht	Sr-Konzentration [ppm] (Anzahl Individuen)				
	Ostflügel	Südflügel	Alte Küche	Adulte Gruppe	Säuglings-Horiz.
Säuglinge	---	---	787 (3)	694 (2)	745 (9)
Säuglinge	414 (5)	476 (2)	770 (2)	639 (8)	743 (5)
Geschlecht	Sr-Konzentration [ppm] (Anzahl Individuen)				
	E-Gang	HKK	Friedhof ⁴⁴⁸	Nordgruppe	Ostgruppe
Säuglinge	1'138 (3)	629 (6)	733 (9)	---	---
Subadulte	758 (1)	512 (1)	655 (1)	563 (2)	467 (1)

In der Regel waren die Sr-Konzentrationen bei den Frühgeburten und den Säuglingen höher, als bei den Kindern. Die Spannweite der Konzentrationen der Ersteren lag zwischen ca. 600-800 ppm. Diejenige der Kinder lag zwischen ca. 400-770 ppm. Die Durchschnittskonzentration der Frühgeburten und Säuglinge des Friedhofs lag bei 750 ppm und für die Innenbestattungen bei 710 ppm Sr. Problematisch wirkte sich aus, dass etliche Frühgeburten und Säuglinge Sr-Konzentrationen $\geq 1'000$ ppm aufwiesen (Friedhof: $n=22$; Innenbestattungen: $n=11$ ⁴⁴⁹). Würde man alle Säuglinge und Frühgeburt berücksichtigen, lägen die Durchschnittswerte für diejenigen des Friedhofs bei 1'466 ppm und für die Innenbestattungen bei 890 ppm.

⁴⁴⁸ Friedhof, 9 Säuglingsgräber: F068, F080, F081, F148, F188, F244, K541 und K754.

⁴⁴⁹ Gräber G199, G201, G233, G244, G251, G278, G281, G676, G744, G746 und Q457.

4.15 Konzentrationsunterschiede innerhalb bodengelagerter Knochenserien mitteleuropäischer Provenienz

Eine Zusammenstellung einiger mitteleuropäischer Skelettserien, welche ernährungsbedingte Unterschiede im Spurenelementgehalt aufwiesen, ergab relativ geringfügige Unterschiede zwischen den einzelnen sozialen Gruppen. Für die frühmittelalterliche Skelettserie von Altenerding betrug der Unterschied zwischen der „armen“ und „mittleren“, bzw. „reichen“ Sozialgruppe nur gerade 14%⁴⁵⁰. Für die Skelettserie von Kirchheim unter Teck fiel ernährungsbedingte Konzentrationsunterschied mit 4%, resp. 7% noch geringer aus.

Tabelle 99: Sr-Konzentrationen [ppm] von „armen“ und „reichen“ Bestattungen (beide Geschlechter zusammen).

Lokalität	„arm“	„mittel“	„reich“	Autorin / Autor
Altenerding (5.-7. Jh.)	108	125	125	Grupe 1990
Kirchheim unter Teck ⁴⁵¹	197	183	192	Schutkowski 1994b

Ebenso fanden wir bei Wolfesperger (1990a) Konzentrationsunterschiede bezüglich unterschiedlicher Bestattungsgruppen; in diesem Beispiel fallen die Differenzen höher aus. Wolfesperger untersuchte die Innenbestattungen der Kirchen aus Thalgau resp. Mattsee. Bei den Bestatteten handelte es sich entweder um Adlige oder Priester. Hier stand aber nicht die sozialspezifische, sondern eine zeitliche Gruppierung zur Diskussion.

Tabelle 100: Sr-Konzentrationen [ppm] von mittelalterlichen und barocken Bestattungen aus den Kirchen aus Thalgau, resp. Mattsee.

Lokalität	n	Mittelalter	n	Barock	Autorin / Autor
Thalgau	3	232	10	166	Wolfesperger 1990a
Mattsee	7	307	16	192	Wolfesperger 1990a

Die beiden Kircheninnenbestattungsgruppen zerfielen in zwei zeitliche Untergruppen: mittelalterliche resp. barocke Zeit. Die mittelalterlichen Bestattungen wiesen 28%, resp. 37% höhere Sr-Konzentrationen auf als die der barocken Zeit⁴⁵².

⁴⁵⁰ Abgesehen davon, dass hier die „arme“ Sozialgruppe tiefere Sr-Werte aufwiesen, als die „mittleren“, bzw. „reichen“ Sozialgruppen.

⁴⁵¹ Bei Kirchheim konnte nur in Teilen ein Zusammenhang zwischen Ernährungsgruppen und Beigabensembles festgestellt werden (Schutkowski 1994b: 121).

⁴⁵² Wolfesperger 1990a.

4.16 Erklärungsansätze bezüglich der Sr-Unterschiede zwischen den Bestattungsplätzen

Für die hohen Unterschiede der Sr-Konzentrationen zwischen dem Ost- bzw. Südflügel des Nordkreuzganges und des Ganges {28} bzw. des Friedhofs durften nicht a priori ernährungsbedingte Einflüsse als Erklärung herangezogen werden. Obgleich sich diese mit der sozialen Zugehörigkeit der Bestatteten übereinstimmte, zumindest was die Individuen des Nordkreuzganges und des Friedhofs anbetraf. Zudem wurden die grossen Unterschiede bezüglich der Sr-Konzentrationen mindestens auf hypothetischer Basis bestätigt. Die auf historischen Speiseplänen basierenden Sr-Konzentrationsberechnungen ergaben für die Oberschicht Sr-Gehalte von ca. 80 ppm, für die Mittelschicht solche von ca. 350 ppm und für die Unterschicht ca. 590 ppm (siehe Kap. 4.9). Grundsätzlich mussten unterschiedliche kausale Ansätze kritisch geprüft werden.

Als mögliche Ursache der Konzentrationsunterschiede kamen in Frage:

- Ernährungsbedingte Sr-Konzentrationsunterschiede.
- Einfluss der anatomischen Probeentnahmeregion (z.B. Probeentnahme von anterior, resp. posterior oder von der linken, resp. der rechten Seite).
- Einfluss des trockenen oder des feuchten Liegemillieus (Innen- oder Aussenbestattung).
- Einfluss des Bodenmilieus: z.B. geologische Schichtung mit hoher Sr-Konzentration (unabhängig davon, ob die Bestattung innerhalb oder ausserhalb eines Gebäudes liegt). Wobei auch der Grundwasserspiegel einen Einfluss ausüben könnte.

Es wurden nun die einzelnen kontradiktischen Punkte auf ihre Einflussnahme überprüft.

4.17 Intra-ossäre und intra-individuelle Variabilität

Als ersten Faktor mussten wir den Einfluss der intra-ossären oder intra-individuellen Variabilität untersuchen. Wie bereits erwähnt, konnte nicht, wie dies empfohlen wird, immer vom anterioren Femurschaft eine Probe entnommen werden. In einzelnen Fällen machte der Erhaltungszustand des Femurs eine Probeentnahme von posterior notwendig. Weitaus gravierender war der Umstand, dass die Femuri der Bestattungen des Nordkreuzganges vom zuständigen Anthropologen jeweils im anterioren Bereich aufgesägt wurden, während die Femuri der Bestattungen des Ganges {28} und des Friedhofes, welche von uns untersucht wurden, mehrheitlich posterior aufgesägt wurden⁴⁵³. Wir mussten also untersuchen, ob die Sr-Differenz zwischen

⁴⁵³ Neben dem Autor arbeiteten Matthias Gurtner und Christian Mimon in den Sommeretappen 1995 und 1996 als Anthropologen in Münstair.

Nordkreuzgang und Gang {28}, resp. Friedhof nicht einfach auf eine unterschiedliche Probeentnahme zurückgeführt werden musste. Sollten intra-ossäre Unterschiede zwischen der anterioren resp. posterioren Region in ein und demselben Knochen bestehen, sollten diese möglichst quantifiziert werden.

Als zweites Problem blieb die Seitigkeit der Probeentnahme bestehen. Es konnte keiner Seite die Präferenz gegeben werden. Wenn beide Femuri gut erhalten waren, sägten wir jeweils den linken Femur auf. Es musste also untersucht werden, ob ein seitenspezifischer Sr-Konzentrationsunterschied vorlag.

4.18 Forschungsstand: intra-ossäre und intra-individuelle Variabilität der Spurenelemente Sr und Zn

Die ersten vergleichenden Untersuchungen bezüglich der Sr-Konzentration im menschlichen Skelett befassten sich ausschliesslich mit der Fragestellung der intra-individuellen Verteilung⁴⁵⁴. Wir fanden in der Literatur der 50er Jahre des 20. Jh.'s. selten absolute Angaben bezüglich Strontiumkonzentrationen, im besten Fall erhielten wir Angaben in Form eines Variationskoeffizienten. Dieser lag in den meisten Fällen unterhalb von 10%. Mit Recht hoben die AutorInnen die geringe intra-individuelle Variabilität der Ergebnisse hervor. Aus heutiger Sicht müssen diese Vk mit einer gewissen Vorsicht behandelt werden, da in den 50er Jahren die Messtechnik und insofern die Messempfindlichkeit noch nicht so entwickelt war.

⁴⁵⁴ Hodges 1950: 523; Turekian 1956: 406; Sowden 1957: 108; Thurber 1958: 257; Roberts 1959: 888, Table 1; Kulp 1960: 454 (Sr-90).

Tabelle 101: Erste Angaben zum intra-individuellen Variationskoeffizient bezüglich der Sr-Konzentrationen (rezentes Skelettmaterial)

Autorin / Autor	Anzahl Individuen	Anzahl Knochentypen	Proben Total	Vk Sr	Vk Zn
Hodges et al. 1950	26 ⁴⁵⁵	4	102	10.8%	---
Hodges et al. 1950	12 ⁴⁵⁶	3	36	9.8%	---
Turekian et al. 1956	277 ⁴⁵⁷	---	---	ca. < 9% ⁴⁵⁸	---
Thurber et al. 1958	11 ⁴⁵⁹	12	unbekannt	<10% ⁴⁶⁰	---
Sowden et al. 1957	2 ⁴⁶¹	6	12	9.5%	---
Sowden et al. 1957	1 ⁴⁶²	10	10	5.2%	---
Roberts 1959	1 ⁴⁶³	3	3	3.7%	---

Untersuchungen zur intra-ossären Sr-Verteilung waren in den 50er Jahren selten. Eine erste Arbeit lag von Roberts (1959) vor⁴⁶⁴, der von zwei Femuri je vier Proben untersucht hatte, die Vk waren kleiner als 3%⁴⁶⁵. Die nächste Arbeit zu diesem Thema wurde von Parker (1970) publiziert, der Knochen, Zahndentin und –schmelz von vier fossilen tierischen Individuen untersuchte und für Strontium einen durchschnittlichen Vk von 11.1% feststellte⁴⁶⁶.

⁴⁵⁵ Proben entstammten aus Sektionsgut von 1949, berücksichtigt wurden: Schädelknochen, Wirbelknochen, Rippen und Femur. Altersklassen: Fötus bis 75jährig.

⁴⁵⁶ Proben entstammten aus Sektionsgut von 1914, berücksichtigt wurden: Schädelknochen, Rippen und Femur. Keine Altersangaben.

⁴⁵⁷ Probenentnahme aus einem weltweiten Sektionsmaterial, keine Angaben bezüglich der berücksichtigten Knochenarten. Altersklassen: unbekannt.

⁴⁵⁸ Der Autor gab nur die Ratios für den Sr/Ca-Quotienten an. Für Quotienten die höher als 0.35 liegen wurde der Variationskoeffizient mit kleiner als 9% der Quotienten angeben (Turekian et al. 1956: 406). Unter der Annahme, dass die Variabilität vor allem durch die Strontiumkonzentrationen verursacht wurden, liess sich dieser Vk von 9% als eine tendenzielle Angabe verwenden.

⁴⁵⁹ Proben entstammten aus Sektionsgut, berücksichtigt wurden: Schädelknochen, Wirbelknochen, Rippen, Sternum, Clavicula, Scapula, Humerus, Radius, Ulna, Beckenknochen, Femur und Fibula. Altersklassen: unbekannt.

⁴⁶⁰ Keine absoluten Werte, der Autor gab nur an, dass die intra-individuelle Variabilität kleiner war, als der experimentelle Fehler (Standardabweichung von 10%).

⁴⁶¹ Proben aus Sektionsgut, berücksichtigt wurden Schädelknochen, Wirbelknochen, Rippen, Humerus, Becken, Clavicula Ulna, Fibula, Tibia, Sternum und Femur. Altersklasse: Neonat.

⁴⁶² Proben aus Sektionsgut, berücksichtigt wurden Schädelknochen, Wirbelknochen, Rippen, Tibia, Sternum und Femur. Altersklasse: Neonat.

⁴⁶³ Rezente Knochenproben, berücksichtigt wurden Rippen, Wirbelknochen und Femur (Epiphyse). Altersklassen: Adult.

⁴⁶⁴ Roberts 1959: 888, Table 1.

⁴⁶⁵ Hiervon waren Arbeiten über den Bleigehalt in menschlichen Knochen ausgeschlossen. In solchen Untersuchungen wurde der unterschiedliche Bleigehalt in unterschiedlichen Knochen eines Individuums regelmässig betont (z.B. Weinig 1961: 39; Ulrich 1978: 134).

⁴⁶⁶ Parker et al. 1970: 931, table 2.

Die erste ausschliesslich anthropologisch ausgerichtete Spurenelementanalyse wurde von Brown (1973) ausgeführt. Die Autorin sprach die Problematik der intra-individuellen Variabilität an und berief sich auf Thurber (1958)⁴⁶⁷, der ja keine signifikanten Unterschiede zwischen zwei beliebigen Knochen gefunden hatte (siehe Tabelle 101). Brown untersuchte von einem adulten Individuum je zwei Rippen, zwei Wirbel und ein Schädelfragment und erhielt für Strontium einen V_k von 10.6%. Berücksichtigte man aber jeweils nur eine Knocheneinheit (siehe Kapitel 4.19.3), so erhielt man einen V_k von 14.9%⁴⁶⁸.

1975 folgte mit Gilbert die zweite wichtige anthropologische Auswertung aufgrund von Spurenelementanalysen. Gilbert benannte die Problematik der intra-ossären und intra-individuellen Variabilität und bezog sich auf die Resultate von Sowden (1957), Thurber (1958) und letztendlich Parker (1970). Parker konnte bei einem von vier Fossilien eine konstante Sr-Konzentration feststellen⁴⁶⁹. Die drei anderen Individuen zeigten z.T. erhebliche intra-individuelle Unterschiede⁴⁷⁰. Gilbert berief sich auf den Fall mit konstanter Sr-Konzentration und ignorierte die restlichen Individuen. Zusätzlich stützte sich Gilbert auf die Untersuchungen von Brown (1973) und die mündlichen Mitteilungen von Tipton und Schroeder, welche keine Unterschiede bezüglich der Zinkkonzentration zwischen den einzelnen Knochen ein und desselben Individuums feststellen konnten⁴⁷¹. Gilbert selbst analysierte an 20 Tibien anhand einer Mikrosonden-Untersuchung die intra-ossäre Konzentration entlang eines Querschnittes. Zielsetzung der Untersuchung war die Überprüfung, ob eine „Auswaschung“ von Spurenelementen stattgefunden hatte. D.h., ob sich eine Konzentrationsabnahme der Spurenelemente entlang eines Tiefengradienten nachweisen liess. Untersucht wurden die Elemente K, Na und Mg, da deren Konzentration über der Nachweisgrenze der Mikrosonde von 500 ppm lag. Gilbert stellte eine „beachtliche Uniformität“ der Verteilung fest⁴⁷². Daten zur intra-ossären Verteilung wurden leider keine angegeben⁴⁷³.

Szpunar wertete 1977 zwei Bestattungsplätze der Woodland Kultur (Gibson- und Ledders Site) spurenelementanalytisch aus. Methodisch berief sich die Autorin auf die

⁴⁶⁷ Brown 1973: 31f.

⁴⁶⁸ Resp. einen Variationskoeffizienten von 12.1% wenn mit Mittelwerten gerechnet wurde.

⁴⁶⁹ Parker 1970: 931, table 2. Parker untersuchte den Strontiumgehalt von Knochen, Zahnschmelz und –dentin.

⁴⁷⁰ Wie dies zwischen Knochen und Zahnschmelz nicht anders zu erwarten war.

⁴⁷¹ Gilbert 1975: 57.

⁴⁷² Gilbert 1975, 153: „*The results of these scanning profiles for each sample demonstrated considerable uniformity, and it was concluded that no convincing evidence for leaching was to be elicited by this method.*“

⁴⁷³ Zu dieser Problematik siehe auch: Aitken 1976; Badone/Farquhar 1982; Vlasak 1982; Henderson et al. 1983; Lambert et al. 1983, 1984; Jaworowski et al. 1985; Klepinger et al. 1986; Brätter et al.

Untersuchungen von Sowden (1957) und die Feststellung von Thurber (1958: 257): *„Although the average strontium content of whole skeleton varied by a factor of three among these individuals, there was no systematic difference in strontium content between any two bones of the body outside of the experimental error (standard deviation of 10 percent). Thus a single bone can give a valid estimate of the common strontium content of the body at this level of certainty.“* Szpunar selbst stellte keine eigenen Untersuchungen zur intra-ossären oder intra-individuellen Variabilität an.

Mit Lausch (1977) folgte die erste systematische Arbeit zur Spurenelementverteilung im menschlichen Skelett. Lausch untersuchte ein vollständiges Skelett eines Caygua-Indianers⁴⁷⁴. Seine Aufmerksamkeit galt folgenden Fragen:

-Welche Elemente liessen sich im Knochen nachweisen.

-Bestand eine gleichförmig intra-individuelle Verteilung im Skelett⁴⁷⁵.

-War die intra-ossäre Verteilung homogen.

-Wie gross war jeweils der Anteil der Spurenelemente in der organischen, bzw. in der anorganischen Phase des Knochens.

Am linken Humerus des Caygua-Indianers erstellte Lausch einen axialen und einen radialen Spurenelementenscan⁴⁷⁶, der für Strontium einen Variationskoeffizienten⁴⁷⁷ von 12.4% und für Zink einen solchen von 9.5% ergab⁴⁷⁸. Diese intra-ossären V_k lagen im Bereich der intra-individuellen Variabilität, die in den 50er-Jahren des 20. Jh.'s. festgestellt wurde und bestätigten damit die Verlässlichkeit der damaligen Messungen. Lausch selbst kam zum Schluss, dass die inhomogene Verteilung der Spurenelemente die Aufstellung von Normwerttabellen, wie diese im „Report of the Task Group on Reference Man“ erfolgte, erschwerte⁴⁷⁹.

1979 referierte Schoeninger⁴⁸⁰ noch darüber, dass bisher keine klare Demonstration der intra-ossären Verteilung vorgenommen wurde. Die Autorin untersuchte stark fragmentiertes und schlecht erhaltenes Material und interessierte sich daher

⁴⁷⁴ Lausch 1977: 11. Nach Aussage von Lausch sollte dieses Skelett, wenn überhaupt, nur kurze Zeit in Erde bestattet gewesen sein.

⁴⁷⁵ Die intra-individuelle Verteilung wurde leider nur für das Element Blei am ganzen Skelett durchgeführt, hätte Lausch die Elemente Zn und Sr gewählt, hätte seine Arbeit wohl einen grösseren Einfluss ausgeübt. Eine Zusammenfassung seiner Dissertation wurde 1977 im „Journal of Radioanalytical Chemistry“ publiziert (Brätter et al. 1977).

⁴⁷⁶ insgesamt 66 Proben.

⁴⁷⁷ Daten aus Brätter et al. 1977: 400, Table 4.

⁴⁷⁸ Zu dieser Problematik siehe auch: Roberts 1959; Bang/Baud 1972; Tanaka et al. 1981; Dehos/Schmier 1985; Hancock 1987; Schug 1997.

⁴⁷⁹ Lausch 1977: 61.

⁴⁸⁰ Schoeninger 1979: 63ff.

zwangsläufig für die intra-ossäre Verteilung⁴⁸¹, da sie ihre Proben nicht immer von derselben anatomischen Einheit entnehmen konnte. Das Hauptgewicht ihrer Untersuchung legte sie vor allem auf die unterschiedliche Elementverteilung im kompakten oder kompakt-spongiösen Knochen⁴⁸². Sie kam zum Schluss, dass sowohl der intra-ossäre Variationskoeffizient, wie auch der Variationskoeffizient zwischen den beiden Knochenarten im Rahmen der intra-individuellen Variation liege⁴⁸³.

Tanaka (1981) zeigte an einem Ulnaabschnitt und anhand von Handknochen, dass eine nennenswerte Variation bestand (siehe Tabelle 102)⁴⁸⁴. Dehos (1985) publizierte die Daten eines Femurs⁴⁸⁵, der in acht Abschnitte unterteilt wurde und dessen Sr-Werte eine gewisse Variation zeigten, der Vk liess sich schätzungsweise mit 6-7% benennen⁴⁸⁶.

1987 sprach Hancock von einer kleinen intra-ossären Variation, betonte aber die grossen intra-individuellen Unterschiede⁴⁸⁷. Francalacci (1993) kritisierte, dass noch keine Anstrengungen unternommen worden seien, um die grosse inter-individuelle Variabilität zu quantifizieren, welche sich bei einheitlich gefütterten Tierpopulationen abzeichneten⁴⁸⁸. Ebenso forderte er eine Quantifizierung der intra-individuellen Variabilität⁴⁸⁹. Wolfesperger (1994) ging in seiner sehr sorgfältigen Analyse, die vor allem den Einfluss postmortaler Veränderungen untersuchte, davon aus, dass bei einer standardisierten Probeentnahme die intra-individuelle Variabilität vernachlässigt werden könnte⁴⁹⁰. Grupe betonte 1997, dass bei bestimmten Spurenelementen eine gewisse intra-ossäre Variabilität bestehe, ohne dies aber näher zu spezifizieren⁴⁹¹. Eine ausführlichere Arbeit stammte von Schug, der einen distalen Femurabschnitt in insgesamt sechs Höhen unterteilte. Diese Abschnitte wurden in total 48 Segmente (anteriore, posteriore, laterale und mediale Bereiche, Kompakta und Spongiosa

⁴⁸¹ Schoeninger arbeitete mit einer Mikrosonde, deren Nachweisgrenze für Strontium bei 100 ppm lag.

⁴⁸² Siehe auch: Grynpsas et al. 1987; Grupe 1988.

⁴⁸³ Schoeninger 1979: 68f.

⁴⁸⁴ Tanaka et al. 1981: 601ff.

⁴⁸⁵ Dehos 1985: 95, Fig. 6.

⁴⁸⁶ Siehe Anm. 458.

⁴⁸⁷ Hancock et al. 1987: 290.

⁴⁸⁸ Z.B Price et al. 1985: 430. Der Autor untersuchte Knochenproben einer Rotwildpopulation (n=48), die alle aus einer Region stammten. Diese Tiere sind dafür bekannt, dass sie in einem kleinen Territorium bleiben. Durchschnittliche Sr-Konz: 124.7 ppm, Stand.abw.: 49.2 ppm, Variationskoeffizient: 34.4%. Schoeninger (1979) stellt für einheitlich gefütterte Tiere einen Vk von ca. 19% fest (zitiert in Gruppe 1990: 371). Siehe auch Lambert/Weydert-Homeyer 1993.

⁴⁸⁹ Francalacci et al. 1993: 174.

⁴⁹⁰ Wolfesperger 1994: S. 13 für Strontium, S. 27 für Zink.

⁴⁹¹ Grupe 1997: 188.

getrennt) unterteilt. Schug forderte in seiner Arbeit dringend weitere intra-ossäre und intra-individuelle Untersuchungen⁴⁹². Unserer Kenntnis zufolge dürfte dies die letzte ausführliche Arbeit in Bezug auf die intra-ossäre Variabilität gewesen sein; deren Resultate nicht gerade ermutigend waren⁴⁹³.

Wie aus der obigen Zusammenstellung hervorgeht, lagen uns von nur vier ForscherInnen Angaben zur intra-ossären Variabilität betreffend rezentes Knochenmaterial vor. Als relative Vergleichsbasis diente uns der Variationskoeffizient der jeweiligen Serie. Die Arbeiten wurden aufgrund der Herkunft des Skelettmaterials (rezent / bodengelagert) unterschieden. Wir taten dies, um einer Verfälschung der Daten bei den rezenten Knochen durch den Einfluss postmortalen Veränderungen bodengelagerter Knochen vorzubeugen.

Beim Vergleich der Vk war eine gewisse Vorsicht geboten, da die AutorInnen unterschiedlich grosse Proben verwendeten. Dehos unterteilte einen ganzen Femur in acht Abschnitte, was bei einem durchschnittliche Gewicht eines Femurs⁴⁹⁴ von 280 - 380 g Probengewichte von ca. 35 – 48 g ergibt. Roberts hingegen verwendete Proben von „nur“ 2 g (Knochenasche). Die Vk gaben also über unterschiedlich grosse Bereiche des Einzelknochens Auskunft.

Tabelle 102: Variationskoeffizient der intra-ossären Verteilung für Strontium (rezentes Skelettmaterial).

Rezentes Skelettmaterial (Sektion / Autopsie): Strontium					
Autorin/Autor	Knochentyp	Knochenart	Anzahl Proben/Kn.	Modus	Vk
Roberts 1959	Femur	Kompakta	4	Verascht	2.3%
Roberts 1959	Femur	Kompakta	4	Verascht	2.6%
Tanaka 1981	Ulna	Kompakta	11	Verascht	10.5%
Dehos 1985	Femur	Kompakta	8	Verascht	6-7% ⁴⁹⁵
Hancock 1987	Femur	Kompakta	2	Unverascht	7.7%
Hancock 1987	Wirbel	Spongiosa	2	Unverascht	8.3%

Wir konnten eine grosse Bandbreite bezüglich des Variationskoeffizienten feststellen. Die Streuung lag zwischen 2.3 bis 10.5%. Die Koeffizienten lagen mehrheitlich oberhalb von 6%.

⁴⁹² Schug 1997: 177f.

⁴⁹³ Schug 1997, 177: „Diese Arbeit hat bestätigt, dass ein einzelnes Skelett in Bezug auf die Elementkonzentration des gesamten Skelettes als nicht repräsentativ angesehen werden kann (vgl. Francalacci 1990: *Intra-individual variation of trace element content in different skeletons coming from different archaeological sites*). Bereits innerhalb eines kleinräumigen Bereiches gibt es zum Teil sehr grosse Unterschiede in den Konzentrationen ein und desselben Elements. Es muss somit von einer je nach Element, grossen Variabilität selbst innerhalb eines Skeletteils ausgegangen werden.“

⁴⁹⁴ Reference Man 1975: 65, table 14.

⁴⁹⁵ Siehe Anm. 458.

Tabelle 103: Variationskoeffizient der intra-ossären Verteilung für Strontium (bodengelagertes Skelettmaterial)

Historisches Skelettmaterial (Archäologische Grabungen): Strontium					
Autorin/Autor	Knochentyp	Knochenart	Anzahl Proben/Kn.	Modus	Vk
Brätter 1977	Humerus	Komp/Spong ⁴⁹⁶	---	Unverascht	12.4%
Brätter 1977	Ulna/Radius	Kompakta	---	Unverascht	5.1%
Brätter 1977	Femur	Komp/Spong ⁴⁹⁷	---	Unverascht	8.3%
Brätter 1977	Tib/Fibula	Kompakta	---	Unverascht	3.5%
Schoeninger 1979	Rippe	Kompakta ⁴⁹⁸	34	Unverascht	15%
Schoeninger 1979	Rippe	Komp/Spong	34	Unverascht	15%
Schoeninger 1979	Rippe	Komp/Spong	34	Unverascht	11%
Schoeninger 1979	Radius	Kompakta	34	Unverascht	14%
Schoeninger 1979	Radius	Komp/Spong	34	Unverascht	16%
Schoeninger 1979	Radius	Kompakta	34	Unverascht	12%
Schoeninger 1979	Radius	Komp/Spong	34	Unverascht	10%
Schoeninger 1979	Femur	Kompakta	34	Unverascht	11%
Grupe 1988	Beckenkamm	Spongiosa	2	Unverascht	7.7%
Schug 1997	Femur	Kompakta	24	Verascht	10.3%
Schug 1997	Femur	Spongiosa	24	Verascht	5.9%

Für intra-ossäre Untersuchungen an archäologischem Material lagen uns Daten von vier AutorInnen vor. Die Variationskoeffizienten lagen im Vergleich zu den rezenten Vergleichsserien höher, zudem war die Spannweite grösser. Sie reichte von 3.5% bis 16.0%. Aber die Resultate bezüglich des Vk des rezenten und archäologischen Skelettmaterials unterschieden sich nicht grundsätzlich. Allerdings konnte man von dieser kleinen Serie keine verbindlichen Aussagen über das Ausmass der intra-ossären Verteilung von Spurenelementen erwarten. Unserer Meinung nach wurden die von Lausch⁴⁹⁹ geforderten intra-ossären Untersuchungen nicht befriedigend durchgeführt.

4.18.1 Schwerpunkte der intra-ossären und intra-individuellen Analysen

Daher erachteten wir es als notwendig, die intra-ossäre und intra-individuelle Variabilität mit einer begrenzten Anzahl Proben⁵⁰⁰ zu analysieren. Unsere Untersuchungen basierten vor allem auf Knochenproben des Femurs. Speziell sollte

⁴⁹⁶ Als Herkunft der Proben wurde die Humerepiphyse angegeben (Brätter et. al 1977: Table 4), in diesem Falle müsste mit einer Vermischung von Kompakta und Spongiosa gerechnet werden. Siehe auch Lausch 1977: 58.

⁴⁹⁷ Als Herkunft der Proben wurde die Femurepiphyse angegeben (Brätter et. al 1977: Table 4), in diesem Falle müsste mit einer Vermischung von Kompakta und Spongiosa gerechnet werden.

⁴⁹⁸ Die Messungen wurden mittels einer Mikrosonde entlang eines Knochenquerschnittes gemessen. Die Messungen wurden also kleinräumig vorgenommen.

⁴⁹⁹ Lausch 1977: 5.

⁵⁰⁰ Von insgesamt 214 Proben entfielen 46 auf einen einzelnen Femur, der in ebensoviele Abschnitte aufgeteilt wurde, um die achsiale Spurenelementverteilung darzustellen (achsialer Spurenelementscan).

die Region der Probeentnahme berücksichtigt werden, um die intra-ossäre Variabilität dieses Bereiches abzuklären. Wir setzten folgende Schwerpunkte:

- Verteilung der Spurenelemente im Schaft in Abhängigkeit seiner axialen Lage (siehe Femur K769). Dazu gehörte ebenfalls der Unterschied zwischen proximaler Probeentnahmeregion und Schaftmitte.
- Unterschied zwischen anteriorem und posterioren Femurschaft.
- Unterschied zwischen linker und rechter Seite.
- Intra-individueller Unterschied zwischen verschiedenen Langknochen (Femur, Humerus, Fibula, Clavicula, Tibia).

4.18.1.1 Verteilung der Spurenelemente innerhalb eines Einzelknochens: Femur K769

Um die Verteilung der Matrix- und Spurenelement innerhalb des Femurs zu untersuchen wurde ein rechter Femur⁵⁰¹ gerade beim Trochanter minor in 23 gleich hohe Abschnitte (Höhe = 11 mm, Schnittverlust ca. 2-3 mm) zersägt (Diamantsägeblatt). Die so entstandenen 23 gleichhohen Knochenquerschnitte wurden zusätzlich in der Frontalebene halbiert. Es lagen also 46 Abschnitte vor, die im Durchschnitt 3.6 g wogen (anterior: 3.8 g, posterior 3.5 g). Der Mitte des Femurs entsprach Abschnitt 11, die Höhe 1 stimmte mit der Region des Subtrochanters überein und die Höhe 2 bis 4 entsprach der standardisierten Probeentnahmenregion. Kalzinierung und Homogenisierung wurden wie beschrieben durchgeführt.

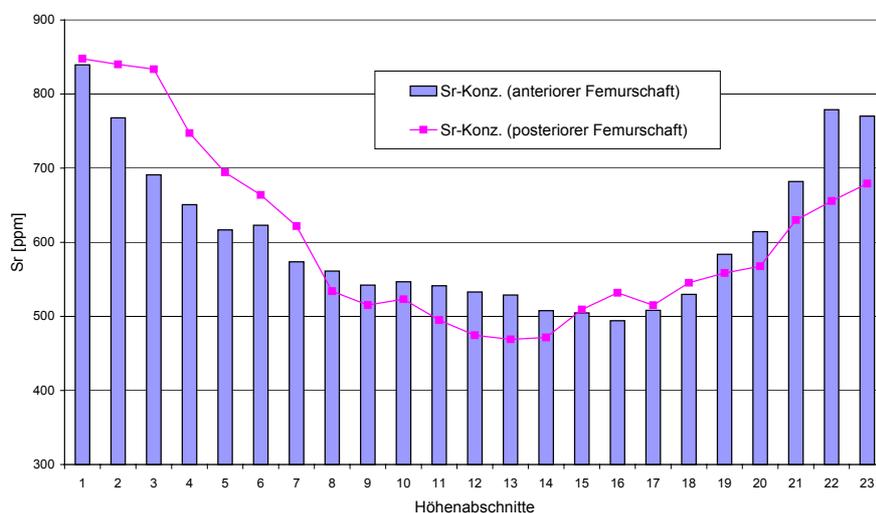


Abbildung 35: Strontiumverteilung im rechten Femurschaft K769

⁵⁰¹ Grab K769: männliche Bestattung; Sterbealter: 40- bis 52jährig. Rechter Femur: grösste Länge 450 mm.

In den ersten sieben Höhenabschnitten lag der Sr-Gehalt des posterioren Femurschaftes deutlich über demjenigen des anterioren Femurschaftes. Im Mittelteil unterschieden sich die vorderen und hinteren Abschnitte am geringsten (Höhen 8 bis 14). In der Höhe 15 bis 18 lagen die Sr-Gehalte der posterioren Abschnitte wieder über denjenigen der anterioren Abschnitte. Ab der Höhe 19 bis Höhe 23 zeigten die Sr-Konzentrationen der posterioren Abschnitte tiefere Werte als die der anterioren Abschnitte.

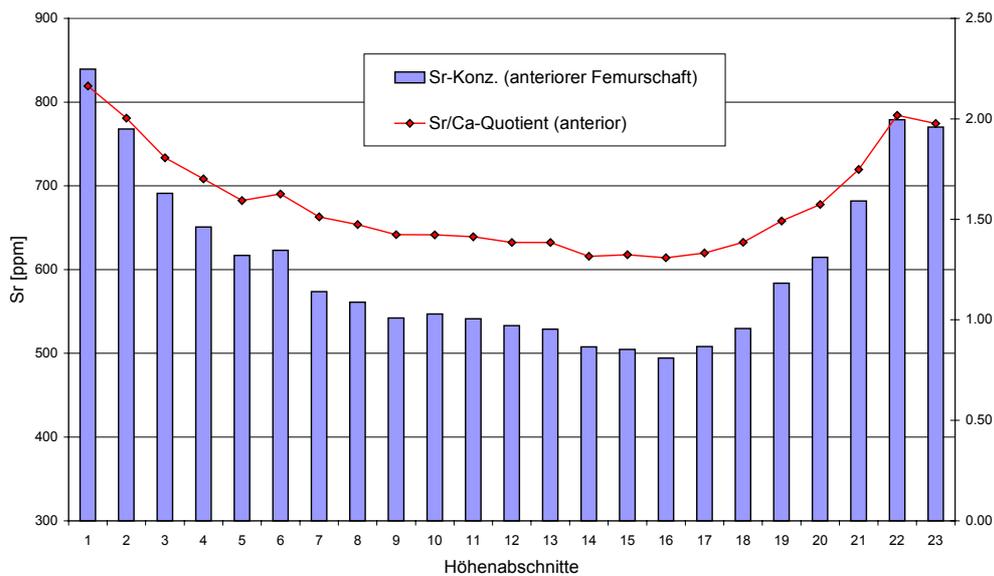


Abbildung 36: Kalzium- und Strontiumverteilung im rechten anterioren Femurschaft K769. Kalzium wird durch den Sr/Ca-Quotienten dargestellt.

Augenfällig war die enge Verknüpfung von Kalzium und Strontium, Kalzium wurde durch den Sr/Ca-Quotienten berücksichtigt. Hohe Sr-Konzentrationen korrespondierten mit hohen Ca-Werten. Besonders deutlich zeigte sich dies im distalen Femurschaft. Diese regelhafte Sr-, resp. Ca-Verteilung sprach für eine biomechanische Kausalität. Bereiche, die einer stärkeren mechanischen Belastung ausgesetzt waren, schienen eine höhere Sr- resp. Ca-Konzentration aufzuweisen. Insofern dürften z.B. Proben aus der Region der Linea aspera nicht als repräsentativ angesehen werden.

Intra-ossäre Variabilität entlang der Femurachse

Im folgenden sollten die einzelnen Segmente zu Abschnitten zusammengefasst werden, um dadurch die Femurregionen mit der kleinsten Variabilität zu ermitteln.

Tabelle 104: Femur K769 intra-ossärer Variationskoeffizient für Sr und Zn, für den ganzen Femur und nach anatomischen Regionen.

Grab-Nr	Typ	Anat. Lage	Anzahl	Vk Sr (%)	Vk Zn (%)
K769	Fem re	Anterior	23	16.7	21.4
K769	Fem re	Posterior	23	20.0	11.4
K769	Fem re	Ant. und post.	46	18.2	17.8
K769	Fem re	Ant. Höhe 2-4	3	8.5	7.8
K769	Fem re	Post. Höhe 2-4	3	6.4	13.2
K769	Fem re	Ant. und post.	6	10.0	10.2
K769	Fem re	Ant. Höhe 2-8 ⁵⁰²	7	11.1	8.8
K769	Fem re	Post. Höhe 2-8	7	15.8	9.8
K769	Fem re	Ant. und post.	14	14.2	12.9
K769	Fem re	Ant. Höhe 9-13	5	1.4	8.6
K769	Fem re	Post. Höhe 9-13	5	4.8	12.1
K769	Fem re	Ant. und post.	10	5.5	14.8
K769	Fem re	Ant. Höhe 14-18	5	2.5	21.8
K769	Fem re	Post. Höhe 14-18	5	5.4	6.5
K769	Fem re	Ant. und post.	10	4.1	15.0
K769	Fem re	Ant. Höhe 19-23	5	12.9	11.0
K769	Fem re	Post. Höhe 19-23	5	8.6	12.1
K769	Fem re	Ant. und post.	10	11.9	13.4

Insgesamt zeigte sich entlang des Femurschaftes eine hohe Variabilität. Im anterioren Femurschaft lag der Variationskoeffizient bei 16.7%, während er im posterioren Schaft sogar bei 20.0% lag. Für den ganzen Femurschaft betrug der Variationskoeffizient 18.2%. Bei den einzelnen anatomischen Bereichen des Femurs konnten wir eine sehr unterschiedliche Variabilität feststellen. In der regulären Probeentnahmeregion (Höhe 2 bis 4) betrug der Variationskoeffizient für die anterioren Abschnitte 8.5% und für die posterioren Abschnitte 6.4%. In den Höhenabschnitten 2 bis 8 lag der Variationskoeffizient für Strontium bei 11.1% für den anterioren, resp. 15.8% für den posterioren Femurschaft. Im Bereich der Femurmitte (Höhe 9 bis 13) fanden wir vor allem im anterioren Femurschaft eine sehr geringe Streuung: anterior 1.4% und posterior 4.8%. Die Femurmitte würde sich daher als Probeentnahmeort anbieten, wie dies von einigen AutorInnen gefordert wurde⁵⁰³. Aber auch in den distal folgenden Abschnitten blieb die Streuung relativ klein; für die Höhen 14 bis 18 betrug der

⁵⁰² Die Höhe 1 wurde bewusst nicht berücksichtigt, da diese aus der Region des Subtrochanters stammte. Reguläre Proben wurden nie aus dieser Region entnommen.

⁵⁰³ z.B. Jaworowski 1985: 115.

Variationskoeffizient anterior 2.5% und im posterioren Bereich 5.4%. In den letzten fünf Höhenabschnitten stieg der Variationskoeffizient wieder an und betrug 12.9%, resp. 8.6%.

Interessant war die stetige Abnahme des Strontiumgehaltes (resp. Zinkgehaltes) in Richtung der Schaftmitte, deren geringe Streuung innerhalb der Schaftmitte und anschliessend die Zunahme der Sr-Konzentration in Richtung distales Schaftende. Es bliebe abzuklären, ob es sich beim Femur K769 um einen Einzelfall handelte. Die Regelmässigkeit der Verteilung würde, wie bereits oben erwähnt, für eine biomechanische Kausalität sprechen. Einen Zusammenhang mit der Turnoverrate sollte ebenfalls in Betracht gezogen werden.

4.18.1.2 Intra-ossäre Verteilungsmuster anhand zweier Testserien

Zielsetzung

Die in Femur K769 festgestellten Sr- und Zn-Verteilungsmuster sollten nun anhand zweier Testserien überprüft werden. Dabei wurden in einer ersten Serie Höhenabfolgen in Richtung Diaphysenmitte untersucht. In einer zweiten Serie wurden Proben aus der proximalen Epiphyse und der Diaphysenmitte entnommen.

4.18.1.2.1 Proben des anterioren und posterioren Femurschaftes

Ausgangslage

Von insgesamt neun Femuri⁵⁰⁴ wurden zwei bis drei aufeinanderfolgende Proben entnommen. Die Probennahme erfolgte ausgehend von der proximalen Diaphyse in Richtung Schaftmitte. Die Segmente entstammten so der regulären Probenentnahmeregion. Bei sechs der neun Femuri wurde sowohl anterior, wie auch an korrespondierender Stelle posterior halbkreisförmige Segmente entnommen⁵⁰⁵. So wurden total 15 Abfolgen mit insgesamt 41 Proben erstellt. Anteriore und posteriore Anteile desselben Femurs wurden unabhängig voneinander analysiert.

Resultate

Bei sieben Abfolgen⁵⁰⁶ zeigte sich eine zur Schaftmitte hin abnehmende Konzentration, wie sie ebenfalls im rechten Femur K769 festgestellt wurde. Bei weiteren sechs Höhenabfolgen⁵⁰⁷ konnte eine gleichbleibende Konzentration des Elementes Strontium festgestellt werden, wobei der anteriore Femurschaft häufiger vertreten war. Nur in

⁵⁰⁴ Gräber: F223, F614, F633, F748, F750, F751, F761, K769 (linker Femur) und N298.

⁵⁰⁵ F223, F614, F633, F748, F750 und N298.

⁵⁰⁶ Femuri F748 (post.), F750 (ant. + post.), F751 (ant.), F761 (ant.), K769 (linker Femur: ant.) und N298 (post.).

⁵⁰⁷ Femuri F223 (ant.), F614 (ant.), F633 (ant. + post.), F748 (ant.) und N298 (ant.).

zwei Fällen⁵⁰⁸ wurde eine zur Schaftmitte zunehmende Konzentrationen gemessen, wobei eine davon sehr schwach ausgeprägt war. Bei beiden Folgen handelte es sich um Segmente aus dem posterioren Bereich, wobei die korrespondierenden anterioren Folgen eine konstante Sr-Verteilung aufwiesen.

Zusammenfassung

Das im rechten Femur K769 festgestellte Verteilungsmuster (Konzentrationsabnahme zur Mitte) scheint also nicht regelhaft gewesen zu sein, obwohl es in beinahe der Hälfte der untersuchten Folgen (=40%) auftrat. Eine gleichmässige Verteilung trat am häufigsten (=47%) bei den untersuchten Folgen auf. In Einzelfällen (=13%) konnte eine entgegengesetzte Tendenz (Konzentrationszunahme zur Mitte) auftreten. Es bliebe abzuklären, ob solche entgegengesetzte Tendenzen eine pathogene Komponente besaßen.

Wurden die zugehörigen anterioren und posterioren Folgen zusammen betrachtet, so reduziert sich die Auswahl auf sechs Abfolgen⁵⁰⁹. Zwei solche Folgen zeigten eine mehrheitlich homogene Verteilung⁵¹⁰. Neben dem rechten Femur K769 wies die Probenfolge des Individuums F750 anterior wie auch posterior eine zur Mitte abnehmende Konzentration auf. Zwei weitere Folgen zeigten im anterioren Schaft eine konstante Verteilung und im posterioren Knochen eine zur Schaftmitte abnehmende Konzentration⁵¹¹. F223 zeigte im anterioren Bereich ebenfalls eine konstante Verteilung, aber im posterioren Bereich nahm die Sr-Konzentration zur Mitte hin zu.

4.18.1.2.2 Proben des proximalen Femurs und der Schaftmitte

Von weiteren zehn Individuen⁵¹² wurden jeweils vom anterioren Teil, vom posterioren Teil und von der Schaftmitte Proben entnommen. Mit Ausnahme von F223 handelte es sich bei den zehn Individuen um oben noch nicht berücksichtigte Skelette. Die Fragestellung blieb dieselbe.

In dieser Serie konnte in fünf Fällen⁵¹³ eine Konzentrationsabnahme und in zwei Fällen⁵¹⁴ eine Konzentrationszunahme zur Mitte hin festgestellt werden. In zwei weiteren Fällen⁵¹⁵ liess sich keine eindeutige Tendenz erkennen, d.h., zwischen der posterioren Hälfte und der Mitte bestanden keine wesentlichen Unterschiede in bezug

⁵⁰⁸ Femuri F223 (post.) und F614 (post.). Femur F614 zeigte bei seinen posterioren Segmenten eine zum Mittelpunkt gerichtete schwach ausgebildete Konzentrationszunahme.

⁵⁰⁹ siehe Anm. 505.

⁵¹⁰ Femur F633 (ant. + post.) und vielleicht F614 (ant. + post.).

⁵¹¹ Femuri F748 und N298.

⁵¹² Femuri F223, F409, K449, K469, K510, K515, K525, K546, K613 und K681.

⁵¹³ Femuri F409, K449, K510, K525 und K613.

⁵¹⁴ Femuri F223 und K469.

⁵¹⁵ Femuri K515 und K546 (post. Seite eher Tendenz zu gleichbleibender Konzentration).

auf die Sr-Konzentrationen. Ein Femur⁵¹⁶ wies eine gegenläufige Tendenz auf, d.h., im anterioren Schaft zeigte sich eine Sr-Konzentrationszunahme und im posterioren Schaft eine Sr-Konzentrationsabnahme in Richtung Schaftmitte.

Zusammenfassung

In der Hälfte der Fälle musste mit einer Konzentrationsabnahme in Richtung Mitte gerechnet werden, während sich in 20% der Fälle eine Konzentrationszunahme abzeichnete. In 20% der Fälle blieb die posteriore Seite konstant und in 10% der Fälle zeigte sich eine gegenläufige Tendenz.

4.18.1.2.3 Zusammenfassende Schlussfolgerungen

Die Zahl der analysierten Folgen (n=18) erlaubte keine verallgemeinernde Aussage. Trotzdem schien die „Konzentrationsabnahme zur Mitte hin“ das häufigste Verteilungsmuster zu sein. „Gleichförmige Verteilung“ und eine „Zunahme zur Mitte hin“ dürften zwei weitere mögliche Verteilungsarten darstellen.

4.18.2 Die Variabilität der Sr- und Zn-Konzentration innerhalb der proximalen Probeentnahmeregion des anterioren und posterioren Femurs

Fragestellung

Geht man von der Annahme aus, dass eine regelhafte Sr-Verteilung im Sinne einer „Konzentrationsabnahme zur Mitte“ in den meisten Femuri vorliegt, so kann man sich auf den Standpunkt stellen, dass eine solche regelhafte, wenn auch heterogene Verteilung, die Methoden der Spurenelementanalysen nicht in Frage stellt. Im Falle einer erwiesenermassen regelhaften Heterogenität, würde die Probeentnahme aus einem eng definierten anatomischen Bereich sehr wohl einen charakteristischen Wert für die einzelne anatomische Einheit, z.B. die des Femurs, ergeben. In der Tat geht man stillschweigend von dieser Annahme aus, ohne dass diese je verifiziert worden ist⁵¹⁷.

Zielsetzung

Es sollte nun die Variabilität der Strontiumverteilung im Bereich der Probeentnahmeregion quantitativ erfasst werden, um so Anhaltspunkte bezüglich der Validität der Auswertungsmethoden zu erhalten. Es wurden die anterioren und posterioren Abschnitte isoliert, und anschliessend gemeinsam analysiert.

⁵¹⁶ Femur K681.

⁵¹⁷ Siehe Einleitung S. 152.

Zu diesem Zweck verwendeten wir die bereits besprochenen Höhenabfolgen, da diese aus der Probeentnahmeregion entstammten und sich auch gewichtsmässig nicht von den regulären Proben unterschieden⁵¹⁸.

Tabelle 105: intra-ossärer Variationskoeffizient für Sr und Zn im anatomisch definierten Probeentnahmebereich

Grab-Nr	Typ	anat. Lage	Anzahl	V.k. Sr (%)	V.k. Zn (%)
K769	Fem rechts	ant. Höhe 2 - 4 ⁵¹⁹	3	8.5	7.8
K769	Fem rechts	post. Höhe 2 - 4	3	6.4	13.2
K769	Fem rechts	ant. und post.	6	10.0	10.2
K769	Fem links	ant. Höhe 1 - 2	3	8.6	3.6
F223	Fem links	ant. Höhe 1 - 3	3	0.6	8.9
F223	Fem links	post. Höhe 1 - 3	3	5.4	3.4
F223	Fem links	ant. und post.	6	3.6	8.9
F614	Fem links	ant. Höhe 1 - 3	3	1.3	8.2
F614	Fem links	post. Höhe 1 - 3	3	2.8	12.0
F614	Fem links	ant. und post.	6	4.0	13.4
F633	Fem links	ant. Höhe 1 - 3	3	0.8	3.9
F633	Fem links	post. Höhe 1 - 3	3	3.7	5.9
F633	Fem links	ant. und post.	6	9.5	22.2
F748	Fem links	ant. Höhe 1 - 2	2	18.8	10.5
F748	Fem links	post. Höhe 1 - 2	2	7.2	4.6
F748	Fem links	ant. und post.	4	16.6	44.2
N298	Fem links	ant. Höhe 1 - 3	3	2.7	7.7
N298	Fem links	post. Höhe 1 - 3	3	11.0	2.5
N298	Fem links	ant. und post.	6	23.8	6.7
F750	Fem links	ant. Höhe 1 - 2	2	2.9	13.3
F750	Fem links	post. Höhe 1 - 2	2	7.9	0.7
F750	Fem links	ant. und post.	4	9.0	16.8
F751	Fem links	ant. Höhe 1 - 3	3	7.0	4.2
F761	Fem links	ant. Höhe 1 - 3	3	16.9	12.7

Die Variationskoeffizienten für Strontium bewegten sich in einem Bereich von 0.6 bis 18.8% für die anterioren Abschnitte, resp. 2.8 bis 11.0% für die posterioren Abschnitte. Die Mittelwerte der sieben Paaruntersuchungen⁵²⁰ lagen für die anterioren Abschnitte bei 5.1% und für die posterioren Abschnitte bei 6.3%. Die anterioren Abschnitte wiesen also einen kleineren durchschnittlichen Variationskoeffizienten auf. Die durchschnittlichen Variationskoeffizienten lagen im Rahmen des Messwertfehlers.

⁵¹⁸ Die Proben wurden im Bereich proximalen Femurschaftes, gerade unterhalb des Trochanter minors entnommen. Wichtig war jeweils, dass der kompakte Knochen keinerlei Anzeichen einer Auflockerung im Sinne von spongiösen Strukturen aufwies. Ebenso wurden Individuen mit Anzeichen pathogener Veränderungen nicht berücksichtigt.

⁵¹⁹ Höhe 2-4 entspricht den Höhen 1-3 des linken Femurs.

⁵²⁰ F223, F614, F633, F748, F750, K769 (rechter Femur) und N298.

Die Variationskoeffizienten für Zink bewegten sich in einem Bereich von 3.6 bis 13.3% für die anterioren Abschnitte, resp. 0.7 bis 13.2% für die posterioren Abschnitte. Die Mittelwerte der sieben Paaruntersuchungen⁵²¹ lagen für die anterioren Abschnitte bei 8.6% und für die der posterioren Abschnitte bei 6.0%. Beim Spurenelement Zink wiesen die anterioren Abschnitte einen höheren durchschnittlichen Variationskoeffizienten auf als die posterioren Segmente.

Zusammenfassung

Die Resultate der durchschnittlichen Variationskoeffizienten von 5.1%, resp. 6.3% für Strontium und 8.6%, resp. 6.0% für Zink durften als ermutigend eingestuft werden. Interessant schien uns, dass die Variationskoeffizienten der Sr-, resp. Zn-Konzentrationen ein gegenläufiges Verteilungsschema aufwiesen. Strontium zeigte im anterioren und Zink im posterioren Femurschaft die kleinsten Variationskoeffizienten. Beim Femur K769 war der durchschnittliche Vk des anterioren Bereichs sowohl bei Sr, als auch bei Zn kleiner als derjenige des posterioren Bereichs.

4.18.3 Intra-ossäre Variabilität des Femurs: anteriore kontra posteriore Probeentnahme

Fragestellung

Wie wir in 4.18.2 bereits gezeigt hatten, weist der anteriore Femurschaft für Strontium eine homogenere Spurenelementverteilung auf. Beim Element Zink konnten wir gerade das Gegenteil feststellen; hier lag im posterioren Abschnitt die kleinere Variabilität vor.

Es ging nun aber um die Fragestellung, ob sich signifikante Unterschiede zwischen den anterioren und posterioren Abschnitte feststellen liessen. Zeigte im Vergleich zum anterioren, der posteriore Abschnitt eine signifikant höhere Strontiumkonzentration? Eine solche Fragestellung war von grosser Bedeutung, wenn der Erhaltungszustand eines Skelettes (resp. eines Femurs) eine Probenentnahme aus dem anterioren Bereich nicht erlaubte und man vor der Entscheidung stand, ob eine Probe aus dem posterioren Schaft entnommen werden sollte oder gänzlich auf eine solche verzichtet werden sollte.

Zu diesem Zweck wurden von 15 Individuen insgesamt 66 Proben untersucht⁵²². Für Strontium des anterioren Femurs reichte die Spannweite von 200 – 1'063 ppm, der Mittelwert lag dann bei 461 ppm Strontium. Der posteriore Femur wies leicht tiefere Werte auf, die Spannweite reichte von 171 – 955 ppm mit einem Mittelwert von 446 ppm Sr. Der Unterschiede zwischen den anterioren und posterioren Femuri betrug 15 ppm.

⁵²¹ F223, F614, F633, F748, F750, K769 (rechter Femur) und N298.

⁵²² F223, F409, F614, F633, F748, F750, K449, K469, K510, K515, K525, K546, K613, K681, K769 und N298.

Tabelle 106: Intra-individuelle Sr-Verteilung im Femur: anterior kontra posterior (Konzentrationen in ppm). 33 Paare „ant / post“ mit insgesamt 66 Proben von 15 Individuen.

Grab-Nr	Seite (Fem)	Höhe	anterior [ppm]		Ant. / post.	Vk (%)
F223	Li	1	930	860	1.08	5.5
F223	Li	2	939	927	1.01	0.9
F223	Li	3	930	955	0.97	1.9
F409	Li	1	545	447	1.22	14.0
F409	Re	1	688	633	1.09	5.9
F614	Li	1	204	185	1.10	6.9
F614	Li	2	200	191	1.05	3.3
F614	Li	3	205	196	1.05	3.2
F633	Li	1	232	205	1.13	8.7
F633	Li	2	234	192	1.22	13.9
F633	Li	3	231	192	1.20	13.0
F748	Li	1	273	273	1.00	0.0
F748	Li	2	279	238	1.17	11.2
F750	Li	1	360	423	0.85	11.4
F750	Li	2	345	378	0.91	6.5
K449	Li	1	1063	778	1.37	21.9
K449	Re	1	730	590	1.24	15.0
K469	Li	1	246	252	0.98	1.7
K469	Re		289	298	0.97	2.2
K510	Li	1	342	291	1.18	11.4
K510	Re		330	359	0.92	6.0
K515	Li	1	487	613	0.79	16.2
K515	Re		329	367	0.90	7.7
K525	Li	1	557	511	1.09	6.1
K525	Re		494	504	0.98	1.4
K546	Li	1	433	401	1.08	5.4
K546	Re		819	663	1.24	14.9
K613	Re	1	238	257	0.93	5.4
K681	Li	1	299	433	0.69	25.9
K681	Re		385	471	0.82	14.2
K769	Re	2	765	837	0.91	6.4
K769	Re	3	688	830	0.83	13.2
K769	Re	4	648	745	0.87	9.8
N298	Li	1	290	209	1.39	23.0
N298	Li	2	276	177	1.56	30.9
N298	Li	3	287	171	1.68	35.8
			anterior [ppm]	Posterior [ppm]	Differenz ant. – post.	Mittelwert Vk
Mittelwert			461	446	15	10.6

Die Variabilität zwischen anterior und posterior lag innerhalb eines Vk's von 0.0 – 35.8%; der durchschnittliche Variationskoeffizient betrug 10.6%. Wir fanden zwischen dem anterioren und posterioren Schaft eine grössere Variabilität (Vk = 10.6%) als innerhalb einer Höhenabfolge des anterioren, resp. posterioren Femurschaftes

(anteriore Höhenabfolge Vk = 5.1%, resp. 6.3% für die posteriore Höhenabfolge). Es war also von grösserer Bedeutung bezüglich der Sr-Konzentration, ob die Probe vom vorderen oder hinteren Femurschaft entnommen wurde, als wenn entlang der Femurachse der Entnahmeort variiert wurde.

Tabelle 107: Intra-individuelle Zn-Verteilung im Femur: anterior kontra posterior (Konzentrationen in ppm). 32 Paare „ant. / pos.“ mit insgesamt 64 Proben von 14 Individuen⁵²³.

Grab-Nr	Seite (Fem)		anterior [ppm]	Posterior [ppm]	ant. / post.	Vk (%)
F223	Li	1	126	135	0.93	4.9
F223	Li	2	107	127	0.84	12.1
F223	Li	3	112	128	0.88	9.4
F409	Li	1	264	133	1.98	46.7
F409	Re	1	155	132	1.17	11.3
F614	Li	1	232	214	1.08	5.7
F614	Li	2	206	183	1.13	8.4
F614	Li	3	242	169	1.43	25.1
F633	Li	1	348	239	1.46	26.3
F633	Li	2	333	213	1.56	31.1
F633	Li	3	322	219	1.47	26.9
F748	Li	1	312	150	2.08	49.6
F748	Li	2	356	161	2.21	53.3
F750	Li	1	148	126	1.17	11.4
F750	Li	2	178	128	1.39	23.1
K449	Li	1	210	111	1.89	43.6
K449	Re	1	129	118	1.09	6.3
K469	Li	1	103	109	0.94	4.0
K469	Re		111	95	1.17	11.0
K510	Li	1	123	128	0.96	2.8
K510	Re		170	173	0.98	1.2
K515	Li	1	115	143	0.80	15.3
K515	Re		114	140	0.81	14.5
K525	Li	1	137	113	1.21	13.6
K525	Re		116	109	1.06	4.4
K546	Li	1	137	98	1.40	23.5
K546	Re		118	117	1.01	0.6
K681	Li	1	131	160	0.82	14.1
K681	Re		111	127	0.87	9.5
K769	Re	2	126	125	1.01	0.6
K769	Re	3	108	96	1.13	8.3
K769	Re	4	118	107	1.10	6.9
N298	Li	1	108	109	0.99	0.7
N298	Li	2	120	112	1.07	4.9
N298	Li	3	125	107	1.17	11.0
			Anterior [ppm]	Posterior [ppm]	Differenz ant. - post.	Mittelwert Vk
Mittelwert			171	139	32	15.5

⁵²³ Die Probe von K613 musste wegen eines zu hohen Zn-Werten (483, resp 638 ppm) ausgeschlossen werden.

Für das Spurenelement Zink ergaben sich folgende Werte: Die Spannweite für den anterioren Femurschaft reichte von 103 – 356 ppm und die für den posterioren Teil von 95 – 239 ppm, die Mittelwerte lagen bei 171 ppm Zn für den anterioren, resp. 139 ppm Zn für den posterioren Schaft. Die Differenz zwischen den beiden Mittelwerten betrug 32 ppm Zn. Interessanterweise lag die Spurenelementkonzentration im posterioren Schaft tiefer als im anterioren Abschnitt. Schug konnte dasselbe Phänomen feststellen⁵²⁴.

Der Variationskoeffizient zwischen anterior und posterior wies eine Spannweite von 0.6 – 53.3% auf; der Mittelwert lag bei 15.5%. Es fand sich also zwischen dem anterioren und posterioren Schaft eine grössere Variabilität ($V_k = 15.5\%$) als innerhalb einer Höhenabfolge des anterioren, resp. posterioren Femurschaftes (anteriore Höhenabfolge $V_k = 8.6\%$, resp. 6.0% für die posteriore Höhenabfolge). Beim Spurenelement Zink liessen sich dieselben Tendenzen feststellen wie bei Strontium. Die Probenentnahme von anterioren, resp. posterioren Schaft übte einen grösseren Einfluss auf die Spurenelementkonzentration aus, als dies bei einer Variation der Entnahme entlang der Femurachse der Fall war.

4.19 Intra-individuelle Variabilität der Spurenelementkonzentration von Sr und Zn

4.19.1 Bilateraler Vergleich der intra-individuellen Spurenelementverteilung beim Femur: Rechte Seite – Linke Seite

Von zwölf Individuen⁵²⁵ wurden insgesamt 44 Proben von der rechten und linken Seite an korrespondierender Stelle entnommen. In den meisten Fällen wurde jeweils vom rechten wie auch vom linken Femur anterior und posterior je ein Segment entnommen. Bei den Femuri F242, K613 und K769 wurden nur aus anteriorem Bereich Knochenstücke entfernt. Die beiden Proben des Individuums G398 entstammten dem linken Femur von anterior und dem rechten Femur von posterior.

Tabelle 108: Sr-Konzentration im Femur der rechten bzw. linken Seite

Intra-individuelle Sr-Verteilung: rechte Seite / linke Seite [ppm]					
Grab-Nr		re Seite	li Seite	Re / li Seite	Vk (%)
G398		310	247	1.26	16.0
F242	Anterior	585	652	0.90	7.7
F242	Posterior	---	---	---	---
F409	Anterior	688	545	1.26	16.4
F409	Posterior	633	447	1.42	24.4
K449	Anterior	730	1063	0.69	26.3
K449	Posterior	590	778	0.76	19.4
K469	Anterior	289	246	1.17	11.4

⁵²⁴ Schug 1997: Abb. 5 und 6.

⁵²⁵ Femuri F242, F409, G398, K449, K469, K510, K515, K525, K546, K613 und K681.

4 Spurenelementanalyse

Intra-individuelle Sr-Verteilung: rechte Seite / linke Seite [ppm]					
Grab-Nr	Region	re Seite	li Seite	Re / li Seite	Vk (%)
K469	Posterior	298	252	1.18	11.8
K510	Anterior	330	342	0.96	2.5
K510	Posterior	359	291	1.23	14.8
K515	Anterior	329	487	0.68	27.4
K515	Posterior	367	613	0.60	35.5
K525	Anterior	494	557	0.89	8.5
K525	Posterior	504	511	0.99	1.0
K546	Anterior	819	433	1.89	43.6
K546	Posterior	663	401	1.65	34.8
K613	Anterior	238	208	1.14	9.5
K613	Posterior	---	---	---	
K681	Anterior	385	299	1.29	17.8
K681	Posterior	471	463	1.02	1.2
K769	Anterior 2 (1)	765	1149	0.67	28.4
K769	Posterior	---	---	---	
K769	Anterior 3 (2)	688	1107	0.62	33.0
K769	Posterior	---	---	---	
K769	Anterior 4 (3)	648	971	0.67	28.2
K769	Posterior	---	---	---	
				Differenz	Mittelwert Vk
	Mittelwert	508	548	40	19.1

Trotz der z.T. beachtlichen intra-individuellen Unterschiede in bezug auf die Sr-Konzentrationen fiel die Differenz zwischen den Durchschnittswerten der beiden Seiten mit 40 ppm geringer aus als erwartet. Aussagekräftiger war hingegen der durchschnittliche Variationskoeffizient von 19.1% (Spannweite: 1.0% – 43.6%).

In der Literatur fanden sich nur gerade bei Francalacci Angaben zu bilateralen Konzentrationsverteilungen. Der Autor untersuchte die bilateralen Verhältnisse bei einem Humerus- und bei zwei Femurpaaren. Die Vk der Sr-Konzentrationen lagen beim Humeruspaar bei 11.7%, bei den Femurpaaren lag der Vk bei 0.0%, resp. bei 5.9%. Die Werte der Münstairer Femuri fielen also wesentlich höher aus⁵²⁶.

Die beiden Stichproben sollten nun darauf untersucht werden, ob sie der gleichen Grundgesamtheit angehörten, oder ob sie sich signifikant unterschieden⁵²⁷. Die Stichproben wurden aufgrund ihrer kleinen Fallzahl mit dem Kolmogorov-Smirnov-Test auf Normalverteilung getestet. Da eine Normalverteilung vorlag, wurde der t-Test für abhängige Stichproben ausgewählt.

⁵²⁶ Francalacci et al. 1990, Table 1, S. 226.

⁵²⁷ Das Signifikanzniveau α wurde auf 5% festgelegt. Bei einer Signifikanz zwischen 5% und 10% sprechen wir von einem Trend. Alle statistischen Auswertungen erfolgten unter Verwendung des Computerstatistikprogramms Student SYSTAT 7.0 für Windows.

Tabelle 109: Paired samples t test on left side versus right side with 22 cases.

Mean left side	548.323		
Mean right side	508.368	95.00% CI	
Mean Difference	39.955	-53.109	to 133.018
SD Difference	209.898	t = 0.893	
		df = 21	Prob = 0.382

Die beiden Stichproben unterschieden sich nicht signifikant, d.h., sie gehörten beide der gleichen Grundgesamtheit an. Statistisch gesehen spielte es trotz hoher Variationskoeffizienten keine Rolle, ob eine Probe vom linken oder rechten Femur entnommen wurde.

Tabelle 110: Zn-Konzentration im Femur der rechten bzw. linken Seite.

Intra-individuelle Zn-Verteilung: rechte Seite / linke Seite [ppm]					
Grab-Nr	Region	re Seite	li Seite	Re / li Seite	Vk (%)
G398		124	107	1.16	10.0
F242	Anterior	131	206	0.64	31.5
	Posterior	---	---	---	---
F409	Anterior	155	264	0.59	36.8
	Posterior	132	133	0.99	0.5
K449	Anterior	129	210	0.61	33.8
	Posterior	118	111	1.06	4.3
K469	Anterior	111	103	1.08	5.3
	Posterior	95	109	0.87	9.7
K510	Anterior	170	123	1.38	22.7
	Posterior	173	128	1.35	21.1
K515	Anterior	114	115	0.99	0.6
	Posterior	140	143	0.98	1.5
K525	Anterior	116	137	0.85	11.7
	Posterior	109	113	0.96	2.5
K546	Anterior	118	137	0.86	10.5
	Posterior	117	98	1.19	12.5
K613	Anterior	483	308	1.57	31.3
	Posterior	---	---	---	---
K681	Anterior	111	131	0.85	11.7
	Posterior	127	160	0.79	16.3
K769	anterior 2 (1)	126	100	1.26	16.3
	Posterior	---	---	---	---
	anterior 3 (2)	108	107	1.01	0.7
	Posterior	---	---	---	---
	anterior 4 (3)	118	101	1.17	11.0
	Posterior	---	---	---	---
				Differenz	Mittelwert Vk
	Mittelwert	142	143	2	13.7

Wie bereits beim intra-ossären Vergleich zwischen dem anterioren und posterioren Femurschaft, fiel auch in diesem Vergleich die Differenz zwischen den Durchschnittswerten der beiden Seiten mit 2 ppm in Bezug auf die Zn-Konzentration

gering aus. Aussagekräftiger war hingegen der durchschnittliche Variationskoeffizient von 13.7% (Spannweite: 0.5% – 36.8%).

Francalacci untersuchte bei den oben erwähnten drei Individuen ebenfalls die Zn-Konzentrationen. Die Vk lagen für die beiden Humeri bei 4.4% und für die Femuri bei 18.4%, resp. 23.6%⁵²⁸. Der Variationskoeffizient für die zwei Proben des Humeruspaars lag mit 4.4% erstaunlich tief. Da aber nur zwei Proben berücksichtigt wurden, konnte es sich auch um ein Zufallsergebnis handeln. Für die Femuri lag der Vk der Müstairer Serie mit 13.7% wesentlich tiefer als die von Francalacci präsentierten Werte von 18.4%, resp. 23.6%.

An dieser Stelle sei auch auf die Studie von Gawlik et al. (1982) verwiesen, in welcher bei 20 Autopsien jeweils vom linken und rechten Beckenkamm je vier Proben entnommen wurden. Die Untersuchung zeigte für die Matrixelemente Ca, P und Na eine seitenunabhängige Verteilung. Für die Spurenelemente Al, Fe, Se, Sc, Sr und Zn wurde eine mehr oder weniger seitenunabhängige Verteilung erwähnt, während Fluor ein spezifisch asymmetrisches Verteilungsmuster aufwies⁵²⁹.

4.19.2 Die intra-individuelle Variabilität innerhalb unterschiedlicher anatomischer Einheiten

Strontium: Vergleich Femur und Humerus

Von 20 Individuen wurden von je einer Probe des Femurs und Humerus die Sr-Konzentrationen miteinander verglichen.

Tabelle 111: Sr-Unterschied zwischen Femur und Humerus.

Intra-individuelle Sr-Verteilung: Femur kontra Humerus [ppm]				
Grab-Nr	Femur	Humerus	Fem / Hum	Vk (%)
F036	384	432	0.89	8.3
F285	555	451	1.23	14.6
F287	471	725	0.65	30.0
F409	688	1069	0.64	30.7
F613	299	690	0.43	55.9
F614	200	168	1.19	12.3
F633	234	366	0.64	31.1
F748	273	377	0.72	22.6
F750	345	715	0.48	49.4
F853	533	468	1.14	9.2
K449	778	1'436	0.54	42.0
K469	298	337	0.88	8.7
K510	359	386	0.93	5.1
K515	367	285	1.29	17.8
K525	504	850	0.59	36.1
K546	663	248	2.67	64.4

⁵²⁸ Francalacci et al. 1990, Table 1, S. 226.

⁵²⁹ Gawlik 1982: 506.

Intra-individuelle Sr-Verteilung: Femur kontra Humerus [ppm]				
Grab-Nr	Femur	Humerus	Fem / Hum	Vk (%)
K613	257	107	2.40	58.3
K626	314	392	0.80	15.6
K681	471	353	1.33	20.3
K842	438	573	0.76	18.9
			Differenz	Mittelwert Vk (%)
Mittelwert	422	521	99	27.6

Der Durchschnittswert der Sr-Konzentration der Humeri lag mit 521 ppm wesentlich höher als derjenige der Femuri, welcher einen Mittelwert von 422 ppm aufwies. Aufschlussreicher war der durchschnittliche Variationskoeffizient, der mit 27.6% (Spannweite: 5.1 – 64.4%) wesentlich höher lag als der Vk zwischen linkem und rechtem Femur (siehe Tabelle 108).

Tabelle 112: Zn-Unterschied zwischen Femur und Humerus

Intra-individuelle Zn-Verteilung: Femur kontra Humerus [ppm]				
Grab-Nr	Femur	Humerus	Fem / Hum	Vk (%)
F036	164	138	1.19	12.2
F285	117	117	1.00	0.0
F287	139	110	1.26	16.5
F409	155	119	1.30	18.6
F613	235	370	0.64	31.6
F614	206	499	0.41	58.8
F633	333	234	1.42	24.7
F748	150	385	0.39	62.1
F750	178	314	0.57	39.1
F853	135	154	0.88	9.3
K449	111	170	0.65	29.7
K469	95	102	0.93	5.0
K510	173	164	1.05	3.8
K515	140	172	0.81	14.5
K525	109	118	0.92	5.6
K546	117	110	1.06	4.4
K613	638	272	2.35	56.9
K626	201	403	0.50	47.3
K681	127	134	0.95	3.8
K842	173	172	1.01	0.4
			Differenz	Mittelwert Vk (%)
Mittelwert	185	213	28	22.2

Der durchschnittliche Vk fiel beim Spurenelement Zn tiefer aus als dies bei Sr der Fall war. Der Variationskoeffizient lag bei 22.2% (Spannweite 0.0% - 62.1%). Bei den intra-ossären Untersuchungen war die Variabilität für Zn immer erheblich höher als dies bei Sr der Fall war (siehe Tabelle 110).

Strontium: Vergleich Femur, Fibula, Clavicula und Tibia

Es wurden acht Fibulae, sechs Claviculae und fünf Tibiae mit den entsprechenden Femurproben verglichen. Da es sich hierbei um kleine Stichproben handelte, konnten keine repräsentativen Resultate erwartet werden. Es wurde nach gleicher Weise vorgegangen wie beim Vergleich zwischen den Humeri und den Femuri.

Tabelle 113: Sr-Unterschied zwischen Femur und Fibula.

Intra-individuelle Sr-Verteilung: Femur kontra Fibula [ppm]				
Grab-Nr	Femur	Fibula	Fem / Fib	Vk (%)
F409	688	697	0.99	0.9
K449	778	466	1.67	35.5
K469	298	362	0.82	13.7
K510	359	828	0.43	55.9
K515	367	367	1.00	0.0
K525	504	511	0.99	1.0
K546	663	379	1.75	38.5
K681	471	422	1.12	7.8
			Differenz	Mittelwert Vk (%)
Mittelwert	516	504	12	19.2

Die Durchschnittswerte der Sr-Konzentration der Femuri lagen mit 516 ppm nicht wesentlich höher als diejenigen der Fibulae mit 504 ppm. Aufschlussreicher war der durchschnittliche Variationskoeffizient, der mit 19.2% (Spannweite: 0.9% – 55.9%) in der gleichen Grössenordnung lag wie der Vk des bilateralen Vergleiches (siehe Tabelle 108).

Tabelle 114: Zn-Unterschied zwischen Femur und Fibula.

Intra-individuelle Zn-Verteilung: Femur kontra Fibula [ppm]				
Grab-Nr	Femur	Fibula	Fem / Fib	Vk (%)
F409	155	169	0.92	6.1
K449	111	227	0.49	48.5
K469	95	103	0.92	5.7
K510	173	185	0.94	4.7
K515	140	149	0.94	4.4
K525	109	143	0.76	19.1
K546	117	103	1.14	9.0
K681	127	140	0.91	6.9
			Differenz	Mittelwert Vk (%)
Mittelwert	128	152	24	13.1

Die Durchschnittswerte der Zn-Konzentration der Femuri lagen mit 128 ppm um 24 ppm tiefer als diejenigen der Fibulae mit 152 ppm. Der durchschnittliche Variationskoeffizient lag mit 13.1% (Spannweite: 4.4% – 48.5%) in der gleichen Grössenordnung, wie der Vk des bilateralen Vergleiches (siehe Tabelle 110).

Tabelle 115: Sr-Unterschied zwischen Femur und Clavicula.

Intra-individuelle Sr-Verteilung: Femur kontra Clavicula [ppm]				
Grab-Nr	Femur	Clavicula	Fem / Clav	Vk (%)
101B	373	536	0.70	25.4
K510	359	383	0.94	4.6
K515	367	337	1.09	6.0
K525	504	709	0.71	23.9
K546	663	273	2.43	58.9
K606	465	580	0.80	15.6
			Differenz	Mittelwert Vk (%)
Mittelwert	455	470	15	22.4

Für den Vergleich zwischen Femur und Clavicula standen nur 12 Proben zur Verfügung. Der Grössenunterschied zwischen den Durchschnittskonzentrationen betrug nur 15 ppm für Strontium und 34 ppm für Zink. Die Durchschnittlichen Vk für Sr und Zn lagen leicht höher, als dies für die Fibulae der Fall war: 22.4% für Sr und 18.2% für Zink.

Tabelle 116: Zn-Unterschied zwischen Femur und Clavicula.

Intra-individuelle Zn-Verteilung: Femur kontra Clavicula [ppm]				
Grab-Nr	Femur	Clavicula	Fem / Clav	Vk (%)
101B	164	128	1.28	17.4
K510	173	135	1.28	17.4
K515	140	91	1.54	30.0
K525	109	100	1.09	6.1
K546	117	83	1.41	24.0
K606	205	168	1.22	14.0
			Differenz	Mittelwert Vk (%)
Mittelwert	151	118	34	18.2

Zum Schluss sollten noch fünf Femuri und Tibiae miteinander verglichen werden. Für die Zn-Analyse mussten die Proben vom Individuum N414 ausgeschlossen werden, da die Zn-Werte mit 1'659 ppm für den rechten Femur und 2'220 für die linke Tibia viel zu hoch ausfielen⁵³⁰.

⁵³⁰ Für das Individuum N414 bliebe abzuklären, ob eine postmortale Kontamination oder ein pathogener Einfluss vorliegt.

Tabelle 117: Sr-Unterschied zwischen Femur und Tibia.

Intra-individuelle Sr-Verteilung: Femur kontra Tibia [ppm]				
Grab-Nr	Femur	Tibia	Fem / Tib	Vk (%)
K510	359	427	0.84	12.2
K515	367	774	0.47	50.4
K525	504	408	1.24	14.9
K546	663	297	2.23	53.9
N414	312	316	0.99	0.9
			Differenz	Mittelwert Vk (%)
Mittelwert	441	444	3	26.5

Die Differenz zwischen den Mittelwerten der Sr-Konzentrationen lag mit nur 3 ppm sehr tief, der durchschnittliche Vk betrug aber 26.5% und lag damit in der Nähe des Vk zwischen Femuri und Humeri (siehe Tabelle 111).

Tabelle 118: Zn-Unterschied zwischen Femur und Tibia.

Intra-individuelle Zn-Verteilung: Femur kontra Tibia [ppm]				
Grab-Nr	Femur	Tibia	Fem / Tib	Vk (%)
K510	173	106	1.63	34.0
K515	140	74	1.89	43.6
K525	109	83	1.31	19.2
K546	117	70	1.67	35.5
			Differenz	Mittelwert Vk (%)
Mittelwert	135	83	52	33.1

Für den Vergleich Femur kontra Tibia bezüglich Zn, konnten nur acht Proben verwendet werden. Die durchschnittliche Zn-Konzentration lag für die Tibiae mit 83 ppm wesentlich tiefer als dies für die Femuri mit einem Durchschnittswert von 135 ppm der Fall war. Der durchschnittliche Variationskoeffizient lag bei 33.1%. Es handelte sich hier um den höchsten bisher berechneten durchschnittlichen Variationskoeffizienten aller Vergleichsserien.

Zusammenfassung

Obwohl die Unterschiede zwischen den einzelnen anatomischen Einheiten nicht allzu gross ausfielen, warnen wir davor, solche Proben in die allgemeine Auswertung miteinzuschliessen. Dies gilt vor allem für den Humerus, der durchschnittlich einen wesentlich höheren Sr-Gehalt aufweist. Bedingt durch die nicht unbeachtliche Inhomogenität des Spurenelementes Strontium, sollte man sich strikte an den Femur halten, und zwar an ein- und dieselbe Stelle⁵³¹. Als Entnahmeort ist die Schafthälfte zu bevorzugen, auch wenn dies eine zusätzliche Zerstörung des Femurs bedeutet. Die anteriore Schafthälfte ist der posterioren vorzuziehen.

⁵³¹ Siehe auch Klepinger et al. 1986: 329.

4.19.3 Intra-individuelle Variabilität im Skelett

Für folgende Individuen: F409, K449, K469, K510, K515, K525, K546 und K681 wurde der intra-individuelle Variationskoeffizient aufgrund von drei bis sechs unterschiedlichen Skelettregionen berechnet. Bei den Individuen K510, K515, K525 und K546 lagen vom rechten, wie auch vom linken Femur mehrere Proben vor. Um die Resultate nicht zu verfälschen, d.h., eine grössere intra-individuelle Homogenität vorzutäuschen, wurde jeweils nur der rechte Femur und davon die vordere proximale Probe verwendet. Durch diese Massnahme stiegen die Variationskoeffizienten, z.B. beim Individuum K510 von ursprünglich $V_k=35.9\%$ (bei $n=11$) auf $V_k=43.0\%$ (bei $n=5$) an.

Tabelle 119: Intra-individueller Variationskoeffizient für das Spurenelement Sr.

Intra-individuelle Variation: Strontium [ppm]								
	F409	K449	K469	K510	K515	K525	K546	K681
Schädel	---	---	---	---	---	466	---	---
Clavicula	---	---	---	383	337	709	273	---
Humerus	1069	1436	337	386	285	850	248	353
Femur	688	730	289	330	329	494	819	385
Fibia	697	466	362	828	367	511	379	422
Tibia	---	---	---	427	774	408	297	---
Mittelwert	818	877	329	471	418	573	403	387
SD	217.4	501.5	37.1	202.6	200.9	169.7	237.6	34.5
Vk (%)	26.6	57.2	11.3	43.0	48.0	29.6	58.9	8.9

Für das Spurenelement Strontium lag der intra-individuelle Variationskoeffizient zwischen 8.9% und 58.9%. Der durchschnittliche V_k betrug 35.4% für die acht Individuen. In acht untersuchten Fällen wiesen bei drei Individuen die Humeri die höchsten Sr-Werte auf. Bei weiteren drei Individuen zeigten die Fibulae die höchsten Konzentrationen und in je einem Fall trat dies bei einem Femur und einer Tibia auf. Eine Tendenz liess sich hieraus nicht ablesen, ausser dass in einem gewissen Ausmass bestätigt wurde, dass intra-individuell gesehen, die Humeri höhere Sr-Konzentrationen zeigten.

Tabelle 120: Intra-individueller Variationskoeffizient für das Spurenelement Zn.

Intra-individuelle Variation: Zink [ppm]								
	F409	K449	K469	K510	K515	K525	K546	K681
Schädel	---	---	---	---	---	123	---	---
Clavicula	---	---	---	135	91	100	83	---
Humerus	119	170	102	164	172	118	110	134
Femur	155	129	111	170	114	116	118	111
Fibia	169	227	103	185	149	143	103	140
Tibia	---	---	---	106	74	83	70	---
Mittelwert	148	175	105	152	120	114	97	128
SD	25.8	49.2	4.9	31.5	40.4	20.5	19.8	15.3
Vk (%)	17.5	28.1	4.7	20.7	33.7	18.0	20.5	11.9

Beim Spurenelement Zink lag die Spannweite des intra-individuellen Variationskoeffizienten zwischen 4.7% und 33.7%. Der durchschnittliche Vk betrug 19.4%. Von den acht untersuchten Individuen wies die Fibula in vier Fällen die höchste Zn-Konzentration auf. In je zwei Fällen traten die höchsten Werte beim Humerus und beim Femur auf.

Da aus der Literatur nur wenige Werte greifbar waren, was die intra-individuelle Variabilität anbetraf, mussten wir alle Resultate berücksichtigen, ohne dass wir Untersuchungen, die auch Knochen mit einem hohen Anteil an Spongiosa berücksichtigten, ausschliessen konnten⁵³². Die Analysen wurden nach rezenten oder bodengelagerten Knochen unterschieden. Das von Lausch (1977) verwendete Skelett dürfte eine Zwischenstellung eingenommen haben. Nach Lausch sollte dieses nur kurze Zeit im Boden gewesen sein und daher dürften die Dekompensationseinflüsse als noch zu gering erachtet werden. Ebenso mussten die Werte der frühen Analytik mit einer gewissen Vorsicht gewertet werden.

Tabelle 121: Intra-individueller Variationskoeffizient „rezentes Material“.

Autorin/Autor	Anzahl Individuen	Anzahl Knochentypen	Proben Total	Vk Sr	Vk Zn
Roberts 1959	1 ⁵³³	3	3	3.7%	---
Sowden et al. 1957	1 ⁵³⁴	10	10	5.2%	---
Hodges et al. 1950	26 ⁵³⁵	4	102	10.8%	---
Hodges et al. 1950	12 ⁵³⁶	3	36	9.8%	---
Sowden et al. 1957	2 ⁵³⁷	6	12	9.5%	---
Tanaka et al. 1981	20 ⁵³⁸	5	65	14.0% ⁵³⁹	---
Tanaka et al. 1981	12 ⁵⁴⁰	5	41	4,6% ⁵⁴¹	---

⁵³² Der Unterschied zw. Kompakten und spongiösen Knochen wird in der Literatur vielfach beschrieben (z.B. Gruppe 1988; Schug 1997).

⁵³³ Rezente Knochenproben, berücksichtigt wurden Rippen, Wirbelknochen und Femur (Epiphyse). Altersklassen: Adult.

⁵³⁴ Proben aus Sektionsgut, berücksichtigt wurden Schädelknochen, Wirbelknochen, Rippen, Tibia, Sternum und Femur. Altersklasse: Neonat.

⁵³⁵ Proben entstammten aus Sektionsgut von 1949, berücksichtigt wurden: Schädelknochen, Wirbelknochen, Rippen und Femur. Altersklassen: Fötus bis 75jährig.

⁵³⁶ Proben entstammten aus Sektionsgut von 1914, berücksichtigt wurden: Schädelknochen, Rippen und Femur. Keine Altersangaben.

⁵³⁷ Proben aus Sektionsgut, berücksichtigt wurden Schädelknochen, Wirbelknochen, Rippen, Humerus, Becken, Clavicula Ulna, Fibula, Tibia, Sternum und Femur. Altersklasse: Neonat.

⁵³⁸ Proben entstammten aus Sektionsgut, berücksichtigt wurden: Wirbel, Schädelknochen, Rippen, „Langknochen ohne Femur“ und Femur. Alle Altersklassen.

⁵³⁹ Tanaka gab nur Ratios an (Sr/Ca). Wir gingen von der Annahme aus, dass die Ca-Konzentration einen relativ geringen Variationskoeffizienten aufwies; dass darum die berechnete Vk vor allem die Variabilität von Sr dargestellt hatten. Vk kann nur als eine Größenordnung verstanden werden.

⁵⁴⁰ Rezentes Material. Nur die Subadulten berücksichtigt: 1- bis 18jährig.

⁵⁴¹ Interessanterweise war die Variabilität der subadulten Gruppe wesentlich kleiner als die Gesamtvariabilität.

Autorin/Autor	Anzahl Individuen	Anzahl Knochentypen	Proben Total	Vk Sr	Vk Zn
Tanaka et al. 1981	8 ⁵⁴²	5	24	28.1% ⁵⁴³	---
Edward et al. 1984	1 ⁵⁴⁴	2	2	---	10.7%

Die Variationskoeffizienten fielen für das rezente Knochenmaterial in der Regel in der Größenordnung von 10% bezüglich der Sr-Konzentrationen an. Nur bei Tanaka (1981) wies der Vk einen Wert von 28.1% auf. Dieser Variationskoeffizient berücksichtigte zwei Altersgruppen: die der Subadulten und der Adulten. Die Subadulten wiesen einen sehr viel geringeren Vk von nur 4.6% auf. Der Vk der adulten Gruppe betrug 14.0%. Die subadulten Individuen schienen eine kleinere Variabilität bezüglich der Sr-Konzentrationen aufzuweisen. Dieses Phänomen lies sich ebenfalls bei Sowden beobachten (Subadult, Vk von 5.2%; Adult, Vk von 9.5%). Insofern sollte der Vk von 28.1% nicht berücksichtigt werden. Für das Spurenelement Zink lag uns nur ein Wert von Edward (1984) vor. Der Variationskoeffizient betrug 10.7%.

Tabelle 122: Intra-individueller Variationskoeffizient „bodengelagertes Material“.

Autorin/Autor	Anzahl Individuen	Anzahl Knochentypen	Proben Total	Vk Sr	Vk Zn
Lausch 1977	1 ⁵⁴⁵	9	9	11.1%	38.9%
Brown 1973	1 ⁵⁴⁶	3	5 ⁵⁴⁷	12.1%	---
Klepinger et al. 1986	4 ⁵⁴⁸	3	12	30.6%	---
Francalacci et al. 1990	1 ⁵⁴⁹	8	8	22.6%	18.1%
Hotz, diese Arbeit	8 ⁵⁵⁰	6	33	35.4%	19.4%

⁵⁴² Rezent Material. Nur die Adulten berücksichtigt: 20- bis 52jährig.

⁵⁴³ Rezent Material. Der Variationskoeffizient der adulten Gruppe lag doppelt so hoch, wie derjenige der ganzen Gruppe.

⁵⁴⁴ Rezent Material, berücksichtigt wurden: Rippe und Femur, leider ging aus dem Text nicht eindeutig hervor, ob beide Proben von demselben Individuum stammten, dies ist aber anzunehmen. Altersklassen: unbekannt.

⁵⁴⁵ Proben stammten von einem Individuum des Caygua-Stammes, Skelett sollte allerdings nur kurze Zeit erdbestattet gewesen sein. Berücksichtigt: Schädel, Wirbel, Schlüsselbein und Rippe, Darmbein, Kniescheibe und Fussknochen, Armknochen Epiphysen, Armknochen Diaphysen, Beinknochen Epiphysen, Beinknochen Diaphysen. Alterklasse: Adult.

⁵⁴⁶ Archäologische Knochenprobe. Probe von einem adulten Individuum. Berücksichtigt: Rippen, Wirbel und Schädelknochen.

⁵⁴⁷ Von je zwei Rippen und zwei Wirbelknochen wurden Mittelwerte gebildet und diese für die Berechnung des Variationskoeffizienten verwendet.

⁵⁴⁸ Archäologische Knochenproben (Archaische bis römische Epoche). Proben jeweils aus der Schaftmitte von Femur, Humerus und Tibia.

⁵⁴⁹ Knochenproben von einem Einzelindividuum, prähistorische Epoche, berücksichtigt wurden: Schädel, Unterkiefer, Humerus (Schaftmitte und Epiphyse), Radius, Fingerknochen, Femur (Schaftmitte und Epiphyse). Alterklasse: Adult.

⁵⁵⁰ Siehe Tabelle 119 und Tabelle 120.

Abgesehen von den Werten bei Brown (1973) und Lausch (1977) lagen die Variationskoeffizienten für Strontium in der Grössenordnung von 20 bis 30%. Wir hatten hier also einen grossen Unterschied bezüglich der Werte, basierend auf rezenten Knochen. Die Variationskoeffizienten für Zink lagen sogar noch höher. Hier reichte die Spannweite von 18.1% bis 38.9%.

Wir mussten uns ernsthaft die Frage stellen, ob dieser markante Unterschied bezüglich der intra-individuellen Variabilität zwischen rezenten und bodengelagerten Knochen entweder auf unsere sehr bescheidene Datengrundlage oder auf den Einfluss des Liegemilieus zurückzuführen war. Auf jeden Fall sind weitere Untersuchungen bezüglich der intra-individuellen Variabilität notwendig.

4.20 Zusammenfassung: intra-ossäre und intra-individuelle Verteilung

Was die Grösse der Variabilität innerhalb eines einzelnen Knochen, innerhalb eines Individuums und zwischen den einzelnen Individuen betrifft, liess sich ein gewisses Schema erkennen.

Tabelle 123: Übersicht über die unterschiedlichen Variationskoeffizienten bezüglich der Spurenelemente Strontium und Zink.

Intra-ossäre Verteilung: Höhenabfolge resp. anterior versus posterior					
Anatom. Bereich	Anzahl ⁵⁵¹	Sr (Vk)		Zn (Vk)	
		ant. Femur	post. Femur	ant. Femur	post. Femur
Höhenabfolge	(9 Ind., 44 Proben)	5.1%	6.3%	8.6%	6.0%
ant. kontra post. F.	(15 Ind., 66 Proben)	10.6%		15.5%	
Intra-individuelle Verteilung: bilateraler Vergleich (Femur)					
Anatom. Bereich	Anzahl	Sr (Vk)		Zn (Vk)	
li Fem / re Fem	(12 Ind., 44 Proben)	19.1%		13.7%	
Intra-individuelle Verteilung: zwei anatomische Einheiten					
Anatom. Bereich	Anzahl	Sr (Vk)		Zn (Vk)	
Femur / Humerus	(10 Ind., 20 Proben)	27.6%		22.2%	
Femur / Fibula	(8 Ind., 16 Proben)	19.2%		13.1%	
Femur / Clavicula	(5 Ind., 10 Proben)	22.4%		18.2%	
Femur / Tibia	(5 Ind., 10 Proben)	26.5%		33.1%	
Intra-individuelle Verteilung: mehrere anatomische Einheiten					
Anatom. Bereich	Anzahl	Sr (Vk)		Zn (Vk)	
Fem / Hum usw.	(8 Ind., 33 Proben)	35.4%		19.4%	

Die tiefsten Variationskoeffizienten fanden sich innerhalb einer Höhenabfolge entlang der Femurachse. Sie betragen für Strontium für den anterioren Bereich 5.1% und für Zink 6.3%. Im posterioren Bereich lagen die Variationskoeffizienten für Sr bei 8.6% und für Zn bei 6.0%. Die Variabilität zwischen anteriorem und posteriorem Bereich lag für Strontium bereits bei 10.6% und für Zink bei 15.5%. Zwischen dem linken und rechten

⁵⁵¹ Anzahl berücksichtigter Individuen und Anzahl Proben.

Femur lag der Variationskoeffizient für Strontium bei 19.1% und für Zink bei 13.7%. Der bilaterale Variationskoeffizient von Zink sank also unter den Variationskoeffizienten der „anterioren/posterioren“ Variabilität. Wurde die Variabilität zwischen verschiedenen Knochentypen eines Individuums untersucht, so lagen die Variationskoeffizient für Strontium zwischen 19.2% und 27.6%. Bei Zink lagen die Variationskoeffizienten mehrheitlich tiefer: 13.1% bis 33.1%. Wurden bei einem Individuum mehrere Knochentypen berücksichtigt, so lag der Variationskoeffizient für Strontium bei 26.5% und für Zink bei 33.1%.

Es liess sich eine Hierarchie der Variabilität beobachten. Die Höhenabfolgen wiesen die tiefsten Variationskoeffizienten auf, gefolgt von der „anterioren/posterioren“ Variabilität. Die bilaterale Variabilität war geringer, als die Variabilität zwischen verschiedenen Knochentypen deselben Individuums.

Als nächste Ebene der Hierarchie käme nun der Unterschied zwischen den einzelnen Individuen bei gleicher Ernährung. Da sich diese Fragestellung für den Menschen nur schwerlich beantworten lässt, bezogen wir uns auf die Resultate von Price et al. (1985). Die Autorin und Autoren untersuchten Knochenproben einer Rotwildpopulation (n=48), die alle aus derselben Region stammten. Diese Tiere sind dafür bekannt, dass sie sich nur in einem kleinen Territorium bewegen. Die vorliegende topographisch bedingte Sr-Variabilität dürfte also gering gewesen sein. Die individuelle Strontiumkonzentrationen der einzelnen Tiere lagen in einem Bereich von 51 bis 252 ppm⁵⁵². Die durchschnittliche Sr-Konzentration lag bei 124.7 ppm, der inter-individuelle Variationskoeffizient betrug 34.4%. Zur intra—ossären Variabilität wurden leider keine Angaben gemacht. Interessanterweise betrug die aufgrund genauer Kenntnisse der Ernährung besagter Tiere und deren täglichen Sr- und Ca-Aufnahme berechneten durchschnittlichen Sr-Konzentrationen im Knochen 124.7 ppm⁵⁵³. Einerseits lag eine grosse inter-individuelle Variabilität bezüglich der Sr-Konzentrationen vor, andererseits entsprach der Mittelwert der Serie genau dem berechneten Strontiumgehalt eines „Modell-Knochens“. Offensichtlich glich sich die inter-individuelle Variabilität im Gruppenschnitt wieder aus und entsprach der erwarteten Sr-Konzentration.

Es ist anzunehmen, dass beim Menschen die inter-individuelle Variabilität bei gleicher Ernährung grösser ist als die intra-individuelle Variabilität. Ob sich die Variabilität in gleichem Masse, wie dies bei obigem Beispiel der Fall war, ausgleicht, muss eine unbeantwortete Frage bleiben.

⁵⁵² Price erwähnte eine weitere Rotwildpopulation, deren individuellen Sr-Konzentrationen zwischen 182 und 632 ppm lagen (Farris et al. 1967, 1969; Farris 1967). Die höheren Sr-Werte führte er auf eine in höheren Konzentrationen verfügbaren Strontiums zurück (Price et al. 1985: 433).

⁵⁵³ Burton/Wright 1995: 276. Die Umrechnung geschah aufgrund eines durchschnittlichen Kalziumgehaltes von 380 mg/g in der Knochenasche und unter der Annahme eines Sr/Ca-Diskriminierungsfaktor von 0.2.

4.21 Schlussfolgerung

Offenbar glichen sich beachtliche intra-ossäre, bilaterale intra-individuelle und inter-individuelle Variabilität im Gruppendurchschnitt wieder aus. Aufgrund mehrerer kleiner Stichproben konnte gezeigt werden, dass weder eine Probeentnahme von anterior oder posterior, resp. von der linken oder der rechten Seite zu einem statistisch signifikanten Unterschied führten. Diese Resultate müssten aufgrund grösserer Stichproben verifiziert werden.

Entlang eines Femurschaftes konnte eine beachtliche Variabilität der Sr-Werte festgestellt werden, mit zur Schaftmitte abnehmenden Sr-Konzentrationen. Dieses festgestellte Verteilungsmuster, welches wahrscheinlich biomechanischen Ursprungs ist, konnte aber bei einer grösseren Vergleichsserie nicht in jedem Fall wiedererkannt werden. Hier liegt auf jeden Fall noch Handlungsbedarf vor.

Im Allgemeinen war die intra-ossäre Variabilität in den Diaphysen grösser als in der Schaftmitte und im posterioren grösser als im anterioren Femurschaft. Insofern würde sich für das Spurenelement Strontium eine Probenentnahme aus der anterioren Schaftmitte empfehlen.

Spurenelementanalysen sind aufgrund der inhomogenen Verteilung z.B. von Strontium nicht von vornherein abzulehnen. Aber es besteht dringender Forschungsbedarf. Zu lange wurden offene Fragen unbeantwortet gelassen, in gewissen Bereichen wurde die methodologische Basis zu wenig gründlich erarbeitet. Auch wenn Resultate den Vorstellungen entsprechen, müssten solche unvoreingenommen und kritisch geprüft werden.

4.22 Abschätzung des Liegemilieueinflusses aufgrund von Tierknochen

Erstaunlich war der klare Konzentrationsunterschied zwischen den Bestattungen des Südflügels des Nordkreuzganges, des Ganges {28} und des Friedhofes. Nordkreuzgang und Gang {28} grenzten aneinander (siehe Tabelle 97 und Abbildung 37). Bei den Gräbern des Süd- und Ostflügels handelte es sich um Innenbestattungen. Die Gräber des Ganges {28} nahmen eine Zwischenstellung ein. Möglicherweise lagen diese Bestattungen im Verlauf einer Umbauphase während längerer Zeit unbedacht, d.h., das sie bedeckende Erdreich war der Witterung ausgesetzt (siehe 3.5.3). Ebenso musste berücksichtigt werden, dass in einer späteren Phase möglicherweise Erdreich aus dem Südhof in den Nachfolgebau des Ganges {28} gebracht wurde (siehe 3.3.1). Für den Nordkreuzgang konnten wir davon ausgehen, dass mit Beginn der frühen Neuzeit keine grösseren Erdbewegungen mehr durchgeführt wurden. Bei den Gräber des Friedhofs handelte es sich bei der Mehrzahl um Aussenbestattungen. Einzelne Bestattungen waren ursprünglich Innenbestattungen und wurden erst durch die Aufgabe eines Gebäudes zu Aussenbestattungen.

An erster Stelle musste überprüft werden, ob die sehr klare Trennung der Bestattungsgruppen aufgrund der Sr-Konzentrationen nicht ein Resultat des unterschiedlichen Liegemillieus war. Da die Bestattungen des Ganges {28} bezüglich des Liegemillieus eine intermediäre Stellung einnahmen, beschränkte sich unsere Untersuchung auf Material des Nordkreuzganges⁵⁵⁴ und des Friedhofs⁵⁵⁵. Als Vergleichsmaterial wählten wir Rinderknochen, welche besagten Bereichen entstammten. Wir gingen von der Annahme aus, dass innerhalb einer Tiergattung keine wesentlichen Unterschiede bezüglich der Ernährungsformen bestanden hatten. Natürlich muss man auch innerhalb einer Gattung mit einer intra-ossären⁵⁵⁶, resp. intra-individuellen Variabilität rechnen⁵⁵⁷.

Tabelle 124: Matrix- und Spurenelementgehalt von Rinderknochen.

Grabungsort	Ca/P [mg/mg]	org. Phase (%)	Sr [ppm]
Kreuzgang (Rind, n=9)	2.02	17.5	782
Friedhof (Rind, n=7)	2.11	19.5	905
Total (n=16 ⁵⁵⁸)	2.10	18.4	836

Zwischen den beiden Bestattungsorten liess sich aufgrund der Sr-Konzentrationen kein signifikanter Unterschied feststellen. Natürlich war die Stichprobengrösse zu gering, als dass sich mehr als eine Tendenz ablesen liesse. Der Einfluss des Liegemillieuunterschiedes bezüglich der Innen- und Aussenbestattungen konnte nicht als Ursache des Sr-Konzentrationsunterschiedes eruiert werden.

4.23 Einfluss des Bodenmilieus: Räumliche Verteilung der Sr-Konzentrationsgruppen

Da der Unterschied bezüglich der Sr-Konzentrationen nicht ursächlich auf das Liegemillieu (trocken resp. feuchtes Liegemillieu) zurückgeführt werden konnte, stellte sich die Frage, inwieweit eine sedimentäre Einflussnahme in Betracht zu ziehen war. Eine Kartierung von Sr-Konzentrationsgruppen erwachsener und subadulter Individuen sollte hier weiterhelfen. Wir berücksichtigten alle Sr-Werte, d.h., auch Konzentrationen

⁵⁵⁴ Nordkreuzgang, Rind: Femur (3 Ind.), Tibia (3 Ind.), Humerus (1 Ind.), Radius (1 Ind.) und Tarsometatarso (1 Ind.). Proben IX-9356 bis IX-9364.

⁵⁵⁵ Friedhof, Rind: Femur (2 Ind.), Tibia (1 Ind.), Ulna (1 Ind.) und Röhrenknochen (3 Ind.). Proben IX-9367 bis IX-9370 und IX-9378 bis IX-9380.

⁵⁵⁶ Bang/Baud 1972; Grupe/Hummel 1991: 184, Table 2.

⁵⁵⁷ Farris 1967; Farris et al. 1967; Farris et al. 1969; Price et al. 1985: 430. Price 1989: 127.

⁵⁵⁸ Die Rinderknochen wurden mit der WD-XRF analysiert.

die grösser als 1'000 ppm waren. Es wurden folgende Gruppen gebildet: 0-299 ppm, 300-599 ppm, 600-899 ppm, 900-1'199 ppm und $\geq 1'200$ ppm Strontium.

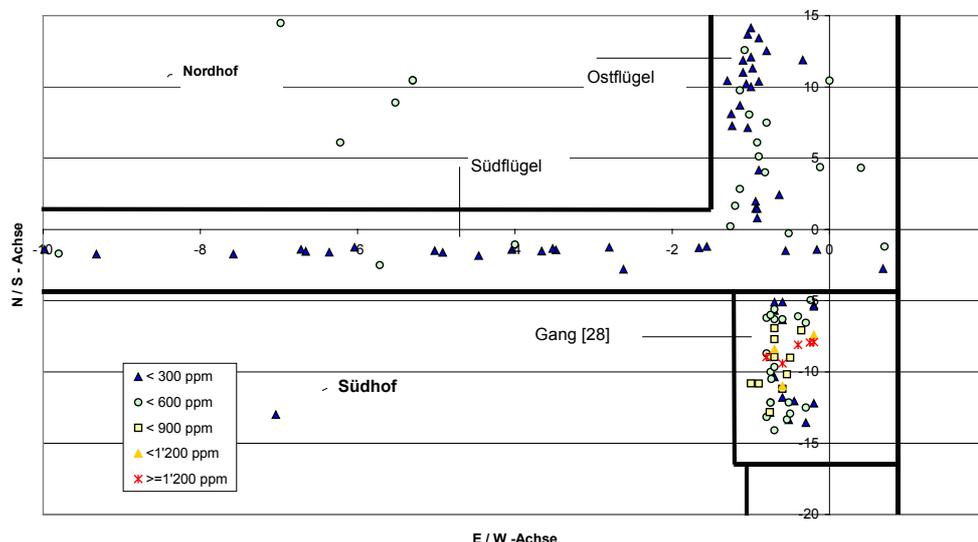


Abbildung 37: Verteilung der Sr-Konzentrationen im Nordkreuzgang und im Gang {28}. Nur adulte Individuen (Achsenangaben in Meter).

Es zeigte sich, dass der Südflügel des Nordkreuzganges fast nur Bestattungen mit Konzentrationen unterhalb 300 ppm aufwies, während im Ostflügel die beiden ersten Konzentrationsgruppen vertreten waren. Dabei traten im nördlichen Teil des Ostflügels fast ausschliesslich Bestattungen der ersten Konzentrationsgruppe auf, während im südlichen Teil die Bestattungen der zweiten Konzentrationsgruppe gehäuft erschienen. Im Gang {28} waren alle fünf Kategorien vertreten. Auffallend war, dass die am weitesten nördlich liegenden Bestattungen des Ganges {28} Konzentrationen der ersten beiden Kategorien aufwiesen. Diese Gräber setzten sich fast wie eine geschlossene Gruppe vom mittleren Bereich des Ganges {28}, dessen Bestattungen fast nur Konzentrationen der oberen drei Kategorien aufwiesen. Die Bestattungen des südlichen Bereichs, welche wiederum Individuen mit tieferen Konzentrationen zeigten, bildeten den Abschluss dieser auffälligen Gruppierung.

Dieses bemerkenswerte Verteilungsmuster liess sich anhand der subadulten Individuen noch deutlicher veranschaulichen.

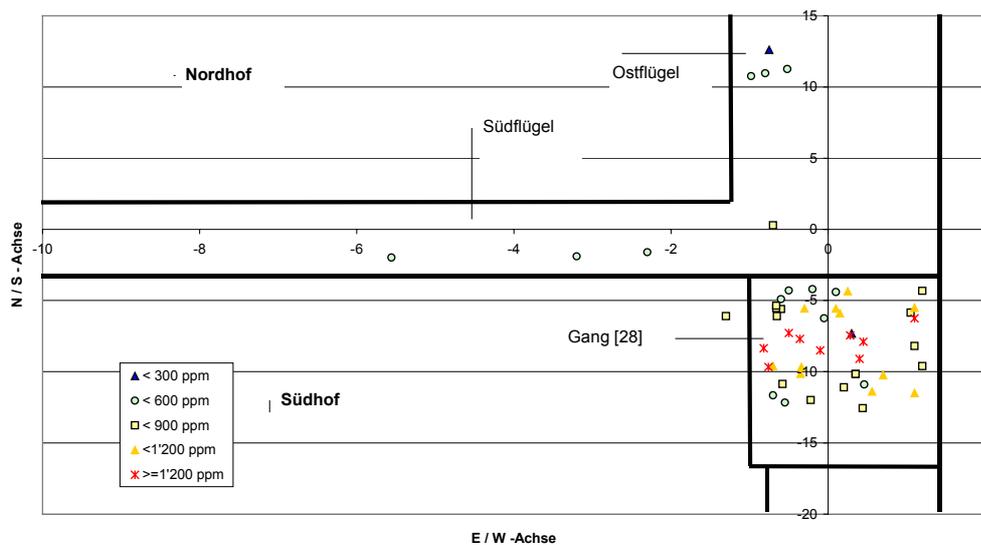


Abbildung 38: Verteilung der Sr-Konzentrationen im Nordkreuzgang und im Gang {28}. Nur subadulte Individuen (Achsenangaben in Meter).

Die wenigen subadulten Bestattungen ($n=7$) des Nordkreuzganges traten in den tiefsten drei Sr-Kategorien auf⁵⁵⁹. Die subadulten Individuen des Ganges {28} zeigten dasselbe Verteilungsmuster wie bei den Adulten: Im Mittelteil des Ganges lagen, abgesehen von einer Ausnahme, die Bestattungen mit den höchsten Sr-Konzentrationen. Jeweils südlich und nördlich dieser Gräber traten solche mit tieferen Konzentrationen auf. Bezeichnenderweise zeigten zwei benachbart liegende Kindergräber Sr-Konzentrationen von 261 ppm und 1'531 ppm⁵⁶⁰.

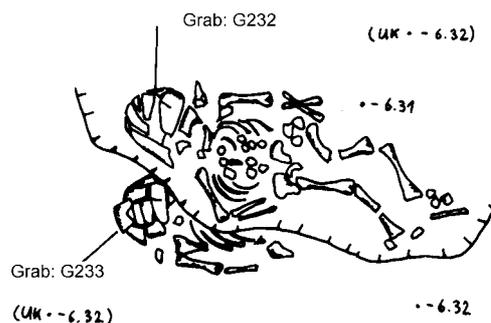


Abbildung 39: Grabzeichnung der Individuen G232 und G233. Grab G232 liegt über dem Grab G233 und ist daher nach G233 bestattet worden (nach GP 1497).

Beide Skelette lagen fast auf demselben Niveau und wurden innerhalb der gleichen Epoche bestattet. Die beiden Individuen unterschieden sich geringfügig durch ihr

⁵⁵⁹ Gräber N319, N342, N345, N359, N360, N369 und N402.

⁵⁶⁰ Gräber G232 und G233.

Sterbealter und dadurch, dass G232 relativchronologisch jünger als G233 war. G233 wies eine Sr-Konzentration von 1'531 ppm und G232 eine solche von 261 ppm auf.

In der folgenden Abbildung werden zusätzlich zu den Bestattungen des Ganges {28} auch die Gräber des Friedhofs berücksichtigt.

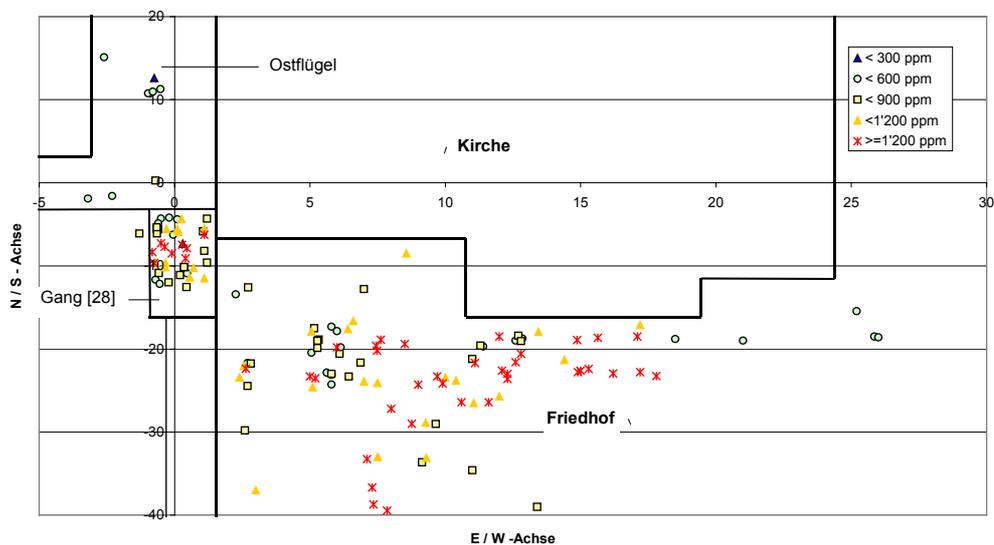


Abbildung 40: Verteilung der Sr-Konzentrationen im Gang {28} und im Friedhof. Nur subadulte Individuen (Achsenangaben in Meter).

Im Friedhofsbereich liess sich, wenn auch nicht so deutlich ausgeprägt wie bei den subadulten Individuen, eine zweite Sr-Konzentrationsgruppierung beobachten. Diese Ansammlung trat in einem halbovalförmigen Bereich im Bereich der Koordinaten „6 bis 22 E / W“ und „-15 bis -30 N / S“ auf. Wiederum liess sich einen äusseren Bereich mit Bestattungen der Konzentrationskategorien < 600 ppm Sr, gefolgt von einer weiteren der nächst höheren Kategorie beobachten. Die auffälligen Verteilungsmuster der Sr-Konzentrationen im Gang {28} und im Friedhof mussten mit grosser Wahrscheinlichkeit in Zusammenhang mit einer Einflussnahme des Liegemilieus gesetzt werden. Unklar ist deren Kausalität. Bauliche- oder archäologische Strukturen kamen als Ursache wohl nicht in Betracht, da die Archäologen im Friedhofsbereich nichts Auffälliges feststellen konnten. Es trat weder eine erhöhte Konzentration, z.B. von Mörtel noch von Brandhorizonten auf⁵⁶¹. Bemerkenswerterweise zeigten die hochmittelalterlichen Bestattungen⁵⁶² (19 Individuen) in diesem Bereich keine erhöhten Sr-Werte. Eine solche trat erst mit den „spätmittelalterlichen bis neuzeitlichen“ Bestattungen auf. Im 20. Jh. (6 Individuen) konnten wiederum keine auffällige Sr-Konzentration festgestellt

⁵⁶¹ Schriftliche Mitteilung J. Goll, Frühjahr 2001 .

⁵⁶² Karolingische resp. romanische Gräber.

werden. Die hochmittelalterlichen Bestattungen lagen mit einer durchschnittlichen Grabtiefe von 1.63 m am tiefsten. Die spätmittelalterlichen Gräber wiesen eine durchschnittliche Grabtiefe von 1.60 m und die neuzeitlichen Bestattungen eine solche von 1.58 m auf. Die Gräber des 20. Jh.'s. wurden mit 1.38 m am wenigsten tief angelegt.

Tabelle 125: Sr-Konzentrationen [ppm] in Abhängigkeit zur Epoche und Grabtiefe..

Epoche	Frauen [ppm]	Männer [ppm]	Grabtiefe [m]
20. Jh.	316	217	1.38
Neuzeit	539	454	1.58
Spätmittelalter	545	458	1.60
Hochmittelalter	550	506	1.63

Möglicherweise bestand ein leichter Zusammenhang zwischen der Grabtiefe, resp. dem Grundwasserspiegel und der Sr-Konzentration. Die am höchsten gelegenen Gräber zeigten die tiefsten Sr-Konzentrationen, wobei diese Tendenz nur schwach ausgeprägt war. Ebenso konnte ein leichter Zusammenhang zwischen Liegezeit und Sr-Konzentration festgestellt werden. Die Hochmittelalterlichen Bestattungen des Friedhofes zeigten leicht höhere Konzentrationen, als die spätmittelalterlichen resp. neuzeitlichen Bestattungen. Die Individuen des 20. Jh.'s. wiesen mit Abstand die tiefsten Sr-Konzentrationen auf.

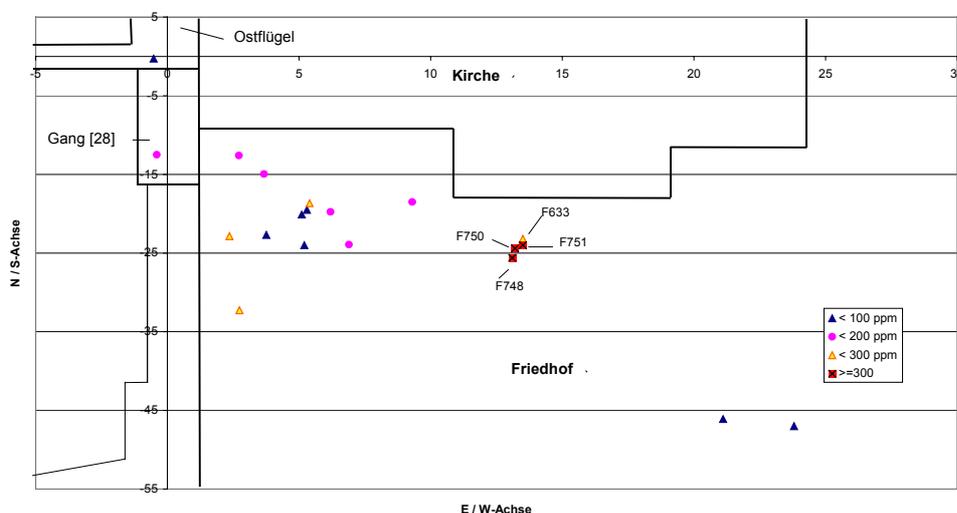


Abbildung 41: Verteilung der Sr-Konzentrationen der Bodenproben im Nordkreuzgang, im Gang {28} und im Friedhofsbereich (Achsenangaben in Meter).

Als weiteres Argument liesse sich anführen, dass die Skelette mit erhöhten Sr-Werten in einer durch sedimentologische Prozesse mit Strontium angereicherten Erdschicht lagen. Diesem Argument kam entgegen, dass vier von 20 untersuchten

Bodenproben⁵⁶³ gerade aus dem erhöhten Sr-Bereich des Friedhofs stammten und zudem die höchsten Sr-Werte innerhalb der Bodenproben aufwiesen.

Die Bodenproben im erwähnten Bereich bewegten sich zwischen 300 bis 600 ppm Sr⁵⁶⁴. Sie stammten aus dem Horizont der Gräber des 20. Jh.'s. und wiesen durchwegs höhere Sr-Werte als die der Bestattungen auf⁵⁶⁵. Möglicherweise konnte in der kurzen Liegezeit der modernen Gräber keine nennenswerte Sr-Anreicherung geschehen, sodass wir auf einen Vergleich mit Bodenproben aus älteren Gräbern angewiesen wären.

Tabelle 126: Sr-Konzentrationen [ppm] der Bodenproben und der entsprechenden Knochenproben [ppm].

Bodenprobe				Knochenprobe	
aus Grab	Sr-Konz. [ppm]		Epoche	Knochentyp	Sr-Konz. [ppm]
N343	22	Nordkreuzgang	Romanisch	Femur	387
F381	26	Friedhof	Romanisch	Femur	313
F423	39	Friedhof	FNZ	Humerus	--- ⁵⁶⁶
K550	54	Friedhof	SMA-FNZ	Femur	588
K476	73	Friedhof	SMA-FNZ	Femur	484
K271	80	Friedhof	SMA-FNZ	Metatars.	---
K680	88	Friedhof	Neuzeit	Tibia	---
K873	116	Friedhof	Karolingisch	Femur	371
	118	Friedhof	SMA-FNZ	Femur	910
K575	128	Friedhof	SMA-FNZ	Fibula	630
K650	137	Friedhof	FNZ	Femur	635
K678	138	Friedhof	FNZ	Fibula	---
G225 ⁵⁶⁷	148	Gang {28}	Romanisch	---	---
K345	202	Friedhof	Neuzeit	Femur	535
	217	Friedhof	SMA-FNZ	Clavicula	339
K636	273	Friedhof	NZ - 19. Jh.	Femur	510
F633	297	Friedhof	20. Jh.	Femur	234
F748	382	Friedhof	20. Jh.	Femur	273
F750	437	Friedhof	20. Jh.	Femur	345
F751	600	Friedhof	20. Jh.	Femur	331

Leider wurden keine Bodenproben aus den älteren Horizonten der Gräber erstellt. Auffällig war aber, dass die Bodenproben der beiden ältesten Gräber⁵⁶⁸ des

⁵⁶³ Die Bodenproben wurden nach derselben Methode hergestellt, wie die Knochenproben.

⁵⁶⁴ Sr-Konzentration der Bodenprobe aus Grab F633: 297 ppm; aus Grab F748: 382 ppm; aus Grab F750: 437 ppm und aus Grab F751: 600 ppm.

⁵⁶⁵ Sr-Konzentrationen der Bestattungen. Grab F633: 234 ppm; Grab F748: 273 ppm; Grab F750: 345 ppm und Grab F751: 331 ppm.

⁵⁶⁶ Keine Spurenelementanalyse vorhanden.

⁵⁶⁷ Erdprobe aus dem Bereich der Gräber G225 und G330.

Friedhofbereiches keine erhöhten Sr-Konzentrationen aufwiesen. Zudem lag das karolingische Grab nahe dem Bereich mit erhöhten Sr-Werten. Genauso auffällig war, dass die einzige Bodenprobe des Nordkreuzganges einen ähnlich tiefen Sr-Gehalt aufwies (22 ppm), wie die Bodenprobe der romanischen Bestattung des Friedhofes (26 ppm). Beide Bestattungen wiesen im Knochen ähnliche Sr-Konzentrationen auf (387 resp. 313 ppm). Man könnte daraus schliessen, dass ähnliche Liegemilieus zu einer ähnlichen Sr-Konzentration führen konnten. Das Liegemillieu selbst aber starken Schwankungen unterworfen war. Eine solche Argumentation wurde durch die Erfahrung bestärkt, dass zwei zwischen benachbarten Skeletten derselben Zeit, oder sogar innerhalb eines Skelettes vollständig unterschiedliche Erhaltungszustände auftreten konnten, ohne dass sich dafür eine Erklärung gefunden werden konnte.

Die Beurteilung der Bodenproben ist an sich schwierig, da z.B. eine Anreicherung des Knochens aus dem umliegenden Sr-reichen Bodens geschehen kann, wobei der Boden keine Sr-Verarmung erfährt. Aber ebenso könnte eine Abreicherung im Boden geschehen, der zu einer hohen Sr-Konzentration im Knochen und einer tiefen Konzentration des Bodens führt. Es war daher unmöglich, aufgrund dieser kleinen Probenzahl eine eindeutige Aussagen zu wagen; umso mehr gegensätzliche Ausgangslagen zu ein und demselben Resultat führen konnten. Für eine schlüssige Antwort hätte vom gesamten Grabungsareal in regelmässigen Abständen eine Beprobung durchgeführt werden müssen. Zusätzlich hätte diese Beprobung nicht nur in der horizontalen, sondern auch in der vertikalen Dimension erfolgen müssen. Dass dies vom zeitlichen Aufwand her nicht zu bewältigen war, ist offensichtlich.

4.24 Schlussfolgerung

Die bemerkenswert deutlichen Sr-Konzentrationsunterschiede zwischen den Bestattungen des Süd- und Ostflügels des Nordkreuzganges und den Bestattungen des Ganges {28} und des Friedhofs konnten ursächlich nicht auf die unterschiedlichen Liegemilieus von Innen- und Aussenbestattung zurückgeführt werden. Eine kleinere Stichprobe von Rinderknochen (n=16), welche aus dem Nordkreuzgang und Friedhof stammte zeigte keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Sr-Konzentration. Die Stichprobe ist an sich zu klein, als dass mehr als eine Tendenz herausgelesen werden konnte.

Eine Kartierung von Sr-Konzentrationsgruppen im Nordkreuzgang, im Gang {28} und im Friedhof brachte ein auffälliges Verteilungsmuster zum Vorschein. Im Gang {28}, und weniger deutlich im Friedhof zeigte sich ein partitioniertes Auftreten von Sr-Konzentrationsgruppen, welches kaum mit ernährungsbedingten Argumenten erklärt werden konnte. Die Partitionierung zeigte eine klare räumliche Struktur, die sowohl bei den adulten, als auch bei den subadulten Individuen auftrat. Besonders deutlich zeigte

⁵⁶⁸ Bodenprobe aus dem karolingischen Grab K873: 116 ppm versus 371 ppm Sr im Knochen und Bodenprobe aus dem romanischen Grab F381: 26 ppm versus 313 ppm Sr im Knochen.

sich das Verteilungsmuster für die Frühgeburten und Säuglinge des Ganges {28}. Es konnte nachgewiesen werden, dass gerade diese Altersgruppe besonders anfällig auf eine Sr-Kontamination war. Die Hälfte aller Frühgeburten und Säuglinge (n=64) wiesen Sr-Konzentrationen $\geq 1'000$ ppm auf.

Offenbar lag eine topographisch bedingte Sr-Kontamination der Bestattungen vor, welches unabhängig vom Einfluss des Innen- oder Aussenmilieus auf den Knochen, zum Tragen kam. Mit grosser Wahrscheinlichkeit lag eine sedimentologisch bedingte räumlich ungleiche Strontiumverteilung dem Kontaminationsprozess zu Grunde. Da nur gerade 20 Bodenproben für das gesamte Klosterareal erstellt wurden, lässt sich keine Aussage zur Kausalität des Kontaminationsprozesses wagen. Möglicherweise muss auch eine unterirdische Wasserführung und insofern ebenfalls einen Kontaminationseinfluss auf die Skelette in Betracht gezogen werden.

5 Zusammenfassung

Von einer umfangreichen Skelettserie der archäologischen Grabung Kloster St. Johann (Müstair) wurden von insgesamt 1'133 Skeletten die Individualdaten erhoben und diese in einen archäologischen Gesamtzusammenhang gebracht. Zeitlich liess sich die Serie in sieben Horizonte einteilen: karolingisch, romanisch, spätmittelalterlich, frühneuzeitlich, neuzeitlich, 19. und 20. Jh.

In den Klostergebäuden, den Innenhöfen und im Friedhof liessen sich in ihrer Bedeutung und Entwicklung unterschiedliche Bestattungslokalitäten erfassen. Die unterschiedliche soziokulturelle und diachrone Zuordnung der 16 Bestattungsorte prädestinierten diese Skelettserie zu sozialspezifischen Fragestellungen. Im Vordergrund stand vor allem ein allfälliger gesundheitsspezifischer Unterschied zwischen den Innen- und Aussenbestattungen. Erste Analysen seitens der Paläopathologie und der Paläoepidemiologie ergaben vielsprechende Resultate. Um die vermuteten sozialspezifischen Unterschiede qualitativ und quantitativ zu erfassen, wurden Spurenelementuntersuchungen (Energiedispersive-Röntgenfluoreszenz) als Analyseverfahren gewählt. Diese Methode lässt aufgrund z.B. des Elementes Strontium, welches sich bei einer getreidereichen (resp. mineralreichen) Ernährung im Knochen anreichert, zu ernährungsrelevanten Fragestellungen heranziehen. Systemimmanente Kritiken von Burton und Wright (1995) wurden berücksichtigt.

Für die Spurenelementanalytik musste die spezielle Lebensumwelt einer subalpinen Bevölkerung und die daraus resultierende Ernährung berücksichtigt werden. Neben dem Getreideanbau, spielte die Viehzucht und die damit verbundene Milchverarbeitung eine wichtige Rolle.

Von entscheidender Bedeutung für die Spurenelementanalyse war die Frage, ob die untersuchte Bevölkerung selbstversorgend war, denn durch Getreideimporte wären die Ernährungsdaten verfälscht worden. Da in Müstair für den Ackerbau nur eine begrenzte Fläche zur Verfügung stand, waren Recherchen betreffs Getreideertragszahlen eminent. Die Frage der Selbstversorgung wurde aufgrund von Ertragszahlen und Statistiken von Müstair des 18. und des 19. Jh.'s positiv beantwortet.

In einem zweiten Schritt wurde in Erfahrung gebracht, inwiefern sich der soziale Status einer Bevölkerungsgruppe auf ihre Essgewohnheiten ausgewirkt haben könnte und inwieweit sich ein solcher Unterschied letztendlich im Spurenelementgehalt der Skelette manifestiert hätte. Zu diesem Zweck wurde die Literatur nach Beschreibungen möglichst authentischer und sozialtypischer Speisepläne aus dem subalpinen Raum durchgegangen. Methodologisch weist die Verwendung solcher Speisepläne Schwachstellen auf, da die in der Literatur zitierten Essgewohnheiten meistens beschreibender und selten quantitativer Natur waren. Es konnten drei sozialspezifische

Pläne eruiert werden. Aufgrund der Speisepläne konnte die tägliche Kalzium- und Strontiumaufnahme sowie die daraus folgenden Sr-Gehalte, resp. die Sr/Ca-Quotienten im Knochen abgeschätzt werden. Einschränkend musste erwähnt sein, dass keine lokalen Strontium- und Kalziumdaten von Nahrungsmittel der Münstertaler Umgebung verwendet wurden. Die erfassten Resultate konnten insofern nur als hypothetisch anerkannt werden. Die berechneten „sozialtypischen“ Strontiumwerte lagen in einem Bereich zwischen 100 und 600 ppm. Eine sozialspezifische Unterscheidung der zu erwartenden Strontiumkonzentrationen im Knochen aufgrund der recherchierten Ernährungsgewohnheiten hätte rein theoretisch kein Problem darstellen sollen.

Resultate der Spurenelementanalyse

Von total 861 Proben wurden 389 Individualproben zur Rekonstruktion der Ernährungsgewohnheiten herangezogen. Markant fiel die klare Trennung zwischen den Bestattungsgruppen des Süd- und des Ostflügels des Nordkreuzganges und den Bestattungsgruppen aus dem Gang {28} und dem Friedhof auf. Erstere wiesen durchschnittliche Sr-Werte von ca. 240 ppm und ca. 280 ppm auf. Hingegen zeigten Letztere Sr-Gehalt von ca. 450 ppm und ca. 500 ppm. Die klare Trennung der Gruppen des Süd-, sowie des Ostflügels und des Friedhofs entsprach dem zu erwartenden sozialspezifischen Muster. Innenbestattungen werden im allgemeinen mit sozial privilegierten Schichten in Zusammenhang gebracht, welche üblicherweise einen leichteren Zugang zu tierischen Nahrungsmitteln gehabt hatten und daher tiefere Sr-Konzentrationen hätten aufweisen sollen. Die beachtlichen Sr-Differenzen zwischen den Bestattungsgruppen wurden durch die Resultate der eruierten historischen Speisepläne bestätigt. Weshalb die Innenbestattungen des Ganges {28} erhöhte Sr-Werte aufwiesen, musste vorerst dahingestellt bleiben.

Alle Einflüsse, die eine Einwirkung auf die Sr-Konzentrationen der Knochen haben könnten, mussten kritisch geprüft werden:

- ernährungsbedingte Unterschiede
- intra-ossäre, intra-individuelle, resp. inter-individuelle Variabilität
- unterschiedliche Liegebedingungen (Innen- und Aussenbestattungen)
- Bestattungstiefe
- zeitliche Kummulation von Strontium
- unterschiedliche Verteilung der Sr-Konzentrationen im Boden mit einer entsprechenden Kontamination des Knochens

Intra-ossäre und intra-individuelle Variabilität:

Aufgrund unterschiedlicher anthropologischer Bearbeiter der Müstairer Skelettserie wurden in den frühen Grabungsetappen vor allem vom anterioren Femurschaft Proben entnommen, was hauptsächlich die Bestattungen des Nordkreuzganges betraf. In den folgenden Etappen wurde hingegen vorwiegend der posteriore Femur beprobt. Hier waren vor allem die Individuen des Ganges {28} und die des Friedhofs betroffen. Die beiden anatomisch unterschiedlichen Probeentnahmeregionen und die durchschnittlichen Sr-Konzentrationen korrelierten miteinander. Möglicherweise widerspiegelte sich in den Sr-Werten nur die unterschiedlichen Probeentnahmeregionen, d.h., die intra-ossäre Variabilität des Knochens müsste als Ursache in Betracht gezogen werden. Die intra-ossäre, resp. intra-individuelle Variabilität der Sr-Konzentrationen im Knochen stellt eine allgemeine Problematik dar. Die Fragestellung zum quantitativen Einfluss der intra-ossären Variabilität wurde bisher in der Forschung nicht oder ungenügend berücksichtigt. Vergleichbare Resultate lagen daher nur in geringem Umfang vor. Um den Einfluss der Probeentnahmeregion abschätzen zu können, wurden zusätzliche 217 Proben erstellt, wobei allein 46 Proben auf einen in seiner Längs- und Querrichtung zersägten Femur entfielen. In besagtem Femur konnte eine beidseitig zur Schaftmitte abnehmende Sr-Konzentrationstendenz festgestellt werden. Zudem war die intra-ossäre Variabilität an den Epiphysen wesentlich höher, als im Bereich der Schaftmitte. Der anteriore Schaft wies die geringere Variabilität auf, als der posteriore Schaft. Interessanterweise veränderte sich die Sr-Konzentration entlang der Längsachse geringfügiger als von anterior nach posterior. Die Variationskoeffizienten lagen entlang der Längsachse bei 5-6%, hingegen für die Longitudinalachse bei 11%.

Die Problematik der Seitigkeit wurde aufgrund zweier voneinander abhängiger Stichproben des linken und des rechten Femurs abgeklärt. Der bilaterale Variationskoeffizient lag bei 19.1%. Es konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Stichproben nachgewiesen werden. Die Probeentnahmeregion, ob vom linken oder vom rechten Femur spielte also keine Rolle. Ebenso war es unwesentlich, ob die Probenentnahme vom anterioren oder vom posterioren Schaft geschah.

Bestattungstiefe und zeitliche Kumulation von Strontium:

Bei den Bestattungen des Friedhofbereichs liess sich eine geringe Korrelation zwischen der Bestattungstiefe und der Sr-Konzentration nachweisen, denn die Sr-Werte steigen mit zunehmender Grabtiefe geringfügig an. Karolingische Bestattungen zeigten leicht höhere Sr-Konzentrationen als die spätmittelalterlichen oder neuzeitlichen Individuen des Friedhofs.

Unterschiedliche Liegebedingungen (Innen- und Aussenbestattungen):

Bei den Bestattungen des Süd-, resp. Ostflügels und des Ganges {28} handelte es sich um Innenbestattungen. Die Räumlichkeiten der drei Gruppen stiessen T-förmig aufeinander. D.h., es dürften bei allen drei Gruppen ähnliche, vorwiegend trockene

Liegebedingungen geherrscht haben. Für die Bestattungen des Ganges {28} musste einschränkend erwähnt werden, dass diese möglicherweise während einer bestimmten Zeitspanne ohne Überdachung der Witterung preisgegeben waren. Sollte dies der Fall gewesen sein, so könnte dies durchaus Einfluss auf den Erhaltungszustand des Knochens gehabt haben. Für die Bestattungen des Friedhofes herrschten Liegebedingungen des Aussenmilieus. Eindeutig war die klare Trennung der Bestattungsgruppen bezüglich der Sr-Konzentrationen, die mit der Raumeinteilung übereinstimmte.

Der Einfluss der Erhaltungsbedingungen von Innen- und Aussenbestattungen wurde aufgrund einer kleinen Stichprobe von Rinderknochen aus dem Nordkreuzgang und aus dem Friedhof getestet. Die beiden Stichproben unterschieden sich mit 782 ppm (Nordkreuzgang) und 905 ppm (Friedhof) nur geringfügig. Die unterschiedlichen Erhaltungsbedingungen konnten also nicht für die klaren Gruppierungen aufgrund der Sr-Konzentrationen verantwortlich gemacht werden.

Räumliche Verteilung von Sr-Konzentrationsgruppen:

Eine Kartierung von Sr-Konzentrationsgruppen erwachsener und subadulter Individuen brachte ein weiteres auffälliges Verteilungsmuster zum Vorschein. Besonders klar trat das Muster bei den Subadulten hervor. In den beiden Flügeln des Nordkreuzganges kamen fast nur Bestattungen mit Konzentrationen unterhalb 600 ppm vor. Im Gegensatz dazu waren im Gang {28} alle fünf Kategorien vertreten. Die am weitesten nördlich liegenden Bestattungen des Ganges {28} wiesen vor allem Konzentrationen der ersten beiden Kategorien auf. Diese Gräber setzten sich zudem als geschlossene Gruppe vom mittleren Bereich des Ganges {28} ab, dessen Bestattungen fast nur Konzentrationen der höheren drei Kategorien zeigten. Die Bestattungen des südlichen Bereichs, welche wiederum Individuen mit tieferen Konzentrationen zeigten, bildeten den Abschluss dieser auffälligen Gruppierung. Eine ähnliche, wenn auch nicht so klar ausgeprägte räumliche Sr-Konzentrationsgruppierung zeigte sich bei den Bestattungen des Friedhofs. Die auffälligen Verteilungsmuster der Sr-Konzentrationen im Gang {28} und im Friedhof mussten mit grosser Wahrscheinlichkeit in Zusammenhang mit einer Einflussnahme des Liegemilieus gesetzt werden. Unklar ist deren Kausalität. Bauliche- oder archäologische Strukturen kamen als Ursache nicht in Betracht, da die Archäologen keine auffälligen Konzentration von z.B. von Mörtel- oder Brandhorizonten feststellen konnten. Als Ursache muss wohl ein sedimentologischer Einfluss in Betracht gezogen werden. Da nur eine geringe Anzahl von Bodenproben erstellt wurde, konnte keine Auswertung dieser komplexen Problematik in Angriff genommen werden.

Schlussfolgerung

Die Spurenelementanalyse weist gravierende methodologische Lücken auf: intra-ossäre, intra-individuelle, inter-individuelle Variabilität, Dekompensationseinfluss des Liegemilieus, Inkorporation der Spurenelemente usw. Solange diese Wissenslücken nicht geschlossen werden können, sollte von Anwendungen im Gebiet der Spurenelementanalyse abgesehen werden.

6 Abkürzungsverzeichnis

ant.	anterior (vorne)
AAS	Atomabsorptionsspektrometer
Ba	Barium
BGK	Bestattungs-Gruppe-Kennziffer
Ca	Kalzium
Clav	Clavicula (Schlüsselbein)
Crist.il.	Crista iliaca (Beckenkamm)
ED-XRF	Energiedispersive Röntgenfluoreszenzanalyse
Fe	Eisen
Fem	Femur (Oberschenkel)
Fib	Fibula (Wadenbein)
FNZ	frühe Neuzeit (\approx Spätgotik, siehe Plan 14)
HMA	Hochmittelalter
Hum	Humerus (Oberarm)
KeV	Kiloelektronenvolt
NZ	Neuzeit (\approx Barock, siehe Plan 14)
OR	Observed Ratio
P	Phosphor
post.	posterior (hinten)
ppm	part per million (1 ppm entspricht 0.0001%)
SD	Standardabweichung
SMA	Spätmittelalter (\approx Gotik, siehe Plan 14)
Sr	Strontium
TB	Tagebuch (Dokumentation Grabung Kloster St. Johann, Müstair)
Tib	Tibia (Unterschenkel)
Vk	Variationskoeffizient
WD-XRF	Wellenlängendispersive Röntgenfluoreszenzanalyse
XRF	Röntgenfluoreszenzanalyse
Zn	Zink

7 Literatur

Unpublizierte Quellen:

(TB ist die Abkürzung für Tagebuch und steht für die Grabungsdokumentation der archäologischen Grabung Kloster St. Johann, Müstair).

TB 1

Norpertrakt, Treppenschacht 22: Bauuntersuchung. (Müstair / Zurzach 1969).

TB 9

Positionsnummern W1 - W390. (Müstair / Zurzach 1973/78).

TB 69

Nordhof, Gräber vom N-Hof, N-Kreuzgang, aus der Serie N1 - N430. (Müstair / Zurzach 1985/86).

TB 67

Nordhof, N-Hof, N-Kreuzgang, Office 55/1: Grabung. (Müstair / Zurzach 1986).

TB 76

Südhof, Südhof und Räume 51, 52, 53: Grabung. (Müstair / Zurzach 1987).

TB 95

E-Trakt, Backstube 48 / E-Gang 49: Grabung, Bauuntersuchung. (Müstair / Zurzach 1990).

TB 111

Quertrakt, Kreuzgang 11s / Treppenhaus 31: Grabung und Bauuntersuchung. Bd. 1. (Müstair / Zurzach 1991).

TB 111

Quertrakt, Kreuzgang 11s / Treppenhaus 31: Grabung und Bauuntersuchung. Bd. 2. (Müstair / Zurzach 1991).

TB 127

Friedhof, Kirchenvorplatz: Grabung S-Annex. (Müstair / Zurzach 1994).

TB 131

Friedhof, Friedhof/Kirchweg: Fortsetzung der Grabung. (Müstair / Zurzach 1994).

TB 135

Diverses, Leitungsgräben Südhof, Leitungsgraben Westhof. Osttrakt, Einsiedlerkapelle: Nische Q712; Valpaschun, Somvi; Gnadenkapelle: Flechtwerkplatte, Totentafeln; Schloss Tirol; Kälberwiese: Sondiergräben und Flächengrabung (Müstair / Zurzach 1994/95).

TB 136

Friedhof, Friedhof: Turmfläche südl. Kirchturm; Nonnengruft und Vorraum; Friedhof: Kapellenfläche mit Vorplatz; Heiligkreuzkapelle. (Müstair / Zurzach 1995).

TB 142

Diverses, Treppenschacht 22; Plantatum; Kanalisationsleitung; Nonnengruft; Bohrungen. (Müstair / Zurzach 1996).

TB 143

Friedhof, Zentrales Arbeitstagebuch; Heiligkreuzkapelle UG; Kirchwegvorplatz; Friedhof: Kapellenflächen; Friedhof: Turmfläche; Friedhof: Kirchweg; Georadar. (Müstair / Zurzach 1996).

TB 144:

Positionsnummern F478 - F... (in Bearbeitung). (Müstair / Zurzach 1996).

TB 155

Zentrales TB, Plantatum: Bauuntersuchung innen und aussen; Grabung im Plantakeller 10 und Kreuzgang 11e; Anhang: Hohenbalkenzimmer. (Müstair / Zurzach 1998).

TB 163

Ausgrabung in der Ulrichskapelle und im nördlichen Kreuzgang 11w. (Müstair / Zurzach 1999/2000).

TB 173

Westtrakt: Grabung Kreuzgang 11w Südteil. (Müstair / Zurzach 2000/2001).

TB 182

Funde, Fundverzeichnis: M02/23'247 - ... (in Bearbeitung). (Müstair / Zurzach 2002).

Liber Baptisatorum ecclesia S. Johannis Bapt. Monastery

Besteht aus drei Teilen:

1. Liber Baptisatorum 1614 – 1661.
2. Nota matrimonium 1615 – 1641.
3. Index sepulta Defunctorum 1620 – 1658.

(Hospizarchiv, Gemeinde Müstair)

Liber novus Baptizatorum

Baptizati, confirmati in matrimonium conjuncti ad anno 1662 usque 1707. Besteht aus vier Teilen:

1. Taufmatrikel 1662 - 1707 (Baptisati): Seite 1 – 116.
2. Confirmati 1662 - 1707: Seite 117 – 120.
3. Classis Secunda pro Conjunctis in Matrimonium 1662 - 1707: Seite 121 – 160.
4. Catalogus Tertius pro defunctis, ex hic sepultis 1662 - 1707.

(Hospizarchiv, Gemeinde Müstair)

Liber Baptisatorum, Conjugatorum et Confirmatorum Parochiae Monasteriensis

Ad anno 1707 usque annum 1800.

(Hospizarchiv, Gemeinde Müstair)

Liber Mortuorum

Ad anno 1734 usque annum 1837.

(Hospizarchiv, Gemeinde Müstair)

Liber Baptisatorum

Ad anno 1734 usque annum 1837.

(Hospizarchiv, Gemeinde Müstair)

Liber Defunctorum

Ad anno 1876 usque annum 1923.

(Hospizarchiv, Gemeinde Müstair)

Stirpes Familie Andri - Familien Stammbuch

Series Familiarum Comunitatis Monasteriensis. Prämonitio 1761 ... (unleserliche Stelle).

Die letzten Einträge von Geburten oder Hochzeiten enden mit dem Jahre 1797. Aufgezeichnet wurden die Familienstrukturen. Es wurde nicht nur die Familie Andri aufgeführt, sondern sämtliche Familien der Siedlung Müstair seit 1614 (der Verfasser).

(Hospizarchiv, Gemeinde Müstair)

Familienbuch Pfarrei Münster Ct. Graubünden

Angelegt 1896 von Pater Albuin Thaler. Bei diesem Verzeichnis handelte es sich um eine Abschrift des 1761 angefertigten Familienbuchs, wurde aber von Pater Albuin Thaler auf den neuesten Stand von ca. 1920 gebracht (der Verfasser).

(Hospizarchiv, Gemeinde Müstair)

Publizierte Quellen:

Aitken J.M. (1976)

Factors affecting the distribution of zinc in the human skeleton. *Calcified Tissue Research* 20 (1976) 23 - 30.

Alexander G.V.; Nusbaum R.E. (1959)

The relative retention of Strontium and Calcium in human bone tissue. *Journal of biological chemistry* 234 (Bethesda 1959) 418 - 421.

Ascádi G.; Nemeskéri J. (1970)

History of human life span and mortality. (Budapest 1970).

Badone E.; Farquhar R. (1982)

Application of neutron activation analysis to the study of element concentration and exchange in fossil bones. *Journal of Radioanalytical Chemistry* 69 (1982) 291 - 311.

BAG (1998)

Vierter Schweizerischer Ernährungsbericht In: , Hrsg. Bundesamt für Gesundheit, (Bern 1998) 1 - 649.

Balter V.; Person A.; Labourdette N.; Drucker D.; Renard M.; Vandermeersch B. (2001)

Les Néandertaliens étaient-ils essentiellement carnivores ? Résultats préliminaires sur les teneurs en Sr et en Ba de la paléobiocénose mammalienne de Saint-Césaire. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences - Series IIA - Earth and Planetary Science* 332 / 1 (2001) 59 - 65.

Bang S.; Baud C.A. (1972)

Topographic distribution of strontium and its incorporation into bone mineral substance in vivo. *Proceedings of the International Conference on X-ray Optics and Microanalysis, Sixth annual* 6 (Tokyo 1972) 841 - 845.

Beck R. (1986)

Naturale Ökonomie. Unterfinning: Bäuerliche Wirtschaft in einem oberbayerischen Dorf des frühen 18. Jahrhunderts, Forschungsheft des Bayerischen Nationalmuseum München 11 (München 1986) 1 - 260.

Birks L.S. (1959)

X-Ray spectrochemical analysis (New York 1959).

Blankenberger S. (1995)

Student SYSTAT. Statistik unter Windows 3. Auflage (Bonn 1995) 1 - 388.

Boaz N.T.; Hampel J. (1978)

Strontium content of fossil tooth enamel and diet of early hominids. Journal of Paleontology 52 (1978) 828 - 933.

Brätter P.; Gawlick D.; Lausch J.; Rösick U. (1977)

On the distribution of trace elements in human skeletons. Journal of Radioanalytical Chemistry 37 (1977) 393 - 403.

Brätter P.; Gawlick D.; Rösick U. (1988)

A view into the past: trace element analysis of human bone from former times. Homo 39 (1988) 99 - 106.

Braudel F. (1987)

Sozialgeschichte des 15. bis 18. Jahrhundert. Der Alltag (Zürich 1987) 1 - 671.

Brown A.B. (1973)

Bone strontium as a dietary indicator in human skeletal populations. Dissertation (Ann Arbor 1973) 1 - 134.

Brown A.B.; Blakely R.L. (1985)

Biocultural adaption as reflected in trace element distribution. Journal of Human Evolution 14 (1985) 461 - 468.

Buikstra J.E.; Frankenberg S.; Lambert J.B.; Xue L.-A. (1989)

Multiple elements: multiple expectations. In: The chemistry of prehistoric human bone, Hrsg. Price T.D. (Cambridge 1989) 155 - 210.

Burri H.-R. (1975)

Die Bevölkerung Luzerns im 18. und frühen 19. Jahrhundert. Luzerner Historische Veröffentlichungen 3 (Luzern 1975) 1 - 216.

Burton J.H.; Mercer E.R. (1962)

Discrimination between strontium and calcium in their passage from diet to the bone of adult man. Nature 193 (1962) 846 - 847.

Burton J.H.; Wright L.E. (1995)

Nonlinearity in the relationship between bone Sr/Ca and diet: paleodietary implications. American Journal of Physical Anthropology 96 (1995) 273 - 282.

Byrne K.B.; Parris D.C. (1987)

Reconstruction of Diet of the Middle Woodland Amerindian Population at Abbott Farm by Bone Trace-Element Analysis. American Journal of Physical Anthropology 74 (1987) 373 - 384.

Charles D.K.; Condon K.; Cheverud J.M.; Buikstra J.E. (1989)

Estimating age at death from growth layer groups in cementum. In: Age Markers in the Human Skeleton, Hrsg. Iscan M.Y. (Illinois 1989) 277 - 302.

Comar C.L.; Scott R.; Wassermann R.H. (1957)

Strontium-calcium movement from soil to man. Science 126 (1957) 485 - 492.

Comar C.L. (1967)

Some principles of strontium metabolism: Implications, applications, limitations. In: Strontium metabolism, Hrsg. Lenihan J. (1967) 17 - 31.

Connor M.; Slaughter D. (1984)

Diachronic study of Inuit diets utilizing trace elements analysis. *Arctic Anthropology* 21 (1984) 123 - 134.

Cueni A. (1995)

Sterben in Schwyz - Die menschlichen Gebeine. *Schweizer Beiträge zur Kulturgeschichte und Archäologie der Schweiz* 20/21 (1995) 125 - 144.

Dahl G.; Hjort A. (1976)

Having Herds. Pastoral Herd Growth and Household Economy. *Stockholm Studies in Social Anthropology* (Stockholm 1976).

Dehos R.; Schmier H. (1985)

Strontium-90 content in human bone in West German residents. In: *Metals in Bone*, Hrsg. Priest N.D. (Lancaster 1985) 87 - 95.

DGE (1995)

Empfehlungen für die Nährstoffzufuhr. Hrsg. Deutsche Gesellschaft für Ernährung, 5. Überarbeitung, 2. korrigierter Nachdruck (Frankfurt am M. 1995) 1 - 158.

Dinkel R.J. (1989)

Demographie. Bevölkerungsdynamik. (München 1989) 1 - 455.

Drenhaus U. (1977)

Paläodemographie, ihre Aufgaben, Grundlagen und Methoden. *Zeitschrift für Bevölkerungswissenschaft* (1977) 3 - 40.

Dubler A.-M. (1975)

Masse und Gewichte. Im Staat Luzern und in der alten Eidgenossenschaft. (1975) 1 - 74.

Edward J.B.; Fossey J.M.; Yaffe L. (1984)

Analysis by neutron activation of human bone from the Hellenistic cemetery at Asine, Greece. *Journal of Field Archaeology* 11 (1984) 37 - 46.

Elias R.W.; Hirao Y.; Patterson C.C. (1982)

The circulation of the natural biopurification of calcium along nutrient pathways by atmospheric inputs of industrial lead. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 46 (1982) 2561 - 2580.

Fabig A. (2002)

Spurenelementuntersuchungen an bodengelagertem Skelettmaterial. Validitätserwägungen im Kontext diagenetisch bedingter Konzentrationsänderungen des Knochenminerals. Dissertation Universität Göttingen (Göttingen 2002).

Farris G.C. (1967)

Factors influencing the accumulation of strontium-90, stable strontium and calcium in mule deer. Dissertation (Colorado 1967).

Farris G.C.; Whicker F.M.; Dahl A.H. (1967)

Effect of age on radioactive and stable strontium accumulation in mule deer bone. In: *Strontium Metabolism*, Hrsg. Lenihan J.M.A. (London 1967) 93 - 103.

Farris G.C.; Whicker F.M.; Dahl A.H. (1969)

Effect of age on radioactive and stable strontium accumulation in mule deer bone. In: *Symposium on Radioecology, Second National Symposium*, Hrsg. Nelson D.J. (Ann Arbor 1969) 602 - 608.

Feuz H. (1917)

Schweizerische Anbaustatistik vom Jahre 1917. *Schweizerische Statistik* 208 (Bern 1917).

Foffa P. (1864)

Das bündnerische Münstertal, eine historische Skizze nebst einem Anhang von bezüglichen Urkunden (Chur 1864) 1 - 413.

Francalacci P.; Borgognini T.S. (1988)

Multielementary analysis of trace elements and preliminary results on stable isotopes in two Italian prehistoric sites. Methodological aspects. In: *Trace in Elements in Environmental History*, Hrsg. Grupe G. (1988) 41 - 52.

Francalacci P. (1990)

Intra-individual variation of trace element content in different skeletons coming from different archaeological sites. *Rivista Antropologia (Roma)* LXVIII (1990) 225 - 250.

Francalacci P.; Subira M.E.; Borgognini Tarli S.; Macchiarelli R.; Malgosa A.; Palmieri A. (1993)

Reproducibility and Reliability of Trace Element Analysis in an Italian Medieval Necropolis. In: *Prehistoric Human Bone - Archaeology at the Molecular Level*, Hrsg. Lambert J.B. (Berlin 1993) 173 - 188.

Frank J. (1995)

Spurenelemente. In: *Ernährungsmedizin*, Hrsg. Biesalski H.-K. (Stuttgart 1995) 155 - 156.

Freudenberger H. (1998)

Human Energy and Work in a European Village. *Anthropologischer Anzeiger* 56 (1998) 239 - 249.

Gawlik D.; Behne D.; Brätter P.; Gatschke W.; Gessner H. (1982)

The suitability of the iliac crest biopsy in the element analysis of bone and marrow. *Journal of Clinical Chemistry and clinical Biochemistry* 7 (1982) 499 - 507.

Gilbert R.I. (1975)

Trace elemental analysis of three skeletal Amerindian populations at Dickson Mounds. Dissertation (Amherst. 1975) 1 - 280.

González-Reimers E.; Velasco-Vázquez J.; Arnay-de-la-Rosa M.; Santolaria-Fernández F.; Galindo-Martín L. (2001)

Paleonutritional analysis of the pre-Hispanic population from Fuerteventura (Canary Islands). *Science of the Total Environment* 264 (2001) 215 - 220.

Gormican A. (1970)

Inorganic elements in foods used in hospital menus. *Journal of American Dietetic Association* 56 (1970) 397 - 403.

Govindaraju K., Hrsg. (1994)

Geostandards Newsletter. Special Issue of Geostandards Newsletter XVIII (1994).

Gröbmeyer A. (1997)

Quantitative Ernährungsrekonstruktion durch Spurenelementdaten. Anthropologischer Anzeiger 55/2 (1997) 179 - 182.

Gross E.; Jacomet S.; Schibler J. (1990)

Stand und Ziele der Wirtschaftsarchäologischen Forschung an Neolithischen Ufer- und Inselsiedlungen im unteren Zürichseeraum. In: Festschrift für Hans R. Stämpfli, Hrsg. Schibler J., Beiträge zur Archäozoologie, Archäologie, Anthropologie, Geologie und Paläontologie (1990) 77 - 100.

Grosskopf B. (1990)

Individualaltersbestimmung mit Hilfe von Zuwachsringe im Zement bodengelagerter menschlicher Zähnen. Zeitschrift für Rechtsmedizin 103 (1990) 351 - 359.

Grupe G. (1986)

Multielementanalyse: Ein neuer Weg für Bevölkerungsforschung. Materialien zur Bevölkerungswissenschaft 7 (1986) 1 - 225.

Grupe G. (1988)

Impact of the choice of of bone samples on trace element data in excavated human skeletons. Journal of Archaeological Science 15 (1988) 123 - 129.

Grupe G. (1990)

Sozialgruppen abhängiges Nahrungsverhalten im frühen Mittelalter am Beispiel der Skelettserie von Altenerding, Ldkr. Erding. Anthropologischer Anzeiger 48 (1990) 365 - 374.

Grupe G.; Hummel S. (1991)

Trace Element Studies on Experimentally Cremated Bone. I. Alteration of the Chemical Composition at High Temperatures. Journal of Archaeological Science 18 (1991) 177 - 186.

Grupe G. (1997)

Die Anthropologische Bearbeitung der Skelettserie von Schleswig, Ausgrabung Rathausmarkt. Rekonstruktion einer mittelalterlichen Bevölkerung und ihrer Umweltbeziehungen. In: Kirche und Gräberfeld des 11.- 13. Jahrhunderts unter dem Rathausmarkt von Schleswig, Hrsg. Lüdtker H. Ausgrabungen in Schleswig: Berichte und Studien 12 (1997) 147 - 282.

Grupe G.; Schutkowski H. (1997)

Zusammenhänge zwischen Cribra orbitalia, archäometrischen Befunden am Skelett und Habitatbedingungen. Anthropologischer Anzeiger 55/2 (1997) 155 - 166.

Grynpas M.D.; Pritzker K.P.H.; Hancock R.G.V. (1987)

Neutron activation analysis of bulk and selected trace elements in bones using a low flux SLOWPOKE reactor. Biological Trace Element Research 13 (1987) 333 - 345.

Hahn-Weinheimer P.; Hirner A.; Weber-Diefenbach K. (1984)

Grundlagen und praktische Anwendung der Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA) (Braunschweig / Wiesbaden 1984).

Hamilton E.I.; Minski M.J.; Cleary J.J. (1973)

The concentration and distribution of some stable elements in healthy human tissues from the United Kingdom. An environmental study. Science of the Total Environment 1 (1973) 341 - 374.

Hancock R.G.V.; Grynpas M.D.; Alpert B. (1987)

Are archaeological bones similar to modern bones. Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry 110 (1987) 283 - 291.

Hancock R.G.V.; Grynpas M.D.; Pritzker P.H. (1989)

The abuse of bone analyses for Archaeological dietary studies. Archaeometry 31 (1989) 169 - 179.

Hassan A.A.; Ortner D.J. (1977)

Inclusions in bone material as a source of error in radiocarbon dating. *Archaeometry* 19 (1977) 131 - 135.

Henderson E.H.; Parker A.; Webb M.S.W. (1962)

U.K. Atomic Energy Authority Report AERE-R-4035 (1962).

Henderson P.; Marlow C.A.; Molleson T.I.; Williams C.T. (1983)

Patterns of chemical change during bone fossilization. *Nature* 306 (1983) 358 - 360.

Herrmann B.; Newesely H. (1982)

Dekompositionsvorgänge des Knochens unter langer Liegezeit. 1. Die Mineralische Phase. *Anthropologischer Anzeiger* 40 (1982) 19 - 31.

Herrmann B.; Grupe G.; Hummel S.; Piepenbrink H.; Schutkowski H. (1990)

Prähistorische Anthropologie. Leitfaden der Feld- und Labormethoden (Berlin 1990) 1 - 445.

Hesse C.

Fundkatalog der Devotionalien/Religiosa von St. Johann in Müstair – Bericht, in Vorbereitung.

Hodges R.M.; MacDonald N.S.; Nusbaum R.; Stearns F.; Ezmirlan P. (1950)

The strontium content of human bones. *Journal of biological chemistry* 185 (1950) 519 - 524.

Höhn Ch.; Bolte K. M.; Gisser R.; Hussmann R. (1987)

Mehrsprachiges Demographisches Wörterbuch. Schriftenreihe des Bundesinstitutes für Bevölkerungsforschung, Sonderheft 16 (1987) 1 - 191.

Hotz G. (1996)

Ein Beitrag zur Siedlungsgeschichte von Müstair. Konzept einer interdisziplinären Auswertung. *Bull. Soc. Suisse d'Anthrop.* 2/1 (1996) 41 - 55.

Hotz G. (2002)

Schleitheim - Demographie und Gesundheitssituation einer frühmittelalterlichen Bevölkerung. Schaffhauser Archäologie. In Druck (2002).

Hotz G.; Rehazcek A.; Kühn M. (2002)

Modellberechnungen zur agrarwirtschaftlichen Tragfähigkeit des Siedlungsraumes Schleitheim. Schaffhauser Archäologie. In Druck (2002).

Illi M. (1992)

Wohin die Toten gingen. Begräbnis und Kirchhof in der vorindustriellen Stadt (Basel 1992) 1 - 188.

Iyengar G.V.; Kollmer W.E.; Bowen H.J.M. (1978)

The elemental composition of Human Tissue and Body Fluids (1978) 28 - 30.

Jambor J. (1988)

Changes in bones of prehistoric populations caused by environmental influence. Anthropologie XXVI (Brno 1988) 55 - 60.

Jaworowski Z.; Barbalat F.; Blain C. (1985)

Heavy metals in human and animal bones from ancient and contemporary France. Science of the Total Environment 43 (1985) 103 - 126.

Kahnt H.; Knorr B. (1987)

Alte Masse, Münzen und Gewichte (Mannheim 1987) 1 - 399.

Katic V.; Vujicic G.; Stavlejnec A.; Vukicevic S. (1991)

Distribution of structural and trace elements in human temporal bone. Biological Trace Element Research 29 (1991) 35 - 43.

Kaufmann B. (1998)

Die menschlichen Skelettreste. Archäologie im Thurgau 4 (1998) 182 - 184.

Klepinger L.L.; Kuhn J.K.; Williams W.S. (1986)

An elemental analysis of archaeological bone from Sicily as a test of predictability of diagenetic change. *American Journal of Physical Anthropology* 70 (1986) 325 - 331.

Kolb J. (1992)

Prinzipielles und Praktisches zur Radiokarbondatierung (Radiokohlenstoff-Datierung) *Schriften des Vorarlberger Landesmuseums, Reihe A 5* (Bregenz 1992) 9 - 10.

Kosugi H.; Hanihara K.; Suzuki T.; Himeno S.; Kawabe T.; Hongo T. (1986)

Elemental composition of ancient Japanese bones. *Science of the Total Environment* 52 (1986) 93 - 107.

Krogman W.M. (1962)

The human skeleton in forensic medicine (1962).

Kulp J.L.; Eckelmann W.R.; Schulert A.L. (1957)

Strontium-90 in Man. *Science* 125 (1957) 219 - 225.

Kulp J.L.; Schulert A.L.; Hodges E.J. (1960)

Strontium-90 in man IV. *Science* 132 (1960) 448 - 454.

Kummer G. (1953)

I. Die wildwachsenden Pflanzen. *Neujahresblatt d. Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen* 5 (Schaffhausen 1953) 1 - 130.

Kurmann F. (1985)

Das Luzerner Suhrental im 18. Jahrhundert. *Luzerner Historische Veröffentlichungen* 20 (Luzern 1985) 1 - 300.

Lambert J.B.; Simpson S.V.; Buikstra J.E.; Hanson D. (1983)

Electron Micrope Analysis of Elemental Distribution in Excavated Human Femurs. *American Journal of Physical Anthropology* 62 (1983) 409 - 423.

Lambert J.B.; Szpunar C.B.; Buikstra J.E.; Simpson S.V. (1984)

Copper and Barium as a dietary discriminants: the effects of diagenesis. *Archaeometry* 26 (1984) 131 - 138.

Lambert J.B.; Weydert-Homeyer J.M. (1993)

The fundamental relationship between ancient diet and the inorganic constituents of bone as derived from feeding experiments. *Archaeometry* 35 (1993) 279 - 294.

Lang K. (1970)

Biochemie der Ernährung. 2. Auflage (Darmstadt 1970) 1 - 694.

Langenscheidt F. (1985)

Methodenkritische Untersuchungen zur Paläodemographie am Beispiel zweier fränkischer Gräberfelder. *Materialien zur Bevölkerungswissenschaft: Sonderheft 2* (Wiesbaden 1985).

Lausch J. (1977)

Spurenelement-Untersuchungen an menschlichen Knochen durch Neutronenaktivierungsanalyse und Atomabsorptionsspektrometrie. Dissertation (Berlin 1977a) 1 - 97.

Loose R. (1976)

Siedlungsgenese des oberen Vintschgaus. Schichten und Elemente des Theresianischen Siedlungsgefüges einer Südtiroler Passregion. *Forschungen zur deutschen Landeskunde* 208 (Trier 1976) 1 - 247.

Lorenz R.J. (1992)

Biometrie. Grundbegriffe der Biometrie. 3. Auflage (Stuttgart 1992) 1 - 241.

Margadant S. (1978)

Graubünden im Spiegel der Reiseberichte und der landeskundlichen Literatur des 16. - 18. Jahrhunderts. Ein Beitrag zur Kulturgeschichte Graubündens, Dissertation (Zürich 1978) 1 - 339.

Margadant S. (1980)

"Der Sammler" und "Der Neue Sammler". Alphabetisches Register und Autorenverzeichnis sowie geschichtlicher Abriss, Bündnerisches Monatsblatt 11 (1980) 1 - 22.

Massler M.; Schour I. (1941)

The development of the human dentition. The Journal of the American Dental Association 28 (1941) 1153 - 1160.

Mathieu J. (1987)

Bauern und Bären. Eine Geschichte des Unterengadins von 1650 bis 1800 (Zürich 1987).

Mathieu J. (1992)

Eine Agrargeschichte der inneren Alpen. Graubünden, Tessin, Wallis 1500-1800, Habilitationsschrift (Zürich 1992).

Mattmüller M. (1987)

Bevölkerungsgeschichte der Schweiz, Teil I. Die Frühe Neuzeit 1500-1700. Basler Beiträge zur Geschichtswissenschaft (Basel 1987) 1 - 451.

Miro M.; Sutton D.C. (1970)

Appl. Spectrosc. 24 (1970) 220 - 220.

Molleson T. (1992)

The anthropological evidence for change through Romanisation of the Poundbury population. Anthropologischer Anzeiger 50 (1992) 179 - 189.

Müller I. (1978)

Geschichte des Klosters Münstair. Von den Anfängen bis zur Gegenwart. (Disentis 1978) 1 - 288.

Müller O. (1936)

Das Bündner Münstertal. Eine Landeskundliche Darstellung, Inaugural-Dissertation (Zürich 1936) 105 - 159.

Müllner A. (1998)

Historische und ökologische Prozesse in einer Kulturlandschaft. Wechselwirkung zwischen Bevölkerung und Naturraum. Dissertation Universität Wien (Wien 1998).

Nemeskéri J.; Harsanyi L.; Ascádi G. (1960)

Methoden zur Diagnose des Lebensalters von Skelettfunden. Anthropologischer Anzeiger 24 (1960) 70 - 95.

Niederstätter A. (1999)

Bemerkungen zur Rinderhaltung im vorindustriellen Voralberg. Montfort Vierteljahresschrift für Geschichte und Gegenwart Voralbergs 51 (Bregenz 1999) 118 - 128.

Nusbaum R.E.; Butt E.M.; Gilmour T.C.; Didio S.L. (1965)

Relation of air pollutants to trace metals in bone. Archives of environmental health 10 (Chicago 1965) 227 - 232.

Parker R.B.; Toots H. (1970)

Minor elements in fossil bones. Geological Society of America Bulletin 81 (1970) 925 - 932.

Pate D.; Brown K.A. (1985)

The stability of bone strontium in the geochemical environment. Journal of Human Evolution 14 (1985) 483 - 491.

Pfister Ch. (1984)

Bevölkerung, Klima und Agrarmodernisierung 1525 – 1680. Habilitationsschrift, Bd. I und Bd. II (Bern 1984).

Pfister Ch. (1988)

Ansätze und Ergebnisse historischer Umweltforschung: Oekologische und soziale Dimensionen der Tragfähigkeit am Beispiel von Solarenergie-Gesellschaften des Schweizerischen 18. und 19. Jahrhunderts. Schweizerische Beiträge für Wirtschafts- und Sozialgeschichte 6/6 (1988) 25 - 40.

Pitsch Fl. (1904)

Relation della Pesta in Müstair e Sta. Maria. Zeitschrift für romanische Philologie VII (1904) 523 - 536.

Potts P.J. (1992)

A Handbook of Silicate Rock Analysis (Glasgow and London 1992).

Price T.D.; Connor M.; Parsen J.D. (1985)

Bone chemistry and the reconstruction of diet: strontium discrimination in whitetailed deer. Journal of Archaeological Science 12 (1985) 419 - 442.

Price T.D.; Schoeninger M.J.; Armelagos G.J. (1985)

Bone chemistry and past behavior: an overview. Journal of Human Evolution 14 (1985) 419 - 447.

Price T.D. (1989)

Multi-element studies of diagenesis in prehistoric bone. In: The chemistry of prehistoric human bone, Hrsg. Price T.D. (Cambridge 1989) 126 - 154.

Quattropani L.; Charlet L.; De Lumley H.; Menu M. (1999)

Early Palaeolithic bone diagenesis in the Arago cave at Tautavel, France. Mineralogical Magazine 63 (6) (1999) 801 - 812.

Radosevich S.C. (1993)

The six deadly sins of trace element analysis: a case of wishful thinking in science. In: Investigations of ancient human tissue, Hrsg. Sandford M.K., Food and Nutrition in History and Anthropology 10 (Berlin 1993) 1 - 431.

Rast-Eicher A.

Müstair: Die Textilien aus dem Kloster St. Johann. In Vorbereitung.

Reider J.E.v. (1819)

Die landwirtschaftlichen Verhältnisse berechnet für das Königreich Baiern. Ein unentbehrliches Hülf- und Handbuch für alle Klassen von Beamten, Geistlichen, Gutsbesitzern, Verwaltern, Zehendberechtigten und Gemeindevorsteher, insbesondere für alle Finanzbeamten und alle, welche über Oekonomie zu sprechen und darin zu wirken haben (Hersbruck 1819).

Roberts N.B.; Walsh H.P.; Klenerman L.; Kelly S.A.; Helliwell T.R. (1996)

Determination of Elements in Human Femoral Bone Using Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry and Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry. Journal of Analytical Atomic Spectrometry 20 (1996) 133 - 138.

Roberts W.M.B. (1959)

Estimation of strontium in animal bone using x-ray fluorescence analysis. Nature 183 (1959) 887 - 888.

Rösch J.G. (1805)

Nachtrag zu den Fragmenten über das Unterengadin. (Bevölkerung und politische Verfassung desselben), Der neue Sammler (1805) 351 - 370.

Rösch J.G. (1807)

Beschluss der Nachträge zu den Fragmenten über das Unterengadin. Der neue Sammler (1807) 119 - 152.

Rosenthal H.L.; Cochran O.A.; Eves M.M. (1972)

Strontium content of mammalian bone, diet and excreta. Environmental research 5 (New York 1972) 182 - 191.

Rosenthal H.L. (1981)

Content of stable strontium in man and animal biota. In: Handbook of stable strontium, Hrsg. Skoryna S.C. (New York 1981) 503 - 514.

Rottleuthner W. (1985)

Alte lokale und nichtmetrische Gewichte und Masse und ihre Grössen nach metrischem System (Innsbruck 1985) 1 - 195.

Rudloff D. (1989)

Zillis - Die romanische Bilderdecke der Kirche St. Martin. (Basel 1989) 1 - 176.

Runia L. (1988)

Discrimination factors on different trophic levels in relation to the trace element content in human bones. In: Trace in Elements in Environmental History, Hrsg. Grupe G., (1988) 53 - 66.

Saccocci A. (1999)

Fundmünzen aus Gräbern. (Lausanne 1999).

Sandford M.K.; Weaver D.S. (2000)

Trace element research in anthropology: new perspectives and challenges. In: Biological anthropology of the human skeleton, Hrsg. Katzenberg M.A. (New York 2000) 329 - 350.

Scancar J.; Milacic R.; Benedik M.; Bukovec P. (2000)

Determination of trace elements and calcium in bone of the human iliac crest by atomic absorption spectrometry, Clinica Chimica Acta 293/1-2 (2000) 187 - 197.

Schelbert U. (1989)

Bevölkerungsgeschichte der Schwyzer Pfarreien Freienbach und Wollerau im 18. Jahrhundert (Zürich 1989) 1 - 299.

Schoeninger M.J. (1979)

Diet and status at Chalcatzingo: Some empirical and technical aspects of strontium analysis. American Journal of Physical Anthropology 51 (1979) 295 - 310.

Schroeder H.A.; Tipton I.H.; Nason A.P. (1972)

Trace metals in man: strontium and Barium. Journal of Chronic Disease 25 (1972) 491 - 517.

Schug H. (1995)

Intraindividuelle Konzentrationsverteilung ausgewählter Spuren - sowie der Matrixelemente des distalen Bereiches menschlicher Femora unter besonderer Berücksichtigung der Unterschiede zwischen Spongiosa und Kompakta. Diplomarbeit (Göttingen 1995) 1 - 95.

Schug H. (1997)

Intraindividuelle Elementverteilung im distalen Femur. Anthropologischer Anzeiger 55/2 (1997) 167 - 178.

Schutkowski H. (1994a)

Spurenelementanalysen. In: Archäometrie - Naturwissenschaftliche Analyse von Sachüberresten, Hrsg. Herrmann B. (Berlin 1994a) 67 - 86.

Schutkowski H. (1994b)

Gruppentypische Spurenelementmuster in frümittelalterlichen Skelettserien Südwestdeutschlands. In: Beiträge zur Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie, Hrsg. Kokabi M., Landesdenkmalamt Baden-Württemberg (Stuttgart 1994b) 117 - 124.

Sennhauser H.R.; Courvoisier H.R. (1996)

Die Klosterbauten, eine Übersicht. In: Müstair, St. Johann, 25 Jahre archäologische Untersuchungen im Benediktinerkloster (1969-1994), Hrsg. Sennhauser H. R., Veröffentlichung des Institutes für Denkmalpflege an der ETH Zürich 16.1 (Zürich 1996) 1 - 106.

Shacklette H.T. (1980)

Elements in fruits and vegetables from areas of commercial production in the conterminous United States. Geological Survey Professional Paper 1178 (Washington DC 1980) 1 - 149.

Sillen A. Smith P. (1984)

Weaning patterns are reflected in Strontium-Calcium Ratios of Juvenile Skeletons. Journal of Archaeological Science 11 (1984) 237 - 245.

Smrcka V.; Jambor J.; Salas M. (1988)

Diet in the 1. and 2. centuries along the northern border of the roman empire (A reconstruction on the basis of an analysis of chemical elements found in skeletal remains) Anthropologie XXVI (Brno 1988) 39 - 54.

Snyder W.S.; Cook M.J.; Nasset E.S.; Karhausen C.R.; Howells G.P. (1975)

Report of the task group on Reference Man: a report prepared by a task group of committee. International Commission on Radiological Protection (ICPR publication) 23 (Oxford 1975) 1 - 480.

Sowden E.M.; Stinch S.R. (1957)

Trace elements in human tissue. Estimation of the concentrations of stable strontium and barium in human bone. The biochemical Journal 67 (London 1957) 104 - 104.

Spadaro A.J.; Becker R.O.; Bachman C.H. (1970)

The distribution of trace metal ions in bone and tendon. Calcified Tissue Research 6 (1970) 49 - 54.

Sprecher v. J.A. (1976)

Kulturgeschichte der drei Bünden im 18. Jahrhundert. 3. Auflage (Chur 1976) 1 - 882.

Stamoulis K.C.; Assimakopoulos P.A.; Ioannides K.G.; Johnson E.; Soucacos P.N. (1999)

Strontium-90 concentration measurements in human bones and teeth in Greece. Science of the Total Environment 229/3 (1999) 165 - 182.

Stoltz O. (1930)

Die Schwaighöfe in Tirol. Ein Beitrag zur Siedlungs- und Wirtschaftsgeschichte der Hochalpentäler. Wiss. Veröff. d. Dtsch. u. Österr. Alpenver. 5 (1930).

Strüby A. (1909)

Schweizerische Alpstatistik. Die Alpwirtschaft im Kanton Graubünden 18. (Solothurn 1909).

Szpunar C.B. (1977)

Atomic absorption analysis of archaeological remains: human ribs from Woodland mortuary sites. Dissertation (Evanston 1977) 1 - 172.

Taberner J.D. (1998)

Die Fündmünzen aus dem Kloster St. Johann in Müstair (GR). Diplomarbeit (Zürich 1998) 1 - 61.

Tanaka G.I.; Kawamura H.; Nomura E. (1981)

Reference Japanese man - II. Distribution of Strontium in the skeleton and in the mass of mineralized bone. Health Physic 40 (New York 1981) 601 - 614.

Thaler A. (1931)

Geschichte des Bündner Münstertales. (St. Maurice 1931).

Thurber D.L.; Loutit J.F.; Kulp J.L.; Hodges E.J.; Gast P.W.; Wampler J.M. (1958)

Common strontium content of the human skeleton. Science 128 (1958) 256 - 257.

Tipton I.H.; Stewart P.L.; Martin P.G. (1966)

Trace elements in diets and excreta. Health Physic 12 (New York 1966) 1683 - 1689.

Toots H.; Voorhies M. (1965)

Strontium in fossil bones and the reconstruction of food chains. Science 149 (1965) 854 - 855.

Turekian K.K.; Kulp J.L. (1956)

Strontium content of human bones. Science 124 (1956) 405 - 407.

Ulrich L. (1978)

Untersuchungen über den Bleigehalt in Wirbeln und Rippen. Archives of Toxicology 41 (1978) 133 - 148.

Ulrich-Bochsler S. (1990)

Von Traufkindern, unschuldigen Kindern, Schwangeren und Wöchnerinnen.

Anthropologische Befunde zu Ausgrabungen im Kanton Bern. In: Festschrift für Hans R. Stämpfli, Hrsg. Schibler J., Beiträge zur Archäozoologie, Archäologie, Anthropologie, Geologie und Paläontologie (1990) 309 - 318.

Ulrich-Bochsler S. (1997a)

Die St. Petersinsel im Bielersee - ehemaliges Cluniazenser-Priorat. (Bern 1997a) 1 - 357.

Ulrich-Bochsler S. (1997b)

Anthropologische Befunde zur Stellung von Frau und Kind im Mittelalter und Neuzeit. Soziobiologische und soziokulturelle Aspekte im Lichte von Archäologie, Geschichte, Volkskunde und Medizingeschichte, Dissertation (Bern 1997b) 1 - 208.

Vlasak S.M. (1982)

Elemental analysis of excavated human bones: a study of post-mortem deterioration. Dissertation (Evanston 1982) .

Vollmann F. (1917)

Ein ländlicher Speisezettell aus Schleissheim zu Anfang des Dreissigjährigen Krieges. Bayer. H. Volkskde. 4 (1917) 139 - 146.

Wahl J. (1994)

Zur Ansprache und Definition von Sonderbestattungen. In: Beiträge zur Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie, Hrsg. Kokabi M., Landesdenkmalamt Baden-Württemberg (Stuttgart 1994) 85 - 106.

Weinig E.; Börner B. (1961)

Über den normalen Bleigehalt der menschlichen Knochen. Archives of toxicology 19 (Berlin 1961) 34 - 48.

Weiss R. (1992)

Das Alpwesen in Graubünden. 2. Auflage (1992) 1 - 385.

Wittwer-Backofen U. (1987)

Siedlung und Friedhof. Eine Methodische Studie zur Aussagekraft Demographischer und Paläodemographischer Parameter bei kleinen Populationen. Dissertation Universität Mainz (Mainz 1987).

Wolf-Heidegger G. (1961)

Atlas der systematischen Anatomie des Menschen. (Basel-New York 1961).

Wolfspurger M. (1990a)

Ernährungsgewohnheiten historischer Bevölkerungen: Möglichkeiten der Rekonstruktion durch die chemische Analyse von menschlichen Skelettresten. Ernährung/Nutrition 14 (1990a) 672 - 675.

Wolfspurger M. (1990b)

Spurenelementanalyse menschlicher Skelettreste für die Rekonstruktion von Ernährungsgewohnheiten historischer Populationen. Synchroner und diachroner Vergleich von acht mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Skelettserien aus Österreich. Diplomarbeit (Wien 1990b).

Wolfspurger M. (1994)

Postmortale Veränderungen im Spurenelementgehalt bodengelagerter Skelette
Beispiel des spätrömerzeitlichen Gräberfeldes Halbturm (Burgenland) Dissertation (Wien 1994) 1 - 184.

Wopfner H. (1995)

Bergbauernbuch. Siedlungsgeschichte- und Bevölkerungsgeschichte. Tiroler Wirtschaftstudien 47. (Innsbruck 1995) 1 - 737.

Zemp J.; Durrer R. (1906/10)

Das Kloster St. Johann zu Münster in Graubünden. Kunstdenkmäler der Schweiz V, VI, VII (1906/10) 1 - 115.

Curriculum Vitae

- Am 17. November 1963 wurde ich, Gerhard Hotz, als Sohn des Wilhelm und der Charlotte Hotz-Köhli in Schaffhausen geboren.
- 1970 bis 1985 Grund- und Maturitätsschule (Typ C)
- 1985 bis 1988 Verschiedene berufliche Tätigkeiten (Restaurationsarbeiten usw.), Sprachaufenthalt im Ausland.
- 1988-1989 Technische Leitung der Anthropologischen Grabung Spitalfriedhof St. Johann Basel-Stadt, 1. und 2. Etappe.
- 1988-1995 Diplomstudium in Ur- und Frühgeschichte.

Während des Studiums Besuch der Vorlesungen und Praktika in Ur- und Frühgeschichte bei folgenden Dozenten:

Prof. Dr. L. Berger, PD Dr. M. Joos, J.-M. Le Tensorer, Prof. Dr. M. Martin, Prof. Dr. J. Schibler

Nebenfachstudium in Erdwissenschaften, Biologie für Medizin (Medizinische Fakultät) und Anthropologie / Anatomie.

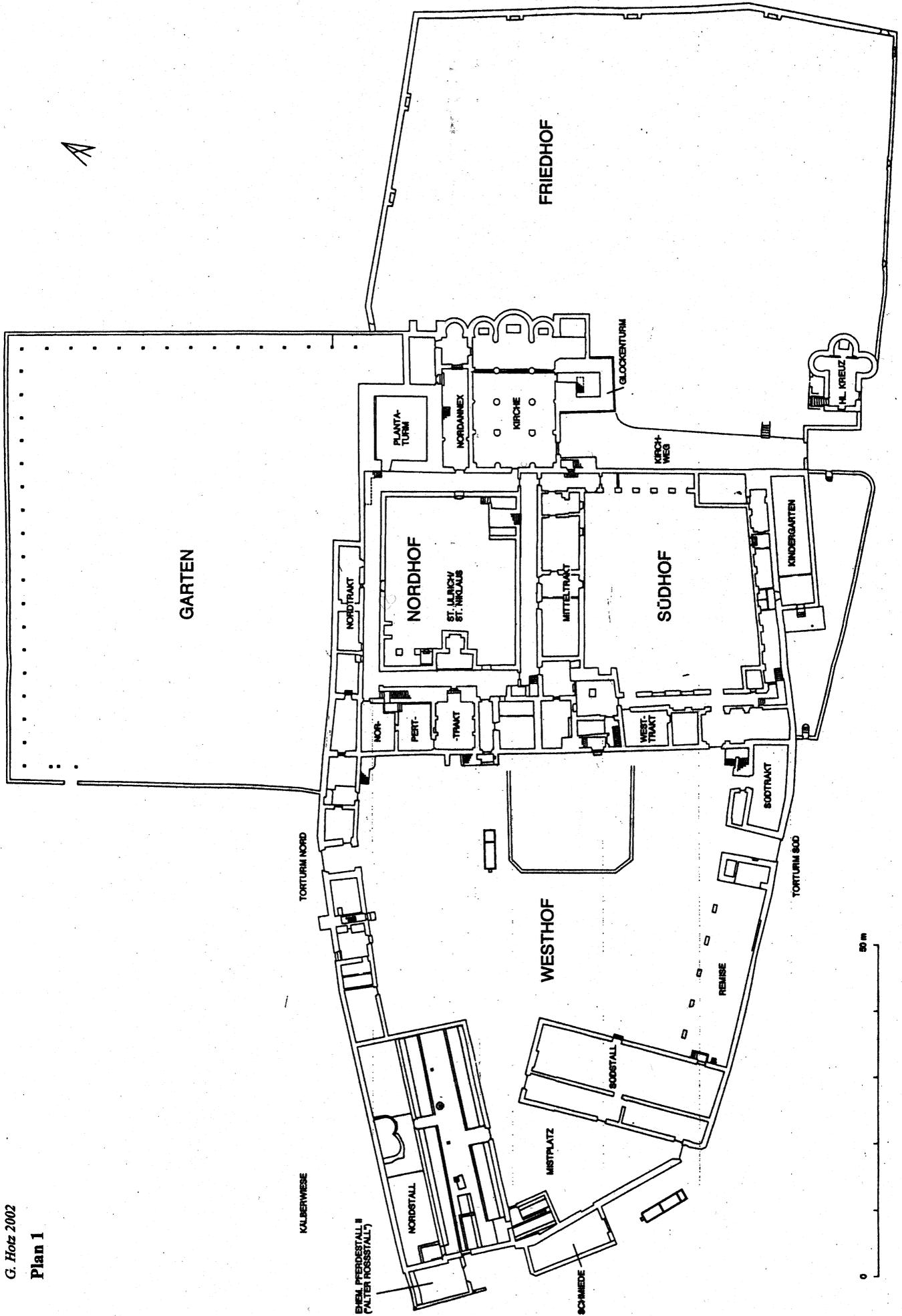
Erdwissenschaften:

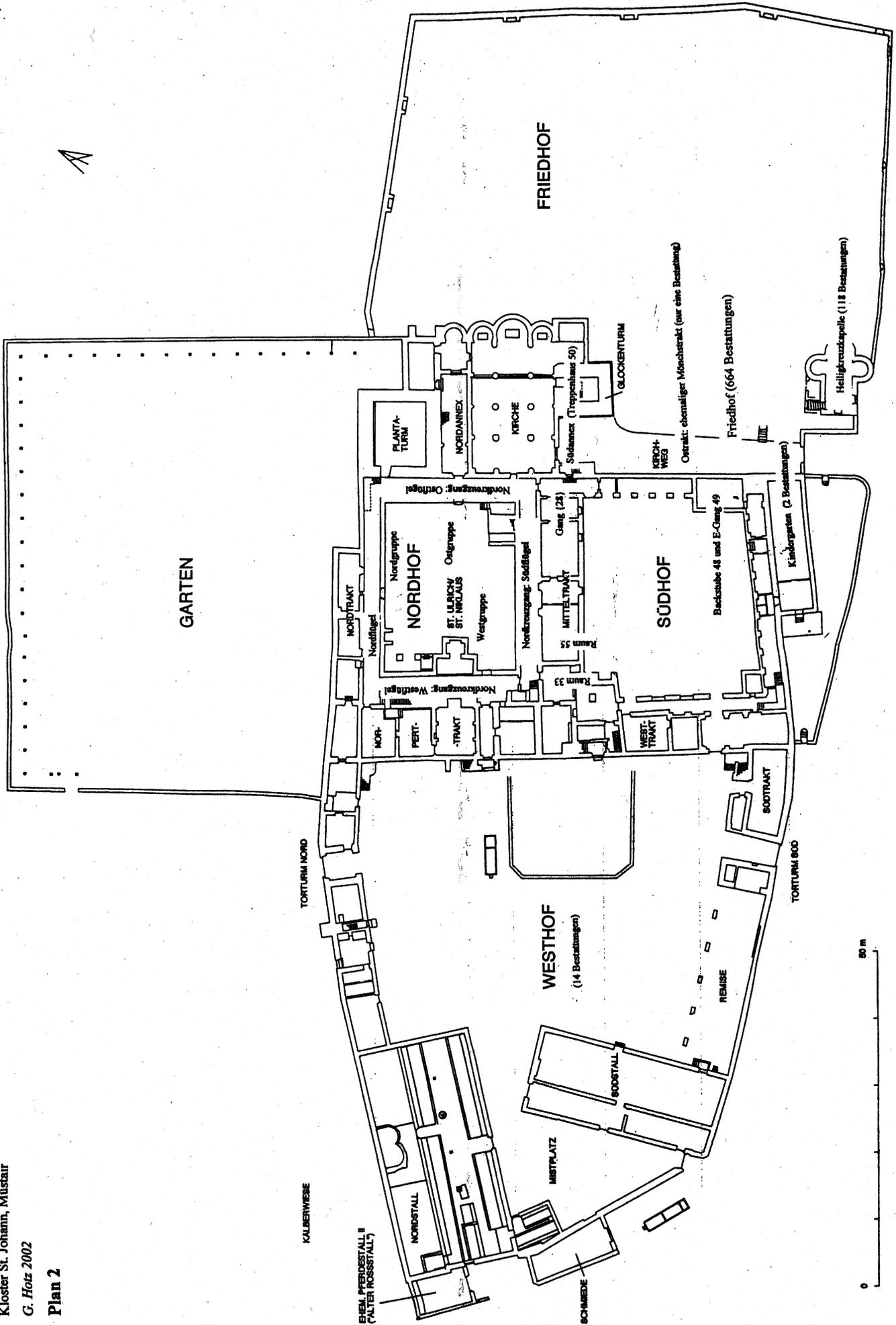
Prof. Dr. M. Frey, Prof. Dr. S. Graeser, Prof. Dr. L. Hottinger, Prof. Dr. H.P. Laubscher, Prof. Dr. S. Schmid, Prof. Dr. A. Wetzel

Anthropologie / Anatomie:

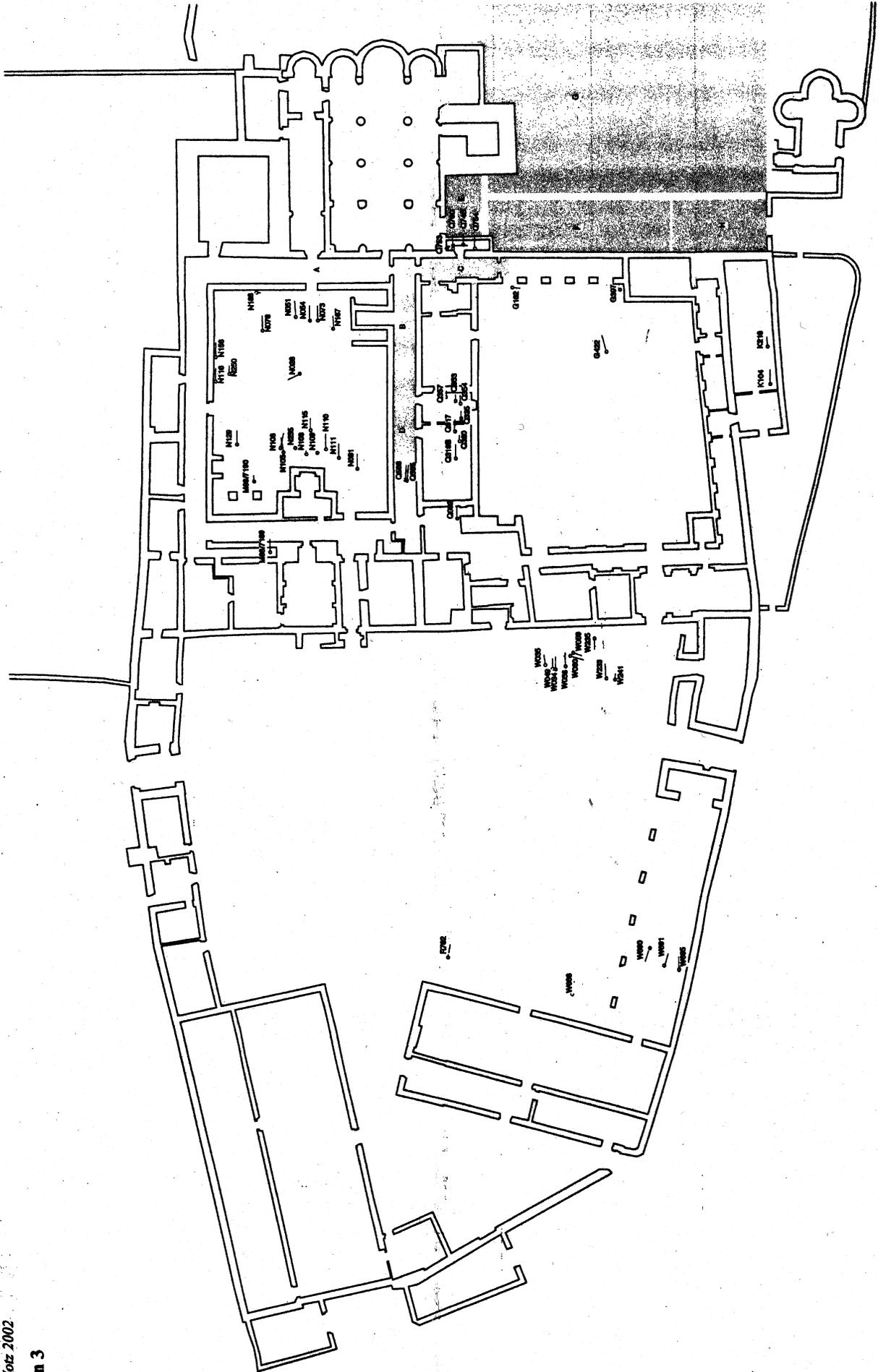
PD Dr. H.-E. Etter, PD Dr. R. Baur

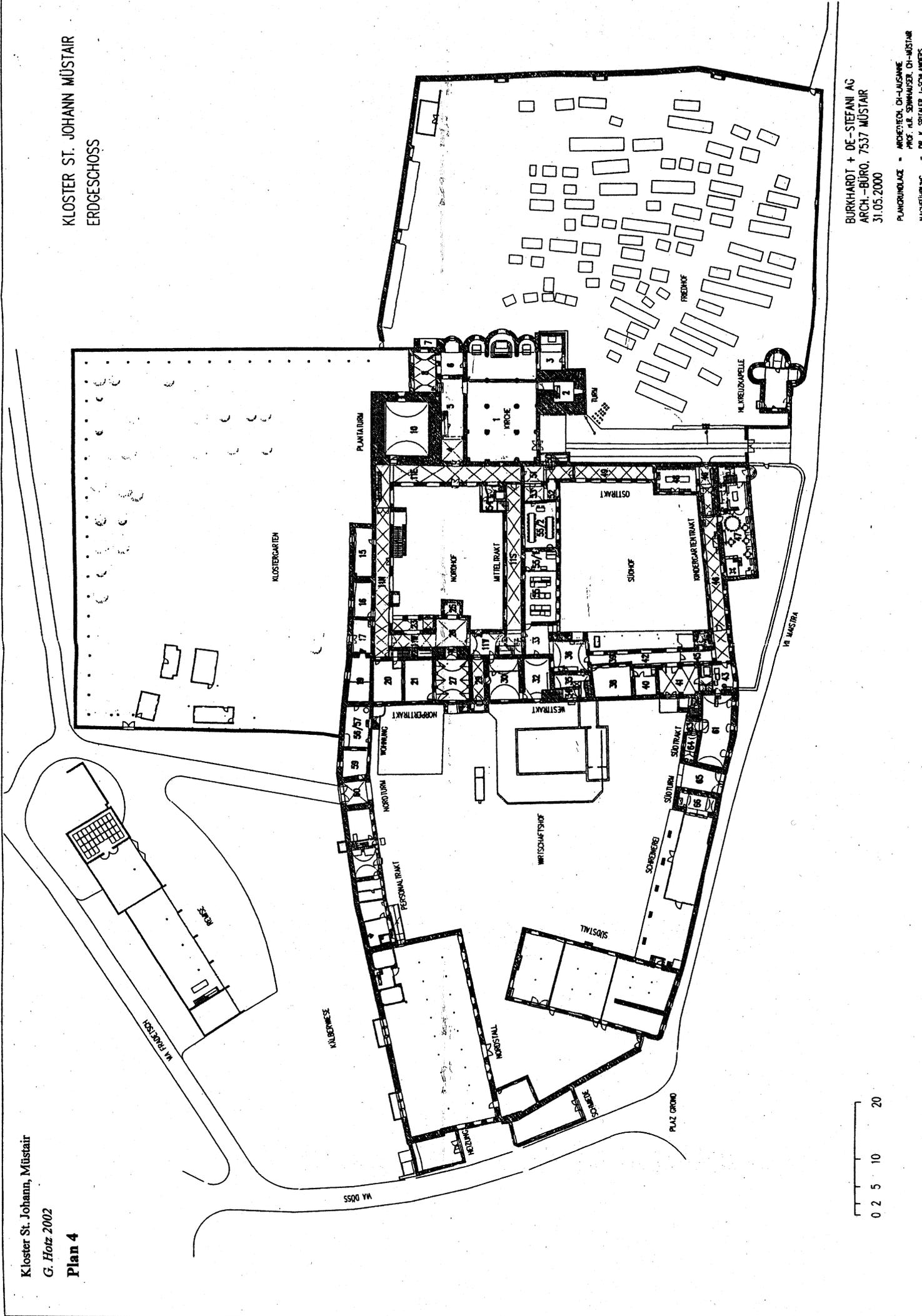
- Biologie für Medizin (Medizinische Fakultät):
 Prof. Dr. W. Arber, Prof. Dr. E. Buehler, PD Dr. R. Baur,
 Prof. Dr. H. Durrer, Prof. Dr. Fliegel, Prof. Dr. A. Kress,
 Prof. Dr. L. Landmann, PD Dr. Hj. Mueller, Prof. Dr. D.
 Sasse, PD Dr. W. Schaffner, PD Dr. U.M. Spornitz
- 1995
 Diplomexamen in Ur- und Frühgeschichte mit einer
 Diplomarbeit - „*Das Gräberfeld von Schleithem-Hebsack
 – eine computergestützte, methodische Arbeit auf dem
 Gebiet der Schädelmorphologie*“. Betreuung durch PD Dr.
 W. Henke (Mainz) und PD Dr. H. Etter (Basel).
- 1996
 Beginn der Dissertation „*Die Bestattungsplätze des
 Klosters St. Johann - Anthropologische Auswertung einer
 frühmittelalterlichen bis neuzeitlichen Skelettserie unter
 spezieller Berücksichtigung spurenelementanalytischer
 Fragestellungen*“ mit Prof. Dr. Le Tensorer als
 Hauptreferent. Korreferenz: Prof. Dr. U. Wittwer-Backofen
 (Institut für Humangenetik und Anthropologie, Universität
 Freiburg i.Br.). Leitung der Dissertation: Dr. B. Kaufmann
 (Anthropologisches Forschungsinstitut Aesch, BL).
- Besuch der Vorlesungen und Workshops bei folgenden
 Dozenten (Paläopathologie):
 PD Dr. T. Böni, Prof. Dr. K.W. Alt
- Finanzierung der Dissertation: Prof. HR. Sennhauser,
 Institut für Denkmalpflege Zurzach
- 2000
 Assistent (50%) bei Dr. Bruno Kaufmann,
 Anthropologisches Forschungsinstitut in Aesch.
- 2001 bis 2003
 2001 bis Februar 2003 Assistent (60%) von Frau I. Bauer,
 Konservatorin des Museums für Urgeschichte (n) Zug.
- 2002
 ab Dezember 2002 Sammlungsverwalter Anthropologie
 (40%) am Naturhistorischen Museum Basel.
- 2002
 Im Sommer 2002 Fertigstellung der Dissertation.
- 2003
 Am 8. Januar Doktorexamen in Ur- und Frühgeschichte.

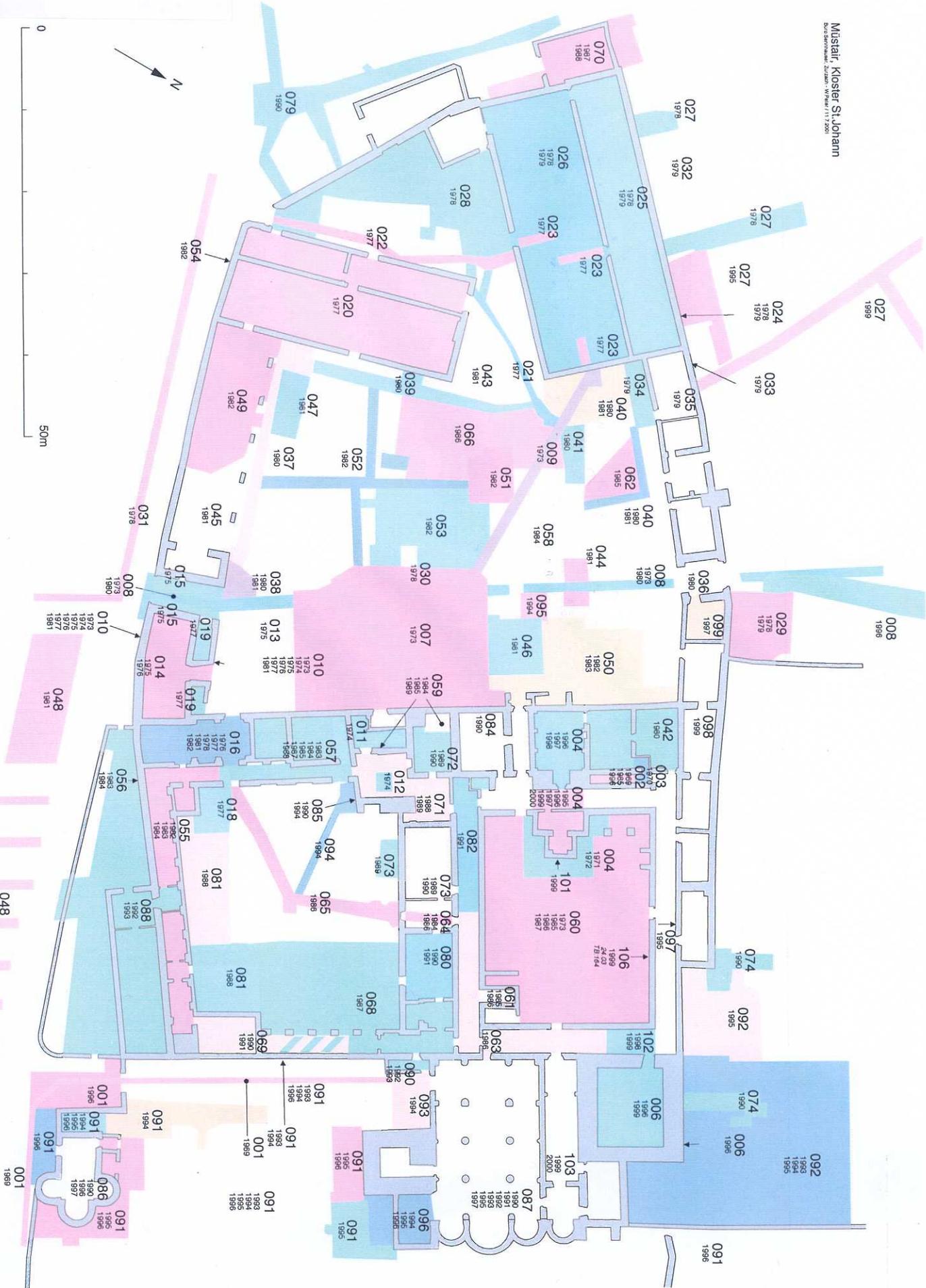




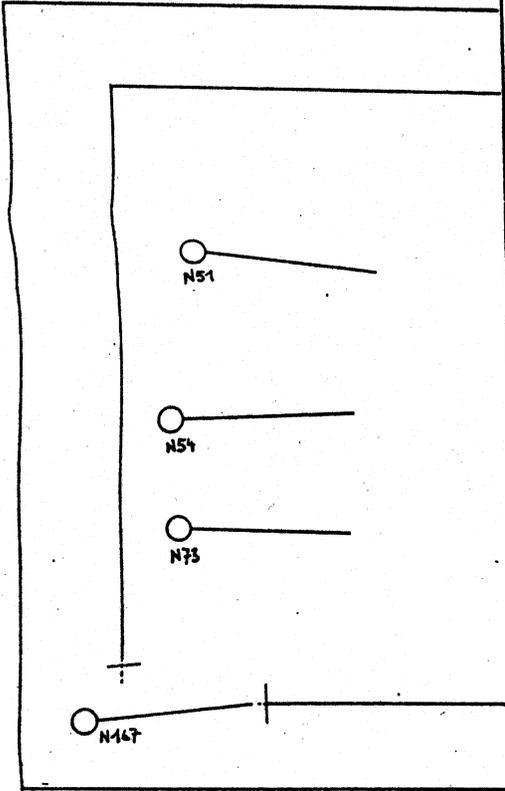
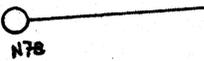
Kloster St. Johann, Müstair
G. Hotz 2002
Plan 3







N488

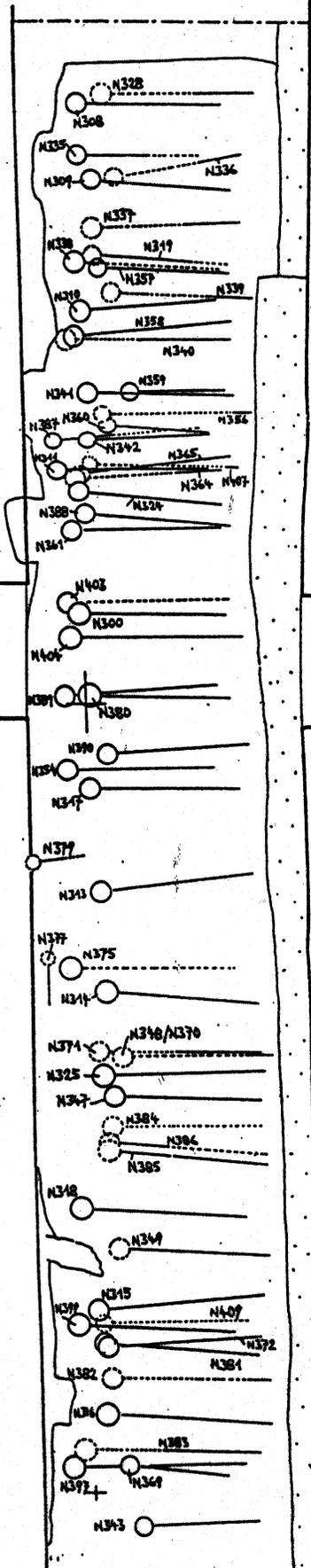


1433 MÜSTAIR, ST. JOHANN
GRÄBER, ÜBERSICHT
STAND 1.1.87

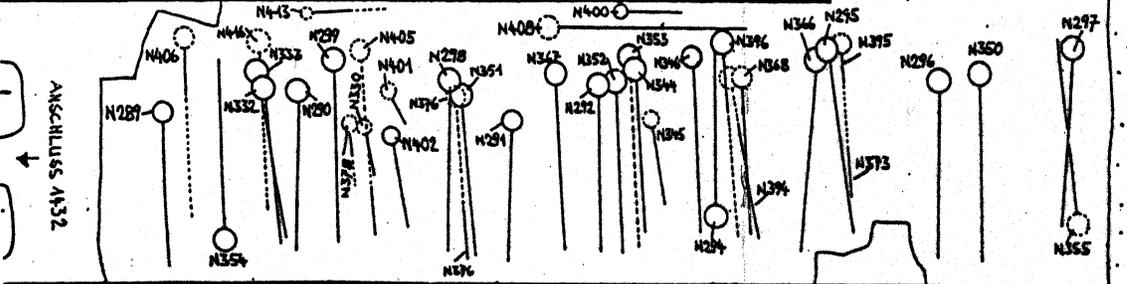
M 1:50, 1.7.87 fg rev. 23.12.87 fg

NORDKREUZGANG, OSTFLÜGEL

BESCHRIFTETE KOPIE VON 1431
(SÜDFLÜGEL: 1432)



Kloster St. Johann, Müstair
G. Hotz 2002
Plan 6



1432

MÜSTAIR, ST. JOHANN

GRÄBER, ÜBERSICHT

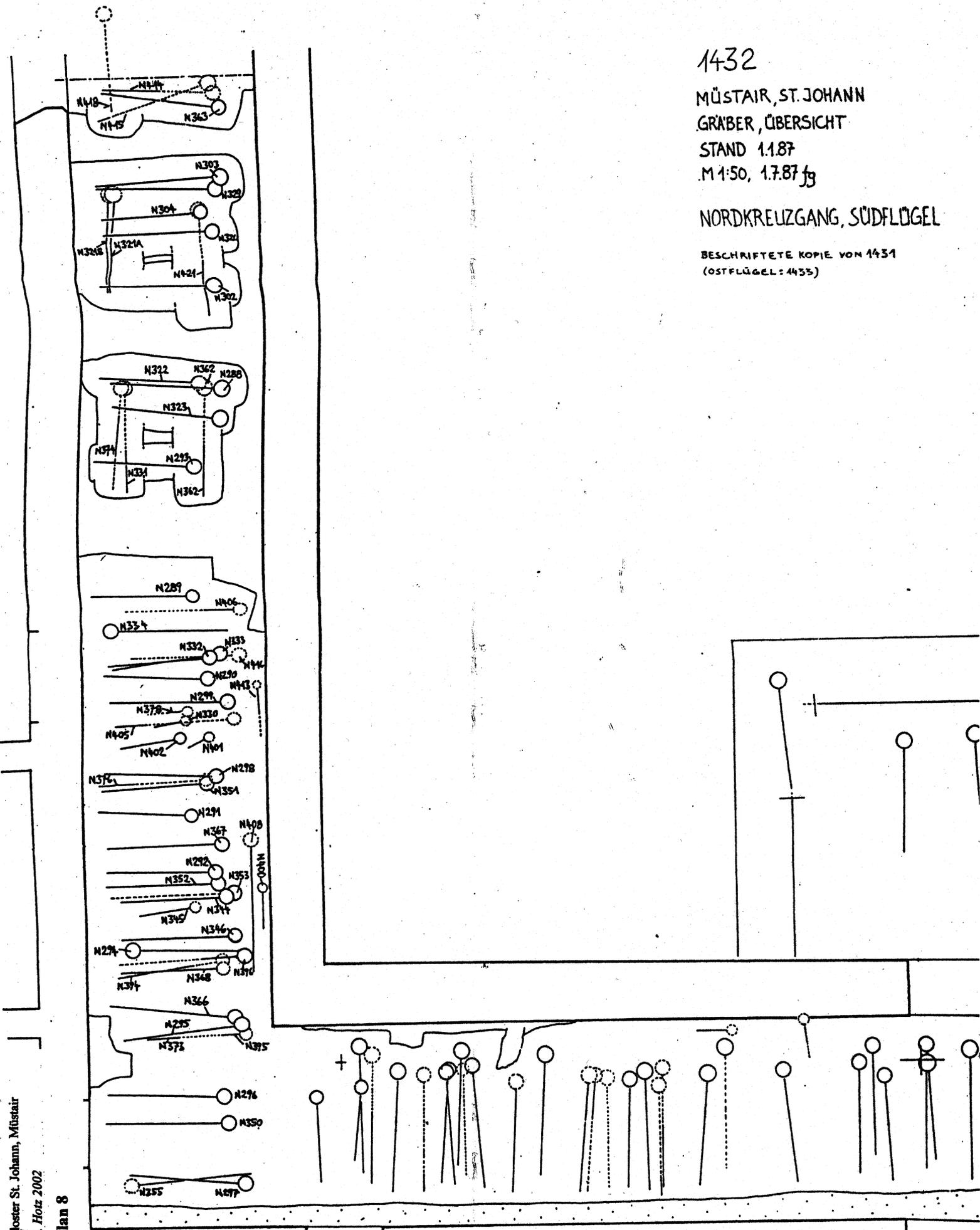
STAND 1.1.87

M 1:50, 1.7.87 fg

NORDKREUZGANG, SÜDFLÜGEL

BESCHRIFTETE KOPIE VON 1431

(OSTFLÜGEL: 1433)



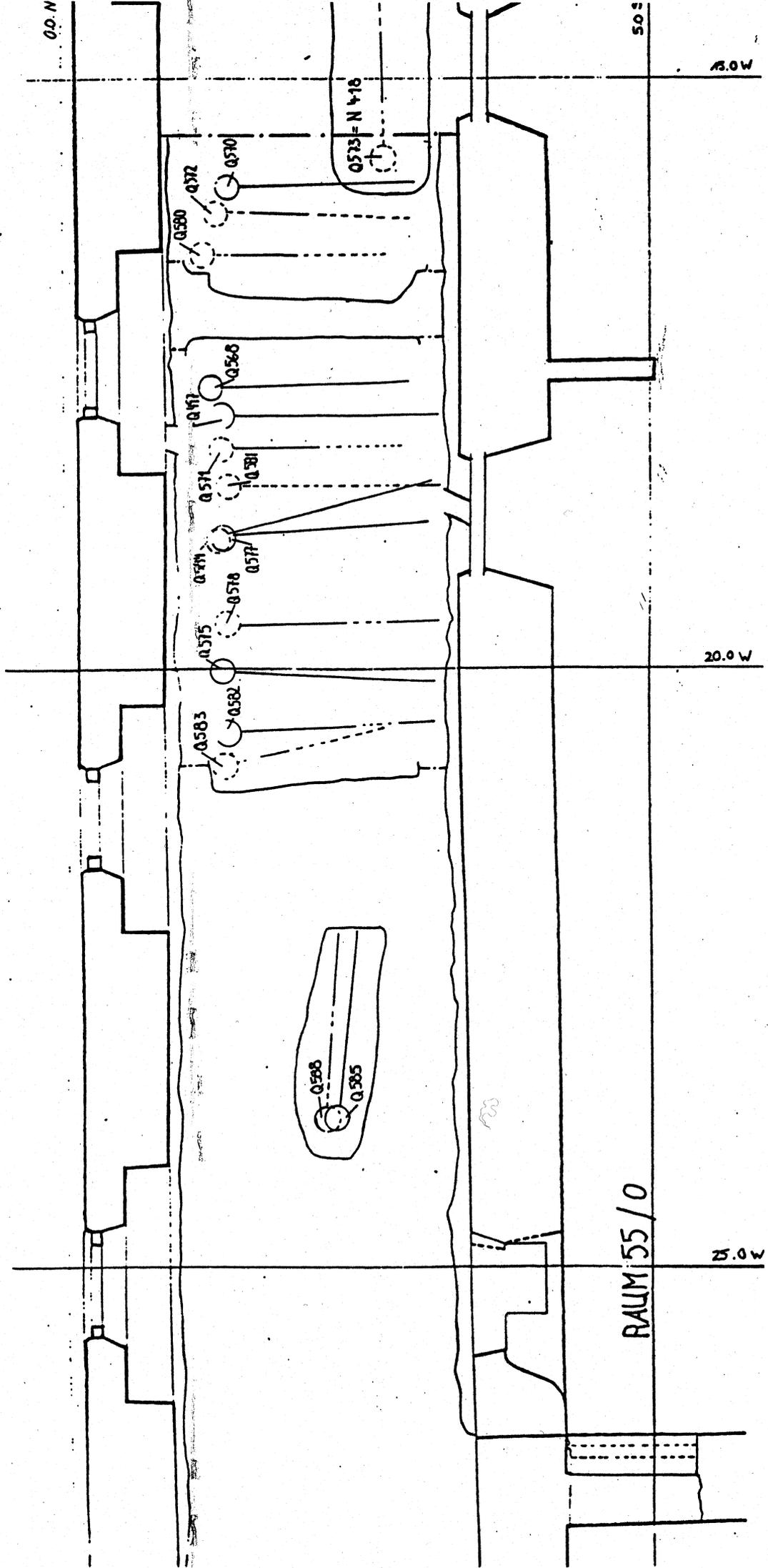
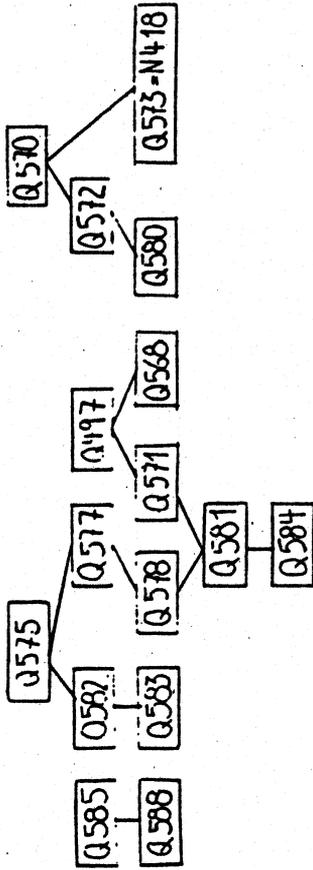
MAPPE 02.07

ACHSENSYSTEM I

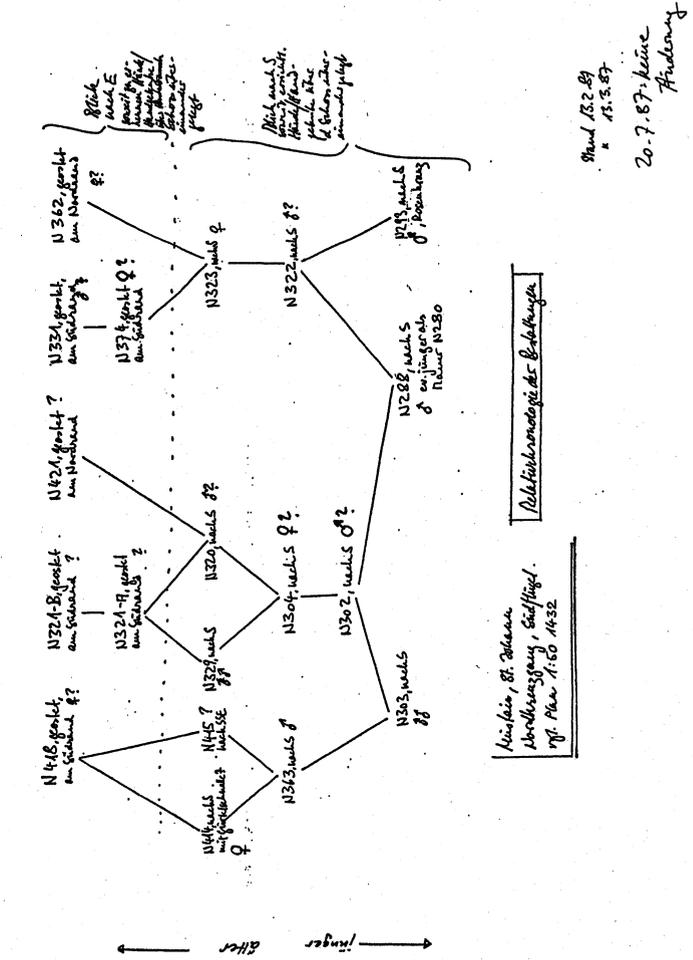
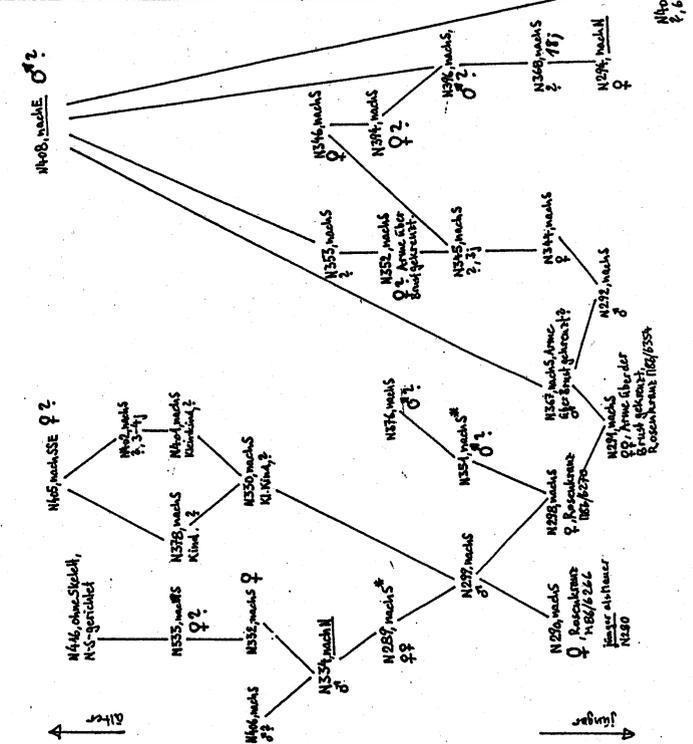
18.65 MÜSTAIR ST. JOHANN
KREUZGANG 11 S
GRÄBER ÜBERSICHT

MST. 1:50

DAT. 4. NOVEMBER 19 91 / GEZ. LB

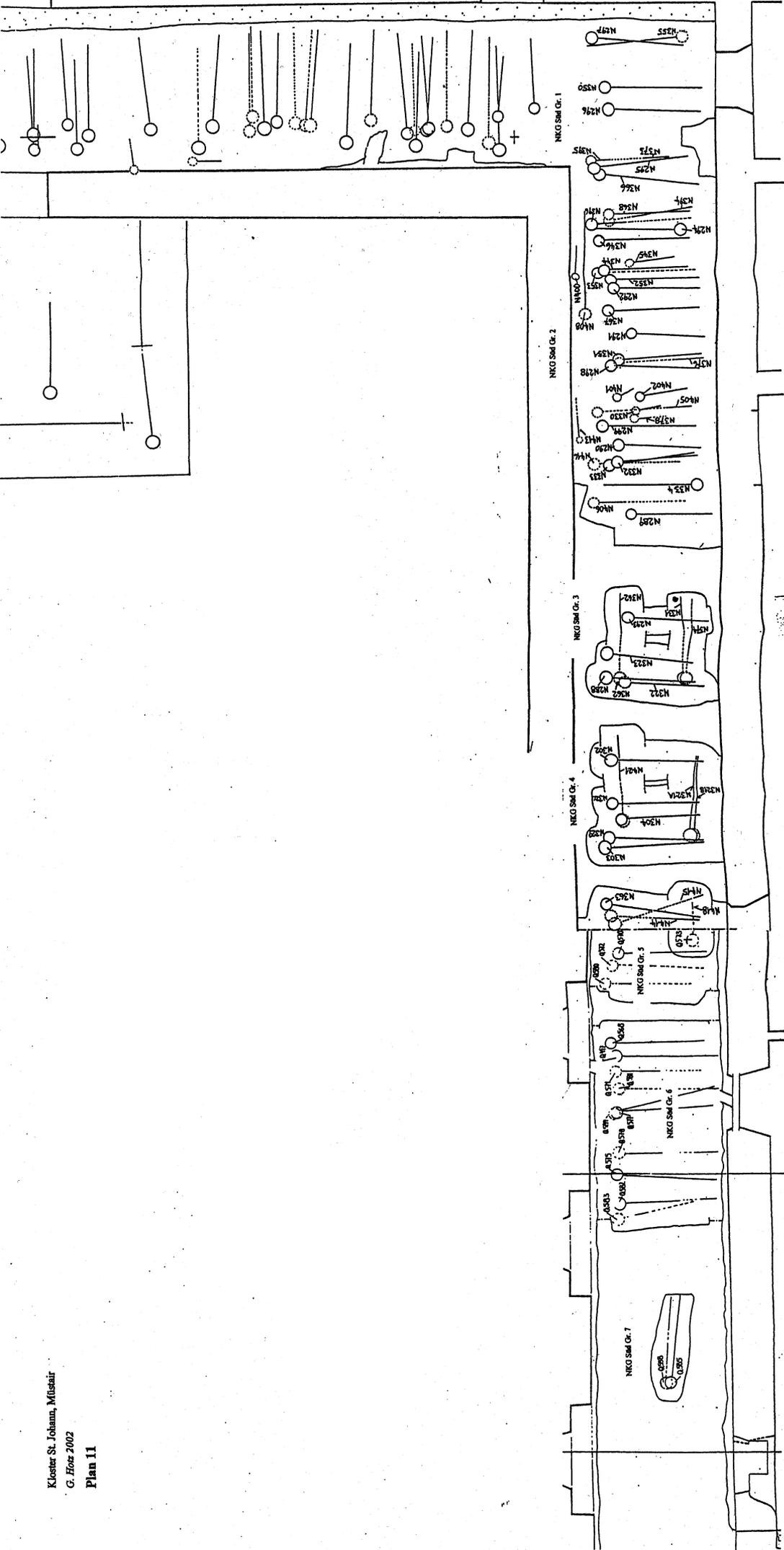


Kloster St. Johann
 Nordkreuzgang, Straßengel-E-Teil
RELATIVE CHRONOLOGIE DER
 BESTATTUNGEN
 18. Plan 1:50 1/32
 13.2. 23.8.87 (S. 18) anhand der GP
 und 18. Straßengel
 20.7. 87 Abgleich mit Notizen im Plan Nr.
 10
 23.12.87 Terminiert (S. 18) auf 18.
 28. männlich, oder weiblich
 87 oder männlich f. ? in der Notiz
 nicht in Notizen aber für die Nummer 132, 133,
 134, 135
 1308 und 1354 sind eindeutig älter
 als 11 oder 1280
 am 11.00 auf dem Bestattungsort 1280



Kloster, St. Johann
 Nordkreuzgang, Straßengel
 18. Plan 1:50 1/32

Stand 13.2.87
 * 13.3.87
 20.7.87 keine
 Änderung



14-34 MÜSTAIR, ST. JOHANN

GRÄBER, ÜBERSICHT, STAND 1.1.87

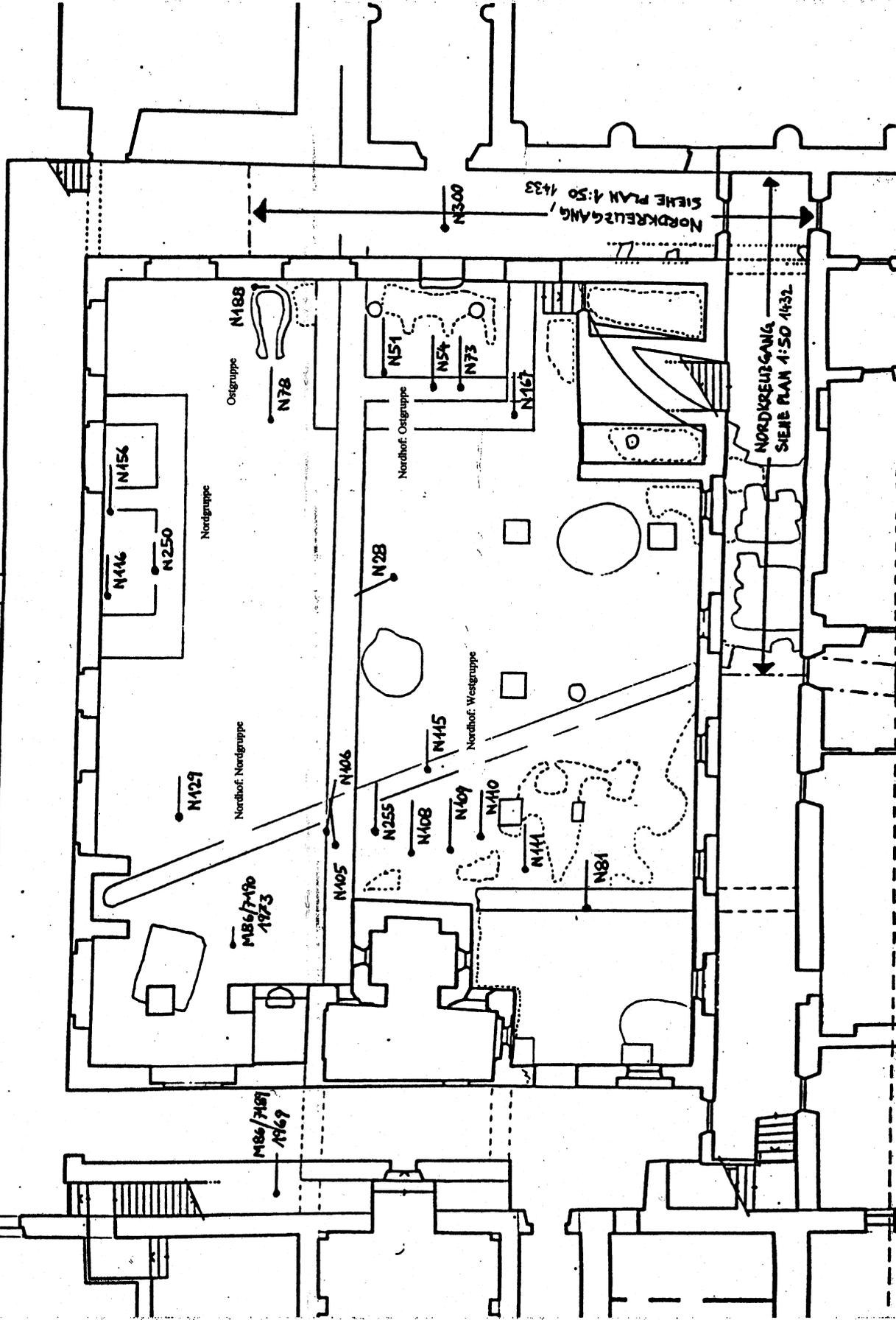
M 1:200 1.7.87 jg

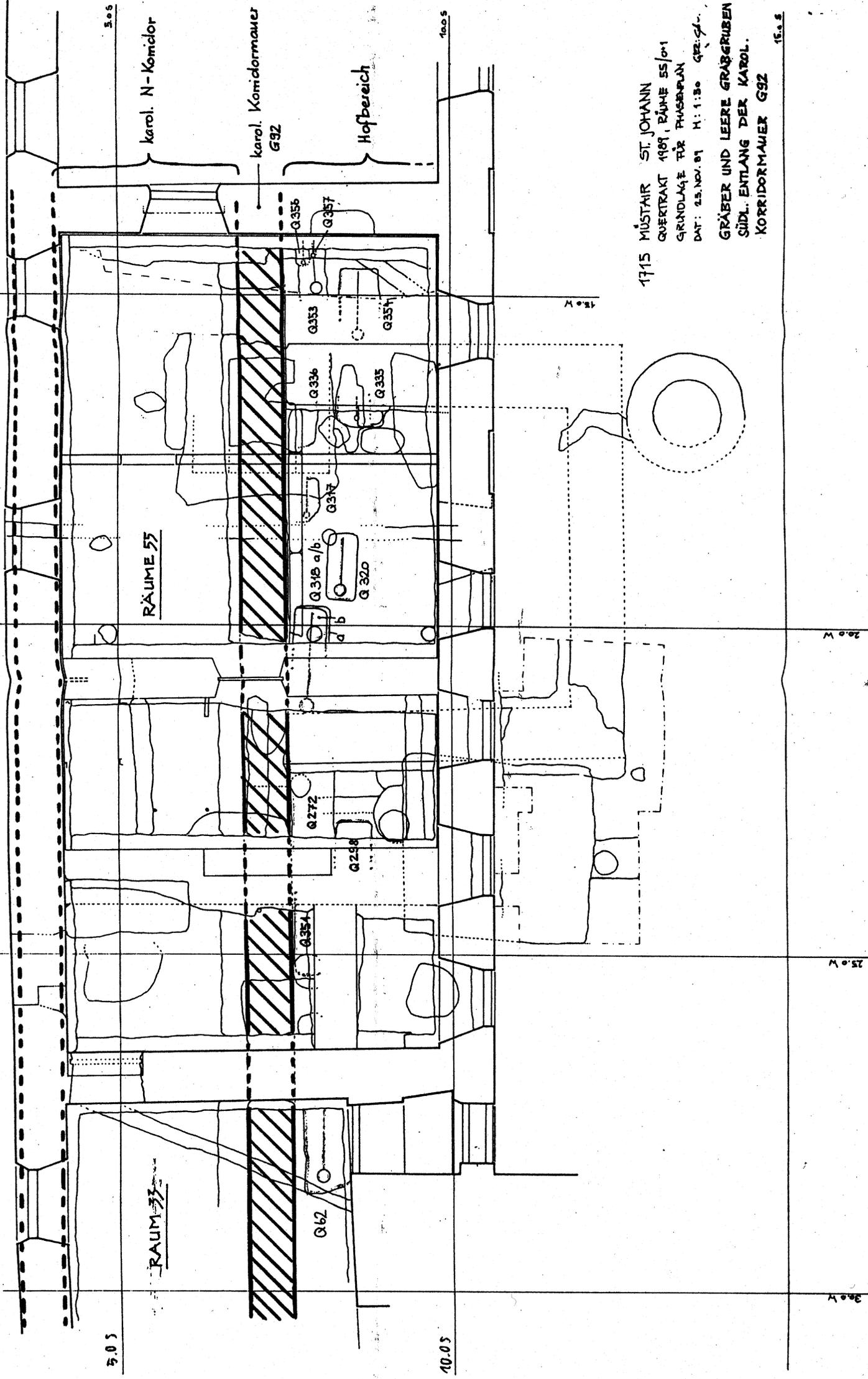
NORDHOF

Kloster St. Johann, Müstair

G. Hotz 2002

Plan 12





1715 MÜSTAIR ST. JOHANN
 QUERTRAKT 1989, RAUME 55/01
 GRUNDLAGE FÜR PHASENPLAN
 DAT: 25. NOV. 87 M: 1:50 GR: G.H.
 GRÄBER UND LEERE GRÄBERGRUBEN
 SÜDL. ENTLANG DER KAROL.
 KORRIDORMAUER G92

KIRCHE

KIRCHTURM (K703)

DICHTE BELEGUNG MIT GRÄBERN
 TB. 36 1987
 MAPPE 05.03

179 A MÜNSTAIR, S. JOHANN

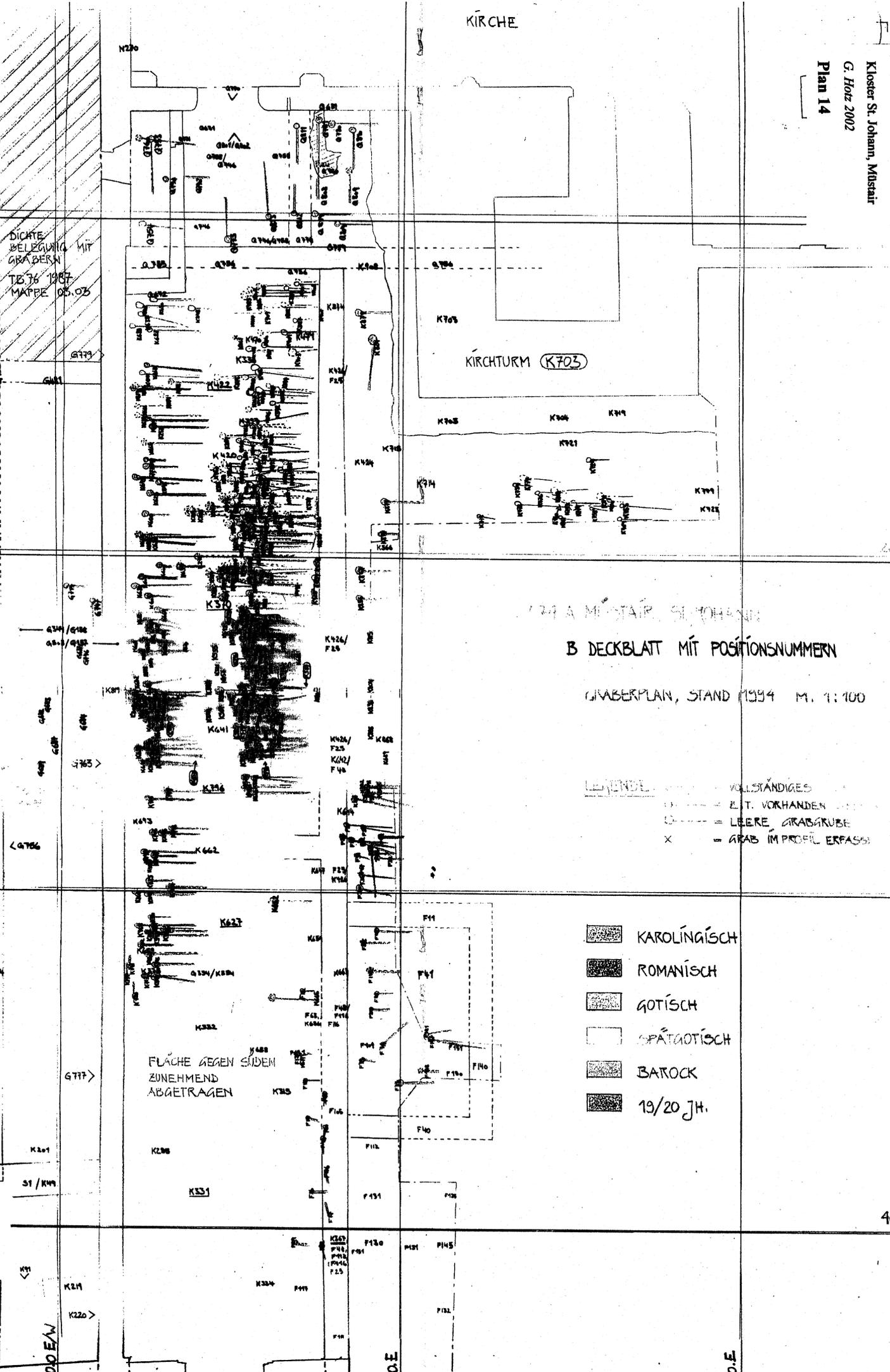
B DECKBLATT MIT POSITIONSNUMMERN

GRABERPLAN, STAND 1994 M. 1:100

- LEGENDE
- = VOLLSTÄNDIGES
 - = Z.T. VORHANDEN
 - = LEERE GRABKASSE
 - X = GRAB IM PROFIL ERFASST

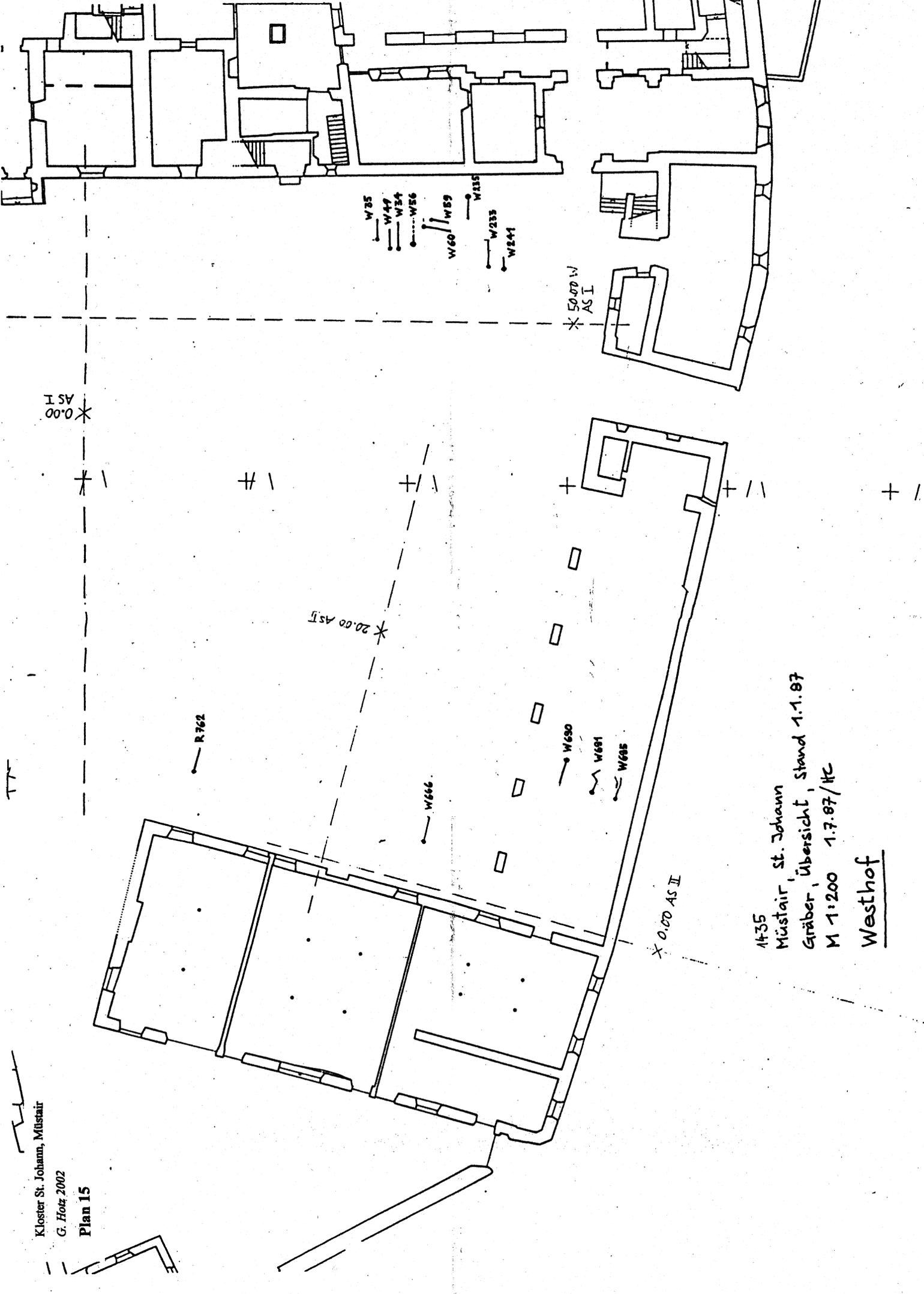
-  KAROLINGISCH
-  ROMANISCH
-  GOTISCH
-  SPÄTGOTISCH
-  BAROCK
-  19/20 JH.

FLÄCHE GEREN SÜDEM
 ZUNEHMEND
 ABGETRAGEN



30

40.



W735
W44
W34
W56
W60 / W59
W135
W233
W241

* 50.00 W
AS I

* 0.00
AS I

* 20.00 AS II

R762

W666

W680

W681

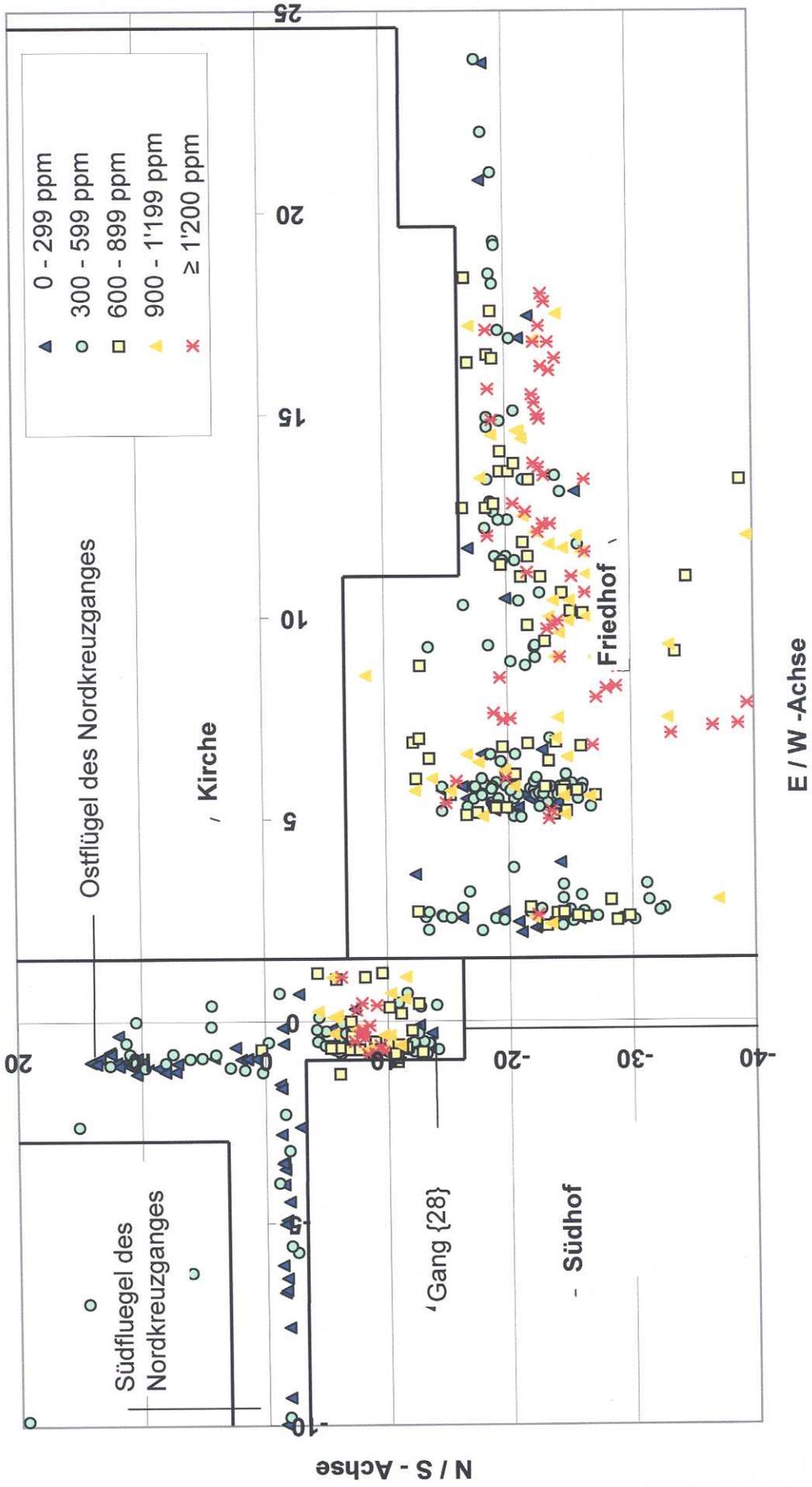
W685

* 0.00 AS II

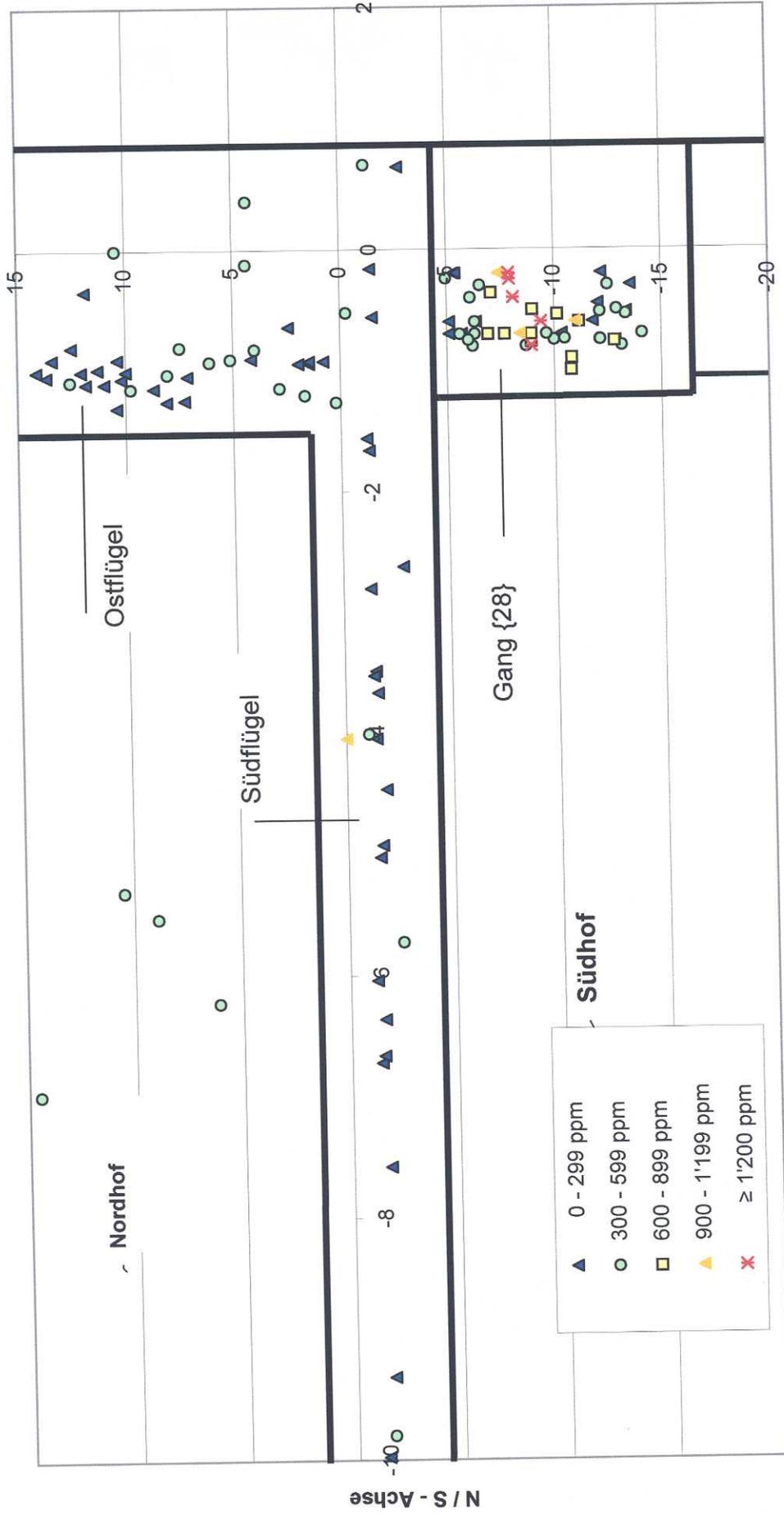
1435
Müstair, St. Johann
Gräber, Übersicht, Stand 1.1.87
M 1:200 1.7.87/HC

Westhof

Sr-Verteilung subadultler und adulter Individuen im Nordkreuzgang, Gang {28} und Friedhof



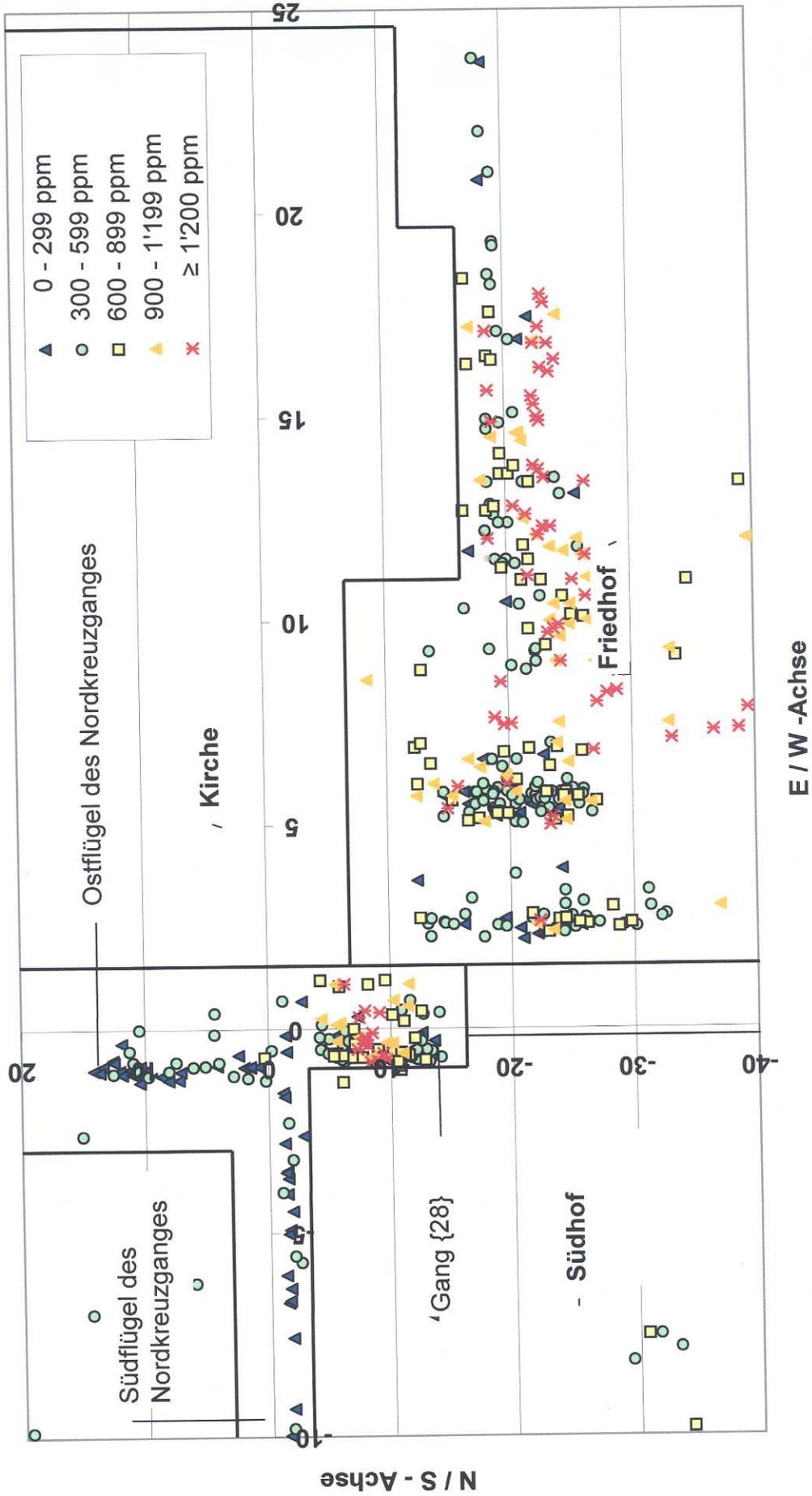
Sr-Verteilung der Erwachsenen im Nordkreuzgang und im Gang {28}



E / W -Achse

N / S - Achse

Sr-Verteilung subadulter und adulter Individuen im Nordkreuzgang, Gang {28} und Friedhof



Sr-Verteilung der Subaduliten im Nordkreuzgang, im Gang {28} und im Friedhof

