

Rekonstruktion der Ernährung und weiterer
Subsistenzgrundlagen dreier frühneuzeitlicher
Bevölkerungen anhand der Analyse stabiler Isotope und
Spurenelemente

Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades des
Doktors der Naturwissenschaften (Dr. rer. nat.)
eingereicht im Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Diana Peitel

aus Berlin

Juli, 2006

1. Gutachter: Prof. Dr. Carsten Niemitz

2. Gutachter: Prof. Dr. Wulf Schiefenhövel

Disputation am: 26.10.2006

Die Wissenschaft fängt erst da an, interessant zu werden,
wo sie aufhört...

Justus von Liebig

1	Einleitung	1
1.1	Die frühe Neuzeit	3
1.1.2	Das Leben in der frühen Neuzeit	4
1.1.2.1	Die Kindheit in der frühen Neuzeit	6
1.1.2.2	Die Lebensphase des höheren Alters in der frühen Neuzeit	8
1.2	Die Ernährung in der frühen Neuzeit	10
1.2.1	Das Vieh in der frühen Neuzeit	13
1.3	Tasdorf	16
1.3.1	Der Friedhof von Tasdorf / Rüdersdorf	17
1.4	Brandenburg/Havel	19
1.4.1	Brandenburger Neustadt – der frühneuzeitliche Pauli-Friedhof	20
1.5	Anklam	22
1.5.1	Die Grabung am Anklamer Pferdemarkt	23
1.6	Stabile Isotope	25
1.7	Spurenelemente	31
1.8	Ziele und Fragestellungen der Arbeit	33
2	Material	35
2.1	Die Tasdorfer Skelettserie	35
2.2	Die Brandenburger Skelettserie	37
2.3	Die Anklamer Skelettserie	37
3	Methoden	39
3.1	Die Kollagen-Gelatine-Extraktion	39
3.2	Die Aminosäureanalyse	40
3.3	Die Karbonatextraktion	42
3.4	Die Messung der stabilen Isotope	42
3.5	Die Aufbereitung der Proben für die Spurenelementanalyse	45
3.6	Die Messung der Spurenelemente	47
3.7	Die Aufbereitung und Analyse der Bodenproben	47
3.8	Die Histologie	48
3.8.1	Die Anfertigung der Knochendünnschliffe	48
3.8.2	Die Anfertigung der Bilder	49
3.9	Statistische und graphische Auswertung	50

4 Ergebnisse	51
4.1 Überprüfung der Güte des Kollagens	51
4.1.1 Die Kollagenausbeute	51
4.1.2 Der Kohlenstoff- und Stickstoffgehalt.....	52
4.1.3 Das Kohlenstoff-Stickstoff-Verhältnis	53
4.1.4 Die Ergebnisse der Aminosäureanalyse	54
4.2 Kohlenstoff- und Stickstoffisotope im Kollagen	57
4.2.1 Tasdorf.....	57
4.2.3 Anklam	68
4.2.4 Vergleich der Ergebnisse der stabilen Isotope aus dem Kollagen zwischen den drei Bevölkerungen	72
4.3 Kohlenstoff- und Sauerstoffisotope im Karbonat	78
4.3.1 Tasdorf.....	78
4.3.2 Brandenburg	86
4.3.3 Anklam	92
4.3.4 Vergleich der Ergebnisse der stabilen Isotope aus dem Karbonat zwischen den drei Bevölkerungen	100
4.4 Das Abstillen der Kinder anhand der stabilen Isotope.....	107
4.4.1 Das Abstillen der Kinder anhand der $\delta^{15}\text{N}$ -Werte	108
4.4.2 Das Abstillen der Kinder anhand der $\delta^{13}\text{C}_{\text{K}_o}$ -Werte	113
4.4.3 Das Abstillen der Kinder anhand der $\delta^{18}\text{O}$ -Werte	117
4.5 Bodenproben	120
4.6 Spurenelemente.....	123
4.6.1 Rekonstruktion der Ernährung anhand von Barium, Strontium und Zink sowie die Schadstoffbelastung durch Blei	129
4.6.1.1 Die Spurenelementkonzentrationen der drei Bevölkerungen im Vergleich.....	130
4.6.1.2 Tasdorf	137
4.6.1.3 Brandenburg.....	144
4.6.1.4 Anklam.....	150
4.6.2 Weitere Spurenelemente (Arsen, Cadmium, Kupfer, Mangan).....	156
4.6.3 Das Abstillen der Kinder	164
4.7 Histologie.....	169

5 Diskussion	172
5.1 Problematik der Diagenese	172
5.2 Grundlagen für die Interpretation der Isotopendaten	175
5.2.1 $\delta^{15}\text{N}$ -Werte	177
5.2.2 $\delta^{13}\text{C}$ -Werte	177
5.2.3 $\delta^{18}\text{O}$ -Werte	179
5.3 Problematik der Interpretation der Spurenelementdaten.....	181
5.4 Lebensbedingungen im frühneuzeitlichen Tasdorf.....	183
5.4.1 Schadstoffbelastung	190
5.4.2 Das Abstillen der Kinder in Tasdorf.....	194
5.4.3 Vergleich der Ernährungsbedingungen der frühneuzeitlichen mit der mittelalterlichen Bevölkerung Tasdorfs.....	201
5.5 Lebensbedingungen im frühneuzeitlichen Brandenburg	208
5.5.1 Schadstoffbelastung	216
5.5.2 Das Abstillen der Kinder in Brandenburg	218
5.5.3 Vergleich der Ernährungsbedingungen der frühneuzeitlichen Bevölkerung Brandenburgs mit einer mittelalterlichen Population aus Bernau	224
5.6 Lebensbedingungen im frühneuzeitlichen Anklam	229
5.6.1 Die Schadstoffbelastung im frühneuzeitlichen Anklam	238
5.6.2 Das Abstillen der Kinder in Anklam	239
5.6.3 Vergleich der Ernährungsbedingungen der frühneuzeitlichen Bevölkerung Anklams mit einer mittelalterlichen Population aus Usedom.....	241
5.7 Gesamtdiskussion.....	245
6 Zusammenfassung	255
7 Abstract	258
8 Literaturverzeichnis.....	260
9 Anhang	286
9.1 Verwendete Abkürzungen.....	286
9.1.1 Skelettserien.....	286
9.1.2 Elemente und Moleküle	286
9.1.3 Aminosäuren	287
9.1.4 Weitere Abkürzungen	287

9.2 Alter, Geschlecht und äußerer Erhaltungszustand der untersuchten menschlichen Skelette.....	289
9.3 Ausbeute des gewonnenen Kollagen	292
9.4 Kohlenstoff- und Stickstoffgehalte und C/N-Quotienten im gewonnenen Kollagen	295
9.5 Ergebnisse der Mehrfachmessungen des Kollagens	298
9.6 Ausbeute des gewonnenen Karbonats	302
9.7 Messwerte der stabilen Isotope aus Kollagen und Karbonat	305
9.8 Messungen der Spurenelemente	308
9.9 Ergebnisse der Ausbeute des anorganischen Anteils für die Spurenelementmessungen	309
9.10 Ergebnisse der Spurenelementmessungen	312
9.11 Ca/P-, Sr/Ca-, Sr/Ca _{Nahrung} - und Ba/Sr- Verhältnisse.....	315
9.12 Balkendiagramme ausgewählter Spurenelemente	318
9.13 Ergebnisse der Aminosäuremessungen.....	320
9.14 Liste der aus dieser Dissertation hervorgegangenen Veröffentlichungen	322
9.15 Curriculum vitae	323
9.16 Abbildungsverzeichnis.....	325
9.17 Tabellenverzeichnis	332
Danksagung.....	335