

# DIE SPEZIALISTEN

ODER WIE DIE BEWOHNER DER HAUPTSTADT DER HELVETIER LEBTEN

# IN AVENTICUM



Begleitheft zur Sonderausstellung

## **Die Spezialisten in Aventicum oder wie die Bewohner der Hauptstadt der Helvetier lebten**

vom 11. September 2020 bis zum 26. September 2021

Impressum

### **Autoren**

Chryssa Bourbou

in Zusammenarbeit mit Daniel Castella

### **Redaktion und französische Textversion**

Sophie Delbarre-Bärtschi

### **Wissenschaftliche Begleitung**

Daniel Castella

Véronique Dasen

Denis Genequand

Geneviève Perréard Lopreno

### **Fotos**

Andreas Schneider (wenn nicht anders im Abbildungsnachweis erwähnt)

### **Konservierung-Restaurierung**

Line Pedersen

### **Deutsche Übersetzung**

Silvia Hirsch

### **Grafik und Druckvorstufe**

wapico

### **Druck**

Läderach AG, Bern

© 2020 - Site et Musée romains d'Avenches

Case postale 58

1580 Avenches

ISBN 978-2-9701023-8-0

### **Bibliografie**

Chryssa Bourbou, Véronique Dasen, Enfance en péril. Les maladies infantiles à l'époque romaine, *Archéologia*, Nr. 564, 2018, S. 58–65.

Daniel Castella (Hrsg.), *Aventicum. Eine römische Hauptstadt*, Avenches, 2015.

Sophie Delbarre-Bärtschi, Natasha Hathaway (Hrsg.), *EntreLacs. Das Drei-Seen-Land zur Zeit der Römer*, Avenches, 2013.

Stefanie Martin-Kilcher, Daniel Castella, Glaube, Kult und Gräber, in: Laurent Flutsch et al. (Hrsg.), *SPM – Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum frühen Mittelalter*, V, Römische Zeit, Basel, 2002, S. 305-355.

---

## 1 Einführung

### **Eine Ausstellung jenseits der Knochen**

## 2 Die Anthropologie: Rekonstruktion des Lebens durch den Tod

### 3 Die DNA-Analysen

### 4 Die Bewohner von Aventicum

### 5 Die Analyse der stabilen Isotope

### 6 Wo sind die Toten? Die Friedhöfe von Aventicum

### 8 Die paläohistologischen Analysen

## 10 1. Die gefährliche Phase der Kindheit

### 10 Fragile Reste und Wachstumsschmerzen: die Kindheit in Aventicum

### 13 Die Ernährung eines Neugeborenen: voller Risiken?

### 13 Vitamin C und Skorbut

### 14 Vitamine D und Rachitis

## 16 2. Gesundheit und Krankheit in Aventicum

### 16 Knochenschmerzen: An welchen Krankheiten litt die Bevölkerung von Aventicum?

### 20 Taphonomie

### 20 Die Römer und die Parasiten

### 21 Würmer und Läuse: die Parasiten in der römischen Welt

### 21 Die Römer und das Blei

## 23 3. Sag mir, was du isst, und ich sag dir, wer du bist

### 23 Die Ernährung in einer Hauptstadt: die Ernährungsgewohnheiten verstehen mithilfe der Anthropologie

## 27 4. Fazit

### 27 Im Drei-Seen-Land: der Mensch und die Umwelt

### 29 Das Sumpffieber in der römischen Welt

### 29 «Der Reiz des Seelands»

## 30 Beilagen

## 30 Ein Skelett, eine Osteobiographie (Rekonstruktion der Lebensgeschichte aus den Knochen)

### 31 Die Bestattungen in Bauchlage

---



## Eine Ausstellung jenseits der Knochen

Die Begegnung mit einem Individuum aus der Vergangenheit ist ein besonderer Moment, bei dem wir, bewusst oder unbewusst, mit uns selbst konfrontiert sind, mit unserem eigenen Körper, unserer eigenen Sterblichkeit. Die Ausstellung *Die Spezialisten in Aventicum* gibt einen Einblick in das Leben und den Alltag der Bewohner der römischen Stadt im Spiegel ihrer Knochen und Zähne sowie sämtlicher verfügbarer archäologischer Informationen. Die Toten treten aus der Anonymität heraus und erzählen uns still ihre Lebensgeschichten. Interdisziplinarität und innovative Methoden bei den Untersuchungen menschlicher Reste haben wesentlich zur Deutung der Spuren unserer Vergangenheit beigetragen. Sie liefern Informationen darüber, wie die Einwohner einer blühenden Hauptstadt wie Aventicum im Herzen des Römischen Reiches lebten und wie sie starben. Die Vergangenheit wird in diesen Personen lebendig, die den frühen Tod eines Kindes betrauern mussten oder die an Vitaminmangel, an Karies, an Knochenbrüchen oder Gelenkschmerzen litten. Im Vordergrund dieser Ausstellung steht nicht die Präsentation wissenschaftlicher Fakten sondern der Versuch, jenseits der Knochen zu zeigen, wie die Vergangenheit neu interpretiert werden kann. Sie will Raum lassen für Reflexion, für einen beständigen Dialog zwischen Gegenwart, Vergangenheit und Zukunft.

1. Grab in der Nekropole *À la Montagne*



## Die Anthropologie: Rekonstruktion des Lebens durch den Tod

**«Wir besitzen alle ein Skelett, und wir scheinen mehr darüber wissen zu wollen.»**

C. Roberts, 2009

Ein menschliches Skelett wird gefunden. Wer war diese Person? Was war ihre Lebensgeschichte? Wie können wir das Leben eines Individuums auf der Grundlage seiner biologischen Reste nachzeichnen? Das menschliche Skelett ist die direkteste Verbindung zwischen Biologie und Kultur.

2. Drei Körpergräber in der Nekropole *À la Montagne*  
3. Schlüsselbeine eines Säuglings, eines Kindes (8-9 Jahre), eines jungen Erwachsenen und eines Erwachsenen

Anhand der Fülle von Informationen, die in ihm zeitlebens gespeichert wurden, lässt sich eine Art Biographie eines Menschen basierend auf seinen Knochen erstellen. In der Anthropologie werden die aus archäologischen Kontexten stammenden menschlichen Reste untersucht und unter Berücksichtigung der Umweltbedingungen und des kulturellen Umfelds der untersuchten Population mithilfe archäologischer und historischer Daten interpretiert (Abb. 2). Die wissenschaftliche Untersuchung der Skelette liefert daher einen wesentlichen Beitrag zum Verständnis der demographischen Strukturen, der kulturellen und umweltbedingten Einflüsse, von Gesundheit und Krankheiten, sowie von der Mobilität und den Ernährungsgewohnheiten menschlicher Gemeinschaften der Vergangenheit.

Am Beginn der wissenschaftlichen Analysen steht die Sichtprüfung der menschlichen Überreste, um das Geschlecht, das Alter und die Statur des Individuums zu bestimmen (Abb. 3). Eine weitere sorgfältige Untersuchung dient der Diagnose von Krankheiten, die auf den Knochen und den Zähnen ihre Spuren hinterlassen haben. Es gibt heute ein breit gefächertes Methodenspektrum mit modernsten Technologien, dazu gehören insbesondere bildgebende Verfahren sowie histologische, biochemische und biomolekulare (**DNA**) Analysen.

### Die DNA-Analysen

1984 entnahm ein Team der Universität Berkeley zum ersten Mal alte DNA bei einer Zebraart (*Equus quagga*), die 1883 ausgestorben ist. Seitdem können die Archäologen auch beim Menschen auf solche Analysen zurückgreifen. Mittels alter DNA aus Knochen, Zähnen, menschlichen Koproolithen (fossilen Exkrementen) oder Zahnstein können Verwandtschaftsverhältnisse zwischen Individuen festgestellt sowie Krankheitserreger untersucht werden (Parasiten, Bakterien, usw.). Jedes Jahr liefern DNA-Untersuchungen neue Erkenntnisse über die Geschichte des Menschen dank der tausendfachen Entschlüsselung des Genoms (Erbguts) früherer Individuen. Dies ist zwar revolutionär, die aktuellen Diskussionen zeigen jedoch, dass es grosse ethische Bedenken hinsichtlich des rapiden Anstiegens und der industriellen Form der Analysen alter DNA gibt.



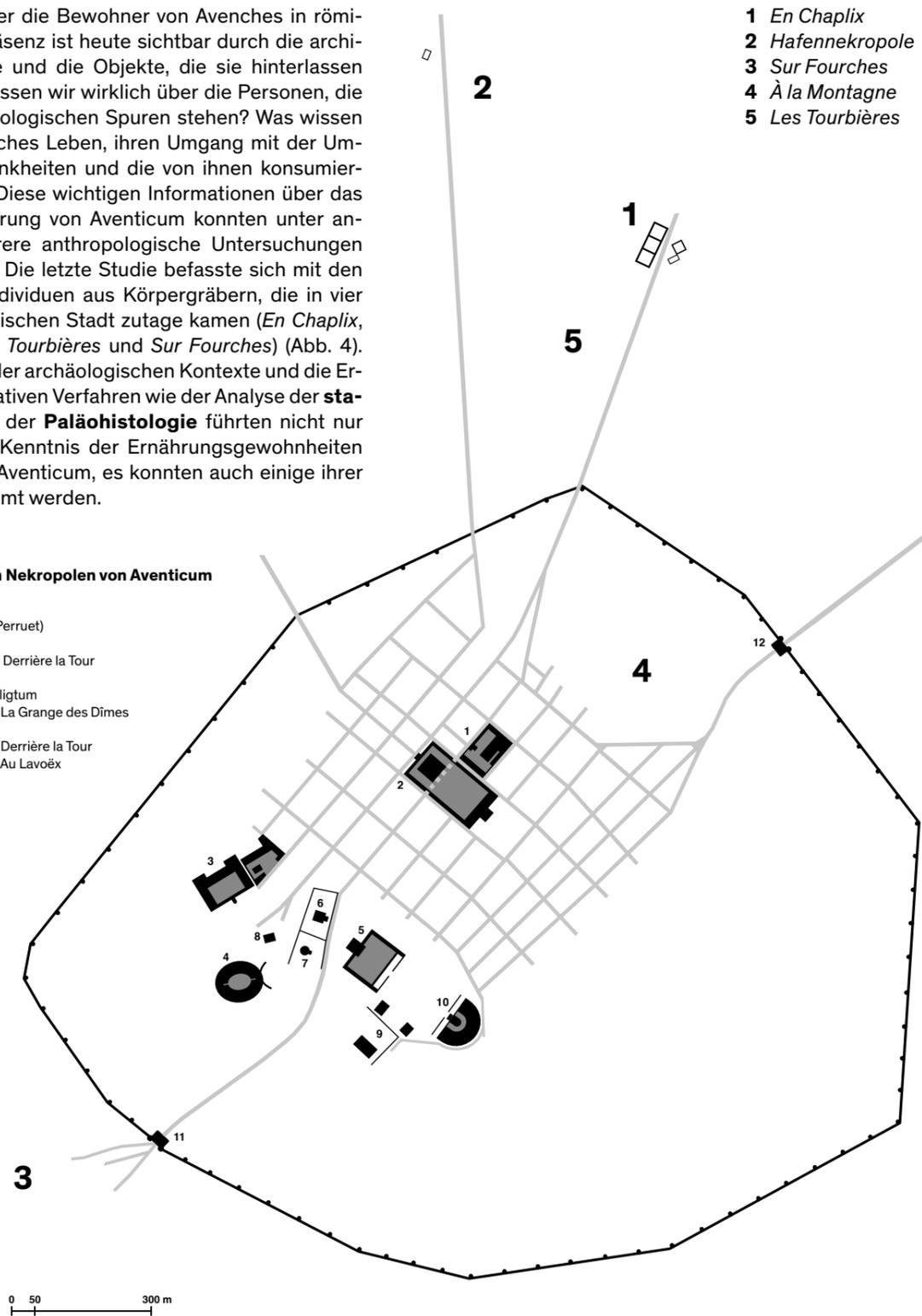
3

## Die Bewohner von Aventicum

Was wissen wir über die Bewohner von Avenches in römischer Zeit? Ihre Präsenz ist heute sichtbar durch die architektonischen Reste und die Objekte, die sie hinterlassen haben. Aber was wissen wir wirklich über die Personen, die hinter diesen archäologischen Spuren stehen? Was wissen wir über ihr alltägliches Leben, ihren Umgang mit der Umwelt, über ihre Krankheiten und die von ihnen konsumierten Lebensmittel? Diese wichtigen Informationen über das Leben der Bevölkerung von Aventicum konnten unter anderem durch mehrere anthropologische Untersuchungen gewonnen werden. Die letzte Studie befasste sich mit den Resten von 169 Individuen aus Körpergräbern, die in vier Friedhöfen der römischen Stadt zutage kamen (*En Chaplix*, *À la Montagne*, *Les Tourbières* und *Sur Fourches*) (Abb. 4). Die Untersuchung der archäologischen Kontexte und die Ergebnisse von innovativen Verfahren wie der Analyse der **stabilen Isotope** und der **Paläohistologie** führten nicht nur zu einer besseren Kenntnis der Ernährungsgewohnheiten der Bewohner von Aventicum, es konnten auch einige ihrer Krankheiten bestimmt werden.

### 4. Lage der wichtigsten Nekropolen von Aventicum

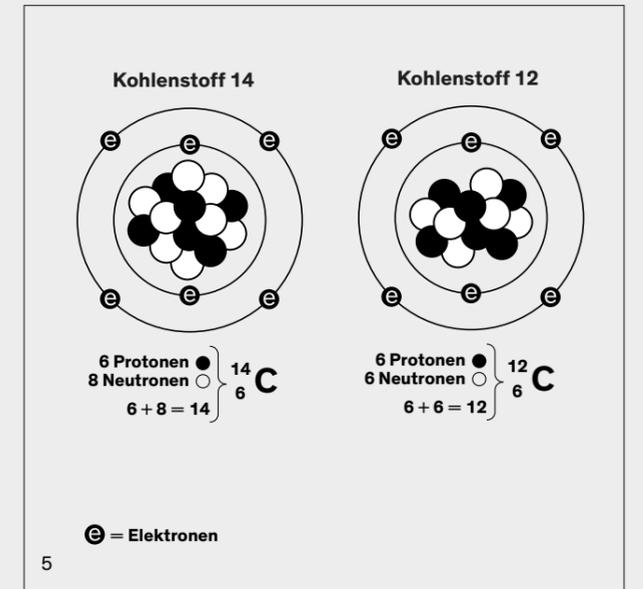
1. Thermen (En Perruet)
2. Forum
3. Palastvilla von Derrière la Tour
4. Amphitheater
5. Cigognier-Heiligtum
6. Heiligtum von La Grange des Dîmes
7. Rundtempel
8. Heiligtum von Derrière la Tour
9. Heiligtum von Au Lavoëx
10. Theater
11. Westtor
12. Osttor



4

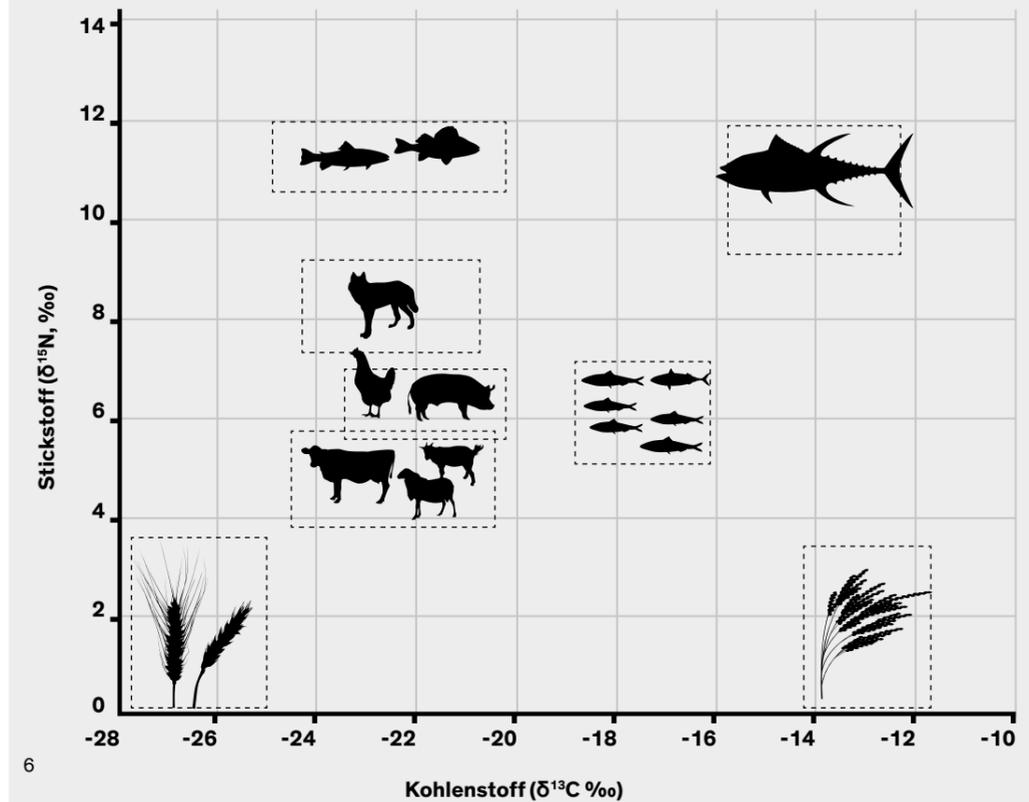
## Die Analyse der stabilen Isotope

Die Analyse der stabilen Isotope ist ein Verfahren, das seit den 1970er-Jahren in verschiedenen Bereichen der Archäologie angewendet wird. Chemische Elemente wie Stickstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff weisen stets die gleiche Anzahl an Protonen auf, können aber in der Anzahl der Neutronen variieren (z.B. beim Kohlenstoff:  $^{14}\text{C}$ ,  $^{12}\text{C}$ , usw.) (Abb. 5). Man nennt sie Isotope. Die stabilen Isotope haben einen Kern, der im Gegensatz zu den instabilen (radioaktiven) Isotopen nicht zerfällt. Der Abgleich des Verhältnisses verschiedener stabiler Isotope in den Knochen und Zähnen eines Individuums mit dem Isotopenverhältnis bei zeitgenössischen Tieren, Pflanzen, usw. liefert Informationen über seine Ernährung (Abb. 6). So kann man beispielsweise nachweisen, ob und wie lange Kinder gestillt wurden (Stickstoff, Kohlenstoff) und Aussagen über die Umwelt treffen, in der das Individuum aufgewachsen ist (Sauerstoff).



### 5. Schematische Darstellung der Kohlenstoffisotope $^{14}\text{C}$ und $^{12}\text{C}$

### 6. Durchschnittliche Stickstoff- und Kohlenstoffwerte (stabile Isotope) verschiedener Tier- und Pflanzenarten





### Wo sind die Toten? Die Friedhöfe von Aventicum

Wie in der Antike üblich, wurden die Friedhöfe von Aventicum ausserhalb der Wohngebiete am Siedlungsrand angelegt. Sie befinden sich ausserhalb der Stadtmauern, entlang der Ausfallstrassen sowie am Ost- und am Westtor (*Sur Fourches*) (Abb. 7). Der innerhalb der Stadtmauern unweit des Osttores gelegene Friedhof *À la Montagne* stammt aus der Zeit vor der Errichtung der Mauer. Weitere Nekropolen waren in einiger Entfernung von der Stadt angelegt worden: in der Nähe des Hafens am Oberlauf des römischen Kanals aus dem 2. Jahrhundert (*Les Tourbières*) und entlang der Nordoststrasse rund einen halben Kilometer von der Stadt entfernt (*En Chaplix*). Die Nekropole von *En Chaplix* gehörte wie möglicherweise auch jene von *Les Tourbières* zu einem weitläufigen Landgut vor den Toren der Stadt. Der Grossteil der Gräber stammt aus der Zeit zwischen der Mitte des 1. und dem Anfang des 3. nachchristlichen Jahrhunderts. Die Bestattungssitten jener Zeit sind damit archäologisch sehr gut belegt. Bis in die 2. Hälfte des 3. Jhs. war die **Brandbestattung** vorherrschend: Der Verstorbene wurde dabei auf einem Scheiterhaufen zusammen mit persönlichen Habseligkeiten, Speisebeigaben und weiteren



8



Gegenständen mit Symbolcharakter oder Unheil abwehrender Funktion eingesäsert. Nach der Kremation wurden die Aschenreste eingesammelt und in eine Ton- oder Glasurne (Abb. 8), ein Holzkästchen oder direkt in die Grabgrube gegeben. Ein Teil der verbrannten Beigaben wurde ebenfalls mit ins Grab gelegt (Abb. 9). In einigen wenigen Fällen wurden zusätzlich intakte Objekte in die Grube oder die Urne mitgegeben. Auch Körperbestattungen gab es in dieser Zeit, und zwar vor allem für Säuglinge und Kleinkinder. Im Friedhof *À la Montagne* in Avenches kamen allerdings auch eine Reihe von Körpergräbern von Erwachsenen zutage, die in das 1. nachchristliche Jahrhundert datieren.

Vom 2. Jahrhundert an wurde die **Körperbestattung** allmählich auch für Erwachsene üblich. Die Brandbestattung blieb in unserer Region jedoch mindestens bis in die Mitte des folgenden Jahrhunderts vorherrschend. Diese Übergangszeit ist in Avenches gut dokumentiert: Es sind zahlreiche Fälle von Bestattungen in genagelten Holzsärgen belegt, in denen sich manchmal auch Beigaben fanden (Abb. 10 und 11). Mehrfach befanden sich die Toten dabei aus unbekanntem Gründen in Bauchlage.

Die auf dem Scheiterhaufen und in den Gräbern beigegebenen Objekte liefern sowohl Informationen über den sozioökonomischen Status der Verstorbenen als auch über das Totenbrauchtum der gallo-römischen Bevölkerung. Die Beigabe von Speise- und Trankopfern sowie von persönlichen Gegenständen scheint auf den Glauben an irgendeine Art von Jenseits hinzuweisen.

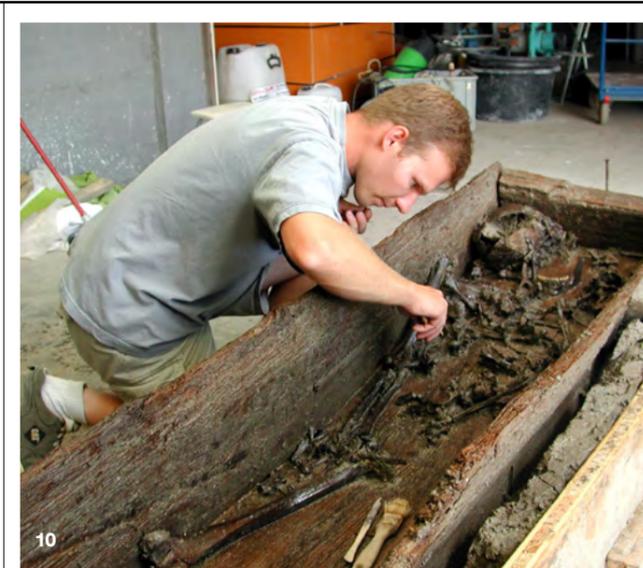
7. Rekonstruktion eines Friedhofes vor den Toren der Stadt Aventicum

8. Keramikurne, Nekropole *À la Montagne*

9. Brandgrab, Nekropole *Les Tourbières*

10. Freilegung eines Körpergrabes, Nekropole *Sur Fourches*

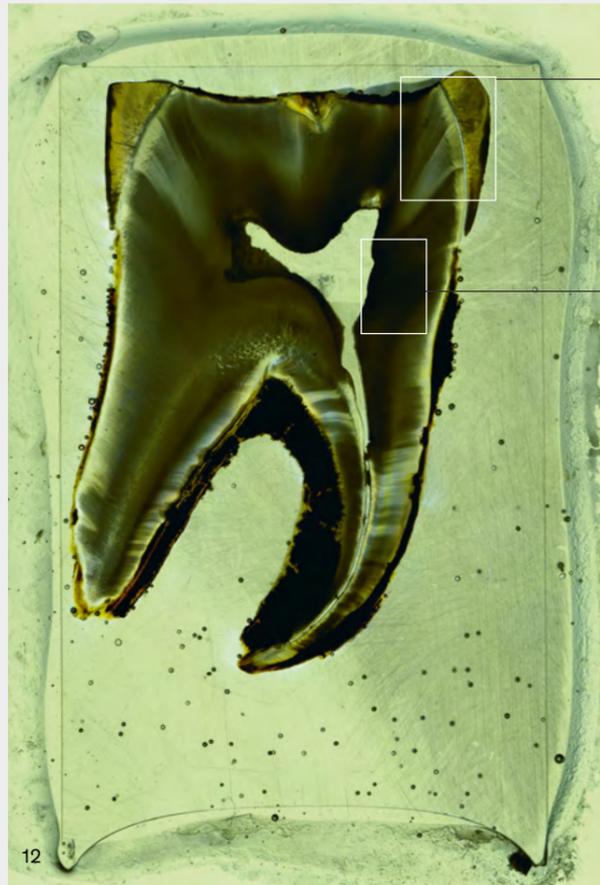
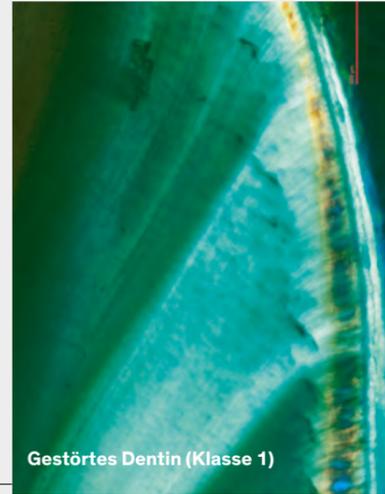
11. Körpergrab, Nekropole *En Chaplix*



11

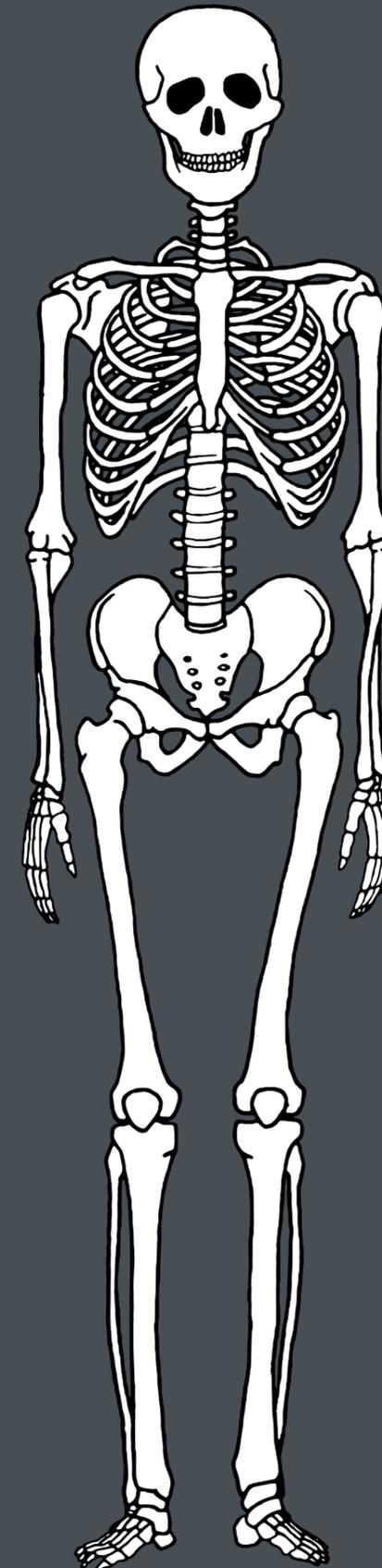
## Die paläohistologischen Analysen

Die Paläohistologie ist die Analyse der Mikrostruktur der Knochen und Zähne mithilfe verschiedener mikroskopischer Untersuchungen. Das Dentin beispielsweise, ein Hauptbestandteil des Zahnes, ist unter dem Mikroskop als helle Kanälchen (Tubuli) erkennbar. Leidet eine Person unter gewissen Mangelerscheinungen wie zu wenig Vitamin D oder Phosphor, beeinträchtigt dies die Bildung des Dentins. Anstelle der hellen Tubuli sind dann dunkle Flecken zu sehen, das sog. Interglobulardentin (IGD) (Abb. 12). Da sich Dentin zeitlebens neu bildet, können die Forscher bestimmen, in welcher Lebensphase die Mangelerscheinung vorlag. So belegt beispielsweise der Nachweis von IGD bei den Weisheitszähnen, deren Dentin sich im Alter von 9-12 Jahren bildet, dass die Person in diesem Zeitraum unter einem Mangel gelitten hat. Darüberhinaus geben die Menge und Dichte des IGD oft einen Hinweis auf die Schwere des Mangels: Je stärker die Bildung des Dentins gestört ist, desto umfassender, dauerhafter und schwerwiegender ist der Mangel.



12. Unter dem Mikroskop ist das Dentin als helle Kanälchen (Tubuli) erkennbar. Bei Vitamin-D- oder Phosphor-Mangel erscheinen dunkle Flecken (das sog. Interglobulardentin, IGD).

13. Skelette eines Erwachsenen und eines Kindes



# 1. Die gefährliche Phase der Kindheit



14 1 cm

## Fragile Reste und Wachstumsschmerzen: die Kindheit in Aventicum

Die anthropologischen Untersuchungen der letzten Jahrzehnte an Kinderskeletten zeigen eindeutig, wie kurz ein Kinderleben war. Solche Untersuchungen sind allerdings keine leichte Aufgabe. Zahlreiche Faktoren können sich negativ auf den Erhaltungszustand und die Bergung dieser fragilen Reste auswirken. Das Skelett eines Neugeborenen umfasst rund 300 Knochen, von denen einige im Laufe der Zeit zusammenwachsen; bei einem Erwachsenen sind es dann nur noch 206. Bei der Geburt besteht eine Grosszahl der Knochen aus Knorpel, einem festen, aber biegsamem Gewebe, und die meisten Extremitäten sind aus mehreren Knochen zusammengesetzt, die allmählich zusammenwachsen. Da diese Skelette so vielteilig und die Knochen so winzig sind, ist die Ausgrabung dieser Gräber besonders schwierig.

In römischer Zeit beeinflusste der Status eines Kindes wesentlich die Art der Bestattung. Die römische Gesellschaft sah genau umrissene Rituale für die Aufnahme eines Kindes in die Gesellschaft und die Anerkennung durch die Familie vor. Daher war es nicht selten, dass Föten, Neugeborene und selbst Säuglinge, deren Status noch ungeklärt war, an untypischen Stellen begraben wurden (verlassene Gebäude, häuslicher Bereich, Werkstätten, Fundamente). Einige Eltern von Aventicum scheinen sich der Gefahren für ihre Kleinkinder bewusst gewesen zu sein und versahen ihre Säuglinge mit Amuletten (Abb. 14). Andere drückten den grossen Schmerz über den Verlust ihres Kindes in einer Grabinschrift aus (Abb. 15).

Die Geburt und die ersten Tage nach der Geburt waren die kritischsten Momente im Leben eines Kindes. Es überrascht daher nicht, dass sich im Grossteil der freigelegten Gräber

15

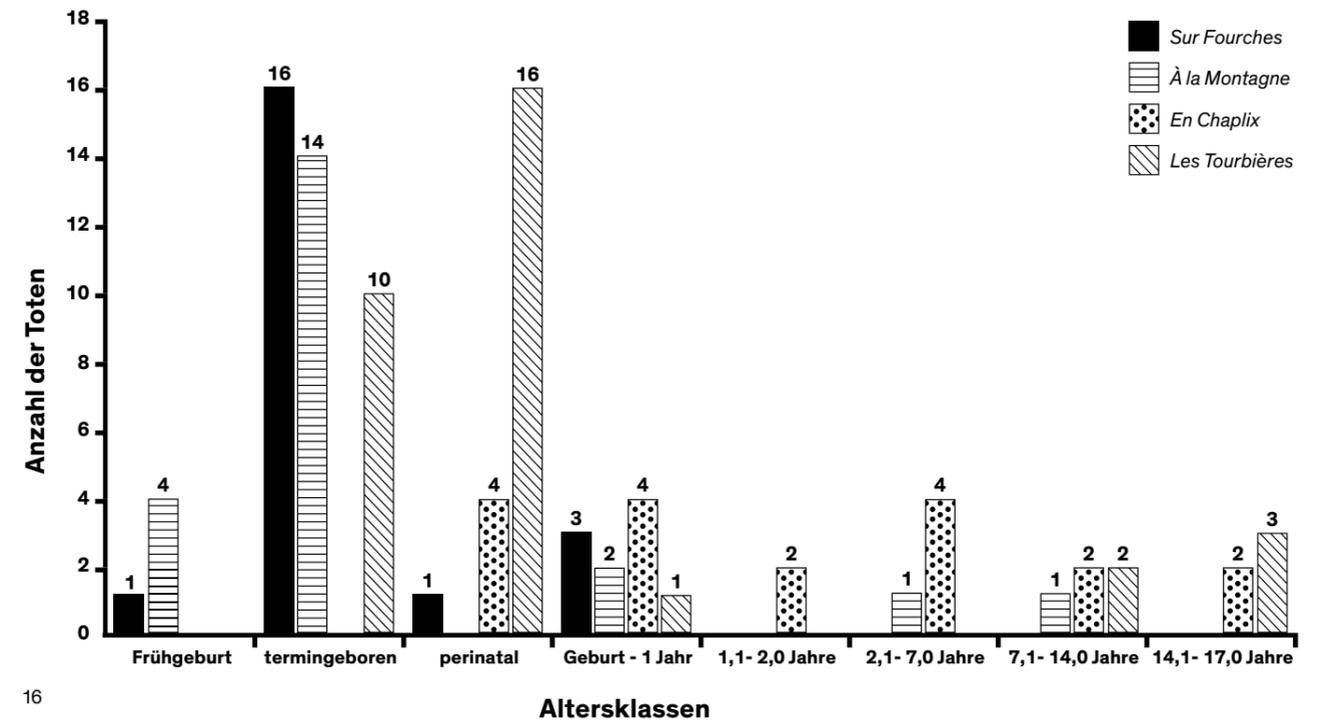


Individuen fanden, die bei der Geburt gestorben sind. Die Untersuchung der Skelette liefert in einigen Fällen Hinweise auf Komplikationen bei der Geburt, auf Embryotomien (Zerteilung des Fötus im Mutterleib, um die Rückbildung der Gebärmutter zu erleichtern, wenn eine natürliche Geburt nicht möglich ist), Geburtstraumata (bei der Geburt erworbene Verletzungen), Mehrfachgeburten, Infektionen (Sumpffieber), Vitaminmangel (Skorbut) oder genetisch bedingte Krankheiten. Die Analyse von 93 Kinderskeletten aus Aventicum zeigt, dass rund 82% der Individuen im ersten Lebensjahr gestorben sind, darunter 71% bei und direkt nach der Geburt (Abb. 16). Im Uterus, der Gebärmutter, erhält der Fötus die notwendigen Nährstoffe durch die Mutter und ist durch deren Immunsystem vor äusseren Krankheitserregern geschützt. Der Gesundheitszustand der Mutter kann jedoch auch jenen des Fötus indirekt beeinflussen. Dies ist der Fall bei einigen Neugeborenen von Aventicum mit Schädigungen, die wohl auf einen angeborenen **Skorbut** hinweisen (Vitamin-C-Mangel): Die Mutter hat, als einzige Vitamin-C-Quelle für den Fötus und den Säugling, manchmal ihren eigenen Vitamin-C-Mangel über die Plazenta oder die Muttermilch weitergegeben. Eine ungenügende Versorgung mit wichtigen Vitaminen während des Wachstums konnte ebenfalls nachgewiesen werden. Drei Erwachsene weisen eine Deformation der unteren Gliedmassen auf, ein typisches Symptom, das auf eine **Rachitis**, einen Vitamin-D-Mangel im Kindesalter, hinweist, den das Individuum überlebt hat.

14. Silberanhänger mit dem Motiv des bösen Blicks. Das Auge wird von Waffen und Tieren angegriffen. Grab eines 2- bis 3-jährigen Kindes, Nekropole *En Chaplix*

15. Grabstele der *Visellia Firma*, die im Alter von einem Jahr und 50 Tagen starb. Nekropole *En Chaplix*. «Den Manen der *Visellia Firma* (haben) ihre von äusserster Trauer erfüllten Eltern *Visellius Firminus* und *Iulia Secunda* (dieses Grabmal errichtet). Sie lebte ein Jahr und fünfzig Tage.»

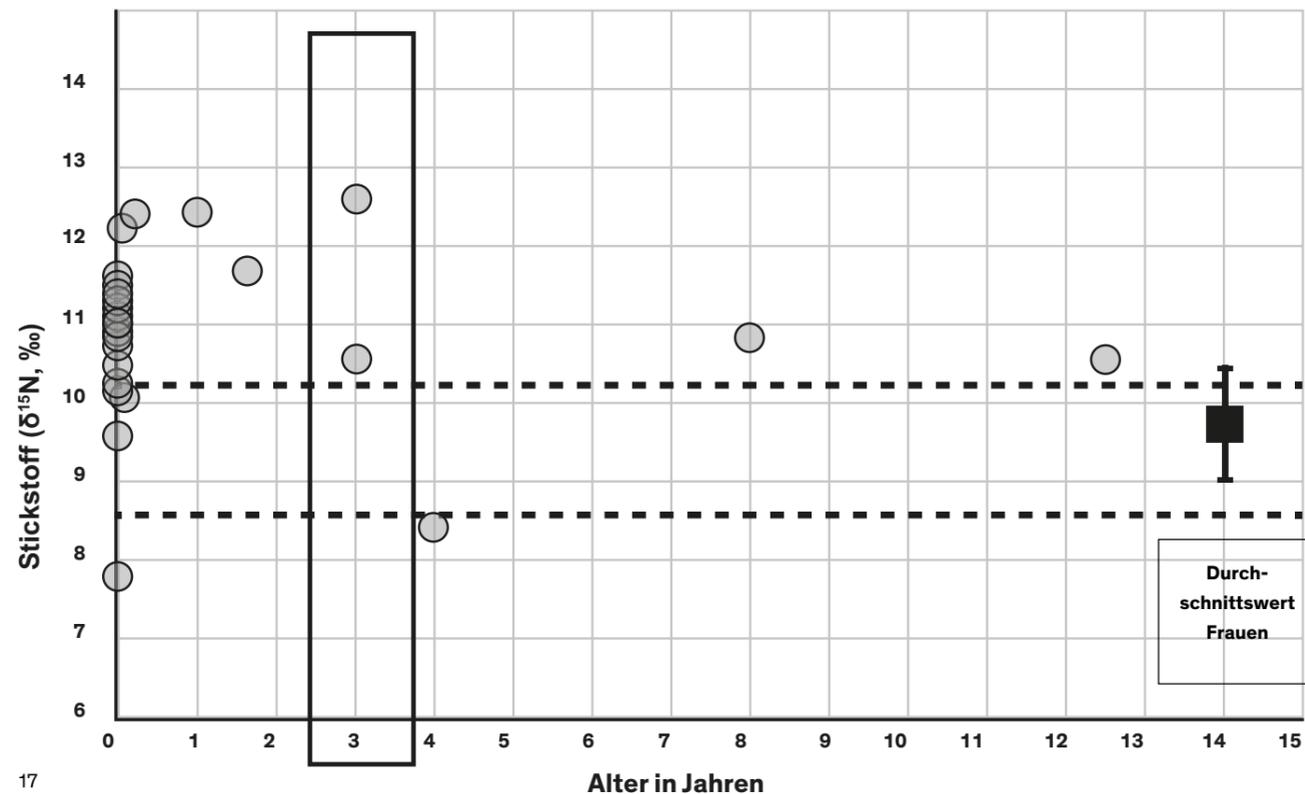
16. Kindersterblichkeit in Aventicum



Die Ernährung als Säugling ist ebenfalls wesentlich für die Gesundheit und das Überleben eines Kindes. Insbesondere die Phase des Abstillens ist kritisch, wenn neben der Muttermilch Beikost gegeben wird, bevor man die Muttermilch komplett ersetzt. Diese Beikost birgt die Gefahr, dass Säuglinge in einem Stadium, in dem sich ihr Immunsystem gerade entwickelt, Krankheitserregern sowie ernährungsbedingtem Stress ausgesetzt sein können. Genauere Informationen hierzu erbrachten die Untersuchungen der stabilen Isotope. Die 30 analysierten Knochenproben von Kindern aus Aventicum lieferten einen bisher nie dagewesenen Einblick in die Ernährung und den gesundheitlichen Zustand. Die Muttermilch spielte offenbar eine wichtige Rolle bis in das dritte Lebensalter hinein, mit dem Abstillen begann man kurze Zeit später (Abb. 17).



17. Die Analyse der stabilen Isotope (Stickstoff) belegt ein Abstillalter kurz nach dem dritten Lebensjahr  
18. Saugfläschchen aus Keramik. Kindergrab, Nekropole En Chaplix



17

### Die Ernährung eines Neugeborenen: voller Risiken?

Die Ärzte in römischer Zeit machten sich Gedanken über die gesundheitlichen Probleme der Säuglinge. Es gibt mehrere Abhandlungen, in denen Ärzte ihre Empfehlungen zur Ernährung des Kleinkindes festhielten:

«Nach der Wicklung und Lagerung des Säuglings soll dieser ruhen und ihm wenigstens in den ersten zwei Tagen keine Nahrung gegeben werden. [...] Nach dieser Pause darf man eine Speise zum Auslecken verabreichen, [...] ... mäßig gekochter Honig ist empfehlenswert. [...] Nachdem so der Säugling an diesen beiden Tagen gepflegt ist, kann man ihm am folgenden und den nächsten Tagen Milch von einer guten Amme reichen. Die Milch der Mutter ist in den ersten drei Tagen in der Regel unbrauchbar, [...] Ist nicht gleich eine Amme zur Hand, die reichlich Milch zu bieten vermag, so soll das Kind in den ersten drei Tagen nur Honig, vielleicht auch in Mischung mit Ziegenmilch erhalten, [...]»

Soranos, Die Gynäkologie. Frauen- und Kinderkrankheiten II 7

Der griechische Arzt Soranos hielt Muttermilch für die ideale Nahrung des Neugeborenen. Er erkannte jedoch nicht die ernährungsphysiologische und immunologische Bedeutung des Kolostrums (die Erstmilch unmittelbar nach der Geburt) (Abb. 18). Er empfahl, dem Neugeborenen in den ersten beiden Tagen nach der Geburt keine Muttermilch zu geben. Dem Säugling das Kolostrum vorzuenthalten, das zahlreiche Antikörper enthält, kann für diesen schwerwiegende gesundheitliche Folgen haben: Er ist vor allem in einer Umgebung mit mangelnder Hygiene nicht gegen Viren und Bakterien geschützt. Das Kolostrum durch Honig zu ersetzen oder diesen beizumischen, birgt ebenfalls Risiken. Honig kann, vor allem wenn er nicht hoch genug erhitzt wird, mit einem Bakterium, dem Clostridium botulinum, kontaminiert sein, dem Auslöser des Botulismus, einer schwerwiegenden, meist tödlich verlaufenden Lebensmittelvergiftung, die in der Antike nur schwer zu behandeln war. Heute raten Kinderärzte, Kindern nicht vor dem ersten Lebensjahr Honig zu geben. Muttermilch durch Ziegenmilch zu ersetzen, die der menschlichen Milch als recht ähnlich gilt, bietet dem Kind jedoch keinerlei Immunität, wie es durch die Muttermilch gewährleistet wäre. Für den Säugling besteht aufgrund von Krankheitserregern zudem das Risiko z. B. an Tuberkulose oder an einem Nährstoffmangel zu erkranken.

In den medizinischen Handbüchern der Antike finden sich lediglich die als ideal erachteten Praktiken und nicht das, was allgemein üblich war. Darüberhinaus lag in ihrem Blickfeld nur eine bestimmte Elite; sie berücksichtigten nicht die lokalen Gewohnheiten in den verschiedenen Regionen des Römischen Reiches oder die spezifischen Erfahrungen der Mütter mit ihren Kindern. Die neuesten, auf der Analyse

der stabilen Isotope basierenden Studien ermöglichen ein besseres Verständnis der Ernährung der römischen Kinder sowie der komplexen Wechselwirkungen zwischen sozialen, kulturellen und hygienischen Faktoren.

### Vitamin C und Skorbut

Vitamin C (Ascorbinsäure) erfüllt diverse Funktionen im menschlichen Körper (Aufbau des Bindegewebes, des Kollagens, Eisenstoffwechsel, Stärkung des Immunsystems). Es ist in zahlreichen frischen Früchten und in Gemüse enthalten, in geringerer Menge in Milch, Innereien und Fisch. Ein Vitamin-C-Mangel verursacht Skorbut, eine Krankheit, die bereits in den Handbüchern des Hippokrates beschrieben und viel später, in den medizinischen Abhandlungen des 18. und 19. Jahrhunderts im Zusammenhang mit Seefahrern oder den Kindern während der industriellen Revolution sehr häufig erwähnt wurde. Erst 1747 entdeckt der Arzt J. Lind, dass Skorbut durch das Verabreichen von Zitrusfrüchten behandelt werden kann. Skorbut tritt sehr häufig bei Kindern zwischen 6 Monaten und 2 Jahren auf; es gibt allerdings auch eine angeborene Form, die von erkrankten Müttern weitergegeben wird. Die anthropologischen Untersuchungen belegen, dass Skorbut bei Kindern in den verschiedensten Gebieten des Römischen Reiches verbreitet war. Die Ursachen für den Vitamin-C-Mangel waren sehr wahrscheinlich die saisonale Verfügbarkeit von frischen Lebensmitteln, Nahrungsmittelknappheit, hauptsächlich aus Getreide bestehende Beikost beim Abstillen (ohne Vitamin C) oder das Kochen und lange Lagern von Nahrungsmitteln, was den Vitamin-C-Gehalt erheblich verringert. Der Skorbut kommt in der modernen westlichen Welt so gut wie nicht vor. Jedoch können sowohl Kinder als auch Erwachsene, die nicht genügend frisches Obst und Gemüse essen, immer noch daran erkranken.

## Vitamin D und Rachitis

Vitamin D spielt für den menschlichen Körper eine wichtige Rolle; ein Mangel wirkt sich unter anderem auf die Entwicklung des Skeletts aus. Dies ist als Rachitis bei den Kindern bekannt; tritt die Krankheit bei Erwachsenen auf, wird sie als Osteomalazie bezeichnet. Die Bildung von Vitamin D ist nur zu einem geringen Teil von der Ernährung (fettreicher Fisch) abhängig, es entsteht hauptsächlich in der Haut bei Kontakt mit Sonnenlicht. Diverse Faktoren wie Umwelt (Breitengrad, Jahreszeit, Nebel), Ernährung, Traditionen (Verhüllung, Einwickeln) und Arbeitsbedingungen (viele Stunden im Innenbereich) können sich auf den Vitamin-D-Status eines Individuums auswirken. Rachitis ist auch als «Englische Krankheit» bekannt; 1919 entdeckt der Arzt E. Mellanby die Wirksamkeit von Lebertran bei der Heilung dieser Krankheit. Wie der Skorbut tritt die Rachitis in der Regel im Alter von 6 Monaten bis zu 2 Jahren auf; eine angeborene Form legt nahe, dass die Mutter ebenfalls davon betroffen war. Vitamin-D-Mangel ist an Kinderskeletten aus römischer Zeit belegt. Soranos berichtet von deformierten Beinen junger Leute in Rom, die vermutlich an Rachitis litten (Abb. 19).



19. Links, stark deformierter Oberschenkelknochen aufgrund von Rachitis (Vitamin-D-Mangel). 25- bis 35-jähriger Mann, Nekropole *En Chaplix*. Rechts, Oberschenkelknochen eines gesunden Erwachsenen
20. Röntgenbild des Schädels eines 30- bis 40-jährigen Mannes, Nekropole *À la Montagne*

19



20

## 2. Gesundheit und Krankheit in Aventicum

### Knochenschmerzen: An welchen Krankheiten litt die Bevölkerung von Aventicum?

In der 1948 in Kraft getretenen Verfassung der Weltgesundheitsorganisation (WHO) wird Gesundheit folgendermassen definiert: «Gesundheit ist ein Zustand des vollständigen körperlichen, geistigen und sozialen Wohlergehens und nicht nur das Fehlen von Krankheit oder Gebrechen». Heute wie gestern beeinträchtigt eine schlechte Gesundheit das alltägliche Leben und die soziale Integration.



21

Die wichtigste Methode, um die Krankheiten unserer Vorfahren zu bestimmen, ist die Untersuchung der menschlichen Überreste durch die Paläopathologie, die von Sir Marc Armand Ruffer 1910 begründet wurde. Dieser schloss auch die Untersuchung der Reste von Tieren mit ein. Krankheiten sind am Skelett meist durch Knochenneubildungen oder -auflösungen erkennbar. Bei einigen Krankheiten kann jedoch keine Diagnose gestellt werden, wenn bestimmte Knochen fehlen oder der Tod so schnell eintrat, dass keine Spuren zurückblieben. Das Verständnis der Ursache, des Ausbrechens und Fortschreitens einer Krankheit liefert wertvolle Informationen über die gesundheitlichen Probleme einer Population der Vergangenheit wie auch der Gegenwart.

### Krankheiten der Gelenke

Krankheiten der Gelenke (Abb. 21) und die daraus resultierenden Probleme (Schmerzen und Einschränkungen der Beweglichkeit) spielen eine wichtige Rolle, um zu verstehen, unter welchen Bedingungen unsere Vorfahren lebten. Übliche Begleiterscheinungen verschiedener Gelenkerkrankungen sind Veränderungen an den Gelenkoberflächen wie knöcherne Auswüchse (Osteophyten), Porosität oder ein poliertes Aussehen (Eburnation). In Aventicum waren die Wirbelsäule und die Hauptgelenke, wie die der Hüfte, am häufigsten von der Arthrose betroffen. Dies ist eine Erkrankung der beweglichen Gelenke des Körpers (Synovialgelenke). Deren Entwicklung ist von mehreren Faktoren abhängig (z. B. genetische oder anatomische Faktoren), die Hauptursachen sind jedoch das Alter und die Abnutzung durch die Tätigkeiten des Alltags. Schwere Lasten erhöhen an der Wirbelsäule auch den Druck auf die Bandscheiben, einer Art Stossdämpfer zwischen den Wirbeln, die sich dadurch verschieben können. An solchen Bandscheibenvorfällen litt die Bevölkerung von Aventicum sehr häufig, wie die charakteristischen *Schmorl'schen* Knorpelknötchen belegen, die als Eindellungen an den Wirbelkörpern zu erkennen sind (Abb. 22). Diese Knötchen können bei bestimmten Krankheiten auftreten, sind jedoch meist die Folge intensiver Belastung der Wirbelsäule.



22

21. Von Morbus Forestier, einer degenerativen Wirbelsäulenerkrankung, betroffene Thorax-Wirbel, erkennbar an den flammenförmigen Knochenauswüchsen. 35- bis 45-jähriger Mann, Nekropole *Sur Fourches*

22. Thorax-Wirbel mit erkennbaren, durch Verlagerung der Bandscheiben verursachten Eindellungen (*Schmorl'sche* Knorpelknötchen). 20- bis 30-jähriger Mann, Nekropole *Les Tourbières*

## Frakturen

Frakturen (Knochenbrüche) sowie Verknöcherungen in verletzten Muskeln und Bändern (*myositis ossificans traumatica*) sind die in Aventicum am häufigsten beobachteten Folgen von Verletzungen (Traumata) (Abb. 23 und 24). In den meisten Fällen handelt es sich um Unfälle, manchmal aber auch um zugefügte Schläge. Ist die Verletzung wieder verheilt, kann dies sehr leicht am «Kallus», einer Neubildung von Knochengewebe an der Bruchstelle, erkannt werden. Damit eine Fraktur richtig verheilen kann, müssen die Bruchenden eng adaptiert und fixiert werden, die Blutzirkulation und die Muskelspannung (Tonus) müssen gewährleistet sein. Offenbar war dies eine in Aventicum bekannte und angewandte Praxis, da keinerlei Komplikationen wie Infektionen, Knochendeformationen, usw. nachzuweisen sind.



23

**23. Ellenbogen mit Anzeichen einer Pseudoarthrose (aufgrund von Komplikationen während des Heilungsprozesses nicht richtig zusammengewachsener Bruch). 25- bis 35-jähriger Mann, Nekropole Les Tourbières**

**24. Schädelfraktur am Os parietale (Scheitelbein), vermutlich verursacht durch einen gewaltsamen Einstich mit einem scharfen, spitzen Gegenstand. 30- bis 40-jähriger Mann, Nekropole Sur Fourches**

## Infektionen

Die am menschlichen Skelett erkennbaren Infektionskrankheiten sind grundsätzlich die Folge chronischer Erkrankungen. Infektionskrankheiten liefern dem Forscher, vielleicht mehr als andere Krankheiten, Erkenntnisse über die Wechselwirkungen zwischen Krankheit, Ernährung, Ökologie, Sozialstruktur, Siedlungsweise und Hygiene. Bei den in Aventicum diagnostizierten Infektionen steht die Knochenhautentzündung (*Periostitis*), vor allem an den Langknochen der unteren Gliedmassen, an erster Stelle (Abb. 25). Betroffen war hier von nur die Knochenhaut, die die Knochen mit Ausnahme der Gelenkknorpel vollständig umgebende Bindegewebshülle. Die Läsionen (Entzündungsherde) waren zum Zeitpunkt des Todes entweder aktiv (diffuse graue, poröse Knochenneubildung) oder chronisch (Vernarbungen, feine, plättchenförmige



25

Knochenneubildung). Ursache dafür ist sehr wahrscheinlich eine Reaktion des Knochens auf subkutane Traumata (Verletzungen unter der Haut), die durch alltägliche Verrichtungen entstanden sind. Kieferhöhlenentzündungen (Oberkiefer-sinusitis) und verkalkte Hydatidenzysten vom *Echinococcus granulosus* (Hundebandwurm) (Abb. 26) verraten viel über die allgemeinen Umweltbedingungen, die landwirtschaftlichen Praktiken (Verwendung von menschlichen Fäkalien als Dünger), den engen Kontakt mit dem Vieh sowie die Zubereitung von Speisen (ungewaschene Hände, rohes oder nicht vollständig durchgegartes Fleisch und Fisch). Die Kieferhöhlen haben eine wichtige Abwehrfunktion: Sie filtern mögliche Krankheitserreger aus der Luft, damit diese nicht weiter in die Lunge vordringen können (Abb. 27). Eine Sinusitis kann auch durch Zahnerkrankungen ausgelöst werden, die Umwelt- und Arbeitsbedingungen haben jedoch sicherlich zu ihrem Entstehen beigetragen (z. B. Giftstoffe der Textilindustrie und Blei). Der Hundebandwurm ist einer der Parasiten, durch den sich Menschen am meisten infizieren, vor allem bei der Arbeit mit Tieren oder durch Wasser oder Nahrungsmittel, die mit den Eiern dieses Parasiten kontaminiert sind.

**25. Schienbein mit Periostitis (Knochenhautentzündung). Die diffuse graue, poröse Knochenneubildung belegt, dass die Läsionen (Entzündungsherde) zum Zeitpunkt des Todes noch aktiv waren. 30- bis 40-jährige Frau, Nekropole À la Montagne**

**26. Verkalkte Hydatidenzysten aufgrund einer parasitären Infektion durch den Hundebandwurm (*Echinococcus granulosus*). ca. 60-jähriger Mann, Nekropole À la Montagne**

**27. Maxilla (Oberkiefer) mit veränderter Oberflächenbeschaffenheit im Inneren als Anzeichen einer chronischen Sinusitis (Stirnhöhlenentzündung). 50- bis 60-jähriger Mann, Nekropole Les Tourbières**



26



27

## Taphonomie

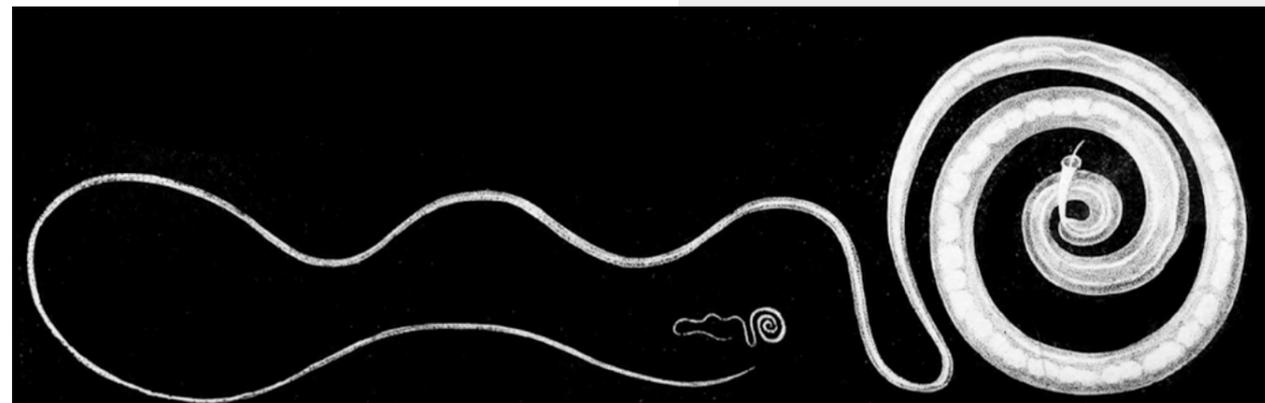
Durch die Liegezeit des Skelettes im Boden kann sich manchmal die Farbe, Textur und Form der Knochen verändern. Mit der Untersuchung dieser Prozesse, denen ein Organismus nach dem Tod ausgesetzt ist, befasst sich die Taphonomie. So können beispielsweise die Wurzeln von Pflanzen in einigen Fällen Muster von Blutgefässen oder Pathologien auf den Knochen erzeugen, die den Spezialisten in die Irre führen können (Pseudopathologie).



28

## Die Römer und die Parasiten

Die fortschrittliche Infrastruktur der Römer (Kanalisation, Latrinen, Rechtsvorschriften, Trinkwasserleitungen, Aquädukte) hat zur Verbesserung der Gesundheit der Bürger des Reiches beigetragen. Dennoch ist eine allgemeine Verbreitung von Parasiten zu beobachten. Die Paläoparasitologie beschäftigt sich mit Parasiten früherer Perioden und hat wesentliche Erkenntnisse zu Hygiene und Gesundheit in der römischen Welt geliefert. Menschliche Koprolithen (fossile Exkremente) und Bodenproben aus spezifischen Kontexten (Körpergräbern, Abwasserkanälen, Abfallgruben) werden mikroskopisch oder molekularbiologisch untersucht, um mögliche Parasiten nachzuweisen. Mit dieser Methode konnten zwölf Arten von Endoparasiten (im Wirtinneren lebend) an Fundstellen im Römischen Reich identifiziert werden, u. a. der Erreger der Trichocephalose, der Peitschenwurm (*Trichuris trichiura*), einer der in römischer Zeit am meisten verbreiteten Darmparasiten, sowie fünf Arten von Ektoparasiten (auf der Oberfläche des Wirtes lebend, z. B. die Kopfläuse). Diese Ergebnisse geben Aufschlüsse über die Praktiken in der Landwirtschaft (Verwendung von menschlichen Exkrementen als Dünger) und über mangelnde Hygiene bei der Zubereitung von Speisen (ungewaschene Hände, Verzehr von nicht durchgegartem oder rohem Fleisch oder Fisch), was zur Verbreitung der Erreger beigetragen hat.



29

28. Die Wurzeln von Pflanzen können bestimmte Muster erzeugen, die bestimmten Pathologien ähneln

29. Verursacher der Trichocephalose (*Trichuris trichiura*: Peitschenwurm)

30. Kleiner Krug mit Bleiglasur (hier verbrannt), Nekropole À la Montagne

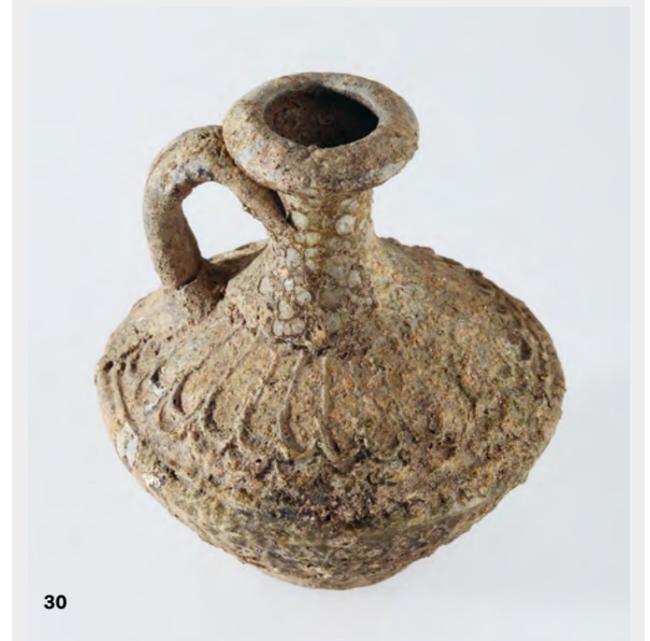
## Würmer und Läuse: die Parasiten in der römischen Welt

Endoparasiten und von ihnen ausgelöste Krankheiten	Fundortbeispiele
Taeniasis ( <i>Taenia sp.</i> ; Bandwurm)	Deutschland, Grossbritannien, Israel, Ägypten
Kapillarerkrankung der Leber ( <i>Capillaria hepatica</i> )	Frankreich
Amöbiasis oder Amöbenruhr ( <i>Entamoeba histolytica</i> )	Belgien, Frankreich, Italien
Fasciolose ( <i>Fasciola sp.</i> ; z. B. grosser Leberegel)	Ägypten
Fischbandwurm ( <i>Diphyllobothrium latum</i> )	Deutschland, Frankreich, Grossbritannien, Österreich, Polen, Israel
Hydatidose oder Hydatidzyste ( <i>Echinococcus granulosus</i> , Abb. 26)	Frankreich, Schweiz, Spanien, Israel
Dicrocoeliose ( <i>Dicrocoelium dendriticum</i> ; kleiner Leberegel)	Frankreich, Grossbritannien, Niederlande, Österreich, Israel
Sumpffieber oder Malaria ( <i>Plasmodium falciparum</i> )	Italien, Ägypten
Oxyuriasis ( <i>Enterobius vermicularis</i> )	Israel, Ägypten
Askaridose ( <i>Ascaris lumbricoides</i> )	Deutschland, Grossbritannien, Niederlande, Österreich, Polen, Israel
Toxoplasmose ( <i>Toxoplasma gondii</i> )	Ägypten
Trichocephalose ( <i>Trichuris trichiura</i> )	Deutschland, Frankreich, Grossbritannien, Italien, Niederlande, Österreich, Polen, Israel
Ektoparasiten	Fundortbeispiele
Kopflaus ( <i>Pediculus humanus capitis</i> )	Israel (Holzkämme)
Kleiderlaus ( <i>Pediculus humanus corporis</i> )	Israel (Textilien)
Menschenfloh ( <i>Pulex irritans</i> )	Grossbritannien (Sedimente)

## Die Römer und das Blei

Blei (Pb) ist ein giftiges Schwermetall. Durch die Industrialisierung und den intensiven Bergbau nahm die Bleibelastung der Menschen immer mehr zu. Bei Erwachsenen tritt eine Bleivergiftung bei einem Gehalt von 5 Mikrogramm Blei auf einen Deziliter Blut ein (40 Mikrogramm pro Deziliter werden als sehr hoch eingestuft). Kinder sind besonders gefährdet, da sie 4-5 Mal mehr Blei aufnehmen als Erwachsene. Bei einer schweren Vergiftung werden nahezu alle Organe geschädigt. Jedoch schon bei geringen Mengen kann Blei schwerwiegende gesundheitliche Folgen haben.

In römischer Zeit wurde Blei vielfach genutzt: für Waffen, Trinkwasserrohre, zum Färben, aber auch in der Küche (Verwendung von Bleiacetat als Süssungsmittel in Speisen und im Wein), für Kosmetik, Schmuck, Geschirr und Särge. Diese allgemein übliche Verwendung von Blei hat offenbar bei vielen Römern zu Vergiftungen geführt. So konnte beispielsweise nachgewiesen werden, dass Keramik mit Bleiglasur besonders giftig war (Abb. 30). Jüngste Untersuchungen an Skeletten aus London aus dem 1.-2. Jh. n. Chr. ergaben einen erhöhten Bleigehalt bei zahlreichen Individuen, was auf eine hohe Luftverschmutzung hinweist. Trotz aller Massnahmen, die verhindern sollen, dass Blei in die Umwelt gelangt (strengere Kontrolle der industriellen Emissionen, Verbot von bleihaltigem Benzin, usw.), stellt dieses Schwermetall auch heute noch ein grosses Risiko für die öffentliche Gesundheit dar.



30



### 3. Sag mir, was du isst, und ich sag dir, wer du bist



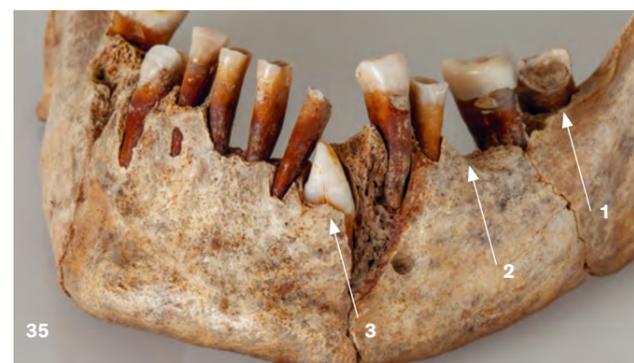
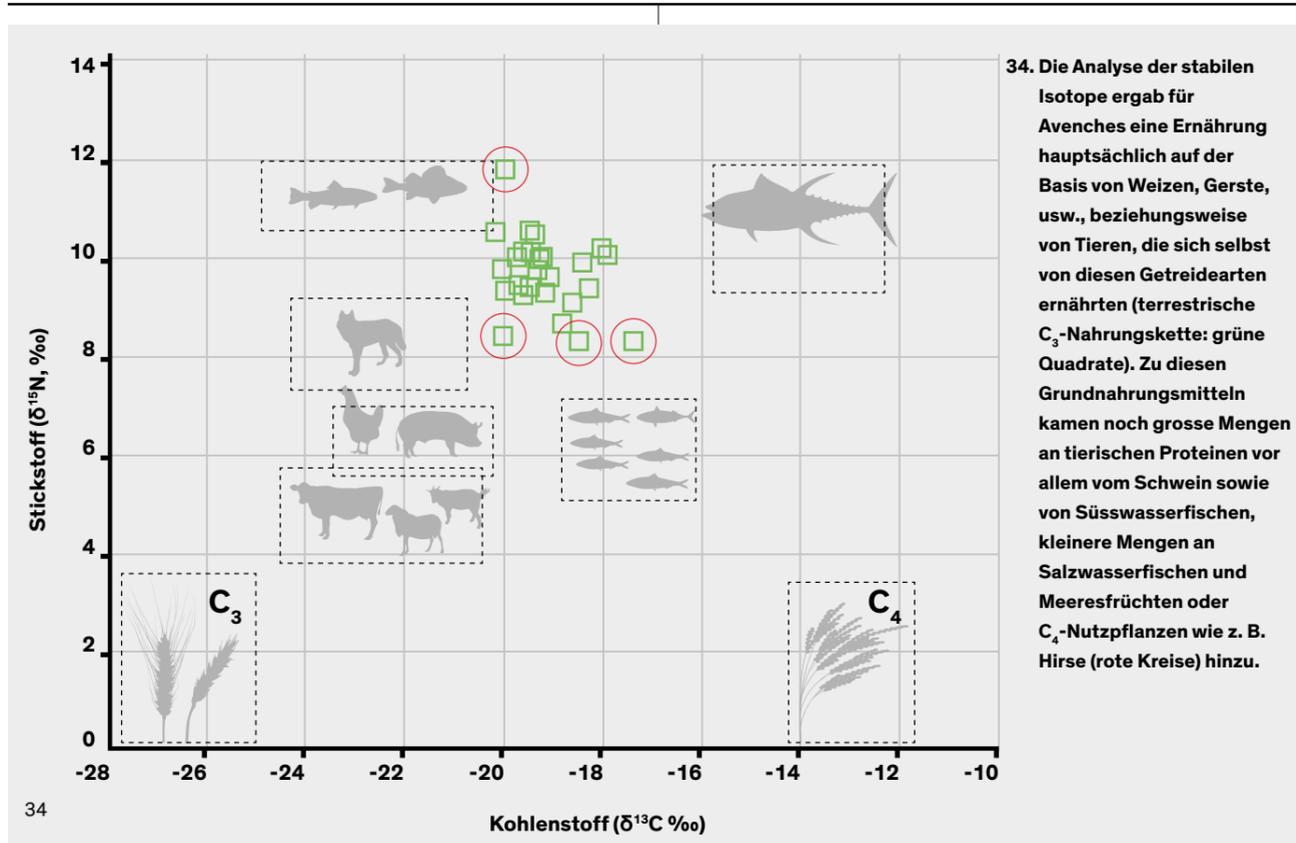
- 31. Reste von Barschen (Schuppen, Gräten und Wirbel), die den Konsum von Fischen aus dem See belegen. Palast von *Derrière la Tour*
- 32. Wirbel von Makrelen aus dem Mittelmeer. Heiligtum von *La Grange des Dimes*
- 33. Sog. *larva convivalis*, Miniaturskelett aus Bronze, 1. Jh. n. Chr. Solche Objekte befanden sich in der Römerzeit häufig in den Speisesälen als Mahnmal, das Leben zu genießen



#### Die Ernährung in einer Hauptstadt: die Ernährungsgewohnheiten verstehen mit Hilfe der Anthropologie

Zahlreiche antike Texte und Darstellungen liefern uns Informationen über die Ernährungsgewohnheiten der Römer, z. B. über die Mahlzeiten – das Frühstück (*ientaculum*), das Mittagessen (*prandium*) und das Abendmahl am frühen Nachmittag (*cena*) – oder über ihre kulinarischen Vorlieben. Das Fleisch des in grossen Tongefässen (*dolia*) gezüchteten und gemästeten Siebenschläfers beispielsweise war bei der römischen Elite ganz besonders beliebt.

Die Erforschung der Ernährungsweisen früherer Populationen wurde dank einer interdisziplinären Herangehensweise möglich, die die Untersuchung des archäologischen Fundmaterials, die Analyse botanischer Reste (Archäobotanik) und der Tierknochen (Archäozoologie), die Paläopathologie und die Analyse der stabilen Isotope miteinbezog. In der Römerzeit war Aventicum ein wichtiger Verkehrsknotenpunkt und ein prosperierendes wirtschaftliches Zentrum im Schweizer Mittelland. Die bei den Ausgrabungen gefundenen Reste von Tieren und Pflanzen zeugen von einer grossen Vielfalt an lokalen und importierten Produkten, die hier konsumiert wurden. Die Analyse der stabilen Isotope ergab eine Ernährung hauptsächlich auf der Basis von Nutzpflanzen wie Weizen, Gerste, usw., beziehungsweise von Tieren, die sich von diesen Getreidearten ernährten (terrestrische C<sub>3</sub>-Nahrungskette) (Abb. 34). Bei einigen Individuen wurde der zusätzliche regelmässige Konsum grosser Mengen an tierischen Proteinen vor allem vom Schwein festgestellt und/oder von Süsswasserfischen (Abb. 31) sowie in kleineren Mengen von Salzwasserfischen und Meeresfrüchten (Abb. 32) und/oder von Pflanzen wie z. B. Hirse (C<sub>4</sub>-Nutzpflanzen). Die bei den Skeletten von Aventicum beobachteten Stickstoff- und Kohlenstoffwerte sind denen anderer römerzeitlicher Fundstellen vergleichbar. Das ausgeglichene Verhältnis zwischen diesen Werten legt nahe, dass Fleisch vor allem vom Schwein und Süsswasserfische wichtige Proteinlieferanten waren. Die zahlreichen Funde von Schweineknochen sowie von Resten von Süsswasserfischen bestätigen die Ergebnisse der Isotopenanalysen.



35. Kariöser Zahn (1) und zu Lebzeiten verlorener Zahn (2). Der Eckzahn ist retiniert (nicht ganz durchgebrochen) (3). 40- bis 50-jähriger Mann, Nekropole *Les Tourbières*



36. Zähne mit Zahnsteinablagerungen. Möglicherweise haben diese Ablagerungen zum Entstehen eines Abszesses geführt, der den Kiefer perforiert hat (Pfeil). Gutartige runde knöcherne Auswüchse oberhalb der Zähne treten wie in diesem Fall im Allgemeinen bei den grossen (molaren) und kleinen (prämolaren) Backenzähnen auf. 20- bis 30-jähriger Mann, Nekropole *En Chaplix*

Einige Ernährungsgewohnheiten können an den Skeletten, vor allem an den Zähnen nachgewiesen werden. Die Häufigkeit von Zahnschäden bei den Einwohnern von Aventicum ist vermutlich auf den Konsum bestimmter Nahrungsmittel zurückzuführen (Abb. 35 und 36). Sehr harte Pflanzenfasern oder grob gemahlenes Mehl, das noch kleine Partikel von den Mahlsteinen enthielt, können die starke Abnutzung der Zähne erklären. Der Konsum von zuckerreichen Nahrungsmitteln verursachte Karies, eine proteinreiche Ernährung konnte die Zahnsteinbildung verstärken. Diese in Aventicum nachgewiesenen Zahnerkrankungen gelten als Hauptursachen für Zahnausfall. Vollständig verheilte Alveolen (Zahnfächer) belegen, dass die Zähne noch vor dem Tod ausgefallen sein müssen. Die Ernährung ist jedoch nur eine Ursache von vielen für die Erkrankung von Zähnen; zu berücksichtigen sind hierbei auch deren Morphologie (Struktur), genetische Faktoren oder die Zahnhygiene. Zähneputzen scheint bei den Römern kein vordringliches Bedürfnis gewesen zu sein. Es wurden zwar aus organischen Materialien wie Holzspänen gefertigte Zahnstocher oder Zahnpasta auf der Basis von Eierschalen nachgewiesen, dies ist aber natürlich kein Beleg dafür, dass die Mehrheit der Bewohner von Aventicum diese auch benutzt haben.

Kleine Löcher in den Augenhöhlen (*cribra orbitalia*) oder an der Aussenseite der Schädelkalotte (porotische Hyperostose) gelten als Stressindikatoren, die durch eine Mangelernährung hervorgerufen sein können (Abb. 37). Dies könnte durch eine proteinarme Ernährung entstanden sein, vermutlich spielte jedoch eine Kombination verschiedener Faktoren wie schlechte Ernährung und Parasitenbefall bei dieser Pathologie eine Rolle. Tatsächlich gibt es eine starke Wechselwirkung zwischen Ernährung und Infektionen; unterernährte Personen sind anfälliger für solche Krankheiten. Auch Schmelzhypoplasien, Strukturstörungen des Zahnschmelzes, erkennbar an den Rillen oder horizontalen Furchen an der Zahnkrone sich entwickelnder Zähne, sind Symptome für Mangelernährung und/oder eine Erkrankung (Abb. 38).



37. Kleine Löcher an der Aussenseite der Schädelkalotte (porotische Hyperostose) sind Anzeichen von Mangelernährung oder Parasitenbefall. 20- bis 30-jähriger Mann, Nekropole *En Chaplix*



38. Strukturstörungen des Zahnschmelzes (Schmelzhypoplasien), erkennbar an den Rillen oder horizontalen Furchen an der Zahnkrone, sind Symptome für Mangelernährung oder eine Erkrankung. 30- bis 40-jähriger Mann, Nekropole *En Chaplix*



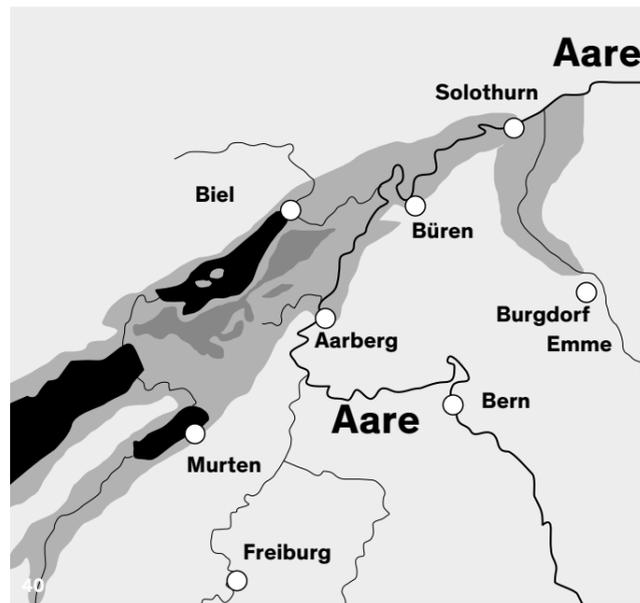
## 4. Fazit

### Im Drei-Seen-Land: der Mensch und die Umwelt

Für die Ursachen einer Krankheit spielen mehrere mögliche Faktoren eine Rolle, die mit dem Individuum (Alter, Geschlecht, Immunsystem) sowie seiner Umwelt (Lebensbedingungen, Ernährungsweise, Hygiene, Bevölkerungsdichte, Topographie, Klima, usw.) in engem Zusammenhang stehen. Der Gesundheitszustand einer Person ist abhängig von der Ernährung, den von ihr ausgeübten Tätigkeiten und dem Ort, an welchem sie lebt. Die Ergebnisse verschiedener interdisziplinärer Studien haben zu einem besseren Verständnis der Lebensbedingungen und des Gesundheitszustands der Bewohner von Aventicum beigetragen. Wir wissen heute, dass sie an denselben Krankheiten litten wie andere Populationen ihrer Zeit (Zahnerkrankungen, Arthrose, Verletzungen, Infektionen). Unter den in Avenches bestatteten Toten sind auffällig viele Kinder, die bei oder nach der Geburt gestorben sind. Mögliche Ursachen dafür sind die schlechte Gesundheit der Mutter und/oder des Fötus, Risikogeburten oder eine für Säuglinge nicht adaptierte Nahrung, aber auch Umweltbedingungen, insbesondere Parasiten, scheinen eine Rolle bei der hohen Sterblichkeit gespielt zu haben.

Die strategisch günstige Lage der Hauptstadt der Helvetier zwischen Seen, schiffbaren Flüssen und befestigten Strassen hat den Handel gefördert und zum allgemeinen Wohlstand beigetragen (Abb. 39).

39. Aventicum um 180 n. Chr.



Es stellt sich jedoch die Frage, ob die geographische Situation nicht auch die Verbreitung des **Sumpffiebers** begünstigt hat. Aventicum liegt in der Drei-Seen-Region (Murtensee, Neuenburgersee und Bielersee), in der sich damals weite Sumpfgelände, «das Grosse Moos» (frz. «Le Grand Marais»), ausdehnten. Vor den grossen Juragewässerkorrekturen im 19. und 20. Jahrhundert (1868-1891 und 1962-1973), die zum Ziel hatten, die Wasserläufe zu kanalisieren und die Sümpfe trocken zu legen, litten die Bewohner der Region unter den ständigen Überschwemmungen und den mit ihnen verbundenen Krankheiten (Abb. 40). Bis in das Mittelalter zurückgehende historische Quellen erwähnen grosse Überschwemmungen in der Region. Texte aus römischer Zeit, die über die damalige Lage Aufschluss geben könnten, sind jedoch nicht überliefert. Neueste Untersuchungen versuchen, anhand der Analyse von antiken Pollen, der Jahresringe von Bäumen, von Ablagerungen aus Grotten, von Proben aus dem Gletschereis der Alpen und aus dem Grund von Seen die Umweltbedingungen früherer Perioden zu rekonstruieren. So wissen wir, dass in römischer Zeit warme Temperaturen und starke Überschwemmungen herrschten. Die Landschaft rings um Aventicum hatte sich durch die Abholzung der Wälder für den Bau der Stadt und zur Schaffung von Ackerflächen stark verändert. Solche Umweltbedingungen waren der ideale Nährboden für Infektionskrankheiten wie das Sumpffieber. Hinzu kam der Hunger aufgrund der Zerstörung von Anbauflächen, der die schwächsten Mitglieder der Bevölkerung, die Mütter und ihre Kinder, am stärksten traf.

Stück für Stück fügt sich das Puzzle zusammen. Dank der interdisziplinären Forschung und der Arbeit der Spezialisten wird die Lebensweise der Bewohner von Aventicum allmählich greifbar. Jede einzelne Untersuchung liefert jedoch auch neue Einblicke in die gesamte römische Welt, ein Mosaik von Kulturen und Völkern, die dieses riesige Reich ausmachten.

40. Das Überschwemmungsgebiet der Drei-Seen-Region vor der Juragewässerkorrektur

41. Überschwemmung in Witzwil im Grossen Moos im Jahr 1944

42. Überschwemmung des Grossen Moooses im November 1950

43. *Anopheles*. Stechmücke, die mit ihrem Stich den Erreger des Sumpffiebers, einen Parasiten, überträgt



## Das Sumpffieber in der römischen Welt

Sumpffieber oder Malaria ist eine Infektion, deren Erreger, ein Parasit der Gattung Plasmodium, durch den Stich einer infizierten, weiblichen Stechmücke (*Anopheles*) übertragen wird. Heute gilt diese Krankheit insbesondere für Kinder unter fünf Jahren und für Schwangere als eine der gefährlichsten parasitären Infektionen. Ihre Verbreitung in der Antike ist durch Beschreibungen von griechisch-römischen Ärzten belegt (Hippokrates im 5. Jh. v. Chr., Celsus im 1. Jh. n. Chr., Galen im 2. Jh. n. Chr.), die von dem typischen Symptom, dem Fieber – daher die Bezeichnung Sumpffieber –, berichten. Stechmücken waren bereits als problematische Insekten bekannt, gegen die Massnahmen ergriffen wurden (Netze, Pestizide auf Pflanzenbasis, Extrakte von Pflanzenölen, um die Haut einzureiben). Sie wurden jedoch nicht mit der Übertragung der Malaria in Zusammenhang gebracht. Das Wissen um eine Ansteckung war in der griechisch-römischen Welt noch nicht vorhanden; Fieber galt als ein Ungleichgewicht der Körpersäfte und nicht als Folge eines Mückenstichs. Vielfach wandte man sich auch der Magie mit ihrer schützenden Kraft und ihren Zaubersprüchen zu, um eine Krankheit zu bekämpfen. Einige antike Texte belegen aber auch, dass die Römer sich der Gefahren, die von nahegelegenen Sümpfen ausgingen, bewusst waren:

«Auch dürfen Gebäude keinen Sumpf in der Nähe haben [...]: weil jener durch die Hitze einen schädlichen Schleim ausspeit und mit bedrohlichen Stacheln bewaffnete Tiere hervorbringt, die in sehr dichten Schwärmen über uns herfallen.»

Columella, *De re rustica* I 5, 6

Aktuelle Untersuchungen versuchen herauszufinden, ob Sumpffieber am menschlichen Skelett spezifische Spuren hinterlässt und ob es sichere Kriterien gibt, anhand derer diese Krankheit am Knochen nachgewiesen werden kann. Die Analysen der alten DNA liefern hierzu vielversprechende Ergebnisse, so konnte Malaria an drei römischen Fundorten in Italien nachgewiesen werden.

«Wenn du gezwungen bist, an einem Fluss zu bauen, Sorge dafür, dass du es [das Landhaus] entgegengesetzt errichtest; [...] Dies ist auch anzuraten, wenn es irgendwo sumpfige Stellen gibt, [...] weil da gewisse kleine Tiere entstehen, welche die Augen nicht erkennen können, und sie gelangen durch die Lüfte hinein in den Körper durch den Mund und die Nase und erzeugen gefährliche Krankheiten.»

Varro, *De re rustica* I 12, 1f.



43

## «Der Reiz des Seelands»

Der Arzt und Politiker Johann Rudolf Schneider (1804-1880) ist der Initiator des Projekts der Juragewässerkorrekturen. Das Ziel dieses grossangelegten Programms war die Verbesserung der Lebensbedingungen der Bewohner der Drei-Seen-Region durch die Kanalisierung der Flüsse und die Trockenlegung der Sümpfe, um Krankheiten und die ständigen Überschwemmungen zu verhindern (Abb. 41 und 42). In seiner bekannten Abhandlung *Gespräche über die Überschwemmungen im Seelande der westlichen Schweiz; über die Mittel zu Austrocknung und zum Anbau seiner Sümpfe und Mäoöser* (1835) liefert Schneider einen eindrücklichen Bericht über die Situation:

«Wahrlich, ein trauriger, schrecklicher Anblick, so viele tausend Jucharten fruchtbares Land mit allen seinen Früchten unter Wasser begraben zu sehen! Das Unglück ist unermesslich. Verloren, gänzlich verloren sind die Früchte des eisernen Fleißes dieser arbeitsamen Bevölkerung. Es scheinen die drei Seen von Murten, Neuenburg und Biel nur ein großes Wasserbecken zu bilden, [...]. Unsere Kornfelder sind mit Schlamm, Sand und Kies überfahren, in wenig Tagen, besonders wenn, wie es scheint, heiße Witterung eintreten soll, werden wir kein gesundes Aehrchen mehr haben. Die Kartoffeln sind durchaus verloren, die Dörfer mit zusammengeführtem Unrath angefüllt und die Wohnungen die Zufluchtsstätte alles Ungeziefers geworden.»

J.R. Schneider, *Gespräche über die Überschwemmungen im Seelande der westlichen Schweiz; über die Mittel zu Austrocknung und zum Anbau seiner Sümpfe und Mäoöser*, Bern, 1835

# Beilagen

## Ein Skelett, eine Osteobiographie (Rekonstruktion der Lebensgeschichte aus den Knochen)

### À la Montagne, St. 183 (vor 70 n. Chr.)

Das Skelett des Toten wurde in der Nekropole À la Montagne in Bauchlage gefunden, wobei die Beine nach links gedreht waren (Abb. 44). Es lag in einer einfachen Grube ohne Beigaben. Bei dem Toten handelt es sich um ein männliches, 1,65 m grosses Individuum von 50 bis 60 Jahren. Die Zähne sind sehr abgenutzt, einige weisen Karies auf, ein Abszess war ebenfalls festzustellen. Die Abnutzung der Schneidezähne könnte darauf hindeuten, dass sie als Werkzeuersatz bei einer handwerklichen Tätigkeit dienten, z. B. dass zwischen den Zähnen etwas festgehalten wurde (Abb. 45). Im Laufe seines Lebens erlebte dieses Individuum mehrere Knochenbrüche und litt unter verschiedenen Erkrankungen wie Arthrose und Infektionen. Fragmente einer verkalkten Hydatidenzyste belegen eine Infektion durch einen Hundebandwurm (*Echinococcus granulosus*), der bei Populationen verbreitet ist, die in engem Kontakt mit Tieren arbeiten oder mit den Eiern des Parasiten kontaminierte Nahrung (oder Wasser) zu sich nehmen. Die Isotopenanalysen ergaben eine Ernährung vor allem auf der Basis von Weizen, Gerste, usw. (C<sub>3</sub>-Nutzpflanzen) und von Tieren, die sich von diesen Getreidearten ernähren (terrestrische C<sub>3</sub>-Nahrungskette).

44. Grab eines 50- bis 60-jährigen Mannes, Nekropole À la Montagne (St. 183)

45. Stark abgenutzte Zähne, betroffen sind vor allem die Schneidezähne



44



45

1 cm

### En Chaplix, St. 156 (2. Jh. n. Chr.)

Der in der Nekropole En Chaplix bestattete Tote lag in einem aus Tannen- und Eibenholz ohne Nägel zusammengesetzten Sarg. Dieser war dank der Feuchtigkeit des Untergrunds sehr gut erhalten und wurde in einer grossen, rechteckigen Grube gefunden. Der Tote befand sich in Bauchlage mit den Händen unter dem Bauch (Abb. 46). Am rechten Fuss trug er einen genagelten Schuh, ein zweiter Schuh fand sich am Boden des Sargs, zwischen den Beinen lag ein Tonkrug. Neben dem Sarg wurde eine tönernerne Aschurne mit den verbrannten Knochen einer erwachsenen Frau (?) gefunden, die gleichzeitig bestattet worden sein könnte.

Bei dem Skelett handelt es sich um einen 20- bis 30-jährigen Mann. Mehrere Pathologien haben an den Knochen ihre Spuren hinterlassen, u. a. Zahnerkrankungen und arthritische Läsionen sowie ein *os acromiale*, eine knöcherne Struktur, die bei unvollständiger Fusion des Schulterdachknochens, des Acromions (Teil des Schulterblattes), entsteht. Der interessanteste



46

46. Grab eines 20- bis 30-jährigen Mannes, Nekropole En Chaplix (St. 156)

### Die Bestattungen in Bauchlage

Bei den Körperbestattungen der Gallo-Römer war allgemein die Rückenlage (Gesicht nach oben) üblich. In vielen westlichen Provinzen des Römischen Reiches – insbesondere in Avenicum – ist eine recht grosse Anzahl an Bestattungen in Bauchlage (mit dem Gesicht nach unten) festzustellen (Abb. 44). Diese untypischen «Sonderbestattungen» beschäftigen die Forscher schon lange. Warum die Toten auf diese Weise begraben wurden, bleibt bis heute rätselhaft. Man denkt etwa an eine spezielle Bestattungsart für Individuen, deren Leben oder die Umstände des Todes in irgendeiner Weise mit einem Makel behaftet waren, z. B. bei zum Tode Verurteilten, Selbstmördern, Krüppeln sowie bei Opfern von Epidemien, bestimmten Krankheiten oder Gewaltverbrechen. Möglich ist jedoch auch, dass bestimmte regionale oder familiäre Traditionen, Volks- oder Aberglaube dabei eine Rolle spielten.



47

pathologische Befund betrifft die Ohren: Knochenwucherungen (Exostosen) im Gehörgang zwischen der Ohrmuschel und dem Trommelfell (Abb. 47). Diese entstehen, wenn die Ohren regelmässig mit kaltem Wasser (oder kalter Luft) in Kontakt sind, und sie werden heute häufig bei Patienten festgestellt, die Wassersport betreiben. Die Analyse der stabilen Isotope zeigt, dass das Individuum neben den üblichen Nahrungsmitteln auch Süswasserfisch konsumierte. Dies könnte eine berufliche Tätigkeit als Fischer oder Taucher (?) nahelegen und wäre ein Beweis für den engen Zusammenhang zwischen Erkrankungen, Ernährung und Beruf.

47. Knochenwucherung (Exostose) im Gehörgang zwischen der Ohrmuschel und dem Trommelfell

**En Chaplix, St. 388 (frühestens um 30 n. Chr.)**

Der Tote ist direkt in der Erde an der Umfriedung des nördlichen Grabmonuments von *En Chaplix* vor der Fassade des Gebäudes bestattet worden. Er befand sich in Bauchlage mit leicht nach rechts gedrehtem Kopf (Abb. 48). Es gibt keine Beigaben. Bei dem Toten handelt es sich um einen 25- bis 35-jährigen Mann. Neben einigen Zahnerkrankungen wies das Skelett pathologische Veränderungen an den unteren Gliedmassen auf. Die stark deformierten Knochen legen nahe, dass der Mann in seiner Kindheit aufgrund eines Vitamin-D-Mangels an Rachitis gelitten hat (Abb. 49). Diese Diagnose konnte durch die paläohistologische Analyse der Zähne bestätigt werden, die den Nachweis von Interlobulardentin erbrachte und damit einen Vitamin-D-Mangel im Alter zwischen 1 und 4 sowie ungefähr mit 8 Jahren belegt. Diese pathologische Erscheinung war auch bei zwei weiteren Individuen festzustellen. Laut der Isotopenanalyse (Sauerstoff) verbrachte das Individuum von *En Chaplix* sein ganzes Leben in der Region, während die beiden anderen Personen mit Rachitis am Ende ihrer Kindheit ihren Wohnort gewechselt haben. Der schlechte Gesundheitszustand des Mannes von *En Chaplix* wird zudem durch die Störungen am Zahnschmelz (Hypoplasien) an mehreren Zähnen bestätigt, ein Symptom für Mangelernährung und/oder Erkrankung während der Zahnbildung. Die Analyse der stabilen Isotope ergab eine Ernährung hauptsächlich auf der Basis von  $C_3$ -Pflanzen, tierische Proteine nahm er keine oder nur sehr selten zu sich.



48

48. Grab eines 25- bis 35-jährigen Mannes, Nekropole *En Chaplix* (St. 388)

49. Durch Rachitis (Vitamin-D-Mangel) deformierte Beinknochen

50. Grab eines ca. 60-jährigen Mannes, Nekropole *À la Montagne* (St. 179)



49

**À la Montagne, St. 179 (1. Hälfte 1. Jh. n. Chr.)**

Der im Friedhof *À la Montagne* bestattete Tote befand sich in Bauchlage mit nach rechts gedrehtem Kopf. Das Skelett lag in einer einfachen, sehr kleinen Grube, was die gekrümmte Position erklärt. Unter dem rechten Fuss wurden 18 Schuhnägel gefunden, jedoch kein einziger unter dem linken Fuss, was vermuten lässt, dass der Tote nur einen Schuh trug. Im Grab gab es kein weiteres Material. Unter dem Skelett fanden sich im Bereich des Beckens die Reste eines Neugeborenen, der möglicherweise gleichzeitig mit dem Erwachsenen bestattet worden ist (Abb. 50).

Bei dem Skelett handelt es sich um einen ca. 60-jährigen, 1,68 m grossen Mann. Er litt im Laufe seines Lebens unter verschiedenen Erkrankungen, u. a. unter einer starken Abnutzung der Zähne, arthritischen Läsionen der Wirbelsäule und Infektionen. Ein kleines Loch in der linken Schädelhälfte könnte ebenfalls auf eine pathologische Läsion hindeuten. Sein Kreuzbein (*sacrum*) weist eine «*spina bifida occulta*», eine angeborene Anomalie, auf. Es handelt sich um eine Fehlbildung der Wirbelsäule und des Rückenmarks während der Embryonalentwicklung (Abb. 51), die man an dem gespaltenen Wirbelbogen erkennen kann. Die Ursachen dieser Fehlbildung sind noch nicht genau bekannt, offenbar spielen auch genetische Faktoren und die Umwelt eine Rolle. Heute sind 10 bis 20% der Bevölkerung von dieser Krankheit betroffen.



50



51

Meistens treten keine Symptome auf und die Anomalie wird erst bei einer Röntgenuntersuchung der Wirbelsäule erkannt. An beiden Schultern konnte darüberhinaus ein *os acromiale*, eine knöcherne Struktur, festgestellt werden, die bei unvollständiger Fusion des Schulterdachknochens, des Acromions (Teil des Schulterblattes), entsteht (Abb. 52). Diese heute bei 15% der Bevölkerung auftretende Erscheinung betrifft normalerweise beide Seiten. Sie ist meist symptomlos, kann aber manchmal auch Schmerzen verursachen. Das Individuum von *À la Montagne* wies die am besten erhaltenen, verkalkten Hydatidenzysten (*Echinococcus granulosus*: Hundebandwurm) auf (Abb. 26). Die Isotopenanalysen weisen auf den regelmässigen Konsum von Proteinen marinen Ursprungs oder von C<sub>4</sub>-Pflanzen wie Hirse hin.

51. *Sacrum* (Kreuzbein) mit angeborener Anomalie (*spina bifida occulta*)

52. *Os acromiale*, knöcherne Struktur, die bei unvollständiger Fusion des Schulterdachknochens, des Acromions (Teil des Schulterblattes) entsteht

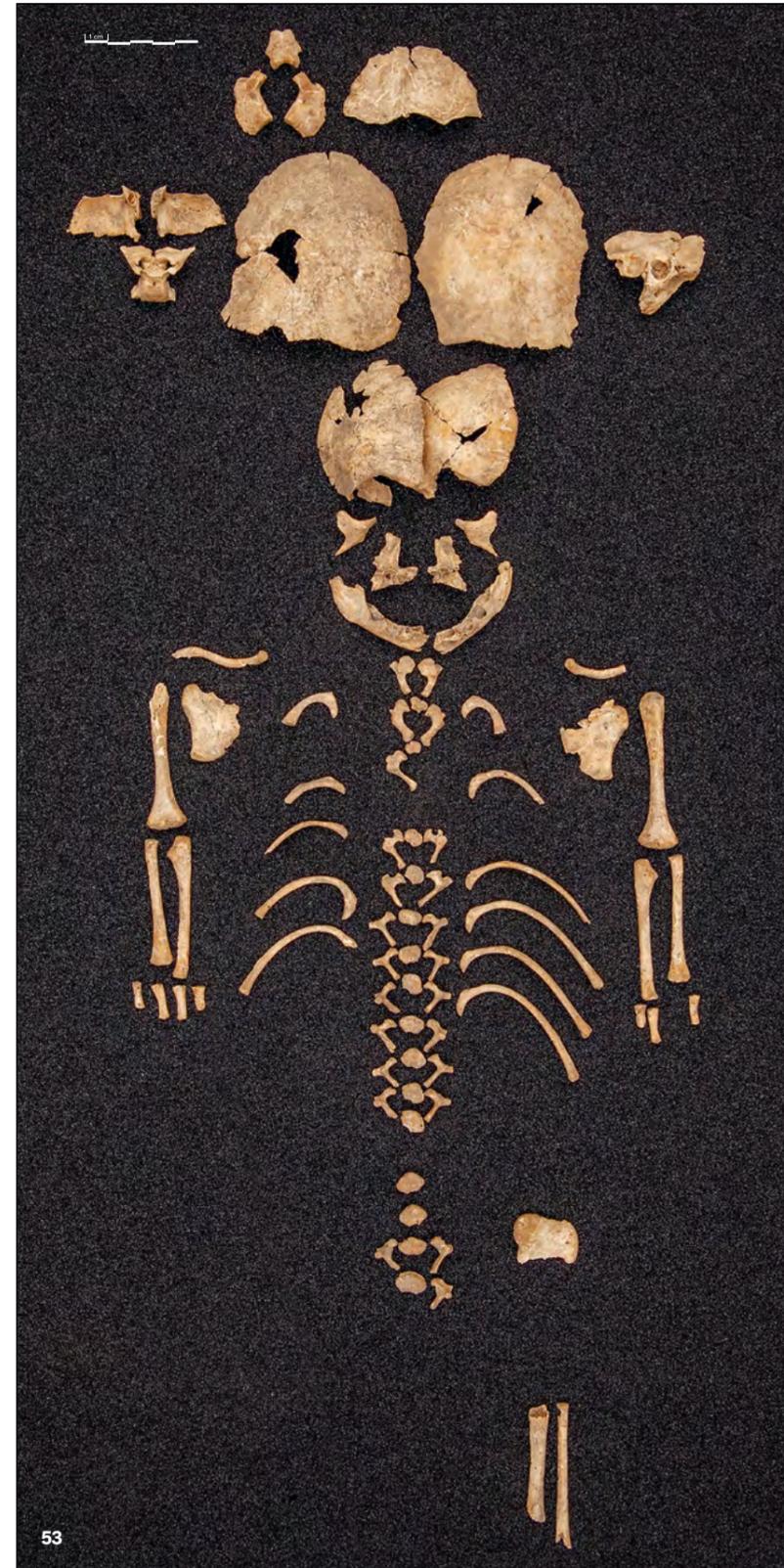
53. Skelett eines Neugeborenen, Nekropole *À la Montagne* (St. 165)

### *À la Montagne*, St. 165 (um 70/80 n. Chr.)

In dem im Friedhof *À la Montagne* freigelegten Grab war ein ca. 1 Monat alter Säugling bestattet (Abb. 53). Er lag auf der linken Seite, möglicherweise in Embryonalstellung. Das Grab bestand aus einer nicht sehr tiefen, einfachen, ovalen Grube, in der sich keine Beigaben befanden. Die meisten Knochen weisen Läsionen auf, die auf einen Vitamin-C-Mangel (Skorbut) hindeuten. In diesem Alter ist der Mangel von der erkrankten Mutter vererbt, die über die Plazenta und später die Muttermilch die einzige Vitamin-C-Quelle für das Kind ist. Ein solcher Mangel kann Skorbut auslösen. Bestimmte Infektionen wie das Sumpffieber können dieses Risiko noch vergrössern, da sie einen höheren Vitamin-C-Bedarf erzeugen. Wie die Analyse der stabilen Isotope zeigt, scheint dieser Säugling nicht gestillt worden zu sein. Die leicht erhöhten Stickstoffwerte können jedoch auch auf eine Krankheit oder eine Mangelernährung der Mutter oder des Fötus hinweisen.



52



53

### Abbildungsnachweis

Abb. 1, 2, 9-11, 44, 46, 48, 50 Fotos Site et Musée romains d'Avenches (SMRA)  
 Abb. 3, 8, 14-15, 18-19, 21-28, 30, 31-32, 35-38, 45, 47, 49, 51-53  
 Fotos Andreas Scheider, SMRA  
 Abb. 4 Plan SMRA und wapico  
 Abb. 5, 13, 40 wapico  
 Abb. 6, 16, 18, 34 Chryssa Bourbou und wapico  
 Abb. 7 Computergrafik Philip Bürlü, SMRA (nach digitaler Rekonstruktion von Laurent Francey und Thomas Hufschmid, SMRA)  
 Abb. 12 McMaster University/ T.Peacock 2017  
 Abb. 20 Röntgenaufnahme Hôpital Inter cantonal de la Broye, Service de radiologie, Payerne  
 Abb. 29 Alamy Stock Photo  
 Abb. 33 The J. Paul Getty Museum, Villa Collection, Malibu, Kalifornien  
 Abb. 39 Aquarelle Brigitte Gubler, Zürich  
 Abb. 41 Amt für Archäologie des Kantons Freiburg (AAFR)  
 Abb. 42 Staatsarchiv des Kantons Bern  
 Abb. 43 Shutterstock  
 Seite 1 wapico

### Antike Schriftquellen

Columella, *De re rustica* I 5,6. Übersetzung: Silvia Hirsch

Soranus:

H. Lüneburg (Übers.), Johann Christian Huber (Hrsg.): Die Gynäkologie (*Peri gynaikeiōn*) des Soranus von Ephesus: Geburtshilfe, Frauen- und Kinder-Krankheiten, Diätetik der Neugeborenen. Lehmann, München 1894. (Text adaptiert von Silvia Hirsch)

Varro, *De re rustica* I 12,1f. Übersetzung: Silvia Hirsch

**Musée romain d'Avenches**

Case postale 58

1580 Avenches

+41 (0)26 557 33 00

+41 (0)26 557 33 15

musee.romain@vd.ch

www.aventicum.org

 **AVENTICVM**

SITE ET MUSÉE ROMAINS AVENCHES

