

**Zeitschrift:** Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern

**Herausgeber:** Naturforschende Gesellschaft in Bern

**Band:** 75 (2018)

**Artikel:** Archäozoologie und Archäobotanik

**Autor:** Marti-Grädel, Elisabeth / Häberle, Simone / Akeret, Örni

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-823110>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 10.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Archäozoologie und Archäobotanik



Selbst in uraltem menschlichem Abfall finden sich vielfältige Hinweise auf Lebens- und Umweltbedingungen der damaligen Menschen – Latrinen und Abfallgruben sind dabei besonders reichhaltig mit Tier- und Pflanzenresten angereichert. Archäozoologinnen und -botaniker verstehen es, diesem «Müll» detaillierte Informationen zu entlocken.

## Autoren

Elisabeth  
Marti-Grädel,  
Simone Häberle,  
Örni Akeret

**D**ie beiden Fachbereiche Archäozoologie und Archäobotanik befassen sich mit tierischen und pflanzlichen Überresten aus archäologischen Fundstellen. Im Unterschied zur Paläozoologie und Paläobotanik, die Disziplinen innerhalb der Paläontologie darstellen, beschäftigen sich die Archäozoologie und die Archäobotanik vornehmlich mit Funden, die im Zusammenhang mit menschlichen Aktivitäten stehen. Der Untersuchungszeitraum reicht damit von der Altsteinzeit (Paläolithikum) bis in die Gegenwart. Das Hauptinteresse beider Gebiete liegt in der Erforschung der kulturhistorischen Bedeutung von Pflanzen und Tieren für die Menschen vergangener Zeiten und des menschlichen Einflusses auf Fauna und Vegetation der natürlichen Umwelt. Der interdisziplinäre Forschungsansatz ist dabei eine wichtige Voraussetzung, um aus den pflanzlichen und tierischen Resten die naturräumlichen Gegebenheiten und wirtschaftlichen Lebensumstände der Menschen vergangener Epochen möglichst genau zu rekonstruieren. Gegebenenfalls können auch schriftliche oder bildliche Quellen eine Ergänzung dazu liefern. Der Umgang mit nahrungswirtschaftlichen

Ressourcen und dessen Auswirkungen auf die Umwelt sind bis heute ein fundamentales Thema. Die Kenntnis der Geschichte dieses Wechselspiels ist für das Verständnis unserer aktuellen Situation und unser Handeln in diesem Bereich daher von grosser Relevanz.

## Archäozoologie oder das Lesen aus Tierresten im Abfall

Aus archäologischen Fundstellen gelangen vor allem Knochen von Wirbeltieren zur Untersuchung, daneben aber auch Reste von Mollusken und Insekten.

Unterschieden werden jeweils die von blossem Auge sichtbaren und von Hand aufgesammelten Knochenfunde (Grossreste) und die aus Schlämmproben ausgesiebten Reste. Bei den Grossresten handelt es sich vor allem um Fragmente von Knochen und Zähnen von Nutztiere und grösserer Jagdwild. Funde aus Schlämmproben beinhalten die Kleinteile, die bei der Handauflese meistens übersehen werden: nebst sehr kleinen Knochen oder Zähnen grösserer Säuger sind es vor allem die Reste von Kleinsäugern, Amphibien, Reptilien, Fischen und Insekten, die



**Abb. 1:** Blick in einen Teil der Tierskelettsammlung des IPNA (Integrative Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie) der Universität Basel/DUW (Foto: B. Stopp/IPNA).

einen wichtigen Beitrag zur Kenntnis der genutzten Nahrungsressourcen und zu den Umweltbedingungen in einer Fundstelle liefern.

## Zoologische Grossreste

### Analysemethoden: Bestimmung und Erfassung der Knochenfunde

Die Untersuchung der Knochenfunde beginnt mit deren Bestimmung. In den meisten Fällen handelt es sich um Schlacht- und Speisereste, weshalb vor allem mehr oder weniger stark fragmentierte Stücke vorliegen. Neben fundierten anatomischen Kenntnissen ist für die Bestimmung daher eine Vergleichssammlung rezenter Tier- skelette notwendig (Abb. 1, Abb. 2).

Die Knochenfragmente werden anschliessend im Idealfall einzeln in einer Datenbank erfasst. Dokumentiert werden neben der Bestimmung von Art und Skelet-

telement, dem Gewicht und Angaben zur Fundsituation eine Vielzahl weiterer Informationen: Diese betreffen das Sterbealter, das Geschlecht, Beobachtungen zu allfälligen Zerlegungsspuren und krankhaften Veränderungen (Pathologien), verschiedene Aspekte des Erhaltungszustandes sowie Abmessungen.

Die Altersbestimmung basiert im Falle von Kiefer- und Zahnfunden auf dem Status der Gebissentwicklung und dem Abkauungsgrad der Zähne, im Falle der übrigen Knochen auf dem Verwachszustand von Gelenken (Abb. 3). Sind diese infolge der Fragmentierung nicht erhalten, erfolgt eine Altersschätzung aufgrund der Grösse.

Die Bestimmung des Geschlechts ist anhand geschlechtsspezifisch unterschiedlich ausgebildeter Teile möglich, zum Beispiel an den Hornzapfen, Eckzähnen oder Beckenknochen. Auch metrische Analysen der Messdaten kommen hier zum Tragen.



**Abb. 2: Art- und Skelettteilbestimmung:** rechts ein dunkel verfärbtes Knochenfragment eines Oberarmknochens vom Dachs (Fundort: Burgäschisee), daneben Vergleichsknochen aus der Skelettsammlung im IPNA/Universität Basel.

#### Analysemethoden: Auswertung

Die Auswertung der Daten umfasst in einem ersten Schritt die Quantifizierung nach Arten oder Artengruppen (z.B. Haustiere-Wildtiere), was deren wirtschaftliche Bedeutung in einer Siedlung, bzw. in verschiedenen Zeitphasen aufzeigt. Voraussetzung für eine verlässliche Beurteilung der Artenzusammensetzung in einer Siedlung oder Siedlungsphase ist jeweils eine genügende statistische Basis an Knochenfunden pro Phase oder Siedlung. Für eine Bewertung der Artenrepräsentanz sind bereits 200 bis 500 bestimmbare Knochen eine brauchbare Grundlage. Optimal sind mindestens 1000 Fragmente.

Gewöhnlich werden prozentuale Fragment- oder Gewichtsanteile berechnet und verglichen. Im Idealfall kann auch eine Quantifizierung nach «Funddichten» zur Anwendung kommen. Diese beschreiben die Anzahl oder das Gewicht der Knochen pro Quadratmeter oder Volumeneinheit und Siedlungsphase. Auf diese Weise lässt sich die im Prozentsystem vorhandene Abhängigkeit der Anteile umgehen. Die dafür erforderlichen Voraussetzungen hinsichtlich der Erhaltung der Fundschichten und deren möglichst genaue und enge Datierung (z.B. durch Dendrochronologie, siehe Beitrag BOLLIGER, S. 40) sind aber meistens nicht gegeben. Beispiele für diese Vorgehensweise finden sich bei STÖCKLI 1990 und SCHIBLER ET AL. 1997.

Spezialisierte Analyseverfahren betreffen genetische Untersuchungen, die Einblicke in die Domestikationsgeschichte geben, und solche der Isotopenzusammensetzungen der Zähne und Knochen, die Hinweise auf die Futterzusammensetzung und Haltung von Tieren sowie die Herkunft beziehungsweise die Wanderung von Tieren liefern – zum Beispiel im Zusammenhang mit der Wanderweidewirtschaft (Transhumanz) (zu Methoden: siehe Beitrag LANDIS und LÖSCH, S. 60).

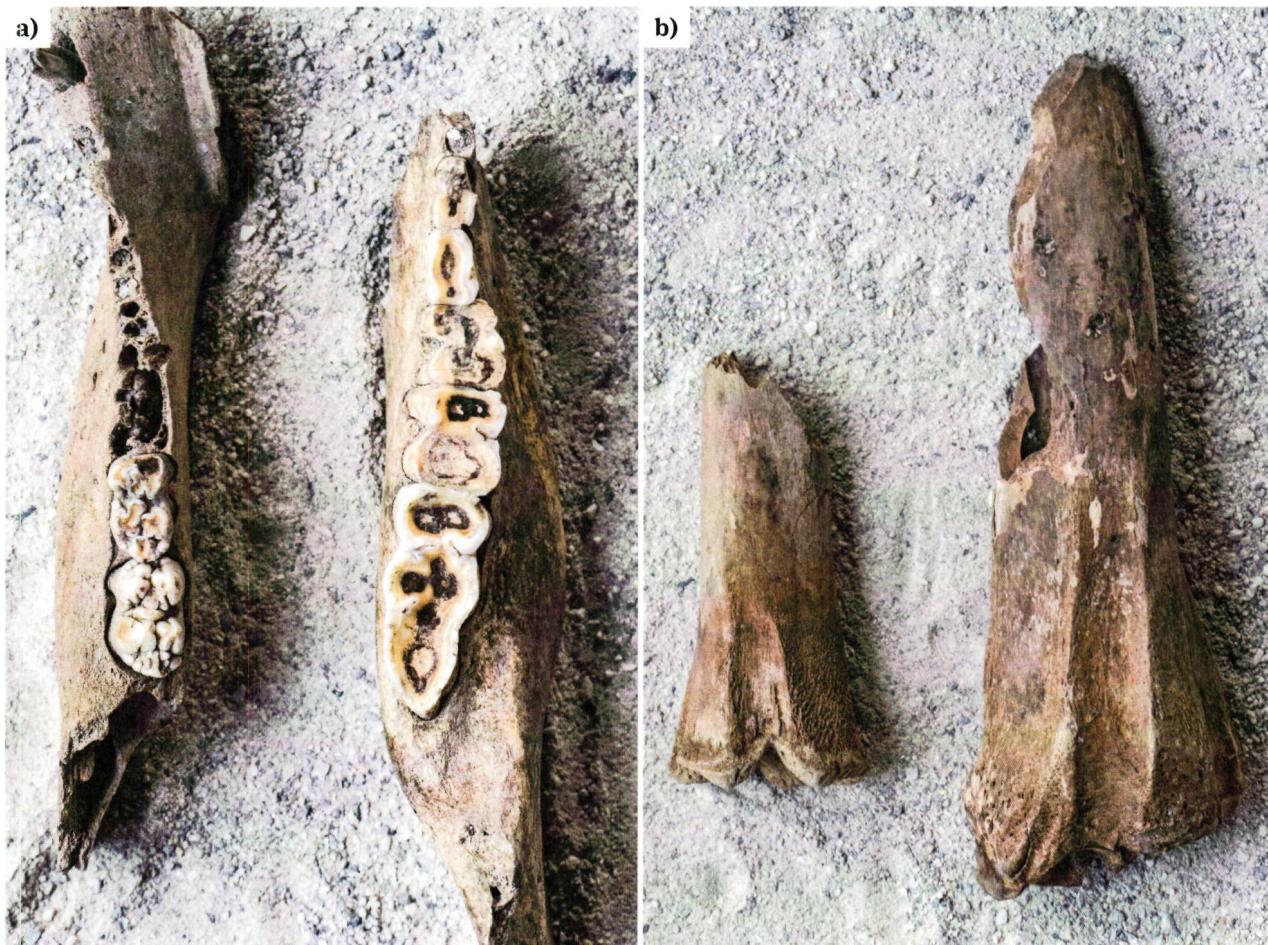
Für die Quantifizierung von Artanteilen kommen neben den Fragment- und Gewichtsanteilen auch Mindestindividuenzahlen (MIZ) zur Anwendung. Diese werden gewöhnlich anhand der Kieferfunde und der Zähne ermittelt, die nach Altersstufen und Körperseite ausgelegt und durchgezählt werden. Diese Methode liefert gleichzeitig besonders präzise Resultate hinsichtlich der Schlachtalterszusammensetzung der verschiedenen nachgewiesenen Arten.

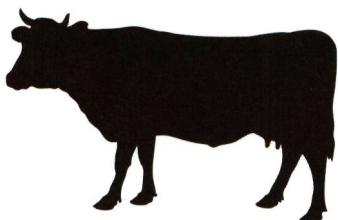
Gemäss vergleichender Untersuchungen (SCHIBLER ET AL. 1997, mit Literaturangaben) lassen die in der Regel angewendeten Quantifizierungsmethoden nach Fragment- oder Gewichtsanteilen innerhalb

einer Schichtenfolge dieselben relativen Häufigkeitsschwankungen von Artenanteilen erkennen. Die Methoden sind diesbezüglich daher gleichwertig, haben aber unterschiedliche Aussageschwerpunkte: Bei den Fragmentanteilen, die stärker vom Fragmentierungsgrad der Knochen abhängen, besteht eine engere Korrelation zu den Individuenzahlen als bei den Gewichtsanteilen. Letztere veranschaulichen dagegen in erster Linie die Bedeutung einzelner Arten als Fleischlieferanten, da eine bestimmte Menge an Knochen grosser Arten wie z.B. dem Hausrind für mehr Fleisch steht als die einer kleinen Art.

Für Rückschlüsse auf die Nutzung der einzelnen Arten kommen den Alters-, Ge-

**Abb. 3: Altersbestimmung:** a) Unterkiefer vom Hausschwein; links von einem Jungtier (Zahnwechsel nicht abgeschlossen), rechts von einem ausgewachsenen Individuum (fortgeschrittene Zahndekubition) und b) Radius (Speiche) vom Rothirsch, links Jungtier (Gelenk offen), rechts ausgewachsenes Tier (geschlossenes Gelenk). Fundort: Burgäschisee.





schlechter- und Skeletteilzusammensetzungen im Fundmaterial eine grosse Bedeutung zu (siehe weiter unten).

Anhand der erfassten Informationen zum Erhaltungszustand, die Aspekte wie Fragmentierungsgrad, Oberflächenbeschaffenheit, Färbung, Bruchkantenzustand, Verbiss- und Brandspuren betreffen, lassen sich wichtige Hinweise auf die Einlagerungsvorgänge der archäologischen Hinterlassenschaften gewinnen. Die Ergebnisse zur Erhaltung der Knochen sind nicht nur für die Interpretation der archäozoologischen Analysen, sondern auch für die Befundinterpretation einer Fundstelle generell von Belang.

#### Die Bedeutung von Haus- und Wildtieren im Spiegel der Knochenfunde

Die Altsteinzeit (Paläolithikum) umfasst die Menschheitsgeschichte von den Anfängen in Afrika vor rund 2 bis 3 Millionen Jahren bis zum Ende der letzten Eiszeit vor etwa 11600 Jahren. Häufige Kaltphasen prä-

**«Den Nutztieren kam von Beginn weg eine erhebliche Bedeutung als Nahrungslieferanten zu.»**

gen diese lange Zeitperiode, weshalb man auch vom Eiszeitalter spricht. Das Mittelland liegt zeitweise unter einem dicken Eispanzer. Ein rascher Klimawandel ab 9600 v. Chr. führt zu einer zunehmenden Bewaldung und es beginnt die Epoche der Mittelsteinzeit (Mesolithikum).

In den alt- und mittelsteinzeitlichen Siedlungen basierte die Fleischversorgung auf Jagd und Fischerei. Einziges und nur selten belegtes Haustier in Fundstellen dieser Zeitschnitte ist der Hund (Stammform Wolf), der im Spätälolithikum auftritt und wohl eher eine soziale Bedeutung als freundschaftlicher Begleiter, möglicherweise auch als Jagdhelfer hatte, denn als Nahrungsquelle diente. Das Jagdwild in den paläolithischen Fundstellen der Schweiz setzt sich aufgrund der klima-

tischen Verhältnisse der Späteiszeit aus kälteresistenten Arten wie Rentier – stark vertreten etwa in der spätälolithischen Siedlung Moosbühl am Moossee (STAMPFLI 1983) – Steinbock, Wildpferd, Schneehase, Schnee- und Birkhuhn und dergleichen zusammen. In den Fundstellen der Mittelsteinzeit verschwinden im Zuge der nach-eiszeitlichen Erwärmung und Bewaldung die Arten der Kaltsteppe weitgehend, und es sind unter dem Jagdwild hauptsächlich waldbewohnende Arten, darunter vor allem Rothirsch, Reh und Wildschwein nachweisbar.

Die Jungsteinzeit (Neolithikum) ist in der Schweiz ab ca. 5500 v. Chr. fassbar und brachte grundlegende Veränderungen in der Lebensweise der Menschen, nämlich Sesshaftigkeit, Ackerbau und Viehzucht. Die neuen Nutztiere umfassen das Hausrind, das Hausschwein, das Schaf und die Ziege. Von Rind und Schwein existierten in unserem Gebiet auch Wildformen. Gemäss genetischen Untersuchungen an neolithischen Knochenfunden wurden aber nicht nur Schafe und Ziegen, sondern auch Hirschrinder und Hausschweine von den eingewanderten Bauerngemeinschaften mit eingeführt, wobei es offenbar auch zu Vermischungen mit den Wildformen kam (LARSON ET AL. 2007, BOLLONGINO 2006, SCHIBLER ET AL. 2014). Den Nutztieren kam von Beginn weg eine erhebliche Bedeutung als Nahrungslieferanten zu, wie der Anteil an Haustierknochen gegenüber denen von Wildtieren in den Ufersiedlungen der Schweiz zeigt, so auch am Bielersee (Abb. 4). Der Anteil an Wildtieren gegenüber dem der Haustiere nimmt im Verlauf des Neolithikums generell ab. Dennoch spielten Wildtiere phasenweise immer wieder eine grössere Rolle für die Ernährung, wie die sporadische Zunahme ihrer Anteile unter den gefundenen Haus- und Wildtierknochen zeigt. Dies könnte vor allem in Jahren oder längeren Zeitphasen der Fall gewesen sein, in denen erhebliche wetter- oder klimabedingte Einbussen im Getreideanbau eintraten und diese nicht mit einer intensiveren Sammeltätigkeit oder Fleischnutzung aus den noch kleinen Haustierbeständen kompensiert werden



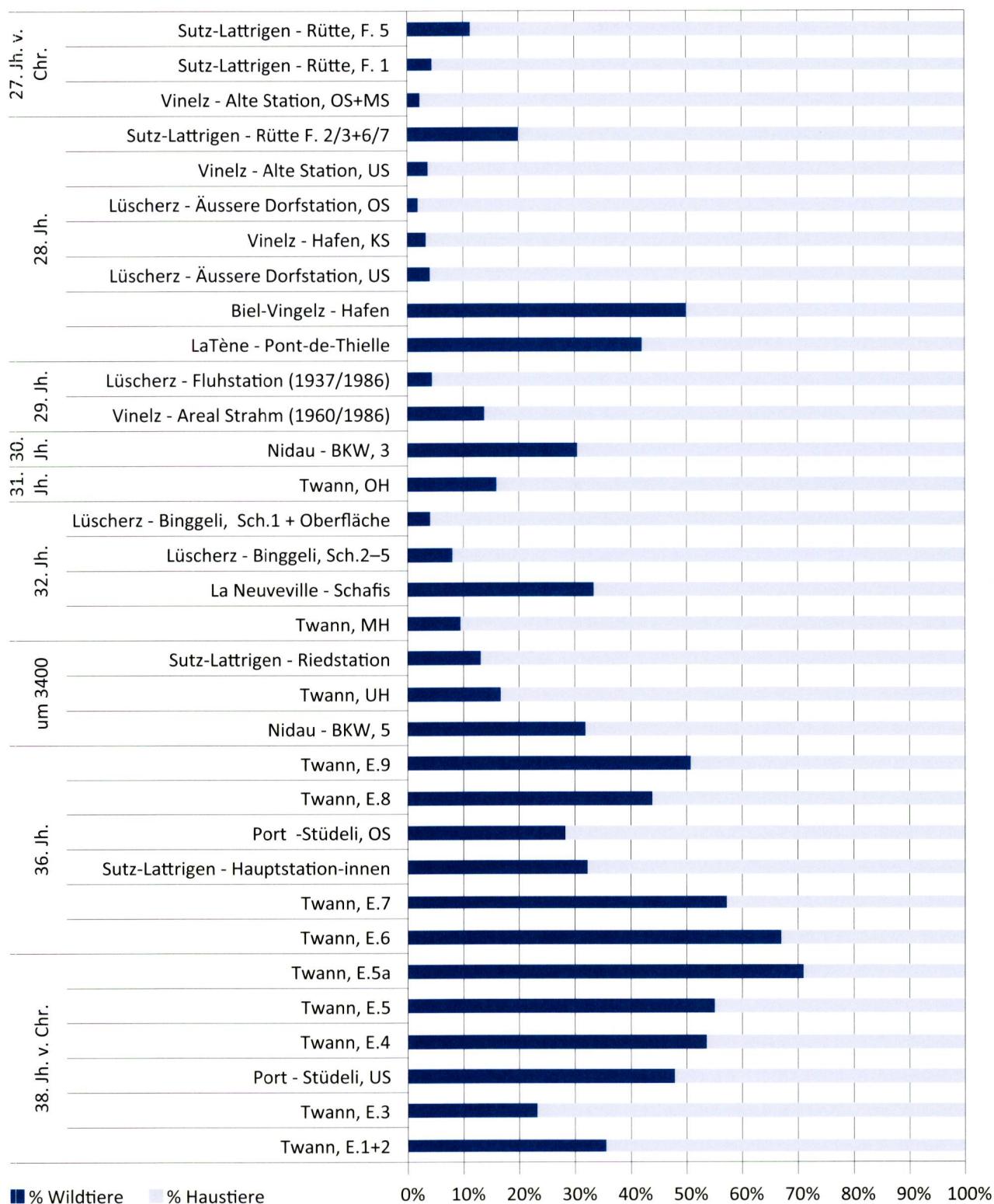


Abb. 4: Anteile (n%) von Haus- und Wildtierknochen in den neolithischen Fundstellen am Bielersee (modifiziert nach MARTI-GRÄDEL 2017). Für einen Überblick zur Entwicklung in der Gesamtschweiz und am Zürichsee im Speziellen siehe SCHIBLER & CHAIX 1995 und SCHIBLER ET AL. 1997.

konnten. Erst ab rund 2700 v. Chr. wurden die Nutztierherden grösser, wie Berechnungen von Funddichten in den Siedlungsphasen am Zürichsee zeigen (SCHIBLER ET AL. 1997). In Phasen von Nahrungsengpässen musste daher nicht unbedingt intensiver gejagt werden. Der Jagd kam aber dennoch eine Bedeutung zu, nicht zuletzt hinsichtlich der Verarbeitung von Fellen und der Herstellung von Gerätschaften und Schmuck aus Knochen, Zahn und Geweih (siehe unten).

Das Spektrum an Wildtieren ist in neolithischen Fundstellen äusserst vielfältig, Am häufigsten belegt ist gewöhnlich der Rothirsch. Speziell zu erwähnen sind die damals noch bei uns heimischen Wildrinderarten, nämlich der Auerochse (Ur) und

**«Wildtierknochen aus archäologischen Fundstellen zeigen immer wieder auch verloren gegangene Ernährungsgewohnheiten auf.»**

der Wisent. Knochenreste dieser stattlichen Tierarten, darunter vor allem vom Auerochsen, sind in den Fundstellen am Burgäschisee besonders häufig belegt (BOESSNECK ET AL. 1963).

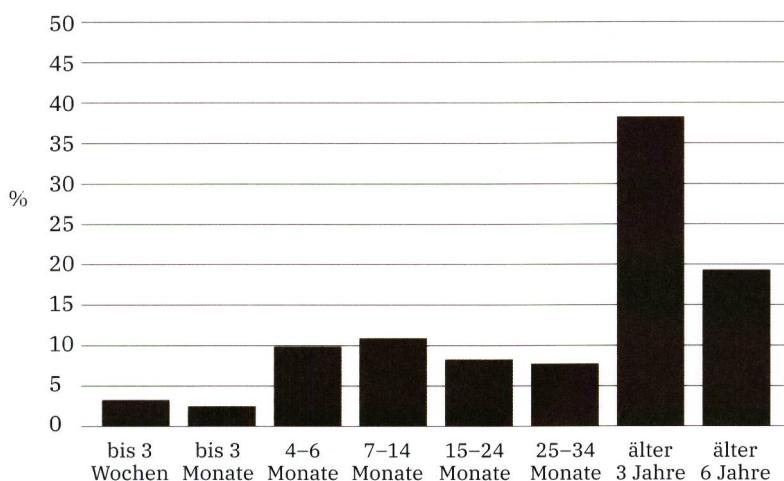
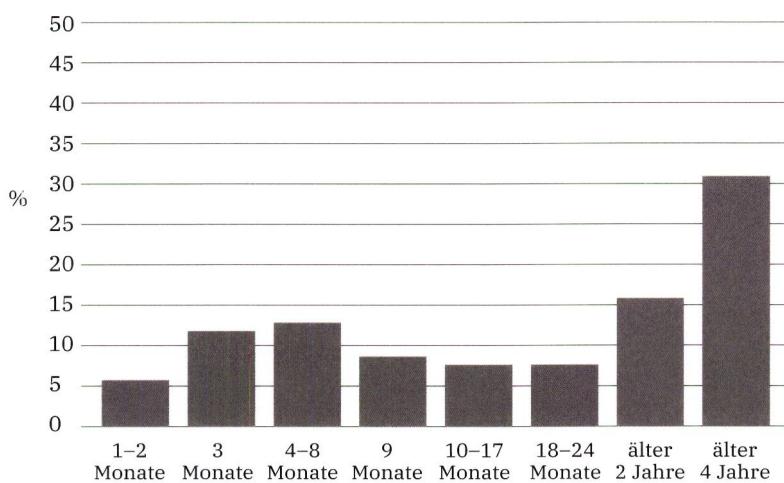
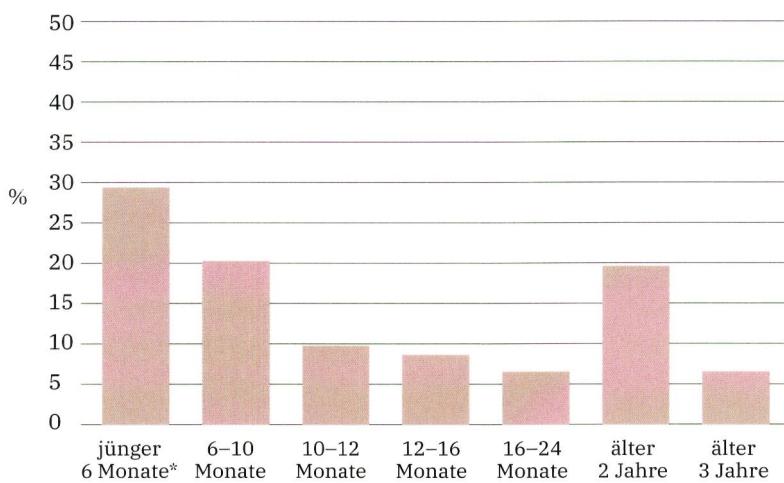
In den Fundstellen der nachfolgenden Epochen spielten Wildtiere gemäss ihrem geringen Anteil unter den Knochenfunden nahrungswirtschaftlich meist eine sehr untergeordnete Rolle. Spätestens im Mittelalter unterlag die Jagd zudem strengen obrigkeitlichen Richtlinien und war weitgehend dem Adel vorbehalten. Wildtiere traten daher vor allem in Fundstellen auf, die in herrschaftlichem Kontext stehen, also etwa auf Burgen.

Wildtierknochen aus archäologischen Fundstellen zeigen immer wieder auch verloren gegangene Ernährungsgewohnheiten auf. So ist beispielsweise das Eichhörnchen unter den Knochenfunden aus einer Abfallgrube eines sozial hochgestellten Haushalts des 16. Jahrhunderts in Unterseen

prominent vertreten (REHAZEK & NUSSBAUMER 2014). Die Knochenreste stammen von mindestens vier Individuen. Schnittspuren an einem Halswirbel weisen auf eine Zerlegung und legen nahe, dass das Fleisch dieser Tiere verzehrt wurde. Aus schriftlichen Quellen (CONRAD GESNER 1669) wissen wir, dass Eichhörnchenfleisch als kulinarische Delikatesse galt. Bis weit in die Neuzeit war auch der Verzehr aller möglichen Wildvögel verbreitet.

**Was Knochenreste über die Nutztierhaltung verraten**

Schon im Laufe der Jungsteinzeit werden in der Viehhaltung neben der Verwertung von Fleisch und der Verarbeitung von Häuten und Knochen weitere Nutzungsformen erkennbar. Anhand chemischer Analysen von Fettsäuren an Keramikscherben ist die Milchnutzung ab ca. 3400 v. Chr. in der Schweiz nachgewiesen (SPANGENBERG ET AL. 2006). Ebenfalls bereits in die Jungsteinzeit fallen Belege für die Verwendung der Rinder als Zug- und Lasttiere. Neben direkten archäologischen Nachweisen in Form von Rad- oder Jochfunden liefern auch Funde von Fussknochen mit typischen Überlastungs- und Verschleisserscheinungen an den Gelenken (Arthrose) Indizien dafür. Die Bedeutung dieser sogenannten «Sekundärprodukte» wie Milch und Arbeitskraft der Rinder – bei den an Knochenfunden oft nicht unterscheidbaren kleinen Wiederkäuern (Schaf und Ziege) ebenfalls Milch sowie Haar oder Wolle – spiegelt sich in den Schlachterzusammensetzungen der gefundenen Knochen (Abb. 5). So stammen die Knochenreste dieser Arten überwiegend von ausgewachsenen Tieren, während vom Hausschwein, das ein ausschliesslicher Fleisch- und Fettlieferant ist, meistens deutlich mehr Jungtiere belegt sind. Jungtiere wurden in allen Epochen häufig vor dem futterknappen Winterhalbjahr geschlachtet, um die Herdenbestände beizeiten zu regulieren. Alterszusammensetzungen, die von den oben beschriebenen abweichen, können auf eine spezielle Nutzung oder einen besonderen sozialen Hintergrund hinweisen. Wurden in einer Siedlung Schweine zum Verkauf oder – wie

**Hausrind****Schaf & Ziege****Hausschwein**

**Abb. 5: Alterszusammensetzungen der wichtigsten Nutztierarten anhand der Unterkiefer (n%) im mittleren und oberen Schichtpaket der Cortaillodkultur der neolithischen Siedlung Twann-Bahnhof. Lit. BECKER & JOHANSSON 1981.**

\* Die jüngste Altersstufe könnte auch Jungtiere vom Wildschwein enthalten.

etwa im Mittelalter – für Abgaben aufgezogen, können Jungtiere unter den Knochenabfällen nur schwach vertreten sein. Umgekehrt zeigen auffallend hohe Anteile an Jungtieren vom Schwein, aber auch von den anderen Nutztieren, eine kulinarisch besonders qualitätsvolle Nahrungszusammensetzung an.

Archäozoologische Untersuchungen geben auch Aufschluss darüber, wann weitere Tiere domestiziert wurden. So wurde in der Schweiz während der Bronzezeit (ab ca. 2200 bis 800 v. Chr.) das Pferd Bestandteil des gewöhnlichen Haustierbestandes. Das Haushuhn (Stammform Bankivahuhn) tritt in unserem Gebiet erst in Fundstellen der nachfolgenden Eisenzeit auf. In römischer Zeit (ab Christi Geburt) und im Mittelalter hielten Tauben, Enten und Gänse Einzug in den Hausgeflügelbestand. Ebenfalls mit den Römern tauchten die Katze und der Esel und mit letzterem auch das Maultier (Mischform von Pferd und Esel) in unserem Gebiet auf. Die Katze wurde – wie übrigens

wicklung. Generell waren die vorgeschichtlichen Haustiere kleiner als ihre heutigen Nachfahren. So lag beispielsweise beim Hausrind in den neolithischen Ufersiedlungen am Bielersee die Widerristhöhe der Kühe zwischen 96 und 124 cm (Mittel: um 115 cm), diejenige der männlichen Tiere zwischen 120 und 128 cm (Ochsen bis 135 cm) (BECKER & JOHANSSON 1981, 40). Eine heutige Kuh erreicht eine Grösse von über 135 cm, ein Stier über 150 cm (Braunvieh). Auch in den nachfolgenden Epochen blieben die Rinder gleichbleibend klein. Eine markante Grössenzunahme ist erst ab römischer Zeit festzustellen. Während dieser Zeit wurden offenbar grosse Rassen zu Zuchtzwecken aus Italien eingeführt. Im Mittelalter ist wieder eine deutliche Grössenreduktion erkennbar. Erst ab der frühen Neuzeit erfolgten wieder gezielte Zuchtbemühungen, die zu einer erheblichen Grössenzunahme führten.

Die übrigen Nutztiere zeigen vergleichbare Grössenentwicklungen im Laufe der Zeit. Anders ist dies beim Hund, der neben seiner vielfältigen Nutzung im Alltag und auf der Jagd für den Menschen seit jeher ein besonders beliebter Begleiter und Spielgefährte war. Bereits im Neolithikum bestand ein Grössenspektrum von 33 bis 54 cm Schulterhöhe (Twann), wobei aber die meisten Hunde mit rund 45 cm von relativ einheitlicher Grösse waren (BECKER & JOHANSSON 1981). Ab der späten Eisenzeit, häufiger ab römischer Zeit, treten kleine «Schosshündchen» von weniger als 30 cm, Züchtungen mit verkürzten Gliedmassen, sowie auch besonders grosse Hunde auf. Es handelt es sich wahrscheinlich um hochgeschätzte Prestigehunde. Weniger privilegierte Hunde wurden aber auch der Fleisch- und Fellnutzung zugeführt, wie Schnittspuren an den Knochen vor allem in eisenzeitlichen Fundstellen belegen.

### «Generell waren die vorgeschichtlichen Haustiere kleiner als ihre heutigen Nachfahren.»

auch das Frettchen, ein domestizierter Iltis – zur Bekämpfung von Mäusen und Ratten eingesetzt. Die Haltung des Kaninchens begann in Klöstern und im höfischen Umfeld in Freigehegen, denn neugeborene Kaninchen («Laurices») galten als Fastenspeise. Wohl erst in der Neuzeit wurde es ein fester Bestandteil der bäuerlichen Nutztierhaltung. Der früheste sichere archäozoologische Kaninchennachweis in unserem Gebiet liegt in der Fundstelle des 13. Jahrhunderts von Bern-Nydegg-Mattenenegg vor (REHAZEK 2010).

#### Wie sahen die Nutztiere aus?

Über das äussere Erscheinungsbild der Nutztiere lassen sich anhand der Knochen keine genauen Angaben machen. Metrische Untersuchungen an denselben erlauben aber Aussagen zur Grössenent-

Knochenabfälle als Indikatoren für soziale Unterschiede – «Man ist, was man isst» Die Zusammensetzung der Knochenreste einer Fundstelle kann einiges über den sozialen Status der ehemaligen Bewohner verraten. Besonders aufschlussreich sind

**Abb. 6: Knochen, Geweih und Zähne stellten wichtige Rohstoffe für die Herstellung allerlei Gerätschaften und Schmuck dar. a) geschäfte Knochenpfeilspitzen aus Lüscherz-Binggeli, Neolithikum (Länge der langen Pfeilspitze ca. 12 cm, Lit. SCHIBLER und SUTER 2017) Fortsetzung auf Seite 86.**



Untersuchungen zur Verteilung der Knochenabfälle innerhalb einer Siedlung oder zwischen verschiedenen Fundstellen.

Hohe Anteile an Knochen von Hühnern, Schweinen, Wild oder von Jungtieren generell sind Indikatoren für eine gehobene Ernährungskultur und einen hohen sozialen Status. Im Mittelalter etwa galten fettes Fleisch von Hausschweinen und Ochsen, das zarte Fleisch von Gitzi, Lämmern, Hühnern und Wild (Jagdprivileg!) im Rahmen der Ständelehre als Speise für die Obrigkeit. Dementsprechend sind solche Reste in Knochenabfällen von Adelssitzen oder sozial gut gestellten städtischen Haushalten besser vertreten als in denen von Handwerkern und Bauern. Neben der Schlachteranalyse liefern auch die Skelettteilzusammensetzungen wertvolle Hinweise: Im Vergleich der Gewichtsanteile verschiedener Körperregionen von Knochenfunden gegenüber denen in einem vollständigen Vergleichsskelett lässt sich etwa die Selektion kulinarisch wertvoller Teile sichtbar machen. So weist beispielsweise ein besonders starkes Vorkommen von Knochen aus Körperpartien mit viel

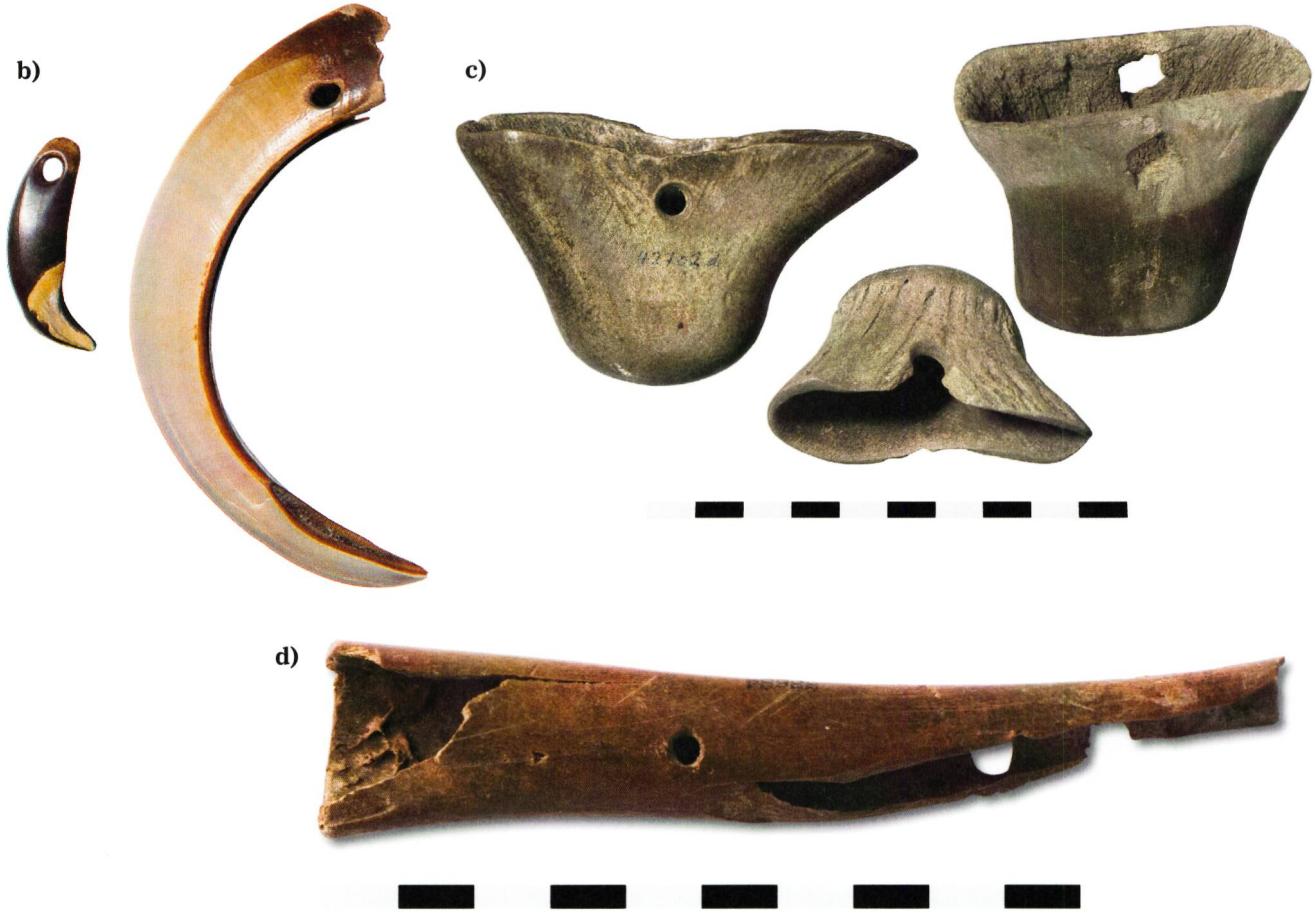
Muskelfleisch auf eine gehobene Nahrungszusammensetzung hin. Sehr ausschlussreich ist die Analyse der Skelettzusammensetzungen zudem hinsichtlich der Aufdeckung von gewerblichen Tätigkeiten.

#### Tierknochen und Handwerk

Besonders vor der allgemeinen Verfügbarkeit von Metall ab der Bronzezeit waren Knochen, Zähne, Geweih und Hörner wichtige Rohstoffe zur Herstellung von Schmuck und Gerätschaften (Abb. 6). Aber auch in späteren Epochen kommt ihnen noch eine bedeutende Rolle zu, zum Beispiel zur Herstellung von Nadeln, Kämmen, Waffen- und Möbelbestandteilen, Spielsteinen oder Instrumenten. Ein schö-

ner Fund einer mittelalterlichen Flöte aus einem Geierknochen liegt beispielsweise aus der Stadt Bern vor (Abb. 6d). Häufig werden durch Menschen bearbeitete Knochen erst bei der archäozoologischen Untersuchung erkannt.

Die in grösserem Stil betriebene oder gewerbliche Nutzung tierischer Rohstoffe zeigt sich in speziellen Skelettteilzusammensetzungen oder anhand spezifischer Zerlegungsspuren an Knochen. Liegen in einer Fundstelle von Hausrindern, Schafen und Ziegen oder von Pelztieren vor, ist dies ein typisches Indiz für Gerbereiabfälle. Bildliche Quellen aus dem Mittelalter zeigen, dass die frischen Häute mitsamt



**Fortsetzung Abb. 6 b–d:** b) Anhänger aus Eckzähnen von Hund und Schwein aus Sutz-Lattrigen, Hauptstation, Neolithikum (M. 1:1, Lit. HAFNER und SUTER 2004). c) Geweihbecher aus Moosseedorf, Neolithikum (Lit. HARB 2017), d) Knochenflöte aus Bern, Mittelalter (Lit. REHAZEK und NUSSBAUMER 2012; Foto: Lisa Schäublin, NMBe.).

**Bilder:** © Archäologischer Dienst des Kantons Bern.

anhaftenden Füßen und teilweise mit dem Kopf an den Gerber geliefert wurden. Eine solche für die Gerberei typische Skelettteilzusammensetzung wurde beispielsweise in einer Grube im römischen Vicus Petinesca-Vorderberg gefunden (*Abb. 7*). Andere archäozoologisch nachweisbare Gewerbe sind beispielsweise Räuchereien, die sich anhand grosser Mengen an Schulterblättern (Schüfeli) oder Unterkiefern (Kinnbacken) unter den Knochenfunden zu erkennen geben, Hornmanufakturen (abgehackte Hornzapfen) oder Beinschnitzereien (abgesägte Langknochen, darunter vor allem Mittelhand- und Fussknochen von Rindern).

### Tierknochen und Religion

Tiere spielten auch immer eine Rolle in den Glaubensvorstellungen der Menschen und den damit verbundenen kultischen Handlungen. Bei Knochenfunden aus römischen Tempelanlagen sind oft spezielle Zusammensetzungen hinsichtlich Arten, Schlachtalter (vor allem Jungtiere) oder im Skeletteilspektrum (ausgesuchte Fleischteile/ganze Skelette) möglich. Im römischen Heiligtum von Thun-Allmendingen liegen beispielsweise eine Häufung an Rothirschgeweihen und Bruchstücke eines ehemals ganzen Schädels eines Wildschweinkeilers vor (*Abb. 8*). Diese stehen sehr wahrscheinlich im Zusammenhang



**Abb. 7:** Knochenreste von Schafen und Ziegen aus einer Grube im römischen Vicus Petinesca bei Studen. Auffällig sind die vielen Fussteile, darunter Fingerknochen und Mittelhand-und Mittelfussknochen. Die Skelettteilzusammensetzung ist typisch für Gerbereiabfälle. (Lit. HÜSTER PLOGMANN ET AL. 2007; Foto Barbara Stopp IPNA Basel; © Archäologischer Dienst des Kantons Bern).

mit einem Kult um die Jagdgöttin Diana (REHAZEK & NUSSBAUMER 2009).

### Mikrofaunen-Auswertung: Kleine Reste – grosses Potential

Neben der Untersuchung der Grosstierfauna werden auch die Reste kleinerer Vertebraten wie etwa Fische, Vögel, Kleinsäuger, Amphibien oder Reptilien aus archäologischen Fundstellen analysiert. Ergänzt werden diese Untersuchungen oft auch mit der Analyse von Insekten- oder Molluskenresten. Kleintierreste können wichtige Informationen zur menschlichen Ernährungs- und Lebensweise liefern, denn gewisse Tiergruppen- und Arten wurden in unterschiedlichem Ausmass vom Menschen schon immer als Nahrungsresource genutzt und sind somit in vielen archäologischen Ablagerungen zu finden. Weiter geben Kleintierreste Hinweise

auf die damalige Umwelt an Land wie zu Wasser. Heute wird die Untersuchung der Kleintierreste als bedeutendes Teilgebiet in der Naturwissenschaftlichen Archäologie angesehen und liefert einen wertvollen Beitrag zum Verständnis der Vergangenheit.

### Von der Ausgrabung unter die Stereolupe: Analysemethoden

Nur wenige der kleinen und fragilen archäozoologischen Mikroreste können auf der Grabung mit dem blosen Auge entdeckt werden. Für deren Untersuchung werden deshalb von erfolgsversprechenden Strukturen Sedimentproben genommen und geschlämmt. Beim Schlämmen werden die kleinen archäobiologischen Reste mit Hilfe eines sanften Wasserstrahles aus dem entnommenen Sediment extrahiert. So ist das Schlämmen im Gegensatz zum Trocken- oder Nasssieben eine sehr schonen-

**Abb. 8: Hirschgeweihe (links) und Bruchstücke eines Keilerschädels (rechts) aus dem römischen Heiligtum von Thun-Allmendingen – daneben als Vergleich ein vollständiger, rezenter Wildschweinschädel. (Lit. REHAZEK und NUSSBAUMER 2009. Fotos: André Rehazek NMBE).**





**Abb. 9: Hechtwirbel aus Kulturschichten der Seeufersiedlung Burgäschisee-Nord (links) im Vergleich mit Hechtwirbel aus der Vergleichssammlung (rechts). Unter dem Binokular ist die typische Streif- und Lochmusterung des Wirbelkörpers sichtbar. Die unteren und oberen Wirbelfortsätze sind beim archäologischen Exemplar nicht mehr vorhanden.**

de Methode zur Bergung von organischem Kleinmaterial. Sie wurde in erster Linie zur Extraktion von archäobotanischem Material entwickelt (vgl. JACOMET & KREUZ 1999), stellt jedoch auch die beste Methode dar, um Reste von Mikrovertebraten und Invertebraten zu bergen (HÜSTER PLOGMANN 2004). Vorzugsweise wird die Halbflotations-Technik angewendet (engl. Wash-over, z.B. ANTOLÍN ET AL. 2017). Damit können leichte, archäobiologische Reste – also v.a. organisches Material – von anorganischem Material (Steine, Keramik etc.) getrennt werden. Für das Schlämmen wird eine Schlämm-anlage mit Sieben unterschiedlicher Ma-schenweite verwendet. Siebe mit 4 mm, 1 mm und 0,35 mm Maschenweite haben sich bewährt, um unterschiedlich grosse Pflanzenreste, Samen und Früchte sowie verschiedene Mikrovertebraten-Arten oder auch unterschiedliche Altersklassen zu erfassen. In einem kleinen Becken wird die Probe portionsweise mit einem sanften Wasserstrahl aufgeschwemmt und die da-

rin enthaltenen, schwimmenden Bestand-teile zur Flotation gebracht. Diese können dann über einen Siebsatz dekantiert wer-den. Während die meisten pflanzlichen Reste in der organischen Fraktion entdeckt werden, sind Kleintierreste in der organischen wie auch in der anorganischen Fraktion vorhanden. Die Reste aus gross-maschigen Sieben (z.B. 4 mm) können in vielen Fällen noch auf der Grabung, ohne Hilfsmittel ausgelesen werden. Für das Auslesen der kleineren Fraktionen (1 mm Maschenweite und kleiner) braucht es eine Stereolupe (Binokular). Die extrahierten und ausgelesenen Kleintierknochen wer-den, wie bei der Untersuchung der Gross-reste, unter Zuhilfenahme von Skeletten aus Vergleichssammlungen bestimmt (Abb. 9). Ausgewertet werden die Kleintier-reste immer in enger Zusammenarbeit mit den Spezialisten der Grosstierknochen, denn die beiden Fundgattungen ergänzen sich substanziiell in ihren Aussagen.



**Abb. 10: Ruhende Trüsche, aufgenommen im Zürichsee (Foto: Jeanette Gantenbein).**

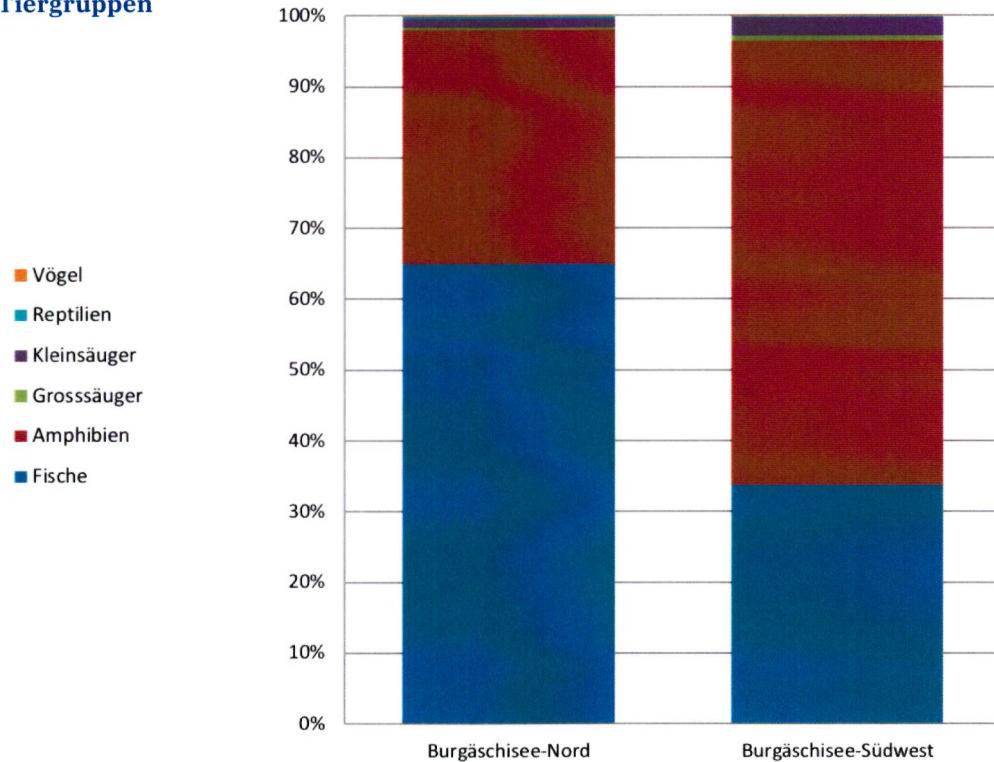
#### Fischen-Sammeln-Jagen: Kleintierreste aus Fundstellen des Kantons Bern

Archäologische Ausgrabungen im Kanton Bern förderten schon einige Kleintierkomplexe zu Tage und belegen deren Nutzung durch den Menschen in verschiedenen Epochen. So konnten beispielsweise in einer Abfallgrube des 16. Jh., in der Nähe des Schlosses in Unterseen bei Interlaken, unweit des Thunersees, neben den Resten von Haus- und Jagdtieren eine hohe Anzahl von Felchen, Quappen und Äschenresten bestimmt werden, die wohl als schmackhaftes Fischgericht an der Tafel eines wohlhabenden Haushaltes gereicht wurden (REHAZEK & NUSSBAUMER 2014). Felchen haben noch heute (nicht nur) im Brienzer- und Thunersee eine grosse wirtschaftliche Bedeutung für die (wenigen) Schweizer Berufsfischer. Schriftlichen Quellen zufolge war dies auch bereits im 16. Jh. der Fall (REHAZEK & NUSSBAUMER 2008).

In der Abfallgrube in Unterseen wurde neben diesen einheimischen Fischen auch erstmals importierter Hering im Kanton Bern nachgewiesen. Dieser Meeresfisch

gelangte gesalzen oder geräuchert und in Holzfässern verpackt ins Berner Oberland. Auch in römerzeitlichen Fundstellen, insbesondere in Latrinen, Abfallgruben oder Brunnenverfüllungen, tauchen Fischreste regelmässig auf und belegen einen regen Fischkonsum für diese Epoche. Aber auch die Knochen anderer Tierarten werden immer wieder nachgewiesen. In zwei verfüllten Ziehbrunnen im römischen vicus Petinesca-Vorderberg (bei Studen) konnte eine Ansammlung von meist vollständigen Skeletten von kleineren bis mittelgrossen Säugern nachgewiesen werden. Die Knochen werden als Überreste von einer Fell- bzw. Pelzverarbeitung interpretiert (HÜSTER PLOGMANN ET AL. 2007). Bestimmt werden konnten Pelztiere wie Biber, Maulwurf, Hermelin, Mauswiesel, Stein-, und Baummarder, aber auch Wildkatze und Fuchs wurden gejagt und dienten als Pelzlieferanten. Drei fast vollständige Igelskelette weisen ebenfalls auf die Nutzung ihres Haarkleides hin, denn die Haut mit den zu Stacheln modifizierten Haaren wurde gemäss Berichten von Plinius «zum Ka-

## Tiergruppen



**Abb. 11: Relative Anteile der nachgewiesenen Tiergruppen aus den Sondagen der Seeufersiedlungen Burgäschisee-Nord und Burgäschisee-Südwest.** Die sehr hohen Anteile an Fisch- (blau) und Amphibienresten (rot) weisen auf eine rege Nutzung dieser Tiergruppen als Nahrungsressource hin.

dern wollener Tücher» verwendet.<sup>1</sup> Weitere Kleintierreste stammen vor allem aus jungsteinzeitlichen Seeufersiedlungen. So konnten aus den endneolithischen Stationen Biel- Vingelz (29./28. Jh. v. Chr.) und Sutz-Lattrigen-Rütte (27. Jh. v. Chr) wiederum vor allem Fischreste, insbesondere Karpfenartige wie etwa Rotauge, Rotfeder oder Laube bestimmt werden (MARTI-GRÄDEL 2017). Brand- und Verdauungsspuren weisen deutlich darauf hin, dass es sich um einen anthropogenen Eintrag der Fischreste in die Fundschichten handelt. Die meist kleinen, 5 bis 15 cm langen Exemplare wurden wahrscheinlich mittels Fanganlagen, feinmaschigen Stellnetzen, Reusen oder Handkeschern vornehmlich in der Uferzone gefangen. Einige Wirbel und Schuppenfunde von Felchen jedoch lassen ebenso den Fischfang mit Zugnetzen in der Freiwasserzone vermuten, wie es

bereits für die Felchenfunde aus Seeufersiedlungen am Boden- und Zürichsees anzunehmen ist (HÜSTER PLOGMANN 2004, HÜSTER PLOGMANN & HÄBERLE 2017). Bereits in der Jungsteinzeit wendeten die Bewohner der Seeufersiedlungen also unterschiedliche Fischereimethoden an. Auch halbaquati-

**«Auch halbaquatische Tiere, insbesondere Amphibien, dienten den jungsteinzeitlichen Siedlern der Seeufer als Nahrungsressource.»**

sche Tiere, insbesondere Amphibien, dienen den jungsteinzeitlichen Siedlern der Seeufer als Nahrungsressource. So konnten im Jahre 2017, im Rahmen eines durch den Schweizerischen Nationalfonds geför-

<sup>1</sup> KÖNIG, 1973, VIII, 135; Plinius der Ältere, Naturalis historia, dort wörtlich: «mit diesem Fell werden Kleiderstoffe geglättet». Kadern bedeutet verdichten und verfeinern (filzen) von grob gewebten Tuch.



**Abb. 12: Aggregation von Grasfröschen am Laichgewässer**  
**(Foto: Andreas Meyer/karch)**

derten Forschungsprojektes,<sup>2</sup> in Cortailod-zeitlichen Kulturschichten (zwischen –3840 und –3780 BC) am Burgäschisee eine hohe Anzahl von Fröschen und Kröten belegt werden (Abb. 11). Einige davon weisen Verdauungs- und Verbrennungsspuren auf und konnten als Reste von Grasfröschen identifiziert werden (HÄBERLE unpubl.). Die Vertreter dieser Froschart waren wohl besonders im Frühjahr, während der Laichzeit, einfach einzusammeln, wenn sie sich in grossen Agglomerationen zusammenfinden (Abb. 12). Nachgewiesen wurde auch die Sumpfschildkröte, (*Emys orbicularis*), die als Lebensraum wärmere, nährstoffreiche Gewässerbereiche mit Pflanzenbewuchs und schlammigem Untergrund bevorzugt, in welchen sie sich für die Winterstarre zurückzieht. Auch das

nachgewiesene Fischartenspektrum mit Hecht, Flussbarsch (Abb. 13) und Karpfenartigen wie der Schleie und dem Rotaugen deuten auf einen damals zumindest zeitweise nährstoffreichen Kleinsee mit hoher organischer Produktivität, was auch Algen- und Cyanobakterienblüten bestätigen (REY, 2017). Insgesamt kann aufgrund des Artenspektrums der nachgewiesenen aquatischen und halbaquatischen Tiere bereits in neolithischer Zeit ein mesotropher Zustand<sup>3</sup> des Burgäschisees angenommen werden.

### Archäobotanik – Pflanzenfunde erzählen Geschichte

Als Archäobotanik bezeichnet man das Studium von pflanzlichen Resten aus ar-

2 Projektnr. CR20I1L\_152862: «Beyond lake settlements: Studying Neolithic environmental changes and human impact at small lakes in Switzerland, Germany and Austria».

3 Übergangsstadium zwischen sauerstoffreichen und nährstoffarmen, daher oligothrophen Zustand und sauerstoffarmen, nährstoffreichen, daher eutropher Zustand eines Gewässers

chäologischem Kontext. Oft wird damit besonders die Untersuchung von Samen und Früchten gemeint, aber der Begriff umfasst eigentlich ein viel weiteres Spektrum. Traditionell wird bei den Pflanzenfunden zwischen Makro- und Mikroresten unterschieden, wobei die Grenze bei etwa 0.1 mm gezogen wird, also etwa ab einer Grösse, in welcher die Objekte gerade noch von blossem Auge sichtbar sind. Die bekanntesten Mikroreste sind Pollenkörner, denn sie sind oft in grosser Zahl erhalten und erlauben durch ihre gute Bestimmbarkeit detaillierte Informationen zum untersuchten Sediment. Die Palynologie (Pollenkunde) untersucht Pollen und andere palynomorphe (pollenähnliche) Reste, wie z.B. Algen, Sporen aber auch Holzkohlepartikel aus siedlungsfernen Moor- und Seesedimenten, doch gewinnt die Analyse von archäologischen Schichten zunehmend an Bedeutung. Diese können die Aussagen zu menschlichen Aktivitäten und Ernährung wesentlich ergänzen (siehe z.B. VANDORPE & WICK 2015, GOBET ET AL. 2017). So

konnten Anis und Kapern in der Schweiz und angrenzenden Regionen erst in Form von Pollen nachgewiesen werden. Sporen koprophiler Pilze (also von Arten die auf Dung gedeihen) liefern beispielsweise Hinweise zur Tierhaltung (z. B. VAN GEEL ET AL. 2003). Mikroskopische Algen oder Cyanobakterien ermöglichen Aussagen zur Wasserqualität (z.B. STRAUB 1990, REY 2017). Bei den Makroresten aus Kulturschichten sind Samen und Früchte die am besten erforschte Fundgruppe. Durch die grosse Artenvielfalt der Samenpflanzen und ihre gute Bestimmbarkeit geben sie eine Fülle von Informationen zu den untersuchten archäologischen Befunden. Hölzer liefern in der Regel die grössten archäobotanischen Objekte, allerdings geht die Spanne hier bis zu den Mikroholzkohlen, welche für die Erforschung der Feuergeschichte von Bedeutung sind; so können mittels dieser staubfeinen Holzkohlepartikel Phasen mit starker Brandrodungstätigkeit erkannt werden. Die unterschiedlichen Fundgruppen Samen und Früchte, Holz, Holzkohle,



**Abb. 13:** Neolithische Flussbarschreste aus Burgäschisee-Nord. Charakteristisch sind die typische Kammform der Schuppen sowie die differenzierte Balkenbildung am Wirbelkörper.

Pollen und Palynomorphe oder Algen sind jeweils so umfangreich, dass sie in der Regel von den jeweiligen Spezialisten untersucht werden.

#### **Pflanzliche Reste – mit etwas Glück noch nach Jahrtausenden erhalten**

Pflanzen sind vergängliche Organismen, und nur ein kleiner Teil bleibt unter besonderen Umständen erhalten. Besonders günstig sind die Einbettung in dauerfeuchtes Milieu wie Moore oder Seesedimente, wo dank Sauerstoffmangel der biologische Abbau gehemmt ist. So haben sich die Pfahlbausiedlungen, beispielsweise am Bielersee (z.B. AMMANN ET AL. 1981, BROMBACHER 1997, BROMBACHER 2000, BROMBACHER & JACOMET 2003), als besonders reichhaltig erwiesen. Lokal kommt Feuchtbodenerhaltung auch in eingetief-

ten Strukturen vor, wie beispielsweise in den Ziehbrunnen des römischen vicus Petinesca (KLEE 2007, SCHLUMBAUM 2007). Auch Gletschereis kann biologische Reste konservieren, wie sich kürzlich wieder bei den Funden vom Lötschenpass gezeigt hat (COLONESE ET AL. 2017). Dort wurden in einem bronzezeitlichen Holzbehälter Rückstände eines Getreideprodukts gefunden, es handelte sich offenbar um eine prähistorische Lunchbox. Überwiegend sind unsere Böden allerdings durchlüftet und nur chemisch umgewandelte Pflanzenreste haben Erhaltungschancen. Der wichtigste Prozess ist die Verkohlung. Verkohlte pflanzliche Grossreste finden sich in fast jeder archäologischen Ausgrabung, denn der Gebrauch des Feuers war alltäglich. Mit einer gewissen Regelmässigkeit finden sich auch mineralisierte Pflanzenreste, v.a. in der Rö-

**Abb. 14: Studierende der Universität Basel beim Arbeiten an der Schlämmanlage. Mittels Flotation werden organische und anorganische Bestandteile des Sediments getrennt.**



merzeit und im Mittelalter. Im Gegensatz zu den anderen Erhaltungsarten finden wir bei mineralisierten Resten nicht mehr die Originalsubstanz, sondern einen Abdruck aus Kalziumphosphat. Voraussetzung für diese Erhaltungsform ist eine hohe Phosphatkonzentration, man findet solche Reste deshalb vorwiegend in Latrinen.

#### Probenahme und Aufbereitung: Kleine Mengen mit riesigem Informationsgehalt

Die Entnahme botanischer Proben richtet sich immer nach dem untersuchten Kontext und der archäologischen Fragestellung. Für palynologische Untersuchungen genügt in der Regel ein Kubikzentimeter Sediment, um eine statistisch ausreichende Menge von Blütenstaubkörnern zu finden. Die Herstellung von Pollenpräparaten ist ein aufwändiges chemisch-physikalisches Verfahren und schliesst oft die Verwendung der stark ätzenden Flusssäure ein (u.a. MOORE ET AL. 1991), um Silikate aus den Proben zu entfernen. Für Makrorestuntersuchungen aus archäologischen Ausgrabungen ist ein deutlich grösseres Probenvolumen nötig; zwischen wenigen Litern in Feuchtbodensedimenten und zehn oder mehr Litern im Mineralboden. Als Aufbereitungsmethode bewährt hat sich die sogenannte Halbflootation (*Abb. 14*), bei welcher erst organische und anorganische Bestandteile durch Aufschwemmen getrennt werden und erst danach die Grössensorientierung durch Siebe erfolgt (JACOMET 2013). Die Bestimmung erfolgt immer noch grösstenteils klassisch, durch Vergleich mit einer Sammlung moderner Präparate oder durch Bestimmungsliteratur. Genetische Untersuchungen haben sich bisher als deutlich weniger erfolgreich erwiesen als in der Archäozoologie; vielleicht werden methodische Neuerungen in der Zukunft bessere Resultate liefern (BROWN ET AL. 2015).

#### Botanische Funde: Mehr als bloss Nahrung

Die Aussagemöglichkeiten botanischer Funde decken ein sehr weites Feld ab. Pflanzen waren in fast allen archäologischen Epochen die wichtigsten Nahrungsmittel, ab der Jungsteinzeit vor allem die

Getreide. Das Spektrum der Kulturpflanzen hat sich im Verlauf der Jahrtausende sukzessive erweitert, wobei wichtige Innovationsschübe in der Spätbronzezeit, zu Beginn der Römerzeit und mit den Entdeckungsfahrten in die Neue Welt erfolgten. Nebst den domestizierten Arten spielte aber durch alle Epochen das Sammeln von Wildpflanzen (z.B. Haselnüsse, Wildäpfel, Beeren) eine bedeutende Rolle. Nicht nur als Nahrungsquelle waren und sind Pflanzen wichtig, sondern auch als Rohstofflieferanten; denken wir nur an die vielseitige Verwendung von Holz oder an Textilien aus Pflanzenfasern. Die Inhaltsstoffe waren und sind wichtig als Quelle von Medizin oder Farbstoffen. Schliesslich haben Pflanzen auch eine symbolische Bedeutung und waren Teil ritueller Handlungen. So wurden den Verstorbenen zu verschiedenen Zeiten auch pflanzliche Speisen (z.B. Ge-

**«Dies ist ein Hinweis, dass die Bevölkerung von Finsterhennen das Getreide nicht selbst anbaute und verarbeitete, sondern im Austausch für ihre Webprodukte einhandelte.»**

treide, Hülsenfrüchte, Obst) mit auf den letzten Weg gegeben, wie zuletzt wieder bei den römischen Gräbern von Allmendingen, Gümligenweg festgestellt werden konnte (BACHER ET AL. 2017). Und nicht zuletzt spielen Pollen und botanische Grossreste eine Hauptrolle bei der Rekonstruktion von Vegetation und Umwelt in vergangenen Epochen.

**Finsterhennen, Uf der Höchi – ein spezialisiertes hochmittelalterliches Dorf**  
Von der kleinen hochmittelalterlichen Siedlung wurde praktisch das gesamte Areal ergraben – ein eher seltener Umstand, denn in der Regel erfassen die Grabungsareale nur kleine Ausschnitte ehemaliger Dörfer. Die archäologischen Befunde lassen vermuten, dass die Bewohnerinnen und Bewohner auf Tuchproduktion aus Lein-



**Abb. 15: Verkohlte Frucht von Hanf (links) und verkohlter Same von Lein (rechts) aus Finsterhennen (BE) (Foto o.I. Marlu Kühn).**

oder Hanffasern spezialisiert waren. Von archäobotanischer Seite wurden verkohlte Samen, Früchte und Hölzer untersucht; Pollen waren im Mineralbodensediment leider nicht erhalten, denn diese erhalten sich nur in Feuchtbodensedimenten gut. Die Ergebnisse unterstützen die vermutete Textilproduktion in verschiedener Hinsicht (KÜHN & SCHLUMBAUM 2011). Zwar fanden sich keine auffallend grossen Mengen von Faserpflanzen (*Abb. 15*), diese sind aber im Mineralboden immer selten, da die ölhaltigen Hanf- und Leinsamen leicht verbrennen und nur ausnahmsweise verkohlen. Verschiedene andere Beobachtungen deuten aber auf eine Spezialisierung hin: Die Getreidefunde unterscheiden sich vom sonst in jener Zeit üblichen Spektrum, so war Nacktweizen auffallend häufig, Spelzweizen dagegen deutlich seltener. Zudem war das Getreide gut gereinigt, während sonst zusammen mit den Getreideresten immer viele Reste von Unkräutern gefunden werden. Dies ist ein Hinweis, dass die Bevölkerung von Finsterhennen das Getreide nicht selbst anbaute und verarbeitete, sondern im Austausch für ihre Webprodukte einhandelte. Bei den Hölzern zeigen sich ebenfalls Besonderheiten. Der prozentual hohe Anteil von Eichenholz ist auffällig. Auch andere wertvolle Hölzer konnten bestimmt werden, wie Walnuss oder Kernobst. Anders als üblich fehlen jedoch Belege für gesammelte oder kultivierte Früchte oder Nüsse im Siedlungsabfall. Möglicher-

weise hatte man wegen der Spezialisierung kaum Zeit, einen Obstgarten zu pflegen oder im Wald Beeren zu sammeln.

Die Ergebnisse der Archäobotanik deuten an, dass die Spezialisierung auf die Herstellung von Textilien auf Kosten der eigenen Erzeugung landwirtschaftlicher Produkte ging. Möglicherweise war Finsterhennen in ein Netz verschiedener Dörfer eingebunden. Dabei produzierten sie einerseits für den Lehnsherrn, andererseits versorgten sich die Dörfer gegenseitig mit Gütern, die sie selbst nicht oder nur in geringer Menge herstellten oder anbauten.

## Literatur

- AMMANN, B., BOLLINGER, T., JACOMET-ENGEL, S., LIESE-KLEIBER, H. und PIENING, U. (1981) Botanische Untersuchungen. Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann 14. Staatlicher Lehrmittelverlag, Bern.
- ANTOLIN, F., STEINER, B. and JACOMET S. (2017) The bigger the better? On sample volume and the representativeness of archaeobotanical data in waterlogged deposits. *Journal of Archaeological Science: Reports* 12: 323–333.
- BACHER, R., CUENI, A. und KÜHN, M. (2017) Das Fundmaterial der römischen Gräberfelder Allmendingen, Gümligenweg, und Unterseen, Baumgarten. *Archäologie Bern/Archéologie bernoise* 2017, 156–233.
- BECKER, C. und JOHANSSON, F. (1981) Tierknochenfunde. Zweiter Bericht, Mittleres und oberes Schichtpaket/MS und OS) der Cortaillodkul-

- tur. Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann, Band 11. Bern.
- BOLLONGINO, R. (2006) Die Herkunft der Hausrinder in Europa. Eine aDNA-Studie an neolithischen Knochenfunden. In: Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie Bd. 130, Bonn.
- BOESSNECK, J., JÉQUIER, J.-P. und STAMPFLI, H.-R. (1963) Seeberg Burgäschisee-Süd, Teil 5. Die Tierreste. Acta Bernensia II/3, Bern.
- BROMBACHER, C. (1997) Archaeobotanical investigations of Late Neolithic lakeshore settlements (Lake Biel, Switzerland). Vegetation History and Archaeobotany 6, 167–186.
- BROMBACHER, C. (2000) Archäobotanische Untersuchungen. In: HAFNER, A. und SUTER, P. J. (Hrsg.) -3400. Die Entwicklung der Bauerngesellschaften im 4. Jahrtausend v. Chr. am Bielersee aufgrund der Rettungsgrabungen von Nidau und Sutz-Lattrigen. Berner Lehrmittel- und Medienverlag, Bern, 155–168.
- BROMBACHER, C. und JACOMET, S. (2003) Ackerbau, Sammelwirtschaft und Umwelt. In: ZWAHLEN, H. (Hrsg.) Die jungneolithische Siedlung Port-Stüdeli. Ufersiedlungen am Bielersee 7. Rub Media AG, Bern, 66–86.
- BROWN, T. A., CAPPELLINI, E., KISTLER, L., LISTER, D. L., OLIVEIRA, H. R., WALES, N. and SCHLUMBAUM, A. (2015) Recent advances in ancient DNA research and their implications for archaeobotany. Vegetation History and Archaeobotany 24, 207–214.
- COLONESE, A. C., HENDY, J., LUCQUIN, A., SPELLER, C. F., COLLINS, M. J., CARRER, F., GUBLER, R., KÜHN, M., FISCHER, R. and CRAIG, O. E. (2017) New criteria for the molecular identification of cereal grains associated with archaeological artefacts. Scientific Reports 7, 6633.
- GESNER, C. (1669) Allgemeines Thier-Buch. Unveränderter Nachdruck der Ausgabe Frankfurt am Main, Serlin, 1669 für die J.F. Lehmanns Fachbuchhandlung Teil 1. Hannover 1995.
- GESNER, C. (1670) Vollkommenes Fischbuch. Unveränderter Nachdruck der Ausgabe Frankfurt am Main, Serlin, 1669 für die J.F. Lehmanns Fachbuchhandlung Teil 2. Hannover 1995.
- GOBET, E., VAN LEEUWEN, J. und TINNER, W. (2017) Vegetationsdynamik, Landnutzung und Siedlungstätigkeit im Einzugsbereich der Seefuersiedlungen im unteren Zürichseebecken. In: BLEICHER, N. und HARB, C. (Hrsg.), Zürich-Parkhaus Opéra. Eine neolithische Feuchtbodenfundstelle, Band 3: Naturwissenschaftliche Analysen und Synthese (Monographien der Kantonsarchäologie Zürich 50) 11–30.
- HÄBERLE, S. (unpubl.) Die archäozoologischen Schlämmreste von Burgäschisee Nord (BU-N, Schnitt 1, Schicht 51./5.3) und Burgäschisee Südwest (BU-SW, Schnitt 1, Schicht 3). Unpublizierter Bericht.
- HAFNER, A. und SUTER P.J., Aufgetaucht. 1984–2004. Bern 2004.
- HARB, C. (2017) Moosseedorf, Moossee. Ein Überblick über 160 Jahre Pfahlbauforschung. Hefte zur Archäologie im Kanton Bern 2, Bern.
- HÜSTER PLOGMANN, H. (2004) Fischfang und Kleintierbeute. Ergebnisse der Untersuchung aus den Schlämmproben. In: JACOMET, S.; LEUZINGER, U. und SCHIBLER, J.: Die jungsteinzeitliche Seefuersiedlung Arbon – Bleiche 3. Umwelt und Wirtschaft. Archäologie im Thurgau 12, 253–276.
- HÜSTER PLOGMANN, H., GRUNDBACHER, B. und STOPP, B. (2007) Archäozoologische Untersuchungen. In: ZWAHLEN, R. et al., Vicus Petinesca-Vorderberg: Die Ziehbrunnen. Petinesca Band 4, Bern.
- HÜSTER PLOGMANN, H. und HÄBERLE, S. (2017) Archäozoologische Schlämmreste aus den Schichten 13 und 14. In: BLEICHER, N. und HARB, C. (Hrsg.) Zürich-Parkhaus Opéra. Eine neolithische Feuchtbodenfundstelle, Band 3: Naturwissenschaftliche Analysen und Synthese (Monographien der Kantonsarchäologie Zürich 50) 127–144.
- JACOMET, S. (2013) Archaeobotany: Analyses of plant remains from waterlogged archaeological sites. In: MENOTTI, F. and O'SULLIVAN, A. (Hrsg.) The Oxford Handbook of wetland archaeology. Oxford University Press, Oxford, 497–514.
- JACOMET, S. und KREUZ, A. (1999) Archäobotanik : Aufgaben, Methoden und Ergebnisse vegetations- und agrargeschichtlicher Forschung. Stuttgart.
- KLEE, M. (2007) Archäobotanische Untersuchungen: Samen und Früchte. In: ZWAHLEN, R. (Hrsg.) Vicus Petinesca-Vorderberg. Die Ziehbrunnen. Petinesca 4. Archäologischer Dienst des Kantons Bern, Bern, 93–113.
- KÖNIG, R. (Hrsg.) (1973) Plinius der Ältere Naturalis historia/Naturgeschichte. Lateinisch-deutsch. Düsseldorf.

- KÜHN, M. und SCHLUMBAUM, A. (2011) Archäobotanik. In: KÖNIG, K. (HRSG.) (2011) Finsterhennen, Uf der Höchi. Eine hochmittelalterliche Wüstung im Berner Seeland. Archäologischer Dienst des Kantons Bern, Bern, 79–112.
- LARSON, G., ALBARELLA, U., DOBNEY, K., ROWLEY-CONWY, P., SCHIBLER, J., TRESSET, A., VIGNE, J.-D., EDWARDS, C.J., SCHLUMBAUM, A., DINU, A., BALĂCESCU, A., DOLMAN, G., TAGLIACOZZO, A., MANASERYAN, N., MIRACLE, P., VAN WIJNGAARDEN-BAKKER, L., MASSETI, M., BRADLEY, D.G. and COOPER, A. (2007) Ancient DNA, pig domestication, and the spread of the Neolithic into Europe. *PNAS*, September 25, vol. 104, 39, 15276–15281.
- MARTI-GRÄDEL E. (2017) Archäozoologische Untersuchungen zu Viehhaltung, Jagd und Fischfang. In: SUTER, P.J., Um 2700 v. Chr.- Wandel und Kontinuität in den Ufersiedlungen am Bielersee. Band 1, 160–193. Archäologischer Dienst des Kantons Bern, Bern 2017.
- MOORE, P. D., WEBB, J. A. and COLLINSON, M. E. (1991) Pollen analysis. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- REHAZEK, A. und NUSSBAUMER, M. (2008) Fische auf der Speisekarte des Schultheissen zu Unterseen (BE). *AS*. 31,1.
- REHAZEK A. und NUSSBAUMER M. (2009) Tierknochen. In: MARTIN-KILCHER S. und SCHATZMANN R. (HRSG.) (2009) Das römische Heiligtum von Thun-Allmendingen, die Regio Lindensis und die Alpen. Verlag Bernisches Historisches Museum, Bern.
- REHAZEK A. (2010) Die archäozoologische Analyse von mittelalterlichen und neuzeitlichen Tierknochen aus der Stadt und dem Kanton Bern. Ein Beitrag zur Wirtschafts- und Alltagsgeschichte vom 6./8. Bis ins 19./20. Jahrhundert. Dissertation Universität Basel.
- REHAZEK A. und NUSSBAUMER M. (2012) Zwei Flöten aus Gänsegeier- und Schweineknochen aus dem mittelalterlichen Bern. Jahrbuch des Archäologischen Dienstes des Kantons Bern, 197–203.
- REHAZEK, A. und NUSSBAUMER M. (2014) Wildbret, Fisch und andere Leckereien aus einem wohlhabenden Haushalt in Unterseen im 16. Jahrhundert. Jahrbuch des Archäologischen Dienstes des Kantons Bern, 194–215.
- REY, F. (2017) Exploring eight millennia of climatic, vegetational and agricultural dynamics on the Swiss Plateau by using annually layered sedimentary time series. Dissertation, Universität Bern.
- SCHIBLER, J., HÜSTER-PLOGMANN, H., JACOMET, S., BROMBACHER, C., GROSS-KLEE, E. und RAST-EICHER, A. (1997) Ökonomie und Ökologie neolithischer und bronzezeitlicher Ufersiedlungen am Zürichsee. Ergebnisse der Ausgrabungen Mozartstrasse, Kanalisationsanierung Seefeld, AKAD/Pressehaus und Mythenenschloss in Zürich. Monographien der Kantonsarchäologie Zürich, Bd. 20, (Zürich 1997).
- SCHIBLER, J., ELSNER, J. and SCHLUMBAUM, A. (2014) Incorporation of aurochs into a cattle herd in Neolithic Europe: single event or breeding? *Scientific Reports* 4, 5798; DOI:10.1038/srep05798.
- SCHIBLER J. und CHAIX, L. (1995) Wirtschaftliche Entwicklung aufgrund archäozoologischer Daten / L'évolution économique sur la base de données archéozoologiques. In: Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum frühen Mittelalter. SPM II: Neolithikum. Verlag Schweiz. Ges. f. Ur- und Frühgeschichte, Basel, 97–120.
- SCHIBLER J. und SUTER P.J. (2017) Knochenartefakte. In: SUTER P.J., Um 2700 v. Chr.- Wandel und Kontinuität in den Ufersiedlungen am Bielersee. Band 1, 310–319. Archäologischer Dienst des Kantons Bern, Bern.
- SCHLUMBAUM, A. (2007) Archäobotanische Untersuchungen: Holz. In: ZWAHLEN, R. (HRSG.), Vicus Petinesca-Vorderberg. Die Ziehbrunnen. Petinesca 4. Archäologischer Dienst des Kantons Bern, Bern, 114–116.
- SPANGENBERG J., JACOMET S. and SCHIBLER J. (2006) Chemical analyses of organic residues in archaeological pottery from Arbon Bleiche 3, Switzerland. *Journal of Archaeological Science*, 33, 1–13.
- STAMPFLI, H.R. (1983) Die grossen Säugetiere und das Schneehuhn als mögliche Jagdfauna. In: STAMPFLI, H.R. (1983) Rislisberghöhle. Band I: Archäologie und Ökologie einer Fundstelle aus dem Spätmagdalénien bei Onesingen im Solothurner Jura, Bern/Stuttgart, 37–67.
- STÖCKLI, W.E. (1990) Das Verhältnis zwischen Haus- und Wildtierknochen in den neolithischen Ufersiedlungen von Twann (Kt. Bern). In: SCHIBLER, J., SEDLMAYER, J. und SPYCHER, H. Festschrift für Hans R. Stampfli. Beiträge zur Archäozoologie, Archäologie, Anthropologie, Geologie und Paläontologie, Basel, 273–276.
- STRAUB, F. (1990) Hauterive-Champréveyres, 4. Diatomées et reconstitution des envi-

ronnements préhistoriques. Archéologie neuchâteloise 10. Editions du Ruau, Saint-Blaise.

VAN GEEL, B., BUURMAN, J., BRINKKEMPER, O., SCHELVIS, J., APTROOT, A., VAN REENEN, G. and HAKBIJL, T. (2003) Environmental reconstruction of a Roman Period settlement site in Uitgeest (The Netherlands), with special reference to

coprophilous fungi. *Journal of Archaeological Science*, 30, 873–883.

VANDORPE, P. and WICK, L. (2015) Food plants in anthropogenic sediments as represented in pollen and macrofossil spectra: a case study on waterlogged Roman sediments from Switzerland and Alsace, France. *Vegetation History and Archaeobotany* 24, 135–142.

### **Elisabeth Marti-Grädel**



Elisabeth Marti-Grädel studierte Ur- und Frühgeschichte mit Schwerpunkt Archäozooologie an der Universität Basel. Nach verschiedenen Forschungsarbeiten in diesem Gebiet, hauptsächlich zu neolithischen Siedlungen (Arbon Bleiche 3 am Bodensee, diverse Fundstellen am Bielersee) erschien 2012 ihre Dissertation zum Thema «Archäozoologische Untersuchungen der Tierknochenfunde aus der hochmittelalterlichen Burgstelle Altenberg (Kanton Baselland) im Kontext weiterer früh- und hochmittelalterlicher Siedlungen der Nordwestschweiz». Marti-Grädel ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am IPNA (Integrative Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie) der Universität Basel und analysiert Tierknochenfunde, hauptsächlich Grossreste, aus Fundstellen von der Altsteinzeit bis zur Neuzeit.

### **Simone Häberle**



Simone Häberle studierte Ur- und Frühgeschichte mit Schwerpunkt Archäozooologie an der Universität Basel, wo sie 2015 mit einer Dissertation zum Thema «Mittelalterliche und neuzeitliche Fischbestände und Gewässerökologie» abschloss. Bereits davor wurde sie für diverse Forschungsprojekte und wissenschaftliche Assistenz an der Universität Basel engagiert und arbeitete auch im Museum Schwab Biel (heute Teil des Neuen Museum Biel) sowie in der Archäologischen Bodenforschung Basel-Stadt. Heute ist Sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin und Lehrbeauftragte in der Forschungsgruppe der Integrativen und naturwissenschaftlichen Archäologie an der Universität Basel tätig. Ihr Forschungsschwerpunkt liegt auf der Analyse von Kleintierresten wie Fische oder Kleinsäuger aus archäologischen Fundstellen.

*Portrait Photo: Raül Soteras Mañé*

### **Örni Akeret**



Örni Akeret studierte Biologie an der Universität Basel. Nach einer pflanzenökologischen Diplomarbeit spezialisierte er sich in Archäobotanik und doktorierte zum Thema neolithische Viehhaltungssysteme. Nach insgesamt zehn Jahren am Musée et Service cantonal d'archéologie in Neuchâtel, bei Palaeoecology Research Services Limited in Shildon, England und am Museum.BL in Liestal arbeitet er seit 2008 wieder an der Universität Basel, sowohl als wissenschaftlicher Mitarbeiter und Dozent in der Vindonissa-Professur als auch am IPNA.